



## Deel B: Sociale en technische ruimten

### Inhoud :

-	
Deel B: Sociale en technische ruimten	2000
Pos. 2000 plafond as A-B/7-13'	2001
Pos. 2001 plafond as A-B/13'-17'	2012
Pos. 2002 plafond as A-B/18-20	2018
Pos. 2500 betonligger as A-B/7-13	2500
Pos. 2501 betonligger as A-B/13'	2511
Pos. 2502 betonligger as A,B/7-13	2523
Pos. 2503 betonligger as A,B/14-18	2533
Pos. 2504 betonligger as A,B/18-20	2539
Pos. 2505 betonligger as A,B/13-14	2550
Pos. 2506 betonligger as A,B/12'	2556
Pos. 2700 betonkolom as A/8-13	2700
Pos. 2701 betonkolom as A/14-17	2713
Pos. 2702 betonkolom as A/18-19	2726
Pos. 2703 betonkolom as B/8-13	2734
Pos. 2704 betonkolom as B/14-17	2741
Pos. 2705 betonkolom as B/18-19	2749
Pos. 2706 betonkolom as A/20	2757
Pos. 2707 betonkolom as A/7	2765
Pos. 2708 betonkolom as B/7	2778
Pos. 2709 betonkolom as B/20	2786
Pos. 2800 betontrap as A-B/17-18	2800
Pos. 2801 betontrap as A-B/17-18	2804

Versie 0 06.12.2016



## Pos. 2000 plafond as A-B/7-13'

### statisch systeem:

vloerdikte  $d = 22$  cm

### materialien:

sterkteklasse C25/30  
milieuklasse XC1  
betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de plafond wordt door het programma automatisch berekent.

Sprinklertank:

$$V_w = 650,00 \text{ m}^3$$

$$L_S = 40,00 \text{ m}$$

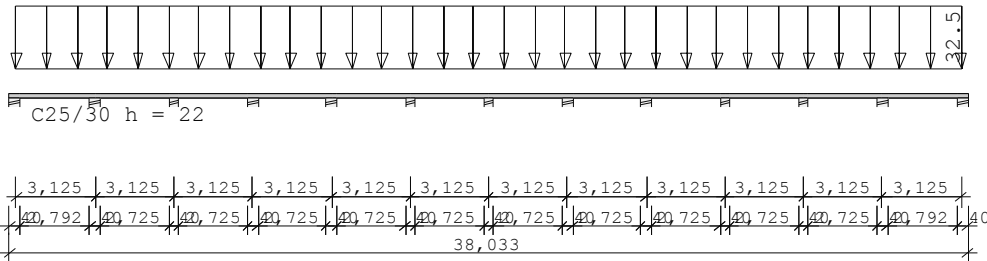
$$B_S = 5,00 \text{ m}$$

$$A = L_S * B_S = 200,00 \text{ m}^2$$

$$h_w = \frac{V_w}{A} = \frac{650,00}{200,00} = 3,25 \text{ m}$$

$$\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{2,k} = h_w * \gamma_w = \underline{\underline{32,50 \text{ kN/m}^2}}$$



Betonnen plaat boven 12 Velden C25/30 E = 31000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011					
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden			
Veld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I(cm <sup>4</sup> )
1	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
2	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
3	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
4	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
5	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
6	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
7	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
8	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
9	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
10	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
11	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3
12	3.13	constant	100.0	22.0	88733.3

Liggerlasten (kN,m)						
Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L			2=Puntlast bij a		
	3=Moment in a ,			4=Trapeziumlast van a - a+b		
5=Driehoekslast over L						
6=Trapezelast over L						
Type EG Gr	x0	g_l/r	q_l/r	Fac.	Afst. Lb/Lc	v.d.Comp Phi
1 A		32.50	0.00	1.00		

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Schadeklasse CC 2volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>FI</sub> = 1.0 Tab. B3

In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
 In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinvloering.



Resultaten voor enkelvoudige belastingen								
Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		M_v	M_li	M_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	1.23	28.85	0.00	-39.21	46.83	-71.92	1
2	x0 =	1.65	12.58	-39.21	-28.70	62.74	-56.01	1
3	x0 =	1.54	16.29	-28.70	-31.52	58.47	-60.28	1
4	x0 =	1.57	15.25	-31.52	-30.76	59.62	-59.13	1
5	x0 =	1.56	15.52	-30.76	-30.97	59.31	-59.44	1
6	x0 =	1.56	15.45	-30.97	-30.90	59.40	-59.35	1
7	x0 =	1.56	15.45	-30.90	-30.97	59.35	-59.40	1
8	x0 =	1.56	15.52	-30.97	-30.76	59.44	-59.31	1
9	x0 =	1.55	15.25	-30.76	-31.52	59.13	-59.62	1
10	x0 =	1.58	16.29	-31.52	-28.70	60.28	-58.47	1
11	x0 =	1.47	12.58	-28.70	-39.21	56.01	-62.74	1
12	x0 =	1.90	28.85	-39.21	0.00	71.92	-46.83	1

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M_li	M_re	V_li	V_re	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	46.83	46.83	46.83	1
2	-39.21	-39.21	-71.92	62.74	134.66	134.66	1
3	-28.70	-28.70	-56.01	58.47	114.49	114.49	1
4	-31.52	-31.52	-60.28	59.62	119.89	119.89	1
5	-30.76	-30.76	-59.13	59.31	118.44	118.44	1
6	-30.97	-30.97	-59.44	59.40	118.84	118.84	1
7	-30.90	-30.90	-59.35	59.35	118.71	118.71	1
8	-30.97	-30.97	-59.40	59.44	118.84	118.84	1
9	-30.76	-30.76	-59.31	59.13	118.44	118.44	1
10	-31.52	-31.52	-59.62	60.28	119.89	119.89	1
11	-28.70	-28.70	-58.47	56.01	114.49	114.49	1
12	-39.21	-39.21	-62.74	71.92	134.66	134.66	1
13	0.00	0.00	-46.83	0.00	46.83	46.83	1

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	12.8	21.8	27.2	28.8	26.8	21.0	11.5	-1.68	-18.6	-39.2
1	0.00	12.8	21.8	27.2	28.8	26.8	21.0	11.5	-1.68	-18.6	-39.2
2	-39.2	-21.5	-7.42	2.91	9.52	12.4	11.6	7.11	-1.12	-13.1	-28.7
2	-39.2	-21.5	-7.42	2.91	9.52	12.4	11.6	7.11	-1.12	-13.1	-28.7
3	-28.7	-12.3	0.42	9.42	14.7	16.3	14.1	8.29	-1.27	-14.5	-31.5
3	-28.7	-12.3	0.42	9.42	14.7	16.3	14.1	8.29	-1.27	-14.5	-31.5
4	-31.5	-14.7	-1.68	7.67	13.3	15.2	13.5	7.97	-1.23	-14.1	-30.8
4	-31.5	-14.7	-1.68	7.67	13.3	15.2	13.5	7.97	-1.23	-14.1	-30.8
5	-30.8	-14.1	-1.12	8.14	13.7	15.5	13.6	8.06	-1.24	-14.3	-31.0
5	-30.8	-14.1	-1.12	8.14	13.7	15.5	13.6	8.06	-1.24	-14.3	-31.0
6	-31.0	-14.3	-1.27	8.02	13.6	15.5	13.6	8.04	-1.23	-14.2	-30.9
6	-31.0	-14.3	-1.27	8.02	13.6	15.5	13.6	8.04	-1.23	-14.2	-30.9
7	-30.9	-14.2	-1.23	8.04	13.6	15.5	13.6	8.02	-1.27	-14.3	-31.0
7	-30.9	-14.2	-1.23	8.04	13.6	15.5	13.6	8.02	-1.27	-14.3	-31.0
8	-31.0	-14.3	-1.24	8.06	13.6	15.5	13.7	8.14	-1.12	-14.1	-30.8
8	-31.0	-14.3	-1.24	8.06	13.6	15.5	13.7	8.14	-1.12	-14.1	-30.8
9	-30.8	-14.1	-1.23	7.97	13.5	15.2	13.3	7.67	-1.68	-14.7	-31.5



Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
9	-30.8	-14.1	-1.23	7.97	13.5	15.2	13.3	7.67	-1.68	-14.7	-31.5
10	-31.5	-14.5	-1.27	8.29	14.1	16.3	14.7	9.42	0.42	-12.3	-28.7
10	-31.5	-14.5	-1.27	8.29	14.1	16.3	14.7	9.42	0.42	-12.3	-28.7
11	-28.7	-13.1	-1.12	7.11	11.6	12.4	9.52	2.91	-7.42	-21.5	-39.2
11	-28.7	-13.1	-1.12	7.11	11.6	12.4	9.52	2.91	-7.42	-21.5	-39.2
12	-39.2	-18.6	-1.68	11.5	21.0	26.8	28.8	27.2	21.8	12.8	0.00
12	-39.2	-18.6	-1.68	11.5	21.0	26.8	28.8	27.2	21.8	12.8	0.00

Reactiekrachten ( kN )						
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min
1	46.83	0.00	0.00	46.83	46.83	46.83
2	134.66	0.00	0.00	134.66	134.66	134.66
3	114.49	0.00	0.00	114.49	114.49	114.49
4	119.89	0.00	0.00	119.89	119.89	119.89
5	118.44	0.00	0.00	118.44	118.44	118.44
6	118.84	0.00	0.00	118.84	118.84	118.84
7	118.71	0.00	0.00	118.71	118.71	118.71
8	118.84	0.00	0.00	118.84	118.84	118.84
9	118.44	0.00	0.00	118.44	118.44	118.44
10	119.89	0.00	0.00	119.89	119.89	119.89
11	114.49	0.00	0.00	114.49	114.49	114.49
12	134.66	0.00	0.00	134.66	134.66	134.66
13	46.83	0.00	0.00	46.83	46.83	46.83
Som:	1425.00	0.00	0.00	1425.00	1425.00	1425.00

Reactiekrachten ( kN )											
EG	Kolom 1		K	olom 2		Ko	lom 3		Kol	om 4	
	max	min		max	min		max	min		max	min
g	46.8	46.8	134.7	134.7	114.5	114.5	119.9	119.9			
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Som	46.8	46.8	134.7	134.7	114.5	114.5	119.9	119.9			

Reactiekrachten ( kN )											
EG	Kolom 5		K	olom 6		Ko	lom 7		Kol	om 8	
	max	min		max	min		max	min		max	min
g	118.4	118.4	118.8	118.8	118.7	118.7	118.8	118.8			
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Som	118.4	118.4	118.8	118.8	118.7	118.7	118.8	118.8			

Reactiekrachten ( kN )											
EG	Kolom 9		K	olom 10		K	olom 11		K	olom 12	
	max	min		max	min		max	min		max	min
g	118.4	118.4	119.9	119.9	114.5	114.5	134.7	134.7			
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Som	118.4	118.4	119.9	119.9	114.5	114.5	134.7	134.7			



Reactiekrachten ( kN )		
EG	Kolom 13	
	max	min
g	46.8	46.8
A	0.0	0.0
Som	46.8	46.8

Doorbuiging in toestand I berekend!						
Doorbuiging		maximale			minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm)	comb
1	1.25	0.09	0	0.00	0.00	0
2	1.56	0.02	0	0.20	0.00	0
3	1.56	0.04	0	0.00	0.00	0
4	1.56	0.03	0	0.01	0.00	0
5	1.56	0.03	0	0.00	0.00	0
6	1.56	0.03	0	3.12	0.00	0
7	1.56	0.03	0	0.00	0.00	0
8	1.56	0.03	0	3.12	0.00	0
9	1.56	0.03	0	3.12	0.00	0
10	1.56	0.04	0	3.12	0.00	0
11	1.56	0.02	0	2.93	0.00	0
12	1.88	0.09	0	3.12	0.00	0

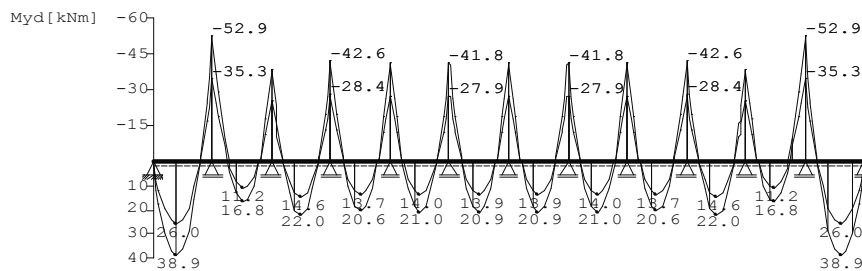
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

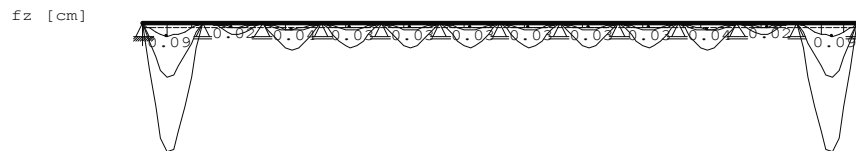
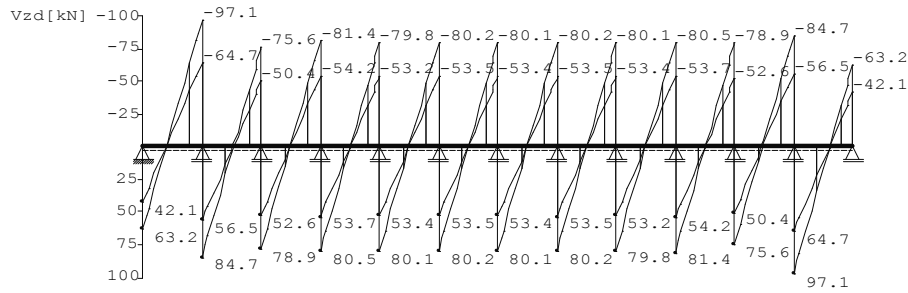
Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )							
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 1.23	38.95	0.00	-52.93	63.22	-97.10	1
2	x0 = 1.65	16.98	-52.93	-38.75	84.70	-75.62	1
3	x0 = 1.54	21.99	-38.75	-42.55	78.94	-81.37	1
4	x0 = 1.57	20.58	-42.55	-41.53	80.48	-79.83	1
5	x0 = 1.56	20.95	-41.53	-41.81	80.07	-80.25	1
6	x0 = 1.56	20.86	-41.81	-41.72	80.19	-80.13	1
7	x0 = 1.56	20.86	-41.72	-41.81	80.13	-80.19	1
8	x0 = 1.56	20.95	-41.81	-41.53	80.25	-80.07	1
9	x0 = 1.55	20.58	-41.53	-42.55	79.83	-80.48	1
10	x0 = 1.58	21.99	-42.55	-38.75	81.37	-78.94	1
11	x0 = 1.47	16.98	-38.75	-52.93	75.62	-84.70	1
12	x0 = 1.90	38.95	-52.93	0.00	97.10	-63.22	1

Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )							
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	63.22	63.22	42.14	1
2	-52.93	-52.93	-97.10	84.70	181.79	121.19	1
3	-38.75	-38.75	-75.62	78.94	154.56	103.04	1
4	-42.55	-42.55	-81.37	80.48	161.86	107.90	1
5	-41.53	-41.53	-79.83	80.07	159.90	106.60	1
6	-41.81	-41.81	-80.25	80.19	160.43	106.95	1
7	-41.72	-41.72	-80.13	80.13	160.25	106.84	1
8	-41.81	-41.81	-80.19	80.25	160.43	106.95	1
9	-41.53	-41.53	-80.07	79.83	159.90	106.60	1
10	-42.55	-42.55	-80.48	81.37	161.86	107.90	1
11	-38.75	-38.75	-78.94	75.62	154.56	103.04	1
12	-52.93	-52.93	-84.70	97.10	181.79	121.19	1
13	0.00	0.00	-63.22	0.00	63.22	42.14	1

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	11.5	19.7	24.5	26.0	24.1	18.9	10.4	-2.27	-25.1	-52.9
1	0.00	17.3	29.5	36.7	38.9	36.2	28.4	15.5	-1.51	-16.7	-35.3
2	-52.9	-29.0	-10.0	2.62	8.57	11.2	10.5	6.40	-1.51	-17.6	-38.8
2	-35.3	-19.3	-6.68	3.92	12.9	16.8	15.7	9.60	-1.01	-11.8	-25.8
3	-38.8	-16.6	0.38	8.47	13.2	14.6	12.7	7.46	-1.71	-19.6	-42.6
3	-25.8	-11.1	0.57	12.7	19.8	22.0	19.1	11.2	-1.14	-13.1	-28.4
4	-42.6	-19.9	-2.27	6.90	12.0	13.7	12.1	7.18	-1.66	-19.1	-41.5
4	-28.4	-13.3	-1.51	10.4	18.0	20.6	18.2	10.8	-1.11	-12.7	-27.7
5	-41.5	-19.0	-1.51	7.32	12.3	14.0	12.3	7.25	-1.68	-19.2	-41.8
5	-27.7	-12.7	-1.01	11.0	18.5	21.0	18.4	10.9	-1.12	-12.8	-27.9
6	-41.8	-19.3	-1.71	7.21	12.2	13.9	12.2	7.24	-1.66	-19.2	-41.7
6	-27.9	-12.8	-1.14	10.8	18.3	20.9	18.4	10.9	-1.11	-12.8	-27.8
7	-41.7	-19.2	-1.66	7.24	12.2	13.9	12.2	7.21	-1.71	-19.3	-41.8
7	-27.8	-12.8	-1.11	10.9	18.4	20.9	18.3	10.8	-1.14	-12.8	-27.9
8	-41.8	-19.2	-1.68	7.25	12.3	14.0	12.3	7.32	-1.51	-19.0	-41.5
8	-27.9	-12.8	-1.12	10.9	18.4	21.0	18.5	11.0	-1.01	-12.7	-27.7
9	-41.5	-19.1	-1.66	7.18	12.1	13.7	12.0	6.90	-2.27	-19.9	-42.6
9	-27.7	-12.7	-1.11	10.8	18.2	20.6	18.0	10.4	-1.51	-13.3	-28.4
10	-42.6	-19.6	-1.71	7.46	12.7	14.6	13.2	8.47	0.38	-16.6	-38.8
10	-28.4	-13.1	-1.14	11.2	19.1	22.0	19.8	12.7	0.57	-11.1	-25.8
11	-38.8	-17.6	-1.51	6.40	10.5	11.2	8.57	2.62	-10.0	-29.0	-52.9
11	-25.8	-11.8	-1.01	9.60	15.7	16.8	12.9	3.92	-6.68	-19.3	-35.3
12	-52.9	-25.1	-2.27	10.4	18.9	24.1	26.0	24.5	19.7	11.5	0.00
12	-35.3	-16.7	-1.51	15.5	28.4	36.2	38.9	36.7	29.5	17.3	0.00

Schaal 1 : 333





Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
 C25/30 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $cv = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } cv$   
 Wapeningslaag:  $d_b = 3.2 \text{ cm}$   $dB = 0$   $dS = 14$   
 $d_o = 3.1 \text{ cm}$   $dB = 0$   $dS = 12$   
 De veldwapening is niet getrapt.

Krimpcoefficient:  $\phi = 2.90$   $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Vermindering van reactiemomenten  $\leq 30 \text{ ‰}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Drsn Nr.	ver. $As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $As_b$ ( $\text{cm}^2$ )
1	2.43	2.45 100.0/22.0

Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	$As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	$As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	1.23	39.0		18.9	0.09	4.7	0.0	1
	2.50	-2.3	-2.3	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
2	1.65	17.0		18.9	0.06	2.4	0.0 *	1
	0.63	-10.0	-10.0	18.8	0.04	0.0	2.4 *	1
3	1.54	22.0		18.9	0.07	2.6	0.0	1
	2.50	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
4	1.57	20.6		18.9	0.06	2.5	0.0	1
	0.63	-2.3	-2.3	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
5	1.56	21.0		18.9	0.06	2.5	0.0	1
	0.63	-1.5	-1.5	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
6	1.56	20.9		18.9	0.06	2.5	0.0	1
	0.63	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
7	1.56	20.9		18.9	0.06	2.5	0.0	1
	0.63	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
8	1.56	21.0		18.9	0.06	2.5	0.0	1
	0.63	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
9	1.55	20.6		18.9	0.06	2.5	0.0	1





Veldwapening								
Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm <sup>2</sup> )	As_b (cm <sup>2</sup> )	comb
10	0.63	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
	1.58	22.0		18.9	0.07	2.6	0.0	1
11	0.63	-1.7	-1.7	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
	1.47	17.0		18.9	0.06	2.4	0.0 *	1
12	0.63	-1.5	-1.5	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1
	1.90	39.0		18.9	0.09	4.7	0.0	1
	0.63	-2.3	-2.3	18.8	0.02	0.0	2.4 *	1

\* Minimale wapening vlg EN 1992-1 9.2.1.1 (1)  
Op het eerste steunpunt zijn minstens 2.4 cm<sup>2</sup> te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens 2.4 cm<sup>2</sup> te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

Steunpuntwapening NEN EN 1992:2011 5.5								
Kolom Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm <sup>2</sup> )	As_b (cm <sup>2</sup> )	comb
1 re	0.00	0.0						1
2 li	0.20	-52.9	-34.5	18.8	0.09	0.0	4.2	1
2 re	0.20	-52.9	-37.0	18.8	0.09	0.0	4.5	1
3 li	0.20	-38.8	-24.7	18.8	0.07	0.0	3.0	1
3 re	0.20	-38.8	-24.0	18.8	0.07	0.0	2.9	1
4 li	0.20	-42.6	-27.3	18.8	0.08	0.0	3.3	1
4 re	0.20	-42.6	-27.5	18.8	0.08	0.0	3.3	1
5 li	0.20	-41.5	-26.6	18.8	0.07	0.0	3.2	1
5 re	0.20	-41.5	-26.5	18.8	0.07	0.0	3.2	1
6 li	0.20	-41.8	-26.8	18.8	0.07	0.0	3.2	1
6 re	0.20	-41.8	-26.8	18.8	0.07	0.0	3.2	1
7 li	0.20	-41.7	-26.7	18.8	0.07	0.0	3.2	1
7 re	0.20	-41.7	-26.7	18.8	0.07	0.0	3.2	1
8 li	0.20	-41.8	-26.8	18.8	0.07	0.0	3.2	1
8 re	0.20	-41.8	-26.8	18.8	0.07	0.0	3.2	1
9 li	0.20	-41.5	-26.5	18.8	0.07	0.0	3.2	1
9 re	0.20	-41.5	-26.6	18.8	0.07	0.0	3.2	1
10 li	0.20	-42.6	-27.5	18.8	0.08	0.0	3.3	1
10 re	0.20	-42.6	-27.3	18.8	0.08	0.0	3.3	1
11 li	0.20	-38.8	-24.0	18.8	0.07	0.0	2.9	1
11 re	0.20	-38.8	-24.7	18.8	0.07	0.0	3.0	1
12 li	0.20	-52.9	-37.0	18.8	0.09	0.0	4.5	1
12 re	0.20	-52.9	-34.5	18.8	0.09	0.0	4.2	1
13 li	0.00	0.0						1

Dwarskrachtwapening B500A								comb
Ligger Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	VRd,ca (kN)	VRd,cb (kN)	VRd,max (kN) asw (cm <sup>2</sup> /m)	
1 re	0.32	4.7	0.74	46.7	83.5	93.6	431.4	1
2 li	0.39	4.2	0.73	-77.2	80.0	93.1	428.3	1
2 re	0.39	4.5	0.73	64.8	81.9	93.1	428.3	1
3 li	0.39	3.0	0.73	-55.7	71.3	93.1	428.3	1
3 re	0.39	2.9	0.73	59.0	70.6	93.1	428.3	1
4 li	0.39	3.3	0.73	-61.5	73.8	93.1	428.3	1
4 re	0.39	3.3	0.73	60.6	74.0	93.1	428.3	1
5 li	0.39	3.2	0.73	-59.9	73.1	93.1	428.3	1
5 re	0.39	3.2	0.73	60.2	73.1	93.1	428.3	1
6 li	0.39	3.2	0.73	-60.3	73.3	93.1	428.3	1
6 re	0.39	3.2	0.73	60.3	73.3	93.1	428.3	1
7 li	0.39	3.2	0.73	-60.2	73.2	93.1	428.3	1
7 re	0.39	3.2	0.73	60.2	73.2	93.1	428.3	1
8 li	0.39	3.2	0.73	-60.3	73.3	93.1	428.3	1
8 re	0.39	3.2	0.73	60.3	73.3	93.1	428.3	1
9 li	0.39	3.2	0.73	-60.2	73.1	93.1	428.3	1
9 re	0.39	3.2	0.73	59.9	73.1	93.1	428.3	1
10 li	0.39	3.3	0.73	-60.6	74.0	93.1	428.3	1



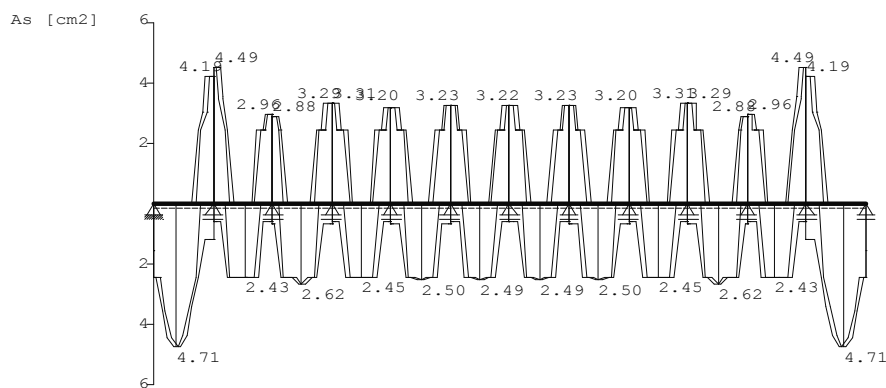
Dwarskrachtwapening B500A									comb
Ligger Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	VRd,ca (kN)	VRd,cb (kN)	VRd,max (kN)	asw (cm <sup>2</sup> /m)	
10 re	0.39	3.3	0.73	61.5	73.8	93.1	428.3		1
11 li	0.39	2.9	0.73	-59.0	70.6	93.1	428.3		1
11 re	0.39	3.0	0.73	55.7	71.3	93.1	428.3		1
12 li	0.39	4.5	0.73	-64.8	81.9	93.1	428.3		1
12 re	0.39	4.2	0.73	77.2	80.0	93.1	428.3		1
13 li	0.32	4.7	0.74	-46.7	83.5	93.6	431.4		1

Steunp Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	Θ (Grad)	cot() Ved/VRd,max (-)	Ved/VRd,max (-)	comb
1 re	0.32	4.7	0.74	46.7	21.8	2.50	0.11	1
1 *	0.51	4.7	0.74	37.0	21.8	2.50	0.09	1
2 li	0.39	4.2	0.73	-77.2	21.8	2.50	0.18	1
2 *	0.58	4.2	0.73	-67.5	21.8	2.50	0.16	1
2 re	0.39	4.5	0.73	64.8	21.8	2.50	0.15	1
2 *	0.58	4.5	0.73	55.1	21.8	2.50	0.13	1
3 li	0.39	3.0	0.73	-55.7	21.8	2.50	0.13	1
3 *	0.58	3.0	0.73	-46.1	21.8	2.50	0.11	1
3 re	0.39	2.9	0.73	59.0	21.8	2.50	0.14	1
3 *	0.58	2.9	0.73	49.4	21.8	2.50	0.12	1
4 li	0.39	3.3	0.73	-61.5	21.8	2.50	0.14	1
4 *	0.58	3.3	0.73	-51.8	21.8	2.50	0.12	1
4 re	0.39	3.3	0.73	60.6	21.8	2.50	0.14	1
4 *	0.58	3.3	0.73	50.9	21.8	2.50	0.12	1
5 li	0.39	3.2	0.73	-59.9	21.8	2.50	0.14	1
5 *	0.58	3.2	0.73	-50.3	21.8	2.50	0.12	1
5 re	0.39	3.2	0.73	60.2	21.8	2.50	0.14	1
5 *	0.58	3.2	0.73	50.5	21.8	2.50	0.12	1
6 li	0.39	3.2	0.73	-60.3	21.8	2.50	0.14	1
6 *	0.58	3.2	0.73	-50.7	21.8	2.50	0.12	1
6 re	0.39	3.2	0.73	60.3	21.8	2.50	0.14	1
6 *	0.58	3.2	0.73	50.6	21.8	2.50	0.12	1
7 li	0.39	3.2	0.73	-60.2	21.8	2.50	0.14	1
7 *	0.58	3.2	0.73	-50.6	21.8	2.50	0.12	1
7 re	0.39	3.2	0.73	60.2	21.8	2.50	0.14	1
7 *	0.58	3.2	0.73	50.6	21.8	2.50	0.12	1
8 li	0.39	3.2	0.73	-60.3	21.8	2.50	0.14	1
8 *	0.58	3.2	0.73	-50.6	21.8	2.50	0.12	1
8 re	0.39	3.2	0.73	60.3	21.8	2.50	0.14	1
8 *	0.58	3.2	0.73	50.7	21.8	2.50	0.12	1
9 li	0.39	3.2	0.73	-60.2	21.8	2.50	0.14	1
9 *	0.58	3.2	0.73	-50.5	21.8	2.50	0.12	1
9 re	0.39	3.2	0.73	59.9	21.8	2.50	0.14	1
9 *	0.58	3.2	0.73	50.3	21.8	2.50	0.12	1
10 li	0.39	3.3	0.73	-60.6	21.8	2.50	0.14	1
10 *	0.58	3.3	0.73	-50.9	21.8	2.50	0.12	1
10 re	0.39	3.3	0.73	61.5	21.8	2.50	0.14	1
10 *	0.58	3.3	0.73	51.8	21.8	2.50	0.12	1
11 li	0.39	2.9	0.73	-59.0	21.8	2.50	0.14	1
11 *	0.58	2.9	0.73	-49.4	21.8	2.50	0.12	1
11 re	0.39	3.0	0.73	55.7	21.8	2.50	0.13	1
11 *	0.58	3.0	0.73	46.1	21.8	2.50	0.11	1
12 li	0.39	4.5	0.73	-64.8	21.8	2.50	0.15	1
12 *	0.58	4.5	0.73	-55.1	21.8	2.50	0.13	1
12 re	0.39	4.2	0.73	77.2	21.8	2.50	0.18	1
12 *	0.58	4.2	0.73	67.5	21.8	2.50	0.16	1
13 li	0.32	4.7	0.74	-46.7	21.8	2.50	0.11	1
13 *	0.51	4.7	0.74	-37.0	21.8	2.50	0.09	1

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)  
 Trekvastheid en scheurmoment mee  $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$   
 Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm)  $\phi = 2.90 \quad \epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$

Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEIloott	fEI <sub>I,g</sub>	fEI <sub>I</sub>	fEI $\phi$	fEIloott	f
1	1.25	0.08	0.28	0.36	0.39	0.39	0.80	0.94	0.94
2	1.56	0.02	0.07	0.09	0.03	0.03	0.08	0.08	0.09
3	1.56	0.04	0.13	0.16	0.05	0.05	0.18	0.19	0.19
4	1.56	0.03	0.11	0.14	0.04	0.04	0.16	0.17	0.17
5	1.56	0.03	0.12	0.15	0.05	0.05	0.16	0.18	0.18
6	1.56	0.03	0.12	0.15	0.05	0.05	0.16	0.17	0.17
7	1.56	0.03	0.12	0.15	0.05	0.05	0.16	0.17	0.17
8	1.56	0.03	0.12	0.15	0.05	0.05	0.16	0.18	0.18
9	1.56	0.03	0.11	0.14	0.04	0.04	0.16	0.17	0.17
10	1.56	0.04	0.13	0.16	0.05	0.05	0.18	0.19	0.19
11	1.56	0.02	0.07	0.09	0.03	0.03	0.08	0.08	0.09
12	1.88	0.08	0.29	0.36	0.39	0.39	0.80	0.94	0.94

Schaal 1 : 333



Schaal 1 : 333



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Nr.	Veld	Typ	Grp	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	4	A 1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
2	2	4	A 1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
3	3	4	A 1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
4	4	4	A 1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
5	5	4	A 1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L						
	Nr.	Veld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
6	6	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
7	7	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
8	8	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
9	9	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
10	10	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
11	11	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13
12	12	4	A	1	32.50	0.00	32.50	0.00	1.00	0.00	3.13

Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 12 Belastingen

Last	K1
	g
1	.
2	.
3	.
4	.
5	.
6	.
7	.
8	.
9	.
10	.
11	.
12	.

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:  
Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten  
alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.  
Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden  
beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de  
belangrijkste is.  
De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.



**Pos. 2001 plafond as A-B/13'-17'**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
vloerdikte d = 25 cm

**materialien:**

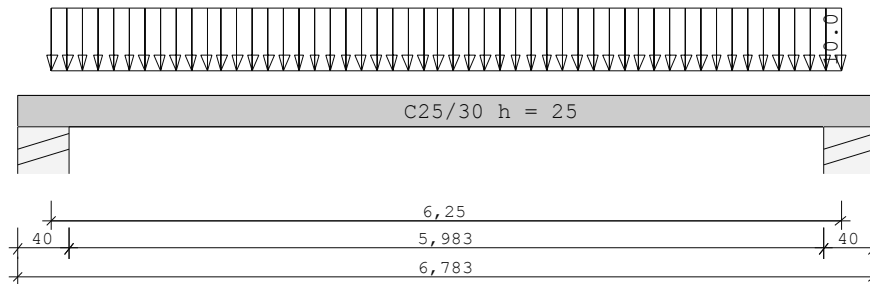
sterkteklasse C25/30  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

Het eigen gewicht van de plafond wordt door het programma automatisch berekend.

veranderlijke belasting:

$$q_{1,k} = 10,00 \text{ kN/m}^2$$



Betonnen plaat C25/30 E = 31000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011					
Systeem Lengte					
Doorsnedewaarden					
Veld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I(cm <sup>4</sup> )
1	6.25	constant	100.0	25.0	130208.3

Veld	Typ	EG	Gr	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L			2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor	Afstand	Lengte	v.d.Comp
1	1	E		0.00	10.00	1.00			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>Fi</sub> = 1.0 Tab. B3  
Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdwerking.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen									
Veldmomenten Maximum								( kNm , kN )	
Veld		x0 =	M <sub>v</sub>	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	comb	
1			3.13	79.35	0.00	0.00	50.78	-50.78	2

Reactiemomenten Maximum								( kNm , kN )
Steunpunt	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	max F	min F	comb	
1	0.00	0.00	0.00	50.78	50.78	19.53	2	
2	0.00	0.00	-50.78	0.00	50.78	19.53	2	



Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	11.0	19.5	25.6	29.3	30.5	29.3	25.6	19.5	11.0	0.00
1	0.00	28.6	50.8	66.7	76.2	79.3	76.2	66.7	50.8	28.6	0.00

Reactiekrachten ( kN )						
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min
1	19.53	31.25	0.00	50.78	50.78	19.53
2	19.53	31.25	0.00	50.78	50.78	19.53
Som:	39.06	62.50	0.00	101.56	101.56	39.06

Reactiekrachten ( kN )				
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min
g	19.5	19.5	19.5	19.5
E	31.3	0.0	31.2	0.0
Som	50.8	19.5	50.8	19.5

Doorbuiging in toestand I berekend!					
Doorbuiging	maximale			minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm) comb
1	3.13	0.80	2	6.25	0.00 0

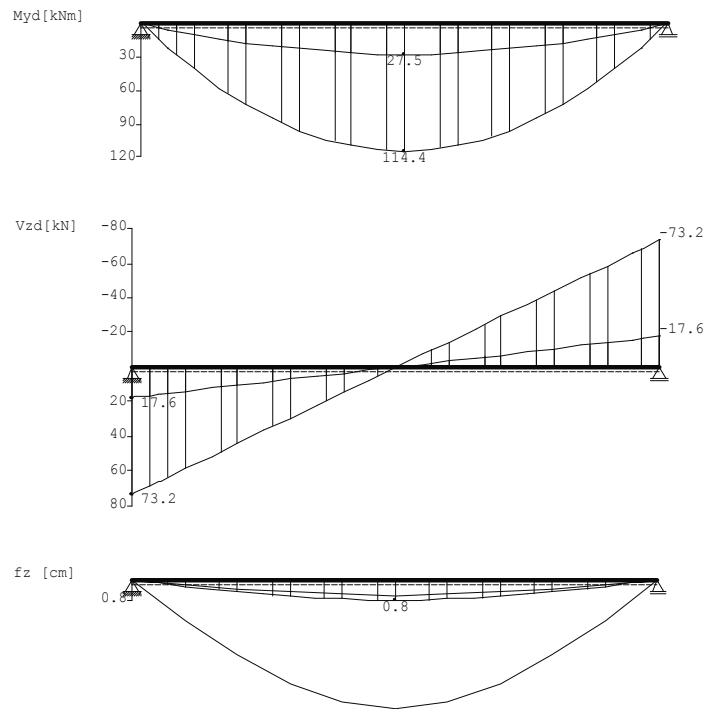
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )							
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	114.44	0.00	0.00	73.24	-73.24	2

Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )							
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	73.24	73.24	17.58	2
2	0.00	0.00	-73.24	0.00	73.24	17.58	2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	9.89	17.6	23.1	26.4	27.5	26.4	23.1	17.6	9.89	0.00
1	0.00	41.2	73.2	96.1	110	114	110	96.1	73.2	41.2	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
 C25/30 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $c_v = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } c_v$   
 Wapeningslaag:  $d_b = 3.2 \text{ cm}$   $d_B = 0$   $d_S = 14$   
 $d_o = 3.1 \text{ cm}$   $d_B = 0$   $d_S = 12$   
 De veldwapening is niet getrapt.

Krimpcoefficient:  $\phi = 2.90$   $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Drns Nr.	ver. $A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	2.71	2.72	100.0/25.0

Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	$A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	$A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	114.4		21.9	0.19	12.7	0.0	2

Op het eerste steunpunt zijn minstens  $6.4 \text{ cm}^2$  te verankeren  
 Op het laatste steunpunt zijn minstens  $6.4 \text{ cm}^2$  te verankeren  
 De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.



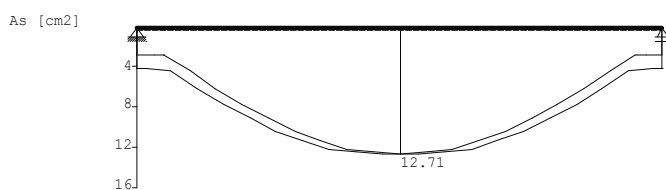
Dwarskrachtwapening B500A								comb
Ligger Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	VRd,ca (kN)	VRd,cb (kN)	VRd,max (kN)	asw (cm <sup>2</sup> /m)
1 re	0.35	12.7	0.77	65.0	125.4	104.8	524.5	2
2 li	0.35	12.7	0.77	-65.0	125.4	104.8	524.5	2

Steunp Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	Θ (Grad)	cot() (-)	Ved/VRd,max (-)	comb
1 re	0.35	12.7	0.77	65.0	21.8	2.50	0.12	2
1 *	0.57	12.7	0.77	59.9	21.8	2.50	0.11	2
2 li	0.35	12.7	0.77	-65.0	21.8	2.50	0.12	2
2 *	0.57	12.7	0.77	-59.9	21.8	2.50	0.11	2

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)  
Trekvastheid en scheurmoment mee  $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$   
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm)  $\phi = 2.90$   $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$

Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	fEI $\phi_{g}$	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	f
1	3.13	0.67	2.16	2.70	0.61	2.85	4.25	5.18

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L			
	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte	
Nr. Veld Typ Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte	
1 1 1 E 1	0.00	10.00			1.00			



Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
1	$\frac{g}{x}$	$\frac{g}{x}$

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:

Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten  
alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_{G} = 1,00/1,35$  gerekend.

Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden  
beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de  
belangrijkste is.

De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.



**Pos. 2002 plafond as A-B/18-20**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
vloerdikte d = 25 cm

**materialien:**

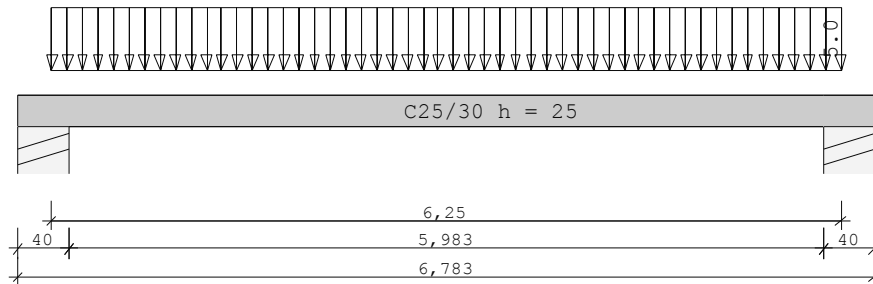
sterkteklasse C25/30  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

Het eigen gewicht van de plafond wordt door het programma automatisch berekent.

veranderlijke belasting:

$$q_{2,k} = 5,00 \text{ kN/m}^2$$



Betonnen plaat C25/30 E = 31000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011						
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden				
Veld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I(cm <sup>4</sup> )	
1	6.25	constant	100.0	25.0	130208.3	

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
	Veld Typ EG Gr	g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor	Afstand	Lengte v.d.Comp	Phi
1	1 C	0.00	5.00	1.00			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ	
C 1	Verzamelruimte	0.25	0.70	0.60	1.50	

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>FI</sub> = 1.0 Tab. B3  
 Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
 In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
 In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinwerking.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen								
Veldmomenten Maximum								( kNm , kN )
Veld		M <sub>v</sub>	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	comb	
1	x0 =	3.13	54.93	0.00	0.00	35.16	-35.16	2

Reactiemomenten Maximum								( kNm , kN )
Steunpunt	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	max F	min F	comb	
1	0.00	0.00	0.00	35.16	35.16	19.53	2	
2	0.00	0.00	-35.16	0.00	35.16	19.53	2	



Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	11.0	19.5	25.6	29.3	30.5	29.3	25.6	19.5	11.0	0.00
1	0.00	19.8	35.2	46.1	52.7	54.9	52.7	46.1	35.2	19.8	0.00

Reactiekrachten ( kN )						
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min
1	19.53	15.63	0.00	35.16	35.16	19.53
2	19.53	15.62	0.00	35.16	35.16	19.53
Som:	39.06	31.25	0.00	70.31	70.31	39.06

Reactiekrachten ( kN )				
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min
g	19.5	19.5	19.5	19.5
C	15.6	0.0	15.6	0.0
Som	35.2	19.5	35.2	19.5

Doorbuiging in toestand I berekend!					
Doorbuiging	maximale			minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm) comb
1	3.13	0.55	2	6.25	0.00 0

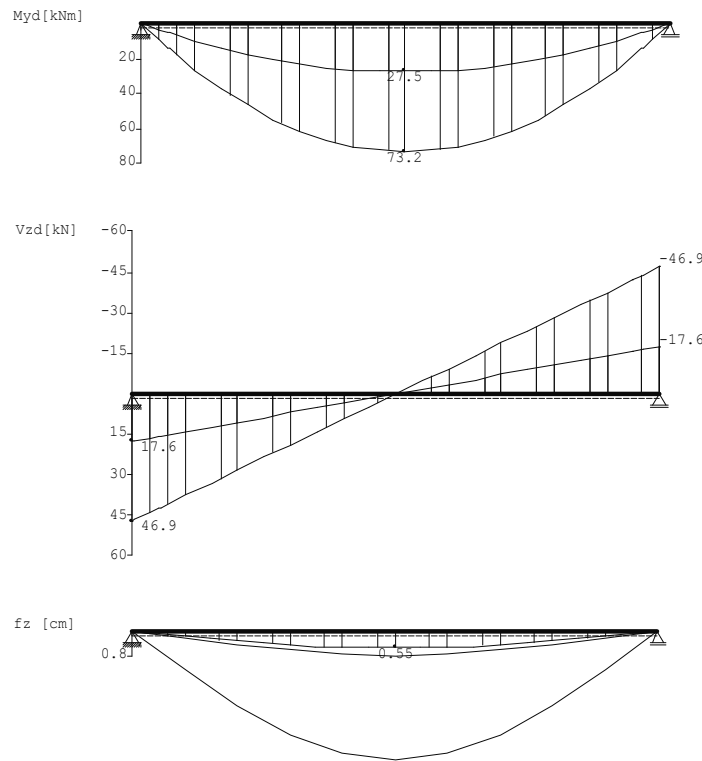
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )							
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	73.24	0.00	0.00	46.88	-46.87	C 2

Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )							
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	46.87	46.88	17.58	C 2
2	0.00	0.00	-46.87	0.00	46.87	17.58	C 2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	9.89	17.6	23.1	26.4	27.5	26.4	23.1	17.6	9.89	0.00
1	0.00	26.4	46.9	61.5	70.3	73.2	70.3	61.5	46.9	26.4	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
 C25/30 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $c_v = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } c_v$   
 Wapeningslaag:  $d_b = 3.2 \text{ cm}$   $d_B = 0$   $d_S = 14$   
 $d_o = 3.1 \text{ cm}$   $d_B = 0$   $d_S = 12$   
 De veldwapening is niet getrap.

Krimpcoefficient:  $\phi = 2.90$   $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Drsn Nr.	ver. $A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	2.71	2.72	100.0/25.0

Veldwapening								
Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm <sup>2</sup> )	As_b (cm <sup>2</sup> )	comb
1	3.13	73.2		21.9	0.12	7.8	0.0	C 2

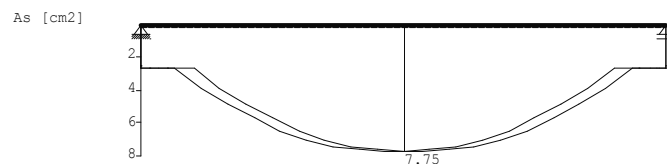
Op het eerste steunpunt zijn minstens 3.9 cm<sup>2</sup> te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens 3.9 cm<sup>2</sup> te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

Dwarskrachtwapening B500A									
Ligger Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	VRd,ca (kN)	VRd,cb (kN)	VRd,max (kN)	asw (cm <sup>2</sup> /m)	comb
1 re	0.35	7.8	0.77	41.6	106.3	104.8	524.5		C 2
2 li	0.35	7.8	0.77	-41.6	106.3	104.8	524.5		C 2

Steunp Nr.	Afst (m)	AsL (cm <sup>2</sup> )	kz	VEd (kN)	Θ (Grad)	cot() Ved/VRd,max (-)	comb
1 re	0.35	7.8	0.77	41.6	21.8	2.50	C 2
1 *	0.57	7.8	0.77	38.3	21.8	2.50	C 2
2 li	0.35	7.8	0.77	-41.6	21.8	2.50	C 2
2 *	0.57	7.8	0.77	-38.3	21.8	2.50	C 2

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)									
Trekvastheid en scheurmoment mee fctm = 2.6 N/mm <sup>2</sup>									
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm) φ = 2.90 εcs = 0.40 ‰									
Veld	x	fEI	fEIφ	fEIooτ	fEI,g	fEI	fEIφ	fEIooτ	f
1	3.13	0.44	1.48	1.85	0.82	2.41	3.52	4.29	4.29

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L				2=Puntlast bij a			
	3=Moment in a ,				4=Trapeziumlast van a - a+b			
	5=Driehoekslast over L				6=Trapezelast over L			
Nr. Veld Typ Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte	
1 1 1 C 1	0.00	5.00			1.00			



Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
1	$\frac{g}{x}$	$\frac{g}{x}$

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:

Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten  
alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.

Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden  
beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de  
belangrijkste is.

De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.





**Pos. 2500 betonligger as A-B/7-13**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/80 cm

**materialien:**

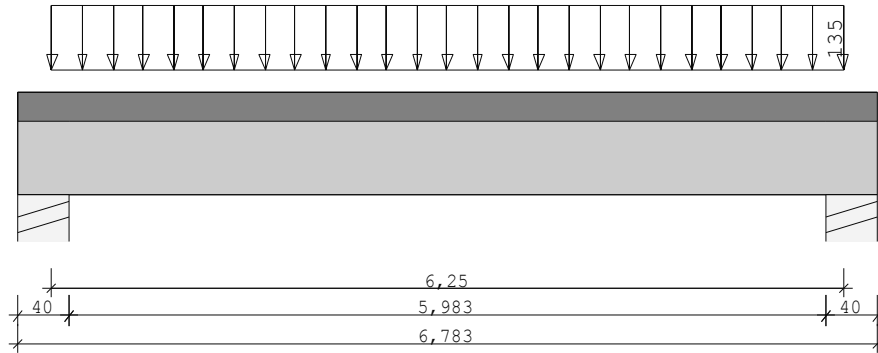
sterkteklasse C45/55 en C25/30  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

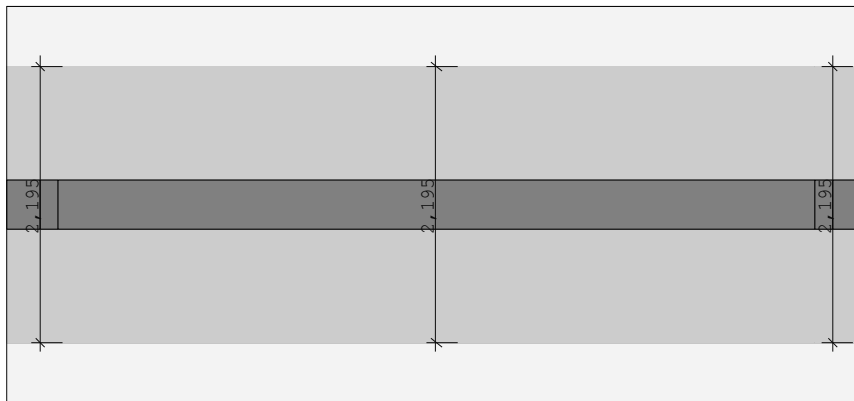
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2000:

$$g_{1,k} = 134,66 \text{ kN/m}$$



Eff. meewerkende breedten voor ontwerp



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L ( m )	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant	312.5	22.0	40.0	80.0	

Doorsnede met eff. meewerkende breedte								
x ( m )	bb ( cm )	hb ( cm )	b0 ( cm )	h0 ( cm )	bo ( cm )	ho ( cm )	Wyo ( m <sup>3</sup> )	Wyb ( m <sup>3</sup> )
0.00	219.5	22.0	40.0	80.0			0.0598	0.1398
6.25	219.5	22.0	40.0	80.0			0.0598	0.1398

Veld	Typ	EG	Gr	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L			2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor	Afstand	Lengte	v.d.Comp
1	1	E		134.66	0.00	1.00			

Het eigengewicht van de ligger is met  $\gamma = 25.0$  kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 ->  $K_{Fi} = 1.0$  Tab. B3

In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdwerking.

**Resultaten voor enkelvoudige belastingen**

Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		M_v	M_li	M_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	3.13	769.76	0.00	0.00	492.65	-492.65	1

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M_li	M_re	V_li	V_re	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	492.65	492.65	492.65	1
2	0.00	0.00	-492.65	0.00	492.65	492.65	1

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	277	493	647	739	770	739	647	493	277	0.00
1	0.00	277	493	647	739	770	739	647	493	277	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	492.65	0.00	0.00	492.65	492.65	492.65	
2	492.65	0.00	0.00	492.65	492.65	492.65	
Som:	985.30	0.00	0.00	985.30	985.30	985.30	

Reactiekrachten					( kN )
EG	Kolom 1 max	min	Kolom 2 max	min	
g	492.6	492.6	492.6	492.6	
E	0.0	0.0	0.0	0.0	
Som	492.6	492.6	492.6	492.6	

**Doorbuiging in toestand I berekend!**

Doorbuiging		maximale		minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm) comb
1	3.13	0.23	0	0.00	0.00 0

Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb

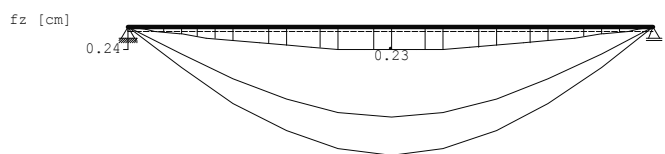
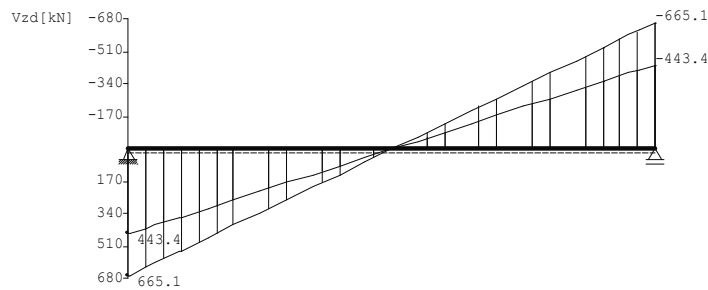
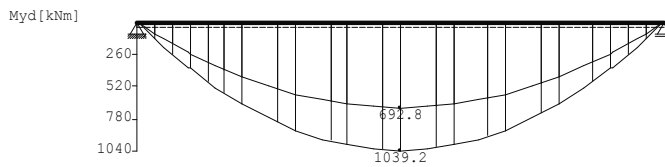


Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 = 3.13	1039.18	0.00	0.00	665.08	-665.08	1	

Reactiemomenten Maximum						( kNm , kN )	
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	665.07	665.08	443.38	1
2	0.00	0.00	-665.07	0.00	665.08	443.38	1

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	249	443	582	665	693	665	582	443	249	0.00
1	0.00	374	665	873	998	1039	998	873	665	374	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
 C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $cv = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } cv$   
 Wapeningslaag:  $d_b = 4.0 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 14$   
 $d_o = 3.9 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 12$

De veldwapening is niet getrapt.

Krimpcoefficient:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$   
 Plaatbreedte werd voor de berekening van  $W_y$  op  $3 * b_0$  begrensd.

Drsn Nr.	ver. $As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	6.97	10.21	120.0/22.0/40.0/80.0

Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	$As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	$As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	1039.2		76.1	0.05	30.7	0.0	1

Op het eerste steunpunt zijn minstens 13.6  $\text{cm}^2$  te verankeren  
 Op het laatste steunpunt zijn minstens 13.6  $\text{cm}^2$  te verankeren  
 De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2

Steunp Nr.	Afst (m)	kz	VEd (kN)	$\Theta$ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	$a_{max}$ (cm)	asw ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )	comb
1 re	0.89	0.92	474.7	21.8	197.0	1421.0	30.0	6.3	1
1 *	1.66	0.92	312.8	21.8	197.0	1421.0	30.0	4.3~	1
2 li	0.89	0.92	-474.7	21.8	197.0	1421.0	30.0	6.3	1
2 *	1.66	0.92	-312.8	21.8	197.0	1421.0	30.0	4.3~	1

~ op het geregeleinde: Minimale beugelwapening

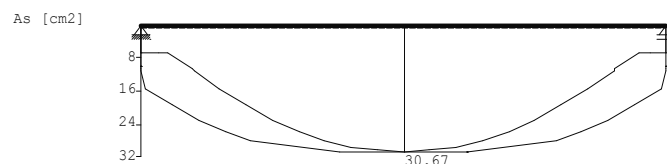
Schouderdruk

Veld	$x_a$ (cm)	$x_e$ (cm)	Mli (kNm)	Mre (kNm)	av (cm)	beff (cm)	dFcd (kN)	vEd (kN/m <sup>2</sup> )	vEd,toekasf (kN/m <sup>2</sup> )	f
1	0	156	0.0	779.4	156	220	466	1355	11079	5.7
1	156	313	779.4	1039.2	156	220	155	452	11079	1.9
1	313	469	1039.2	779.4	156	220	155	452	11079	1.9
1	469	625	779.4	6.6	156	220	462	1344	11079	5.7

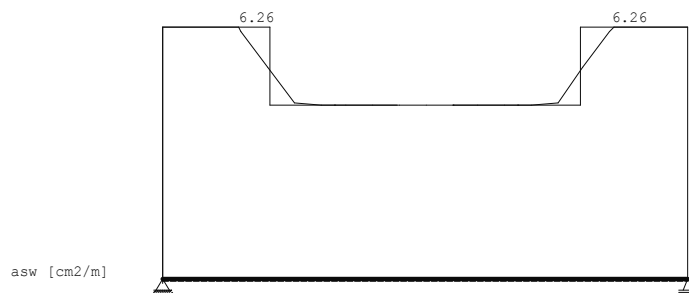
Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)  
 Trekvastheid en scheurmoment mee  $f_{ctm} = 3.8 \text{ N/mm}^2$   
 Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm)  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$

Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{o\text{u}t}$	fEI $\phi_{g}$	fEI $\phi$	fEI $\phi_{o\text{u}t}$	f
1	3.13	0.21	0.47	0.59	0.95	0.95	1.08	1.33

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m) Lasttype: 1=Uniforme last over L 2=Puntlast bij a  
 3=Moment in a , 4=Trapeziumlast van a - a+b  
 5=Driehoekslast over L 6=Trapezelast over L

Nr.	Veld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	1	E 1	134.66	0.00			1.00		

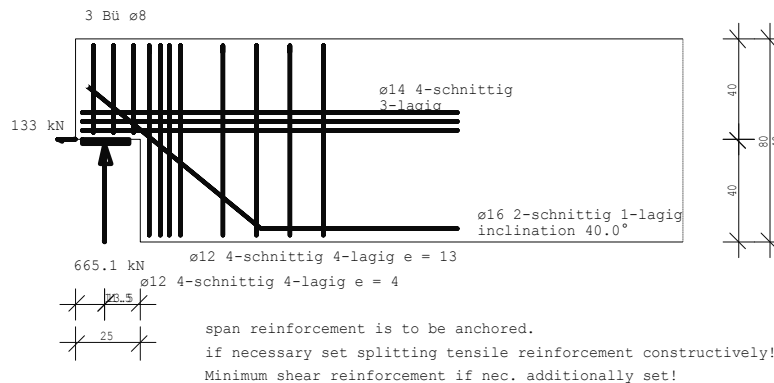
Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last K1

1 g

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:  
 Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten alle gelijktijdig afwisselend met  $\gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.  
 Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de belangrijkste is.  
 De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

## Inkeping



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	665.1 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	133.0 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e_1 =$	13.5 cm
cross section of	$b_0 =$		40.0 cm
console	$l_k =$		25.0 cm
dimensions of sup	$b_p =$		35.0 cm
concrete cover		$l_p =$	18.0 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		$c =$	2.5 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		$d_o =$	4.5 cm
		$d_u =$	4.5 cm

MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY			
pressure strut D1 ( in console ) :			
dimensions	$l$ (hor) =	25.1 cm	$h$ (vert) = 27.0 cm
inclination			$\phi_1 = 47.07$ degr.
node 1 (below)	$a_1 =$	8.2 cm	$a_2 = 20.1$ cm
node 2 (above)	$a_4 =$	11.1 cm	$d_4 = 5.6$ cm
tied arch $Z_h$ ( horizontal reinforcement ) :			$h_1 = 32.6$ cm
distance to upper edge beam			
tied arch $Z_v$ ( suspension reinforcement ) :			$d_1 = 10.0$ cm
distance to front edge notch			$d_a = 23.5$ cm
distance from axis of support			
Tie $Z_{V2}$ (suspension reinforcement 2 ) :			$d_2 = 52.9$ cm
distance to front edge notch			
accepted model of the diagonal reinf.:			$\alpha = 40.0$ degr.
stirrup incl.			

internal forces			
ratio vertical stirrups		$F_{av,ed} =$	598.6 kN
ratio of inclined bars ( 10.0 % )		$F_{as,ed} =$	66.5 kN
for vert. stirrups ZV1 (with contribution)		$Z_v =$	663.1 kN
for vert. stirrups ZV2		$Z_v =$	598.6 kN
horizontal tensile force		$Z_h =$	726.3 kN
tensile force inclined stirrup		$Z_s =$	103.5 kN



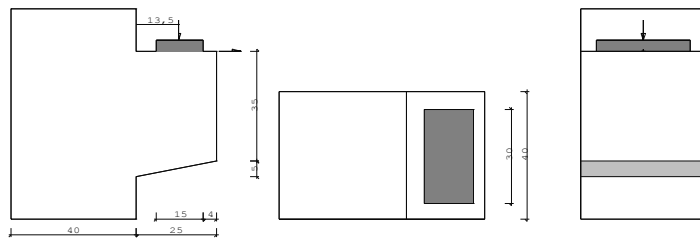
design						
site-mixed-concre $\gamma_c$	=	1.50	$\gamma_s$	=	1.15	
fck	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>	fyk	=	500.00 N/mm <sup>2</sup>	
carrying capacity Fv	=	665.08 kN	< V,rdmax	=	673.99 kN	
trans. tens.force			Ftd	=	46.56 kN	
pressure at supp. $\sigma_{ld}$	=	10.56 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
in pressure strut $\sigma_{cd}$	=	11.62 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
suspens.stirr ZV1 Ac,req	=	15.25 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	18.08 cm <sup>2</sup>	
suspens.stirr.ZV2 Ac,req	=	13.77 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	18.08 cm <sup>2</sup>	
inclined stirrups Ac,req	=	2.38 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	4.02 cm <sup>2</sup>	
horizont.stirrups Ac,req	=	16.70 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	18.48 cm <sup>2</sup>	

reinforcement	selected				As(cm <sup>2</sup> )	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 12	4- set	in	4 layers	18.08	4.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 12	4- set	in	4 layers	18.08	13.0
inclined stirrups	Ø 16	2- set	in one layer		4.02	
horizont.stirrups	Ø 14	4- set	in	3 layers	18.48	



## Console



Console of column with direct load			C 45/55		B500A	
COLUMN	width Distance	bs = longit. bars	40.0 cm	thickness right	ds = dr =	40.0 cm 0.0 cm
CONSOLE	width height	bk = hk =	40.0 cm 40.0 cm	length height of edge =	lk =	25.0 cm 35.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	30.0 cm edge	length right	lp = ep =	15.0 cm 4.0 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm

LOADS		principally resting			
vertical	Fed =	665.1 kN	distance	a =	13.5 cm
horizontal	Hed =	133.0 kN	distance	hs =	0.0 cm

DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N			
prefabricated pa yc	=	1.50	ys	=	1.15
fck	=	45.00 N/mm <sup>2</sup>	fyk	=	500.00 N/mm <sup>2</sup>
effective depth	d	= 28.6 cm	d1	=	11.4 cm
strut forces	Fc	= -810.59 kN	Fs	=	653.50 kN
pressure strut : dimensions	c (hrz) =	18.6 cm	z (vrt) =	26.6 cm	
inclination			φ1	=	55.13 Degr.
node 1 (above)	a1	= 16.8 cm	a2	=	21.9 cm
node 2 (below)	a1	= 5.5 cm	a2	=	3.9 cm
carrying capacity Fv DAfStb 525	=	665.08 kN	< Vrd,max =	1124.40 kN	
a/h <= 0.5	: As,web horizontal	=	0.5 * As,tens		
Fv	=	665.08 kN	Vrd,lim =	337.32 kN	
press.at support old	=	14.78 N/mm <sup>2</sup>	< σrd,max =	25.04 N/mm <sup>2</sup>	
in press. strut	ocd	=	12.34 N/mm <sup>2</sup>	< σrd,max =	25.04 N/mm <sup>2</sup>
TENSILE REINF.	Ac,req	=	15.03 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis =	16.70 cm <sup>2</sup>
REIINF. OF WEB	Ac,req	=	7.52 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis =	9.04 cm <sup>2</sup>

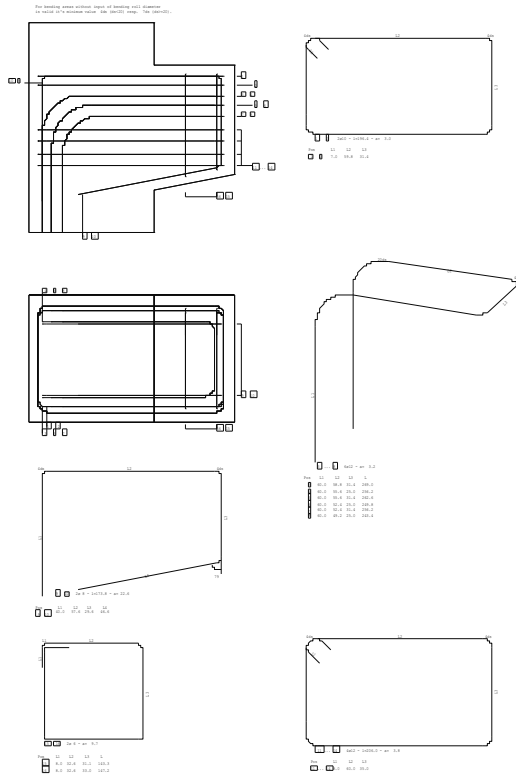
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm <sup>2</sup> )	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	2 Ø 10	3.14	4	4	
tensile loop	6 Ø 12	13.56	20	4	2 inter
longitud.stirrup	2 Ø 8		4	4	konstruktive
web stirrup	4 Ø 12	9.04	4	4	
vertical stirrup	2 Ø 6		4	4	konstruktive



ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			24.5 <	37.5	I	11.3 <	15.0	II
tens. loop	41.2 <	60.0			I	12.0 <	13.3	II
Interconnection areas are input values.								



Schaal 1 : 20





## Pos. 2501 betonligger as A-B/13'

### statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/80 cm

### materialien:

sterkteklasse C45/55 en C25/30  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2000:

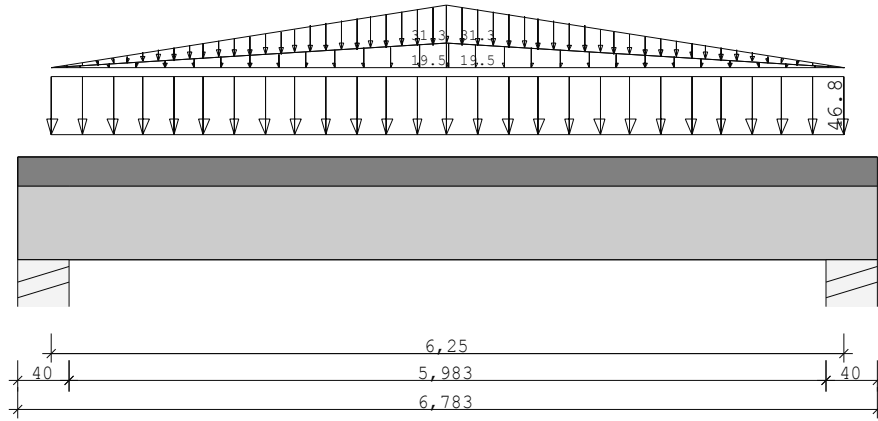
$$g_{1,k} = 46,83 \text{ kN/m}$$

van POS. 2001:

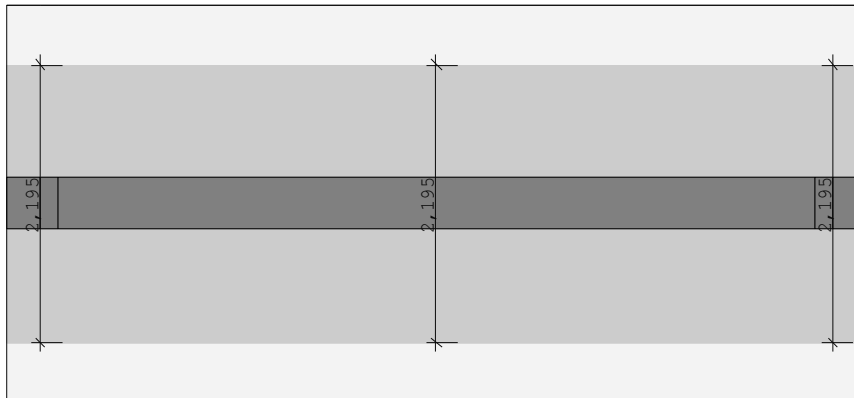
bei x = 3,125 m

$$g_{2,k} = (0,25 * 25) * 6,25 * 0,5 = 19,53 \text{ kN/m}$$

$$q_{2,k} = 10,00 * 6,25 * 0,5 = 31,25 \text{ kN/m}$$



Eff. meewerkende breedten voor ontwerp



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L ( m )	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant	312.5	22.0	40.0	80.0	

Doorsnede met eff. meewerkende breedte								
x ( m )	bb ( cm )	hb ( cm )	b0 ( cm )	h0 ( cm )	bo ( cm )	ho ( cm )	Wyo ( m <sup>3</sup> )	Wyb ( m <sup>3</sup> )
0.00	219.5	22.0	40.0	80.0			0.0598	0.1398
6.25	219.5	22.0	40.0	80.0			0.0598	0.1398



Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
	Veld Typ EG Gr	g <sub>l</sub> /r	q <sub>l</sub> /r	Factor	Afstand	Lengte v.d.Comp	Phi
1	1	E	46.83	0.00	1.00		
	4	E	0.00	0.00	1.00	0.00	3.13
	4	E	19.53	31.25	1.00	3.13	3.13
			19.53	0.00			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:					
Nr	Kl omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E 1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>Fi</sub> = 1.0 Tab. B3  
Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinvloeding.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen							
Veldmomenten Maximum						( kNm , kN )	
Veld		M <sub>v</sub>	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	comb
1	x0 = 3.13	506.21	0.00	0.00	297.52	-297.52	2

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	297.52	297.52	248.70	2
2	0.00	0.00	-297.52	0.00	297.52	248.70	2

Momentengrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	142	254	337	387	404	387	337	254	142	0.00
1	0.00	172	312	417	483	506	483	417	312	172	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	248.70	48.83	0.00	297.52	297.52	248.70	
2	248.70	48.83	0.00	297.52	297.52	248.70	
Som:	497.39	97.66	0.00	595.05	595.05	497.39	

Reactiekrachten					( kN )	
EG	Kolom 1		K	olom 2		
	max	min		max	min	
g	248.7	248.7	248.7	248.7		
E	48.8	0.0	48.8	0.0		
Som	297.5	248.7	297.5	248.7		

Doorbuiging in toestand I berekend!

Veld Nr.	maximale			minimale		
	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm)	comb
1	3.13	0.15	2	0.00	0.00	0

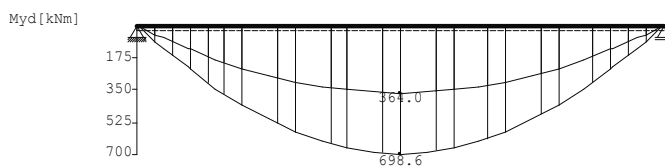
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
 Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{FI} = 1.35$  boven liggerlengte constant

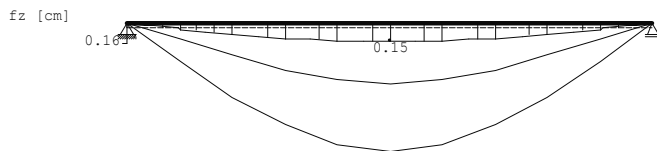
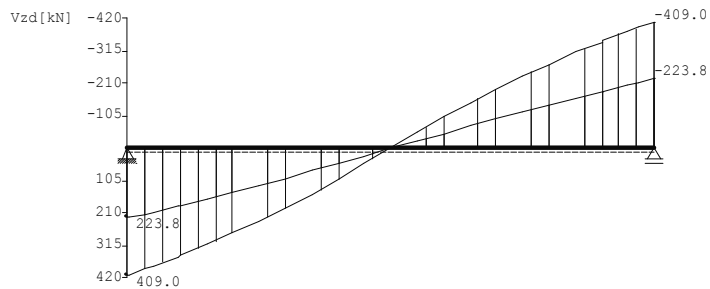
Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 = 3.13	698.64	0.00	0.00	408.98	-408.98	2	

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )	
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb	
1	0.00	0.00	0.00	408.98	408.98	223.83	2	
2	0.00	0.00	-408.98	0.00	408.98	223.83	2	

Momentengrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	127	229	303	349	364	349	303	229	127	0.00
1	0.00	236	430	575	667	699	667	575	430	236	0.00

Schaal 1 : 75





Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $cv = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } cv$   
Wapeningslaag:  $d_b = 4.0 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 14$   
 $d_o = 3.9 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 12$   
De veldwapening is niet getrap.

Krimpcoefficient:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$   
Plaatbreedte werd voor de berekening van  $W_y$  op  $3 * b_0$  begrensd.

Drsn Nr.	ver. $As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	6.97	10.21	120.0/22.0/40.0/80.0

#### Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	$M_{yd}$ (kNm)	min $M_{yd}$ (kNm)	d (cm)	$k_x$	$As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	$As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	698.6		76.1	0.04	20.5	0.0	2

Op het eerste steunpunt zijn minstens  $9.1 \text{ cm}^2$  te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens  $9.1 \text{ cm}^2$  te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

#### Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2

Steunp Nr.	Afst (m)	$k_z$	$V_{Ed}$ (kN)	$\Theta$ (°)	$V_{Rd,c}$ (kN)	$V_{Rd,max}$ (kN)	$a_{max}$ (cm)	asw ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )	comb
1 re	0.89	0.92	315.3	21.8	172.4	1421.0	30.0	4.3~	2
1 *	1.66	0.92	220.8	21.8	172.4	1421.0	30.0	4.3~	2
2 li	0.89	0.92	-315.3	21.8	172.4	1421.0	30.0	4.3~	2
2 *	1.66	0.92	-220.8	21.8	172.4	1421.0	30.0	4.3~	2

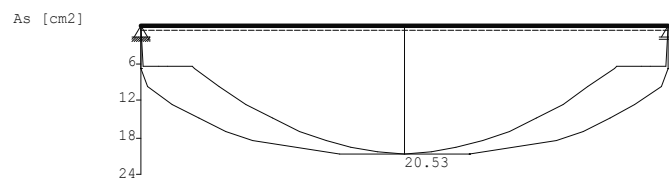
~ op het geregelde: Minimale beugelwapening



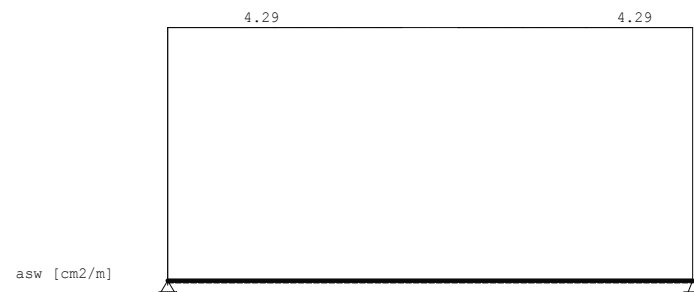
Schouderdruk										
Veld	xa (cm)	xe (cm)	Mli (kNm)	Mre (kNm)	av (cm)	beff (cm)	dFcd (kN)	vEd (kN/m <sup>2</sup> )	toekasf (cm <sup>2</sup> /m)	
1	0	156	0.0	509.1	156	220	304	885	11079	3.7
1	156	313	509.1	698.6	156	220	113	330	11079	1.4
1	313	469	698.6	509.1	156	220	113	330	11079	1.4
1	469	625	509.1	4.1	156	220	302	878	11079	3.7

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)									
Trekvastheid en scheurmoment mee $f_{ctm} = 3.8 \text{ N/mm}^2$									
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm) $\phi = 1.84 \quad \epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$									
Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	fEI $\phi_{g}$	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	f	
1	3.13	0.14	0.32	0.40	0.51	0.74	0.86	1.06	1.06

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Nr.	Veld	Typ	Grp	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	1	E 1	46.83	0.00			1.00		
2		4	E 2	0.00	0.00	19.53	31.25	1.00	0.00	3.13
3		4	E 2	19.53	31.25	0.00	0.00	1.00	3.13	3.13



Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 3 Belastingen

Last	K1	K2
	g	g
1	.	.
2	.	x
3	.	x

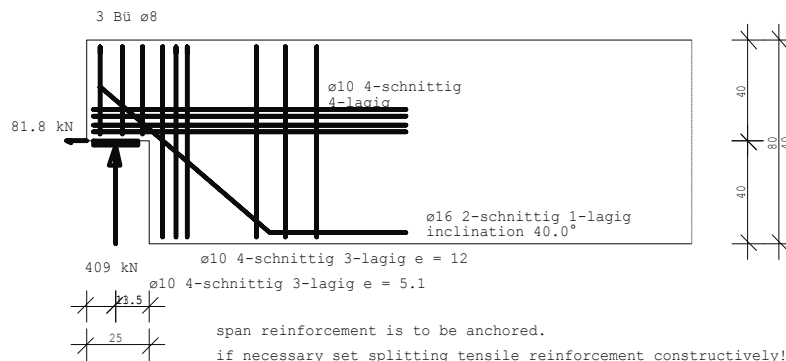
De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:

Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten  
alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.

Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden  
beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de  
belangrijkste is.

De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

## Inkeping



span reinforcement is to be anchored.  
if necessary set splitting tensile reinforcement constructively!  
Minimum shear reinforcement if nec. additionally set!

pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	409.0 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	81.8 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e_1 =$	13.5 cm
cross section of console	$b_0 =$	$h_0 =$	40.0 cm
	$l_k =$	$h_k =$	40.0 cm
dimensions of sup	$b_p =$	$l_p =$	18.0 cm
concrete cover		$c =$	2.5 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		$d_o =$	4.5 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		$d_u =$	4.5 cm

MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY			
pressure strut D1 (in console):			
dimensions	$l$ (hor) =	25.5 cm	$h$ (vert) = 27.2 cm
inclination			$\phi_1 =$ 46.80 degr.
node 1 (below)	$a_1 =$	10.0 cm	$a_2 =$ 21.6 cm
node 2 (above)	$a_4 =$	9.0 cm	$d_4 =$ 4.5 cm
tied arch $Z_h$ (horizontal reinforcement):			$h_1 =$ 31.7 cm
distance to upper edge beam			
tied arch $Z_v$ (suspension reinforcement):			$d_1 =$ 10.2 cm
distance to front edge notch			$d_a =$ 23.7 cm
distance from axis of support			
Tie $Z_{V2}$ (suspension reinforcement 2):			$d_2 =$ 54.0 cm
distance to front edge notch			
accepted model of the diagonal reinf.:			
stirrup incl.	$\alpha$		40.0 degr.

internal forces			
ratio vertical stirrups ( 10.0 % )		$F_{av,ed} =$	368.1 kN
ratio of inclined bars		$F_{as,ed} =$	40.9 kN
for vert. stirrups $Z_{V1}$ (with contribution)		$Z_v =$	409.0 kN
for vert. stirrups $Z_{V2}$		$Z_v =$	368.1 kN
horizontal tensile force		$Z_h =$	452.4 kN
tensile force inclined stirrup		$Z_s =$	63.6 kN

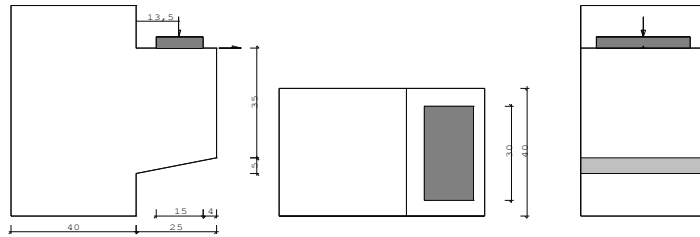


design					
site-mixed-concre $\gamma_c$	=	1.50	$\gamma_s$	=	1.15
fck	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk</sub>	=	500.00 N/mm <sup>2</sup>
carrying capacity F <sub>v</sub>	=	408.98 kN	< V <sub>rdmax</sub>	=	678.66 kN
trans. tens.force			F <sub>td</sub>	=	28.63 kN
pressure at supp. $\sigma_{ld}$	=	6.49 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>
in pressure strut $\sigma_{cd}$	=	6.68 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>
suspens.stirr ZV1 A <sub>c,req</sub>	=	9.41 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	9.42 cm <sup>2</sup>
suspens.stirr.ZV2 A <sub>c,req</sub>	=	8.47 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	9.42 cm <sup>2</sup>
inclined stirrups A <sub>c,req</sub>	=	1.46 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	4.02 cm <sup>2</sup>
horizont.stirrups A <sub>c,req</sub>	=	10.41 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	12.56 cm <sup>2</sup>

reinforcement	selected			As(cm <sup>2</sup> )	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 10	4- set	in 3 layers	9.42	5.1
suspens.stirr.ZV2	Ø 10	4- set	in 3 layers	9.42	12.0
inclined stirrups	Ø 16	2- set	in one layer	4.02	
horizont.stirrups	Ø 10	4- set	in 4 layers	12.56	

## Console



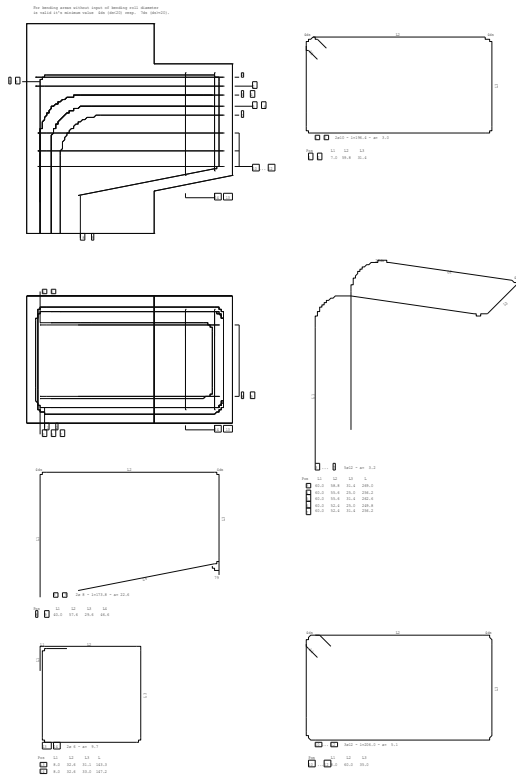
Console of column with direct load			C 45/55		B500A	
COLUMN	width Distance	bs = longit. bars	40.0 cm	thickness right	ds = dr =	40.0 cm 0.0 cm
CONSOLE	width height	bk = hk =	40.0 cm 40.0 cm	length height of edg =	lk =	25.0 cm 35.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	30.0 cm edge	length right	lp = ep =	15.0 cm 4.0 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm
<b>LOADS</b>			principally resting			
vertical		Fed =	409.0 kN	distance	a =	13.5 cm
horizontal		Hed =	81.8 kN	distance	hs =	0.0 cm
<b>DESIGN</b>			acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N			
prefabricated pa yc		fck =	1.50	ys =		1.15
		fck =	20.00 N/mm <sup>2</sup>	fyk =		500.00 N/mm <sup>2</sup>
effective depth	d	=	29.3 cm	d1	=	10.7 cm
strut forces	Fc	=	-507.70 kN	Fs	=	415.69 kN
pressure strut :						
dimensions	c (hrz) =		19.5 cm	z (vrt) =		26.5 cm
inclination				φ1	=	53.66 Degr.
node 1 (above)	a1	=	15.3 cm	a2	=	21.2 cm
node 2 (below)	a1	=	7.7 cm	a2	=	5.6 cm
carryingcapacity Fv		=	408.98 kN	< Vrd,max =		505.50 kN
DAFStb 525	a/h <=0.5	: As,web horizontal		= 0.5 * As,tens		
	Fv	=	408.98 kN	Vrd,lim =		151.65 kN
press.at support old		=	9.09 N/mm <sup>2</sup>	< σrd,max =		11.24 N/mm <sup>2</sup>
in press. strut	σcd	=	8.00 N/mm <sup>2</sup>	< σrd,max =		11.24 N/mm <sup>2</sup>
TENSILE REINF.	Ac,req	=	9.56 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis =		14.44 cm <sup>2</sup>
REIINF. OF WEB	Ac,req	=	4.78 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis =		6.78 cm <sup>2</sup>
<b>REINFORCEMENT</b>	selected	Ac(cm <sup>2</sup> )	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer	
tensile stirrup	2 Ø 10	3.14	4	4		
tensile loop	5 Ø 12	11.30	20	4	2 inter	
longitud.stirrup	2 Ø 8		4	4	konstruktive	
web stirrup	3 Ø 12	6.78	4	4		
vertical stirrup	2 Ø 6		4	4	konstruktive	



ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			31.0 <	37.5	I	14.3 <	15.0	II
tens. loop	52.1 <	60.0			I	12.2 <	13.3	II
Interconnection areas are input values.								



Schaal 1 : 20





**Pos. 2502 betonligger as A,B/7-13**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/85 cm

**materialien:**

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

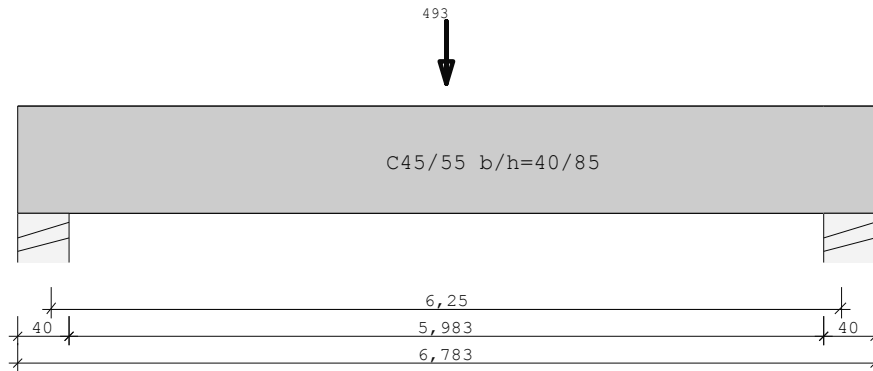
**belasting :**

Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2500:

$$G_{1,k} = 492,65 \text{ kN}$$





Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L ( m )	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant		40.0	85.0		

Veld	Typ	EG	Gr	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L			2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L			
				g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor	Afstand	Lengte	v.d.Comp	Phi
1	2	E		492.65	0.00	1.00	3.13			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Schadeklasse CC 2volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>Fi</sub> = 1.0 Tab. B3

In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinvloering.

#### Resultaten voor enkelvoudige belastingen

Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld	x0 =	g <sub>l/r</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	comb
1	x0 =	3.13	811.27	0.00	0.00	272.89	-272.89	1

Reactiemomenten Maximum						( kNm , kN )	
Steunpunt	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	272.89	272.89	272.89	1
2	0.00	0.00	-272.89	0.00	272.89	272.89	1



Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	169	334	497	656	811	656	497	334	169	0.00
1	0.00	169	334	497	656	811	656	497	334	169	0.00

Reactiekrachten ( kN )						
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min
1	272.89	0.00	0.00	272.89	272.89	272.89
2	272.89	0.00	0.00	272.89	272.89	272.89
Som:	545.78	0.00	0.00	545.78	545.78	545.78

Reactiekrachten ( kN )				
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min
g	272.9	272.9	272.9	272.9
E	0.0	0.0	0.0	0.0
Som	272.9	272.9	272.9	272.9

Doorbuiging in toestand I berekend!					
Doorbuiging	maximale			minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm) Comb		x (m)	f (cm) comb
1	3.12	0.36	0	0.00	0.00 0

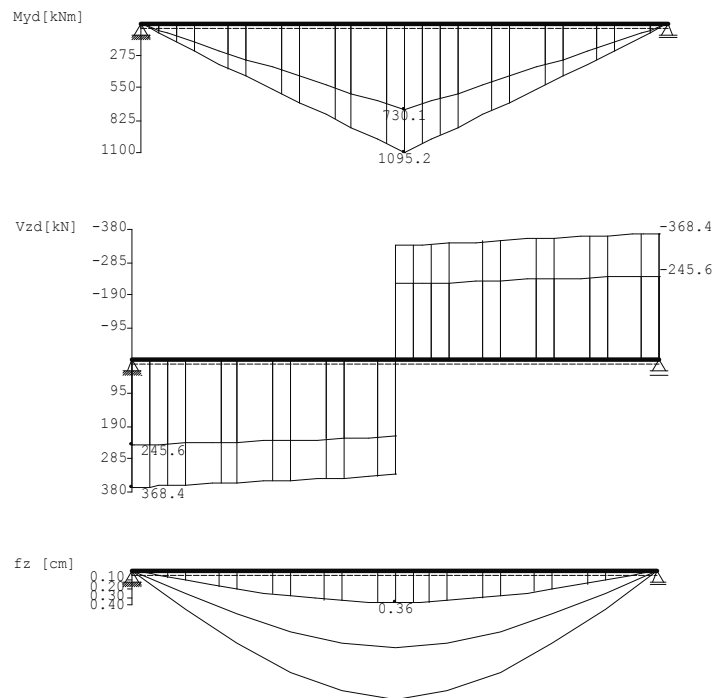
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )							
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	1095.21	0.00	0.00	368.40	-368.40	1

Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )							
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	368.40	368.40	245.60	1
2	0.00	0.00	-368.40	0.00	368.40	245.60	1

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	152	301	447	590	730	590	447	301	152	0.00
1	0.00	228	452	671	885	1095	885	671	452	228	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $cv = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } cv$   
Wapeningslaag:  $d_b = 4.0 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 14$   
 $d_o = 3.9 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 12$   
De veldwapening is niet getrapd.

Krimpcoefficient:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$

Drsn Nr.	ver. $As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	5.01	5.02	40.0/85.0

Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	$As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	$As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	1095.2		81.1	0.19	32.7	0.0	1

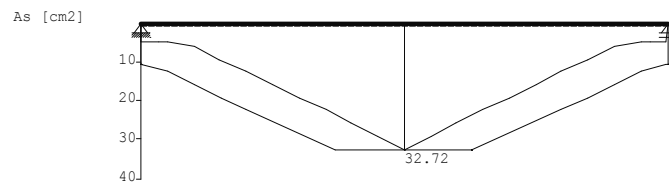
Op het eerste steunpunt zijn minstens 10.3  $\text{cm}^2$  te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens 10.3  $\text{cm}^2$  te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2									
Steunp Nr.	Afst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm <sup>2</sup> /m)	comb
1 re	0.94	0.92	357.6	21.8	207.8	1522.8	30.0	4.4	1
1 *	1.76	0.92	348.3	21.8	207.8	1522.8	30.0	4.3~	1
2 li	0.94	0.92	-357.6	21.8	207.8	1522.8	30.0	4.4	1
2 *	1.76	0.92	-348.3	21.8	207.8	1522.8	30.0	4.3~	1

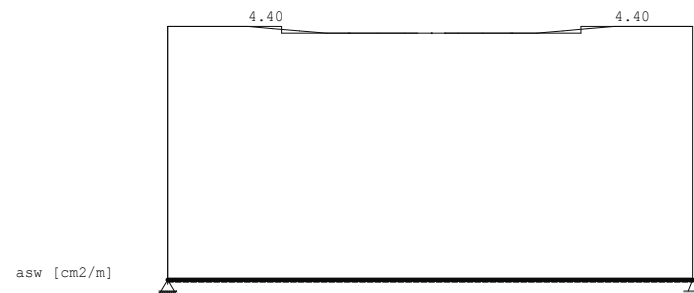
~ op het regeleinde: Minimale beugelwapening

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode) Trekvastheid en scheurmoment mee $f_{ctm} = 3.8 \text{ N/mm}^2$ Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm) $\phi = 1.84 \quad \epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$									
Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	fEI $_{l,g}$	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{tot}$	f
1	3.13	0.33	0.75	0.92	0.88	0.88	1.22	1.47	1.47

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L					
	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte			
1	1	2	E	1	492.65	0.00			1.00	3.13



Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1
------	----

1	g .
---	--------

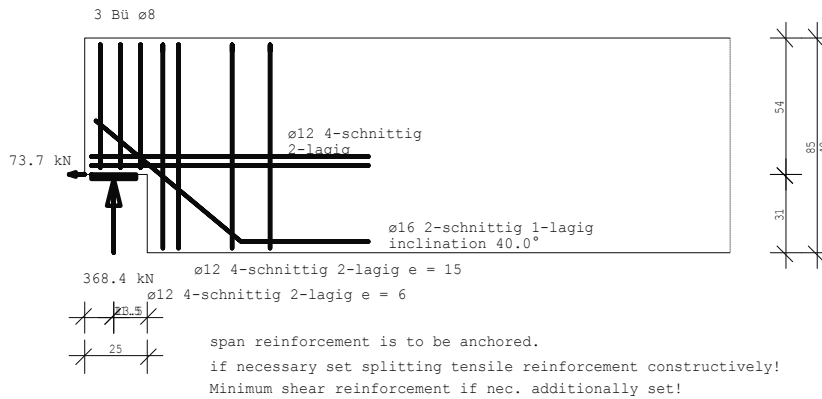
De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:

Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten  
alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_{G} = 1,00/1,35$  gerekend.

Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden  
beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de  
belangrijkste is.

De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

## Inkeping



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	368.4 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	73.7 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e1 =$	13.5 cm
cross section of	$b0 =$		40.0 cm
console	$lk =$		25.0 cm
dimensions of sup	$bp =$		35.0 cm
concrete cover		$c =$	2.5 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		$do =$	4.5 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		$du =$	4.5 cm

MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY			
pressure strut D1 ( in console ) :			
dimensions	$l$ (hor) =	23.7 cm	$h$ (vert) = 44.0 cm
inclination			$\phi1 = 61.67$ degr.
node 1 (below)	$a1 =$	4.4 cm	$a2 = 18.8$ cm
node 2 (above)	$a4 =$	9.0 cm	$d4 = 4.5$ cm
tied arch $Z_h$ ( horizontal reinforcement ) :			$h1 = 48.5$ cm
distance to upper edge beam			
tied arch $Z_v$ ( suspension reinforcement ) :			$d1 = 9.0$ cm
distance to front edge notch			$da = 22.5$ cm
distance from axis of support			
Tie $Z_{V2}$ (suspension reinforcement 2 ) :			$d2 = 41.0$ cm
distance to front edge notch			
accepted model of the diagonal reinf.:			$\alpha = 40.0$ degr.
stirrup incl.			

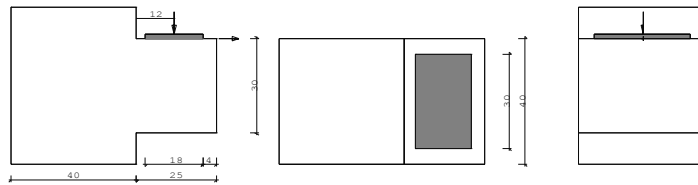
internal forces			
ratio vertical stirrups		$F_{av,ed} =$	331.6 kN
ratio of inclined bars ( 10.0 % )		$F_{as,ed} =$	36.8 kN
for vert. stirrups ZV1 (with contribution)		$Z_v =$	379.5 kN
for vert. stirrups ZV2		$Z_v =$	331.6 kN
horizontal tensile force		$Z_h =$	261.6 kN
tensile force inclined stirrup		$Z_s =$	57.3 kN



design					
site-mixed-concre	$\gamma_c$	=	1.50	$\gamma_s$	= 1.15
	fck	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk</sub>	= 500.00 N/mm <sup>2</sup>
carrying capacity F <sub>v</sub>		=	368.40 kN	< V <sub>rdmax</sub>	= 918.99 kN
trans. tens.force				F <sub>td</sub>	= 26.20 kN
pressure at supp. $\sigma_{ld}$		=	5.85 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	= 14.03 N/mm <sup>2</sup>
in pressure strut $\sigma_{cd}$		=	5.73 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	= 14.03 N/mm <sup>2</sup>
suspens.stirr ZV1	A <sub>c,req</sub>	=	8.73 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	= 9.04 cm <sup>2</sup>
suspens.stirr.ZV2	A <sub>c,req</sub>	=	7.63 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	= 9.04 cm <sup>2</sup>
inclined stirrups	A <sub>c,req</sub>	=	1.32 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	= 4.02 cm <sup>2</sup>
horizont.stirrups	A <sub>c,req</sub>	=	6.02 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	= 9.04 cm <sup>2</sup>

reinforcement	selected			As(cm <sup>2</sup> )	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 12	4- set	in 2 layers	9.04	6.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 12	4- set	in 2 layers	9.04	15.0
inclined stirrups	Ø 16	2- set	in one layer	4.02	
horizont.stirrups	Ø 12	4- set	in 2 layers	9.04	

## Console



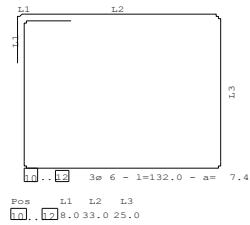
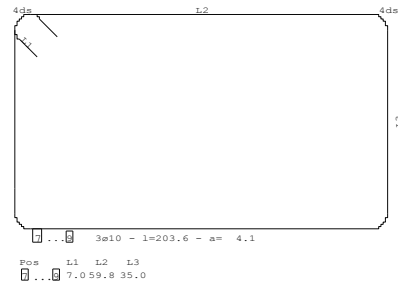
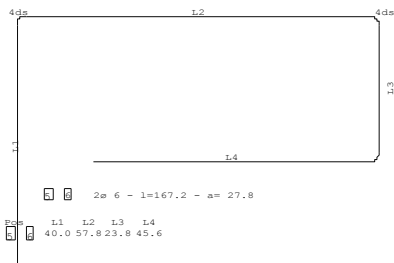
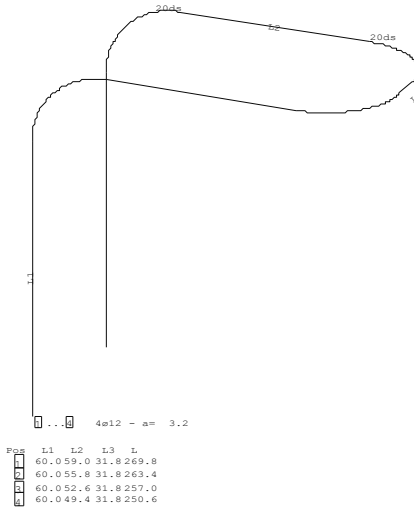
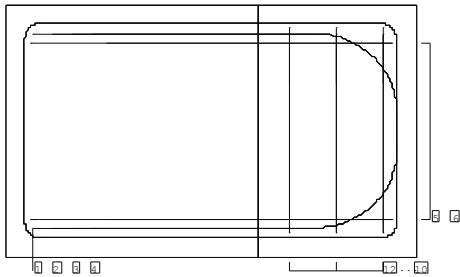
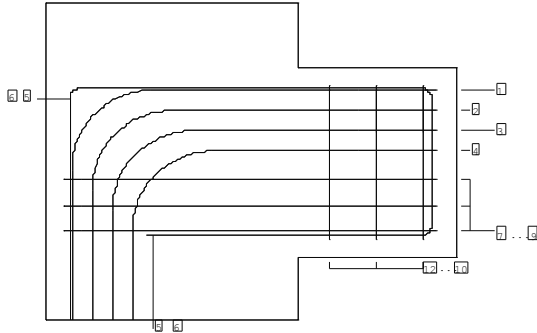
Console of column with direct load			C 45/55		B500A			
COLUMN	width	bs = 40.0 cm	thickness	ds = 40.0 cm				
	Distance	longit. bars	right	dr = 0.0 cm				
CONSOLE	width	bk = 40.0 cm	length	lk = 25.0 cm				
	height	hk = 30.0 cm	height of edg =	30.0 cm				
LOAD SLAB	width	bp = 30.0 cm	length	lp = 18.0 cm				
	distance	at edge	right	ep = 4.0 cm				
CONCR.COVER	at all sides			c =	2.5 cm			
<b>LOADS</b>			principally resting					
vertical	Fed = 368.4 kN		distance	a =	12.0 cm			
horizontal	Hed = 73.7 kN		distance	hs =	0.0 cm			
<b>DESIGN</b>			acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N					
site-mixed-concr yc	fck	= 1.50	ys	= 1.15				
		= 45.00 N/mm2	fyk	= 500.00 N/mm2				
effective depth	d	= 21.5 cm	d1	= 8.5 cm				
strut forces	Fc	= -460.19 kN	Fs	= 380.24 kN				
pressure strut : dimensions	c (hrz) =	15.2 cm	z (vrt) =	20.4 cm				
inclination			φ1	= 53.18 Degr.				
node 1 (above)	a1	= 10.8 cm	a2	= 20.9 cm				
node 2 (below)	a1	= 3.1 cm	a2	= 2.3 cm				
carryingcapacity Fv		= 368.40 kN	< Vrd,max =	878.70 kN				
DAfStb 525	a/h <= 0.5	: As,web horizontal	= 0.5 * As,tens					
	Fv	= 368.40 kN	Vrd,lim =	263.61 kN				
press.at support old		= 6.82 N/mm2	< σrd,max =	25.04 N/mm2				
in press. strut	σcd	= 7.35 N/mm2	< σrd,max =	25.04 N/mm2				
TENSILE REINF.	Ac,req	= 8.75 cm2	< Ac,exis =	9.04 cm2				
REIINF. OF WEB	Ac,req	= 4.37 cm2	< Ac,exis =	4.71 cm2				
<b>REINFORCEMENT</b>	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer			
tensile loop	4 Ø 12	9.04	20	20				
longitud.stirrup	2 Ø 6		4	4	konstruktive			
web stirrup	3 Ø 10	4.71	4	4				
vertical stirrup	3 Ø 6		4	4	konstruktive			
<b>ANCHORAGE</b>	----- in column -----			end of console				
(cm)	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. loop	44.3	< 60.0		I		16.7	< 18.0	I





Schaal 1 : 10

For bending areas without input of bending roll diameter  
 is valid it's minimum value  $4d_s$  ( $d_s < 20$ ) resp.  $7d_s$  ( $d_s \geq 20$ ).





**Pos. 2503 betonligger as A,B/14-18**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/85 cm

**materialien:**

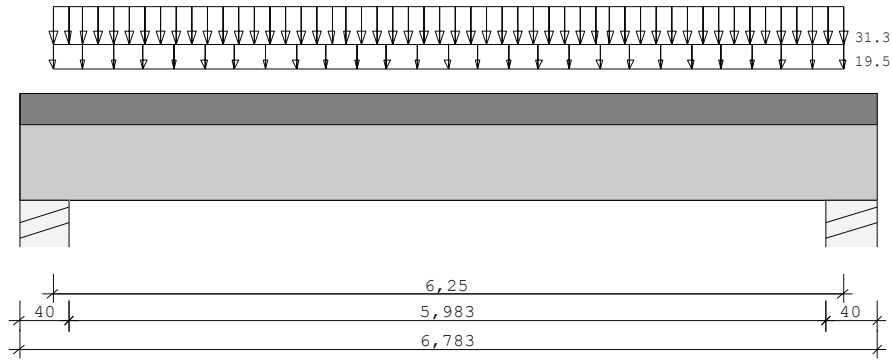
sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

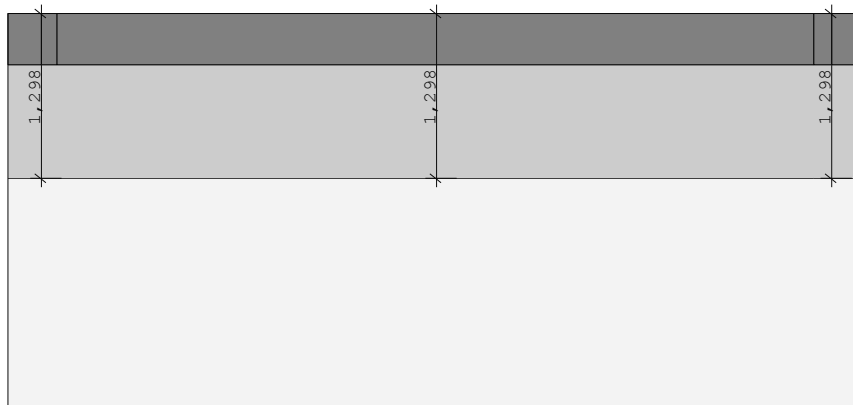
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2001:

$g_{2,k}$ =	19,53 kN/m
$q_{2,k}$ =	31,25 kN/m



Eff. meewerkende breedten voor ontwerp



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L (m)	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant	312.5	25.0	40.0	85.0	

Doorsnede met eff. meewerkende breedte								
x (m)	bb (cm)	hb (cm)	b0 (cm)	h0 (cm)	bo (cm)	ho (cm)	Wyo (m <sup>3</sup> )	Wyb (m <sup>3</sup> )
0.00	129.8	25.0	40.0	85.0			0.0621	0.1106
6.25	129.8	25.0	40.0	85.0			0.0621	0.1106



Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L			2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L			
	Veld Typ EG Gr	g <sub>l</sub> /r	q <sub>l</sub> /r	Factor	Afstand	Lengte v.d.Comp	Phi
1	1	E	19.53	31.25	1.00		

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ	
E 1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50	

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>Fi</sub> = 1.0 Tab. B3  
Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b)ξ = 0.89  
In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdwerking.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen								
Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		M <sub>v</sub>	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	comb	
1	x0 =	3.13	372.61	0.00	0.00	238.47	-238.47	2

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M <sub>li</sub>	M <sub>re</sub>	V <sub>li</sub>	V <sub>re</sub>	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	238.47	238.47	140.82	2
2	0.00	0.00	-238.47	0.00	238.47	140.82	2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	79.2	141	185	211	220	211	185	141	79.2	0.00
1	0.00	134	238	313	358	373	358	313	238	134	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	140.82	97.66	0.00	238.47	238.47	140.82	
2	140.82	97.66	0.00	238.47	238.47	140.82	
Som:	281.63	195.31	0.00	476.95	476.95	281.63	

Reactiekrachten					( kN )
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min	
g	140.8	140.8	140.8	140.8	
E	97.7	0.0	97.7	0.0	
Som	238.5	140.8	238.5	140.8	

Doorbuiging in toestand I berekend!

Doorbuiging	maximale			minimale		
Veld Nr.	x (m)	f (cm) Comb		x (m)	f (cm) comb	
1	3.13	0.09	2	0.00	0.00	0

Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
 Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{FI} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )

Veld	x0 =	Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	525.92	0.00	0.00	336.59	-336.59	2

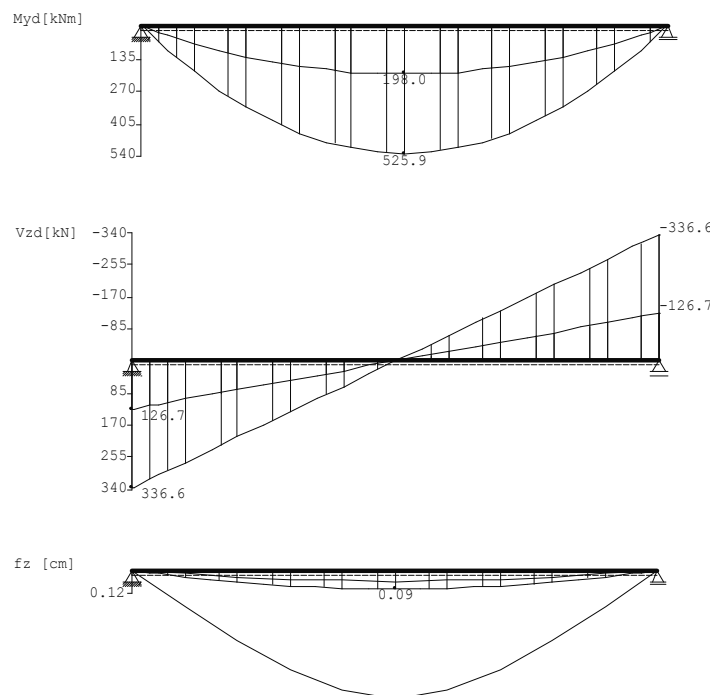
Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )

Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	336.59	336.59	126.73	2
2	0.00	0.00	-336.59	0.00	336.59	126.73	2

Momentengrenslijnen

x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld 1	0.00	71.3	127	166	190	198	190	166	127	71.3	0.00
1	0.00	189	337	442	505	526	505	442	337	189	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $cv = 2.5 \text{ cm} \geq \text{vereist } cv$   
Wapeningslaag:  $d_b = 4.0 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 14$   
 $d_o = 3.9 \text{ cm}$   $dB = 8$   $dS = 12$   
De veldwapening is niet getrap.

Krimpcoëfficiënt:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$   
Plaatbreedte werd voor de berekening van  $W_y$  op  $3 * b_0$  begrensd.

Drsn Nr.	ver. $As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	7.39	10.90	120.0/25.0/40.0/85.0

#### Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	$As_o$ ( $\text{cm}^2$ )	$As_b$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	525.9		81.1	0.05	14.5	0.0	2

Op het eerste steunpunt zijn minstens  $6.8 \text{ cm}^2$  te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens  $6.8 \text{ cm}^2$  te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

#### Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2

Steunp Nr.	Afst (m)	kz	VEd (kN)	$\Theta$ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	$a_{max}$ (cm)	asw ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )	comb
1 re	0.94	0.92	234.9	21.8	158.5	1522.8	30.0	4.3~	2
1 *	1.76	0.92	147.5	21.8	158.5	1522.8	30.0	4.3~	2
2 li	0.94	0.92	-234.9	21.8	158.5	1522.8	30.0	4.3~	2
2 *	1.76	0.92	-147.5	21.8	158.5	1522.8	30.0	4.3~	2

~ op het regeleinde: Minimale beugelwapening

#### Schouderdruk

Veld	$x_a$ (cm)	$x_e$ (cm)	Mli (kNm)	Mre (kNm)	av (cm)	beff (cm)	dFcd (kN)	vEd (kN/m <sup>2</sup> )	vEd,toekasf (cm <sup>2</sup> /m)	f
1	0	156	0.0	394.4	156	130	374	958	11079	4.6
1	156	313	394.4	525.9	156	130	125	319	11079	1.5
1	313	469	525.9	394.4	156	130	125	319	11079	1.5
1	469	625	394.4	3.4	156	130	371	950	11079	4.6

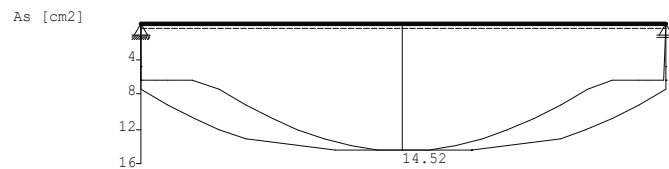
#### Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)

Trekvastheid en scheurmoment mee  $f_{ctm} = 3.8 \text{ N/mm}^2$

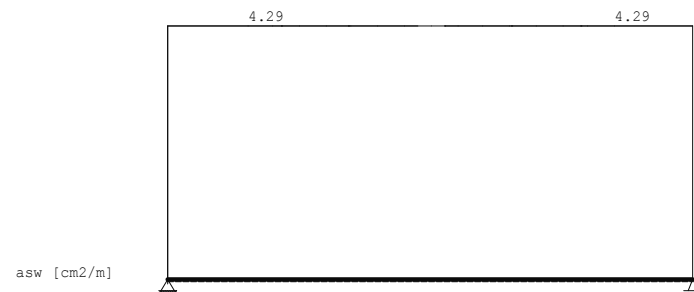
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm)  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$

Veld	x	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{oort}$	fEI $\phi_g$	fEI	fEI $\phi$	fEI $\phi_{oort}$	f
1	3.13	0.08	0.20	0.25	0.05	0.42	0.53	0.66	0.66

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
Nr. Veld Typ Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1 1 1 E 1	19.53	31.25			1.00		

Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:  
 Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.  
 Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de belangrijkste is.  
 De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

**Inkeping en console analoog Pos. 2502**



**Pos. 2504 betonligger as A,B/18-20**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/85 cm

**materialien:**

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

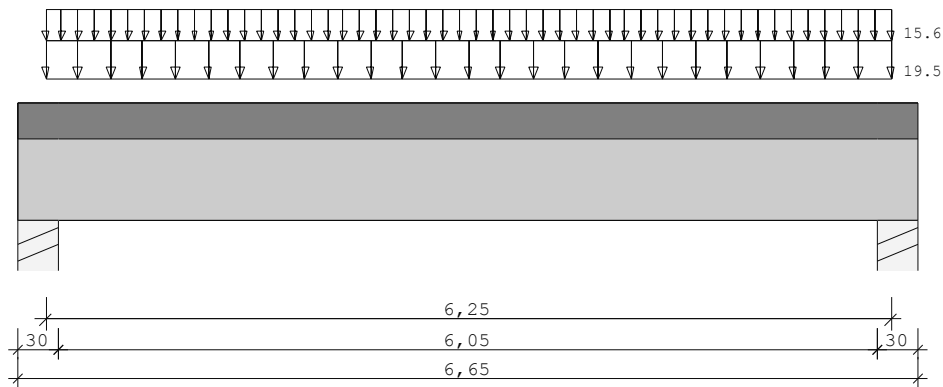
**belasting :**

Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

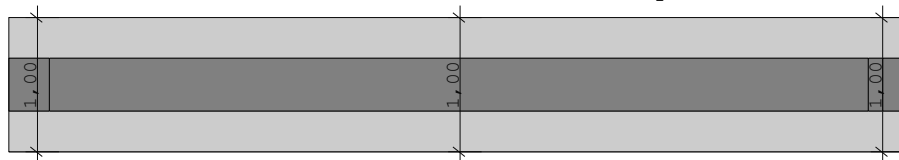
van POS. 2002:

$g_{3,k}$ =	19,53 kN/m
$q_{3,k}$ =	15,63 kN/m





Eff. meewerkende breedten voor ontwerp



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011								
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden						
Veld	L ( m )		bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant	100.0	25.0	40.0	85.0		

Veld	Typ	EG	Gr	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L			2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor	Afstand	Lengte	v.d.Comp
1	1	E		19.53	15.63	1.00			

Het eigengewicht van het lijf is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>fi</sub> = 1.0 Tab. B3  
 Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
 In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
 In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinvloeding.



Resultaten voor enkelvoudige belastingen								
Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		M_v	M_li	M_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	3.13	200.98	0.00	0.00	128.63	-128.63	2

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M_li	M_re	V_li	V_re	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	128.62	128.63	79.78	2
2	0.00	0.00	-128.62	0.00	128.63	79.78	2

Momentgrenslijnen											
x/L =	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0
Veld											
1	0.00	44.9	79.8	105	120	125	120	105	79.8	44.9	0.00
1	0.00	72.4	129	169	193	201	193	169	129	72.4	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	79.78	48.84	0.00	128.63	128.63	79.78	
2	79.78	48.84	0.00	128.63	128.63	79.78	
Som:	159.56	97.69	0.00	257.25	257.25	159.56	

Reactiekrachten					( kN )
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min	
g	79.8	79.8	79.8	79.8	
E	48.8	0.0	48.8	0.0	
Som	128.6	79.8	128.6	79.8	

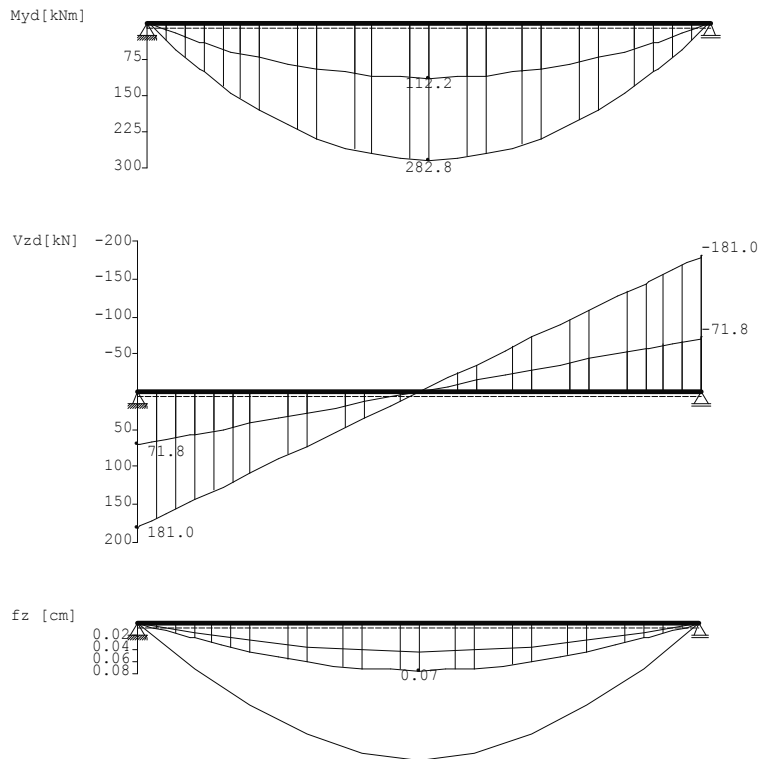
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{FI} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )	
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	3.13	282.77	0.00	0.00	180.97	-180.97	2

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	180.97	180.97	71.80	2
2	0.00	0.00	-180.97	0.00	180.97	71.80	2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	40.4	71.8	94.2	108	112	108	94.2	71.8	40.4	0.00
1	0.00	102	181	238	271	283	271	238	181	102	0.00

Schaal 1 : 75



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq$  vereist  $c_v$   
Wapeningslaag:  $d_b = 4.5 \text{ cm}$   $d_B = 8$   $d_S = 14$   
 $d_o = 4.4 \text{ cm}$   $d_B = 8$   $d_S = 12$   
De veldwapening is niet getrapt.

Krimpcoefficient:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 30.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$

Drsn Nr.	ver. $A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	6.20	9.63	100.0/25.0/40.0/85.0

Veldwapening								
Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm <sup>2</sup> )	As_b (cm <sup>2</sup> )	comb
1	3.13	282.8		80.6	0.04	7.8	0.0	2

Op het eerste steunpunt zijn minstens 3.7 cm<sup>2</sup> te verankeren  
 Op het laatste steunpunt zijn minstens 3.7 cm<sup>2</sup> te verankeren  
 De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

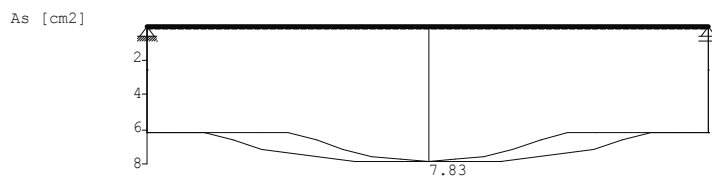
Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2									
Steunp Nr.	Afst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm <sup>2</sup> /m)	comb
1 re	0.91	0.92	128.5	21.8	138.8	1502.5	30.0	4.3~	2
1 *	1.71	0.92	81.8	21.8	138.8	1502.5	30.0	4.3~	2
2 li	0.91	0.92	-128.5	21.8	138.8	1502.5	30.0	4.3~	2
2 *	1.71	0.92	-81.8	21.8	138.8	1502.5	30.0	4.3~	2

~ op het regeleinde: Minimale beugelwapening

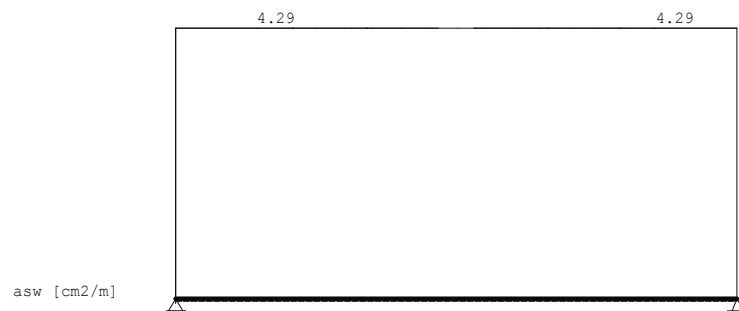
Schouderdruk										
Veld	xa (cm)	xe (cm)	Mli (kNm)	Mre (kNm)	av (cm)	beff (cm)	dFcd (kN)	vEd (kN/m <sup>2</sup> )	toekasf (cm <sup>2</sup> /m)	
1	0	156	0.0	212.1	156	100	88	225	11079	1.1
1	156	313	212.1	282.8	156	100	29	75	11079	0.4
1	313	469	282.8	212.1	156	100	29	75	11079	0.4
1	469	625	212.1	1.8	156	100	87	223	11079	1.1

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)									
Trekvastheid en scheurmoment mee fctm = 3.8 N/mm <sup>2</sup>									
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm) φ = 1.84 εcs = 0.37 ‰									
Veld	x	fEI	fEIφ	fEI <sub>oort</sub>	fEI <sub>g</sub>	fEI <sub>II</sub>	fEI <sub>II</sub> φ	fEI <sub>oort</sub>	f
1	3.13	0.07	0.17	0.21	0.04	0.07	0.18	0.21	0.21

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75





In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

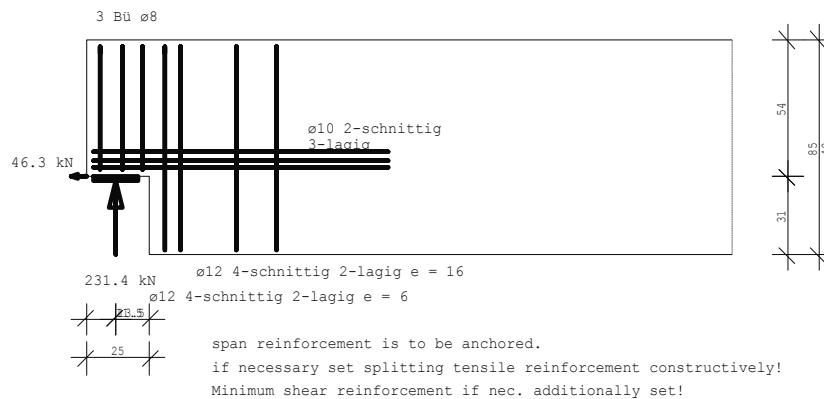
Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L						
	Nr.	Veld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	1	E	1	19.53	15.63			1.00		

Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:  
Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.  
Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de belangrijkste is.  
De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

## Inkeping



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	231.4 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	46.3 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e1 =$	13.5 cm
cross section of	$b0 =$	$h0 =$	40.0 cm / 85.0 cm
console	$lk =$	$hk =$	25.0 cm / 54.0 cm
dimensions of sup	$bp =$	$lp =$	35.0 cm / 18.0 cm
concrete cover		$c =$	2.5 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		$do =$	4.5 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		$du =$	4.5 cm

### MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY

pressure strut D1 ( in console ) :			
dimensions	$l$ (hor) =	23.9 cm	$h$ (vert) = 42.7 cm
inclination			$\phi1 = 60.80$ degr.
node 1 (below)	$a1 =$	7.0 cm	$a2 = 20.4$ cm
node 2 (above)	$a4 =$	9.0 cm	$d4 = 4.5$ cm
tied arch $Z_h$ ( horizontal reinforcement ) :			
distance to upper edge beam			$h1 = 47.2$ cm
tied arch $Z_v$ ( suspension reinforcement ) :			
distance to front edge notch			$d1 = 9.0$ cm
distance from axis of support			$da = 22.5$ cm
Tie $Z_{V2}$ (suspension reinforcement 2 ) :			
distance to front edge notch			$d2 = 42.3$ cm

### internal forces

for vert. stirrups $Z_{V1}$ (with contribution)	$Z_v =$	261.6 kN
for vert. stirrups $Z_{V2}$	$Z_v =$	231.4 kN
horizontal tensile force	$Z_h =$	183.0 kN

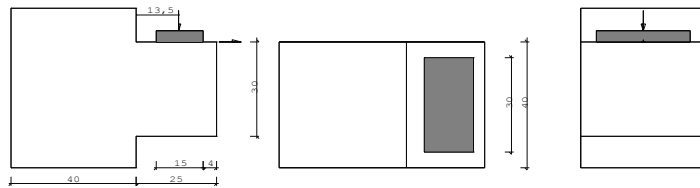


design						
site-mixed-concre $\gamma_c$	=	1.50	$\gamma_s$	=	1.15	
fck	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk</sub>	=	500.00 N/mm <sup>2</sup>	
carrying capacity F <sub>v</sub>	=	231.44 kN	< V <sub>,rdmax</sub>	=	909.14 kN	
trans. tens.force			F <sub>td</sub>	=	16.46 kN	
pressure at supp. $\sigma_{ld}$	=	3.67 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
in pressure strut $\sigma_{cd}$	=	3.72 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
suspens.stirr ZV1 A <sub>c,req</sub>	=	6.02 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	9.04 cm <sup>2</sup>	
suspens.stirr.ZV2 A <sub>c,req</sub>	=	5.32 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	9.04 cm <sup>2</sup>	
horizont.stirrups A <sub>c,req</sub>	=	4.21 cm <sup>2</sup>	< A <sub>c,exis</sub>	=	4.71 cm <sup>2</sup>	

reinforcement	selected				A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 12	4- set	in	2 layers	9.04	6.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 12	4- set	in	2 layers	9.04	16.0
horizont.stirrups	Ø 10	2- set	in	3 layers	4.71	

## Console



Console of column with direct load			C 45/55		B500A	
COLUMN	width	bs = 40.0 cm	thickness	ds = 40.0 cm		
	Distance	longit. bars	right	dr = 0.0 cm		
CONSOLE	width	bk = 40.0 cm	length	lk = 25.0 cm		
	height	hk = 30.0 cm	height of edg =	30.0 cm		
LOAD SLAB	width	bp = 30.0 cm	length	lp = 15.0 cm		
	distance	at edge	right	ep = 4.0 cm		
CONCR.COVER	at all sides			c = 2.5 cm		

LOADS		principally resting			
vertical	Fed = 231.4 kN	distance	a = 13.5 cm		
horizontal	Hed = 46.3 kN	distance	hs = 0.0 cm		

DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N			
prefabricated pa yc	fck = 1.50	ys = 1.15			
	= 45.00 N/mm2	fyk = 500.00 N/mm2			
effective depth	d = 22.2 cm	d1 = 7.8 cm			
strut forces	Fc = -288.84 kN	Fs = 235.95 kN			
pressure strut : dimensions	c (hrz) = 16.0 cm	z (vrt) = 21.5 cm			
inclination		φ1 = 53.25 Degr.			
node 1 (above)	a1 = 9.5 cm	a2 = 17.7 cm			
node 2 (below)	a1 = 1.9 cm	a2 = 1.4 cm			
carryingcapacity Fv	= 231.44 kN	< Vrd,max = 926.14 kN			
DAFStb 425	a/h <= 0.5 : As,web horizontal	constructive			
	Fv = 231.44 kN	Vrd,lim = 277.84 kN			
press.at support old	= 5.14 N/mm2	< σrd,max = 25.04 N/mm2			
in press. strut	σcd = 5.43 N/mm2	< σrd,max = 25.04 N/mm2			
TENSILE REINF.	Ac,req = 5.43 cm2	< Ac,exis = 7.66 cm2			
REIINF. OF WEB	Ac,req = 0.00 cm2	= Ac,exis = 0.00 cm2			

REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	2 Ø 10	3.14	4	4	
tensile loop	2 Ø 12	4.52	20	4	2 inter
longitud.stirrup	2 Ø 8		4	4	constructive
vertical stirrup	2 Ø 6		4	4	constructive



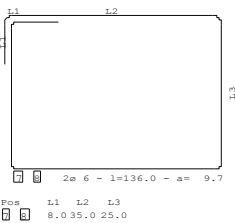
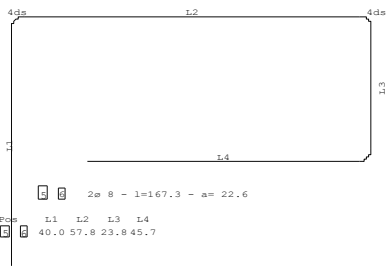
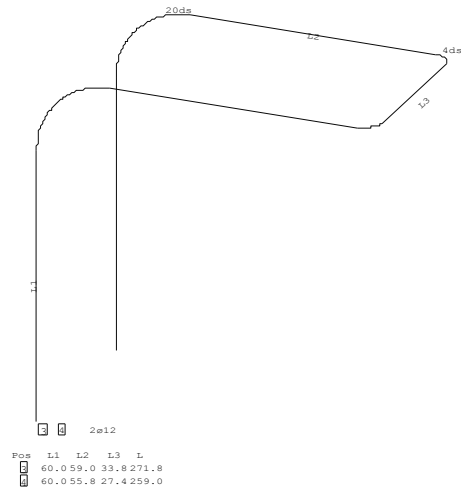
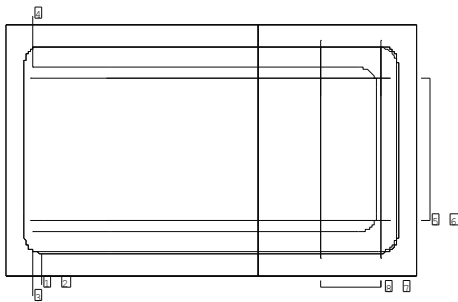
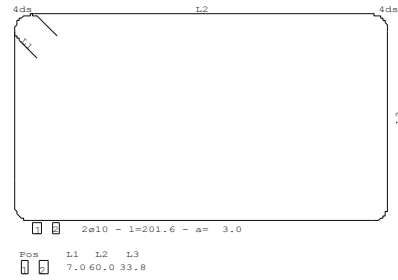
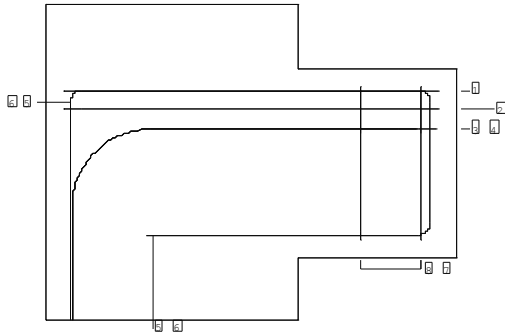


ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			19.3 <	37.5	I	12.0 <	15.0	II
tens. loop	32.5 <	60.0			I	12.0 <	13.3	II
Interconnection areas are input values.								



Schaal 1 : 10

For bending areas without input of bending roll diameter  
 is valid it's minimum value  $4d_s$  ( $d_s < 20$ ) resp.  $7d_s$  ( $d_s \geq 20$ ).





## Pos. 2505 betonligger as A,B/13-14

### statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten L = 6,25 m  
afmetingen b/h = 40/85 cm

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

### belasting :

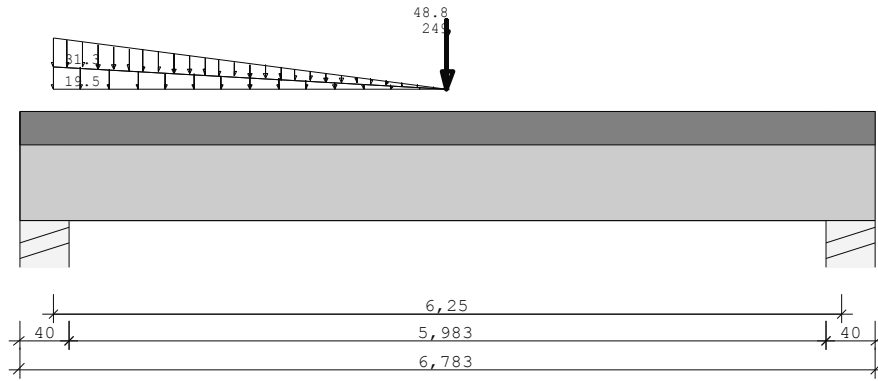
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2501:  
bei x = 3,125 m

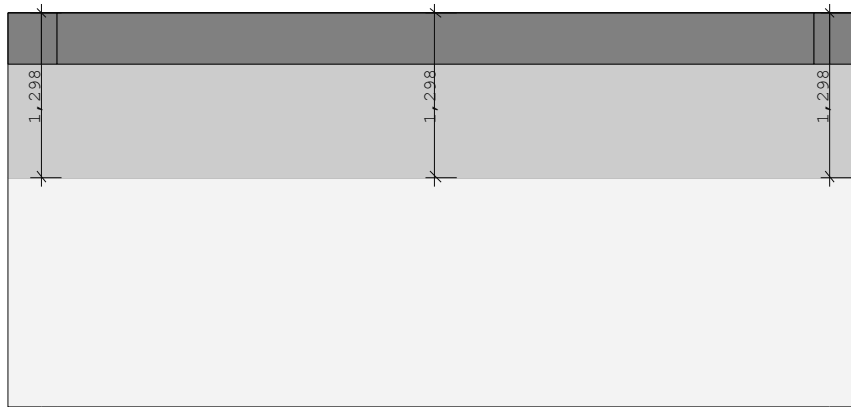
$$\begin{aligned} G_{1,k} &= 248,70 \text{ kN} \\ Q_{1,k} &= 48,83 \text{ kN} \end{aligned}$$

van POS. 2001:

$$\begin{aligned} g_{2,k} &= (0,25 * 25) * 6,25 * 0,5 &= 19,53 \text{ kN/m} \\ q_{2,k} &= 10,00 * 6,25 * 0,5 &= 31,25 \text{ kN/m} \end{aligned}$$



Eff. meewerkende breedten voor ontwerp



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L (m)	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	6.25	constant	312.5	25.0	40.0	85.0	

Doorsnede met eff. meewerkende breedte								
x (m)	bb (cm)	hb (cm)	b0 (cm)	h0 (cm)	bo (cm)	ho (cm)	Wyo (m <sup>3</sup> )	Wyb (m <sup>3</sup> )
0.00	129.8	25.0	40.0	85.0			0.0621	0.1106



Doorsnede met eff. meewerkende breedte								
x (m)	bb (cm)	hb (cm)	b0 (cm)	h0 (cm)	bo (cm)	ho (cm)	Wyo (m <sup>3</sup> )	Wyb (m <sup>3</sup> )
6.25	129.8	25.0	40.0	85.0			0.0621	0.1106

Belasting (kN,m)	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L					
	Veld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Factor	Afstand	Lengte v.d.Comp	Phi
1	2	E			248.70	48.83	1.00	3.13		
	4	E			19.53	31.25	1.00	0.00	3.13	
					0.00	0.00				

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ	
E 1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50	

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>Fi</sub> = 1.0 Tab. B3  
Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdwerking.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen							
Veldmomenten Maximum							( kNm , kN )
Veld		M_v	M_li	M_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	630.88	0.00	0.00	294.67	-241.77	2

Reactiemomenten Maximum							( kNm , kN )
Steunpunt	M_li	M_re	V_li	V_re	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	294.67	294.67	229.56	2
2	0.00	0.00	-241.77	0.00	241.77	209.22	2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	135	254	358	449	529	443	347	242	126	0.00
1	0.00	170	314	436	541	631	525	408	282	146	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	229.56	65.11	0.00	294.67	294.67	229.56	
2	209.22	32.55	0.00	241.77	241.77	209.22	
Som:	438.79	97.66	0.00	536.44	536.44	438.79	

Reactiekrachten ( kN )				
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min
g	229.6	229.6	209.2	209.2
E	65.1	0.0	32.6	0.0
Som	294.7	229.6	241.8	209.2

Doorbuiging in toestand I berekend!					
Doorbuiging maximale			minimale		
Veld Nr.	x (m)	f (cm) Comb		x (m)	f (cm) comb
1	3.12	0.14	2	6.25	0.00

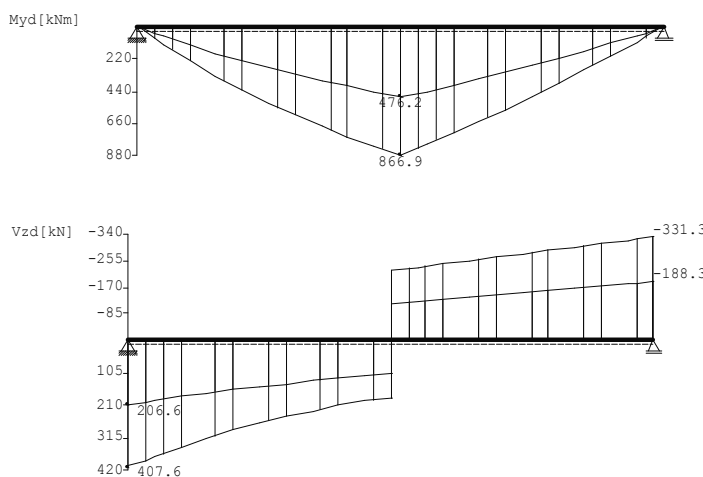
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
 Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

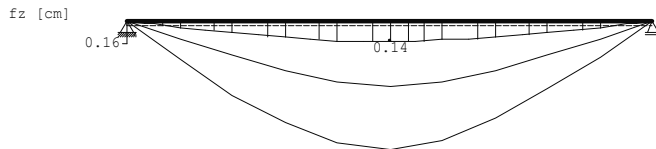
Veldmomenten Maximum ( kNm , kN )							
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb
1	x0 = 3.13	866.95	0.00	0.00	407.57	-331.28	2

Reactiemomenten Maximum ( kNm , kN )							
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb
1	0.00	0.00	0.00	407.57	407.57	206.61	2
2	0.00	0.00	-331.28	0.00	331.28	188.30	2

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	121	228	322	404	476	399	313	217	113	0.00
1	0.00	235	433	601	743	867	720	561	387	200	0.00

Schaal 1 : 75





Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)  
C45/55 B500A normale ductiliteit

Betondekking  $c_v = 2.5 \text{ cm} \geq$  vereist  $c_v$   
Wapeningslaag:  $d_b = 4.0 \text{ cm}$   $d_B = 8$   $d_S = 14$   
 $d_o = 3.9 \text{ cm}$   $d_B = 8$   $d_S = 12$   
De veldwapening is niet getrapd.

Krimpcoëfficiënt:  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$   $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle opleggingen gelijk : Beton  $b = 40.0 \text{ cm}$

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1)  $f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$   
Plaatbreedte werd voor de berekening van  $W_y$  op  $3 * b_0$  begrensd.

Drsn Nr.	ver. $A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	ver. $A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	
1	7.39	10.90	120.0/25.0/40.0/85.0

#### Veldwapening

Veld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	min $M_{y,d}$ (kNm)	d (cm)	$k_x$	$A_{s_o}$ ( $\text{cm}^2$ )	$A_{s_b}$ ( $\text{cm}^2$ )	comb
1	3.13	866.9		81.1	0.06	24.1	0.0	2

Op het eerste steunpunt zijn minstens  $9.1 \text{ cm}^2$  te verankeren  
Op het laatste steunpunt zijn minstens  $8.6 \text{ cm}^2$  te verankeren  
De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

#### Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2

Steunp Nr.	Afst (m)	$k_z$	$V_{Ed}$ (kN)	$\theta$ (°)	$V_{Rd,c}$ (kN)	$V_{Rd,max}$ (kN)	$a_{max}$ (cm)	asw ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )	comb
1 re	0.94	0.92	316.3	21.8	187.6	1522.8	30.0	4.3~	2
1 *	1.76	0.92	254.6	21.8	187.6	1522.8	30.0	4.3~	2
2 li	0.94	0.92	-298.7	21.8	187.6	1522.8	30.0	4.3~	2
2 *	1.76	0.92	-270.8	21.8	187.6	1522.8	30.0	4.3~	2

~ op het geregelde: Minimale beugelwapening

#### Schouderdruk

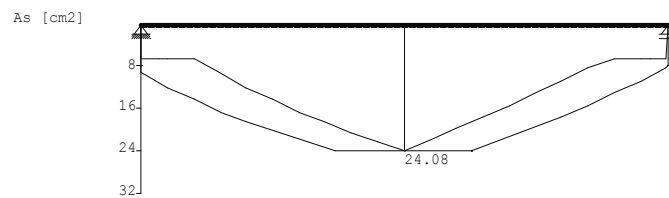
Veld	$x_a$ (cm)	$x_e$ (cm)	$M_{li}$ (kNm)	$M_{re}$ (kNm)	$a_v$ (cm)	$b_{eff}$ (cm)	$d_{Fcd}$ (kN)	$v_{Ed}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$v_{Ed,toekasf}$ (cm <sup>2</sup> /m)	f
1	0	156	0.0	520.3	156	130	494	1264	11079	6.1
1	156	313	520.3	866.9	156	130	329	842	11079	4.0
1	313	469	866.9	475.5	156	130	371	951	11079	4.6
1	469	625	475.5	3.3	156	130	448	1147	11079	5.5

#### Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)

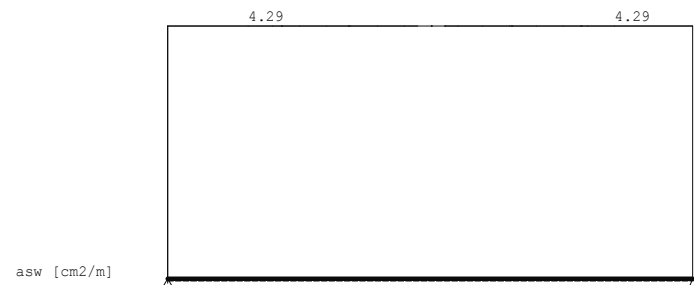
Trekvastheid en scheurmoment mee  $f_{ctm} = 3.8 \text{ N/mm}^2$   
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm)  $\phi = 1.84$   $\epsilon_{cs} = 0.37 \text{ ‰}$

Veld	x	$f_{EI}$	$f_{EI\phi}$	$f_{EI\phi_{o\text{utt}}}$	$f_{EI,g}$	$f_{EI}$	$f_{EI\phi}$	$f_{EI\phi_{o\text{utt}}}$	f
1	3.13	0.12	0.28	0.35	0.45	0.58	0.69	0.87	0.87

Schaal 1 : 75



Schaal 1 : 75



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Nr.	Veld	Typ	Grp	Lasttype: 1=Uniforme last over L 3=Moment in a , 5=Driehoekslast over L				2=Puntlast bij a 4=Trapeziumlast van a - a+b 6=Trapezelast over L		
				g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	2	E 1	248.70	48.83			1.00	3.13	
2		4	E 1	19.53	31.25	0.00	0.00	1.00	0.00	3.13

Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 2 Belastingen

Last	K1	K2
1	g	g
2	.	x

De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:  
 Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.  
 Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de belangrijkste is.  
 De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

**Inkeping as 11 analoog Pos. 2502**  
**Inkeping as 12 analoog Pos. 2501**





**Pos. 2506 betonligger as A,B/12'**

**statisch systeem:**

ligger op 2 steunpunten L = 1,43 m  
afmetingen b/h = 40/30 cm

**materialien:**

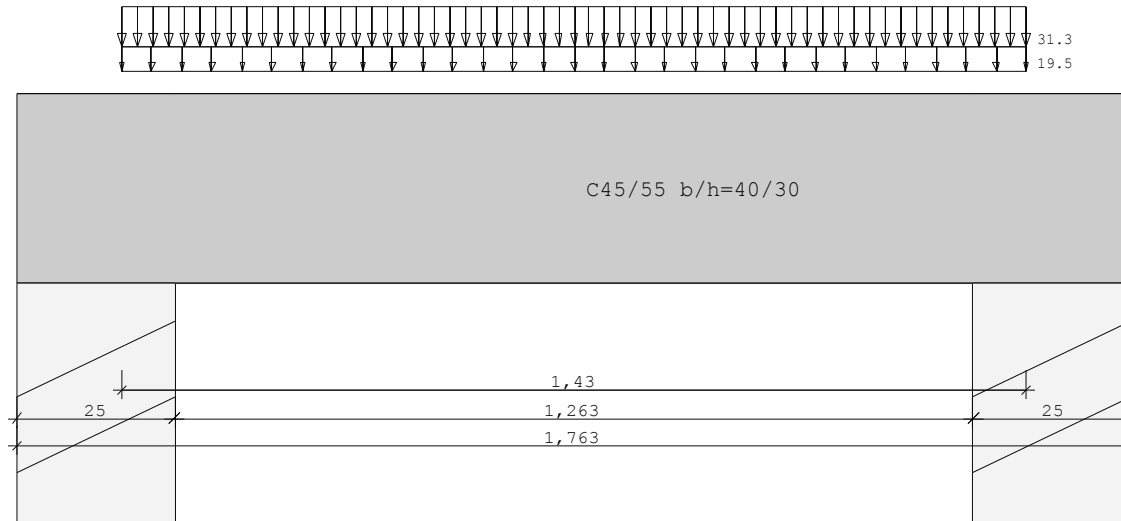
sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2001:

$g_{2,k}$ =	19,53 kN/m
$q_{2,k}$ =	31,25 kN/m



Betonnen ligger C45/55 E = 36000 N/mm <sup>2</sup> NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011							
Systeem Lengte		Doorsnedewaarden					
Veld	L ( m )	bb	hb	b0	h0	bo	ho
1	1.43	constant		40.0	30.0		

Veld	Typ	EG	Gr	Belasting (kN,m)			Lengte	v.d.Comp	Phi
				g <sub>l/r</sub>	q <sub>l/r</sub>	Factor			
1	1	E		19.53	31.25	1.00			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m<sup>3</sup> meegenomen.

Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K<sub>FI</sub> = 1.0 Tab. B3  
 Belastingscombinatie conform EN 1990 (6.10a)/(6.10b) ξ = 0.89  
 In de volgende tabellen staat in de laatste kolom een verwijzing naar het nummer van de omhullende combinatie (zie tabel onderaan).  
 In tabellen met gamma-voudige wapeningsdoorsneden staat bijkomend een verwijzing naar de hoofdinwerking.

Resultaten voor enkelvoudige belastingen								
Veldmomenten Maximum								( kNm , kN )
Veld		M_v	M_li	M_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	0.72	13.75	0.00	0.00	38.45	-38.45	2

Reactiemomenten Maximum								( kNm , kN )
Steunpunt	M_li	M_re	V_li	V_re	max F	min F	comb	
1	0.00	0.00	0.00	38.45	38.45	16.11	2	
2	0.00	0.00	-38.45	0.00	38.45	16.11	2	

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	2.07	3.69	4.84	5.53	5.76	5.53	4.84	3.69	2.07	0.00
1	0.00	4.95	8.80	11.5	13.2	13.7	13.2	11.5	8.80	4.95	0.00

Reactiekrachten							( kN )
Kolom	uit g	max q	min q	TotLast	max	min	
1	16.11	22.34	0.00	38.45	38.45	16.11	
2	16.11	22.34	0.00	38.45	38.45	16.11	
Som:	32.22	44.69	0.00	76.91	76.91	32.22	

Reactiekrachten					( kN )
EG	Kolom 1		K	olom 2	
	max	min		max	min
g	16.1	16.1	16.1	16.1	
E	22.3	0.0	22.3	0.0	
Som	38.5	16.1	38.5	16.1	

Doorbuiging in toestand I berekend!						
Doorbuiging		maximale			minimale	
Veld Nr.	x (m)	f (cm)	Comb	x (m)	f (cm)	comb
1	0.72	0.01	2	0.00	0.00	0

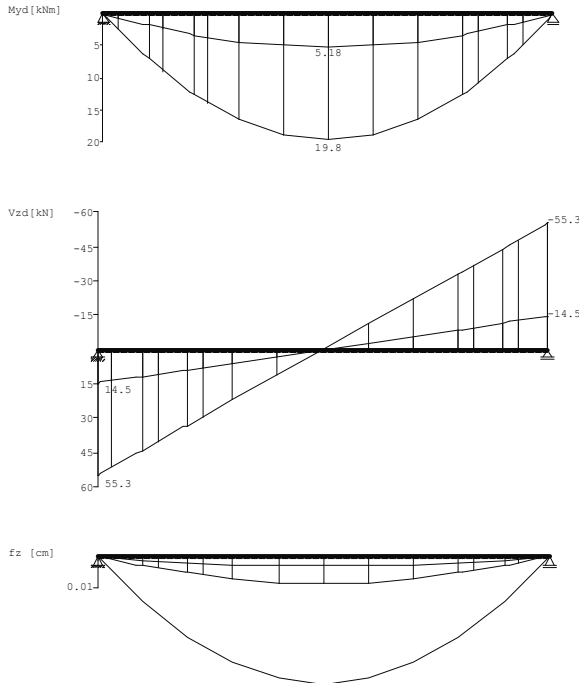
Resultaten voor  $\gamma$ -voudige belastingen  
Deelzekerheidsbijwaarde  $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$  boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum								( kNm , kN )
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re	comb	
1	x0 =	0.72	19.76	0.00	0.00	55.26	-55.26	2

Reactiemomenten Maximum								( kNm , kN )
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	comb	
1	0.00	0.00	0.00	55.26	55.26	14.50	2	
2	0.00	0.00	-55.26	0.00	55.26	14.50	2	

Momentgrenslijnen											
x/L = .0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0	
Veld											
1	0.00	1.87	3.32	4.35	4.98	5.18	4.98	4.35	3.32	1.87	0.00
1	0.00	7.11	12.6	16.6	19.0	19.8	19.0	16.6	12.6	7.11	0.00

Schaal 1 : 20



Ontwerp NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011			
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.113 (1)			
C45/55 B500A normale ductiliteit			
Betondekking	cv = 2.5 cm	>= vereist cv	
Wapeningslaag:	d_b = 4.0 cm	dB = 8	dS = 14
	d_o = 3.9 cm	dB = 8	dS = 12
De veldwapening is niet getrapt.			
Krimpcoefficient: $\phi = 1.84$ $\epsilon_{cs} = 0.37 \%$ $h_0 = 22.50$ cm			
Alle opleggingen gelijk : Beton b = 25.0 cm			
Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 3.80$ N/mm <sup>2</sup>			
Drsn Nr.	ver. As_o (cm <sup>2</sup> )	ver. As_b (cm <sup>2</sup> )	
1	1.94	1.95	40.0/30.0

Veldwapening								
Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm <sup>2</sup> )	As_b (cm <sup>2</sup> )	comb
1	0.72	19.8		26.1	0.05	1.9	0.0 *	2

\* Minimale wapening vlg EN 1992-1 9.2.1.1 (1)  
 Op het eerste steunpunt zijn minstens 0.8 cm<sup>2</sup> te verankeren  
 Op het laatste steunpunt zijn minstens 0.8 cm<sup>2</sup> te verankeren  
 De dwarskracht VK-lager wordt met 50% in acht gen.

Dwarskrachtwapening B500A NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 6.2									
Steunp Nr.	Afst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm <sup>2</sup> /m)	comb
1 re	0.34	0.76	28.6	21.8	105.3	403.1	19.6	4.3~	2
1 *	0.61	0.76	8.5	21.8	105.3	403.1	19.6	4.3~	2
2 li	0.34	0.76	-28.6	21.8	105.3	403.1	19.6	4.3~	2
2 *	0.61	0.76	-8.5	21.8	105.3	403.1	19.6	4.3~	2

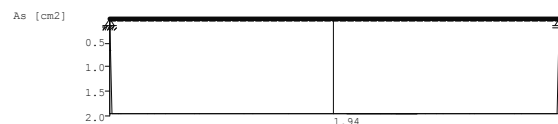
~ op het regeleinde: Minimale beugelwapening

Berekening met gewijzigde eff. stijfheid (Zeta-methode)									
Trekvastheid en scheurmoment mee f <sub>ctm</sub> = 3.8 N/mm <sup>2</sup>									
Gebruiksgeschiktheid - Doorbuiging (cm) φ = 1.84 ε <sub>cs</sub> = 0.37 ‰									
Veld	x	fEI	fEIφ	fEI <sub>oort</sub>	fEI <sub>g</sub>	fEI	fEIφ	fEI <sub>oort</sub>	f
1	0.72	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.02	0.04	0.04

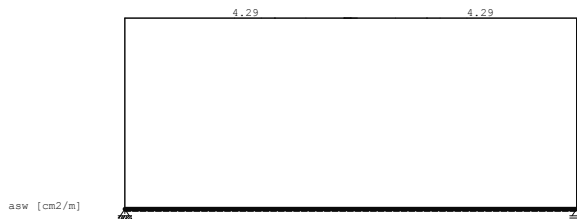
Beschikbare langswapening						
Veld	vor	As,el	As,pl	besch	As	n du n du ...
1		1.94		32.77	29	o 12
Kolom						
1		0.00		3.08	2	o 14
2		0.00		3.08	2	o 14

Beschikbare schuifwapening						
Veld	ver	asw	besch	asw	d	e s
1	links	4.3	4.4	8	23.0	2
	midden		4.4	8	23.0	2
	rechts	4.3	4.4	8	23.0	2

Schaal 1 : 20



Schaal 1 : 20



In de volgende tabellen zijn de belastingen met een interne nummering aangegeven. De tabel onderaan van de meegerekende combinaties refereert naar deze nummers.

Belasting (kN,m) Lasttype: 1=Uniforme last over L 2=Puntlast bij a  
 3=Moment in a , 4=Trapeziumlast van a - a+b  
 5=Driehoekslast over L 6=Trapezelast over L

Nr.	Veld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Factor	Afstand	Lengte
1	1	1	E 1	19.53	31.25			1.00		

Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

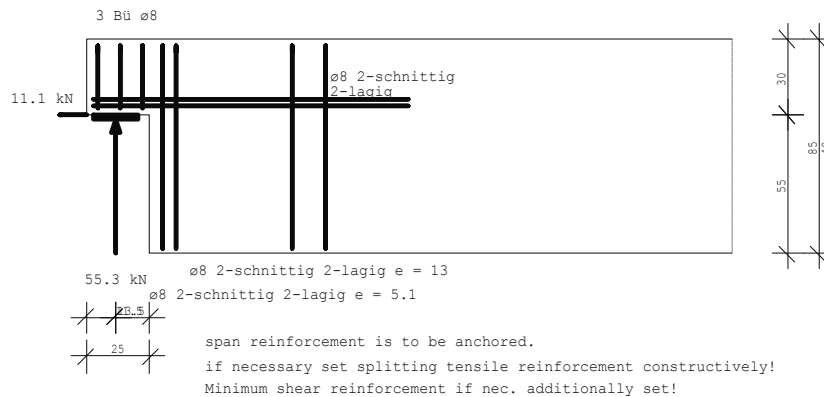
De vermelde combinaties worden als volgt samengesteld:

Bij de controle van de draagzekerheid worden de permanente lasten alle gelijktijdig afwisselend met  $\Gamma_G = 1,00/1,35$  gerekend.

Wanneer in een combinatie P-lasten via verschillende invloeden beschikbaar zijn, dan wordt telkens onderzocht welke invloed de belangrijkste is.

De uitwerking van de lastinwerkingsduur wordt eveneens gecontroleerd.

## Inkeping Pos. 2503



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	55.3 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	11.1 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e1 =$	13.5 cm
cross section of console	$b0 =$	$h0 =$	40.0 cm / 85.0 cm
dimensions of sup	$lk =$	$hk =$	25.0 cm / 30.0 cm
concrete cover	$bp =$	$lp =$	35.0 cm / 18.0 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		$c =$	2.5 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		$do =$	4.5 cm
		$du =$	4.5 cm

Hinweis: Hed ist kleiner  $0.2 * Fed =$  11.05 kN !

MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY			
pressure strut D1 ( in console ) :			
dimensions	$l$ (hor) =	22.2 cm	$h$ (vert) = 20.4 cm
inclination			$\phi1 = 42.62$ degr.
node 1 (below)	$a1 =$	3.6 cm	$a2 = 15.3$ cm
node 2 (above)	$a4 =$	9.0 cm	$d4 = 4.5$ cm
tied arch $Z_h$ ( horizontal reinforcement ) :			
distance to upper edge beam			$h1 = 24.9$ cm
tied arch $Z_v$ ( suspension reinforcement ) :			
distance to front edge notch			$d1 = 7.7$ cm
distance from axis of support			$da = 21.2$ cm
Tie $Z_{V2}$ (suspension reinforcement 2 ) :			
distance to front edge notch			$d2 = 63.3$ cm

internal forces		
for vert. stirrups ZV1 (with contribution)	$Z_v =$	59.0 kN
for vert. stirrups ZV2	$Z_v =$	60.1 kN
horizontal tensile force	$Z_h =$	73.9 kN



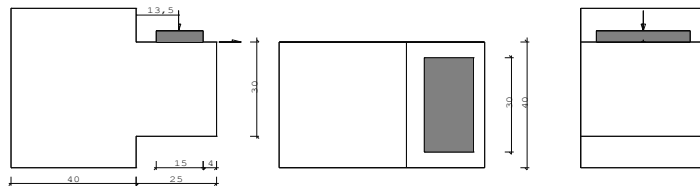
design						
site-mixed-concre $\gamma_c$	=	1.50	$\gamma_s$	=	1.15	
fck	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>	fyk	=	500.00 N/mm <sup>2</sup>	
carrying capacity Fv	=	55.26 kN	< V <sub>rdmax</sub>	=	508.24 kN	
trans. tens.force			Ftd	=	3.87 kN	
pressure at supp. $\sigma_{ld}$	=	0.88 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
in pressure strut $\sigma_{cd}$	=	1.52 N/mm <sup>2</sup>	< $\sigma_{rdmax}$	=	14.03 N/mm <sup>2</sup>	
suspens.stirr ZV1 Ac,req	=	1.36 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	2.01 cm <sup>2</sup>	
suspens.stirr.ZV2 Ac,req	=	1.38 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	2.01 cm <sup>2</sup>	
horizont.stirrups Ac,req	=	1.70 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis	=	2.01 cm <sup>2</sup>	

reinforcement	selected				As(cm <sup>2</sup> )	e(cm)
suspens.stirr ZV1	∅ 8 2- set	in	2 layers		2.01	5.1
suspens.stirr.ZV2	∅ 8 2- set	in	2 layers		2.01	13.0
horizont.stirrups	∅ 8 2- set	in	2 layers		2.01	



## Console



Console of column with direct load			C 45/55		B500A	
COLUMN	width	bs = 40.0 cm	thickness	ds = 40.0 cm		
	Distance	longit. bars	right	dr = 0.0 cm		
CONSOLE	width	bk = 40.0 cm	length	lk = 25.0 cm		
	height	hk = 30.0 cm	height of edg =	30.0 cm		
LOAD SLAB	width	bp = 30.0 cm	length	lp = 15.0 cm		
	distance	at edge	right	ep = 4.0 cm		
CONCR.COVER	at all sides			c =	2.5 cm	
<b>LOADS</b>			principally resting			
vertical		Fed = 55.3 kN	distance	a = 13.5 cm		
horizontal		Hed = 11.1 kN	distance	hs = 0.0 cm		
<b>DESIGN</b>			acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N			
prefabricated pa yc	fck	= 1.50	ys	= 1.15		
		= 20.00 N/mm <sup>2</sup>	fyk	= 500.00 N/mm <sup>2</sup>		
effective depth	d	= 23.7 cm	d1	= 6.3 cm		
strut forces	Fc	= -66.08 kN	Fs	= 50.21 kN		
pressure strut : dimensions	c (hrz) =	15.3 cm	z (vrt) =	23.4 cm		
inclination			φ1	= 56.81 Degr.		
node 1 (above)	a1	= 6.4 cm	a2	= 16.1 cm		
node 2 (below)	a1	= 1.0 cm	a2	= 0.7 cm		
carryingcapacity Fv		= 55.30 kN	< Vrd,max =	428.05 kN		
DAFStb 425	a/h <=0.5	: As,web horizontal	konstruktive			
	Fv	= 55.30 kN	Vrd,lim =	128.41 kN		
press.at support old		= 1.23 N/mm <sup>2</sup>	< ord,max =	11.24 N/mm <sup>2</sup>		
in press. strut	σcd	= 1.37 N/mm <sup>2</sup>	< ord,max =	11.24 N/mm <sup>2</sup>		
TENSILE REINF.	Ac,req	= 1.15 cm <sup>2</sup>	< Ac,exis =	3.02 cm <sup>2</sup>		
REIINF. OF WEB	Ac,req	= 0.00 cm <sup>2</sup>	= Ac,exis =	0.00 cm <sup>2</sup>		
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm <sup>2</sup> )	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer	
tensile stirrup	2 ∅ 8	2.01	4	4		
tensile loop	1 ∅ 8	1.01	20	4	2 inter	
longitud.stirrup	2 ∅ 8		4	4	konstruktive	
vertical stirrup	2 ∅ 6		4	4	konstruktive	



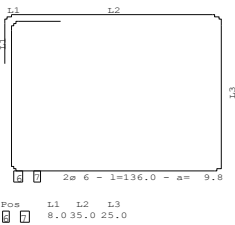
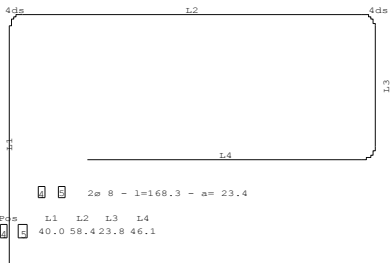
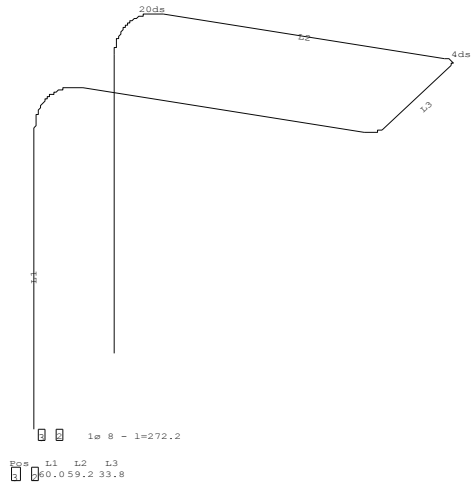
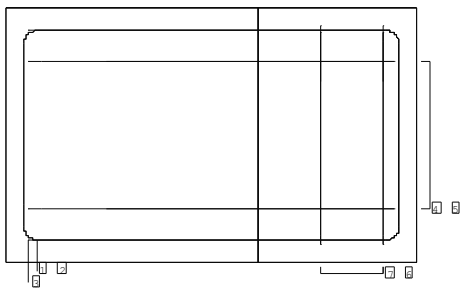
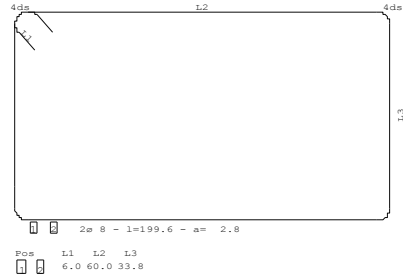
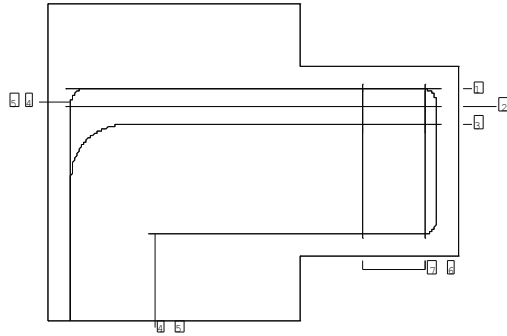
ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			14.3 <	37.5	I	11.3 <	15.0	II
tens. loop	20.1 <	60.0			I	9.1 <	13.7	II

Interconnection areas are input values.



Schaal 1 : 10

For bending areas without inputs of bending resp.1 diameter.



## Pos. 2700 betonkolom as A/8-13

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1 = 4,40$  m  
 lengte  $L_2 = 4,40$  m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC4	N376	B413	-0,840	-1,027	2,620
G2	FC4	N376	B413	-0,049	-0,297	5,858
Q1	FC4	N376	B413	-0,033	-0,196	3,906
Q2	FC4	N376	B413	-2,188	-4,054	-0,044
S	FC4	N376	B413	-0,113	-1,338	18,006
W1	FC4	N376	B413	-0,947	5,569	-2,675
W2	FC4	N376	B413	-1,054	5,265	2,635
W3	FC4	N376	B413	1,015	8,866	-2,636
W4	FC4	N376	B413	0,854	8,465	2,673
W5	FC4	N376	B413	0,091	-7,904	-2,654
W6	FC4	N376	B413	-0,152	-8,862	2,653
W7	FC4	N376	B413	-0,326	5,000	-10,659
W8	FC4	N376	B413	-0,588	4,016	-10,664

Permanente belasting :

van POS. 2500  $G_{2500} = 492,65$  kN  
 van POS. 2502  $G_{2502} = 2 \cdot 272,90 = 545,80$  kN  
 van dak  $G_{dak} = 2,62 + 5,86 = 8,48$  kN  
 $H_G = 1,03 + 0,30 = 1,33$  kN

veranderlijke belasting:

van dak (staal constructie)  $Q_{dak} = 3,91$  kN  
 $H_Q = 4,05$  kN

sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie)  $S = 18,00$  kN  
 $H_S = 1,35$  kN



wind belasting:

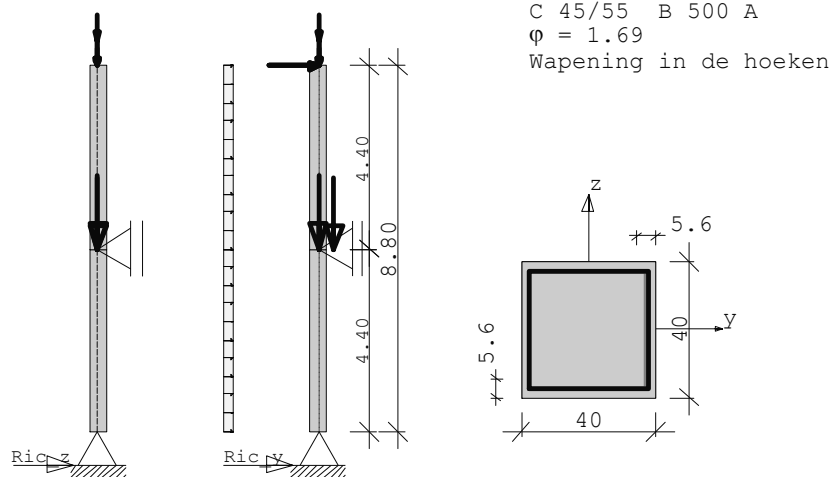
van dak (staal constructie)  $W =$   
 $H_W =$

2,65 kN  
8,86 kN

winddruk op facade  $q_W =$              $0,34 * 6,25$          $=$         2,13 kN/m

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f (m)	h (m)	b <sub>y</sub> (cm)	d <sub>z</sub> (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>1</sub> (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	1	4.40	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1		4.40	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68

OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch (kN/m , kNm)

Type	Knoop Nr.	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	e <sub>y</sub> (cm)	e <sub>z</sub> (cm)	P <sub>y</sub> (kN)	P <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	EWG	Sam	Excl	
1	2	492.65	38.5	.	.	.	.	.	.	.	g	
2	2	545.80	.	.	.	.	.	.	.	.	g	
3	3	8.48	.	.	.	.	.	.	.	.	g	
		3.91	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p	
4	3	18.00	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p	
5	3	.	.	.	1.33	.	.	.	.	.	g	
6	3	.	.	.	4.05	.	.	.	E	1	0 p	
7	3	.	.	.	1.35	.	.	.	J	2	0 p	
8	3	2.65	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p	
9	3	.	.	.	8.86	.	.	.	I	3	0 p	
		35.20	( Eigengewicht )									



**STAAFBELASTINGEN:**

Nr	SNr	Type	Ric	g1 ( kN/m )	g2 ( kN )	Afst ( m )	Lengte EWG ( m )	Sam	Excl
10	1	Uniforme la y		2.13	2.13		l	3	0 p
11	2	Uniforme la y		2.13	2.13		l	3	0 p

**Invloeden:**

Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn3.61e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)  
FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky ( m )	skz ( m )	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy ( cm )	+eiz ( cm )	$\phi_{eff}$
1	2	26.02	26.02	225.1	225.1	-6.20	-6.20	1.25
1	1	4.55	4.55	39.4	39.4	1.95	1.95	1.25

Slankheid  $\lambda > 200$  !!!

**BEREKENDE COMBINATIES uit 11 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5
	g I	g J	g E	g E	g E
1	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.
3	x	x	.	x	x
4	x	x	.	.	x
5	.	.	.	.	.
6	x	x	.	x	x
7	x	x	.	.	x
8	x	x	.	.	x
9	x	x	.	.	x
10	x	x	.	.	x
11	x	x	.	.	x

Bijwaarden voor deelzekeryC = 1.50  $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-45.0	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
1	8.067	-45.0	.00	-16.37	0.200	3.20*	37.68
1	7.333	-45.0	.00	-34.48	0.200	3.20*	37.68
1	6.600	-35.9*	.00	-53.26	0.350	5.59	37.68
1	5.867	-35.9*	.00	-74.44	0.528	8.45	37.68
1	5.133	-45.0	.00	-99.08	0.734	11.74	37.68
1	4.400	-45.0	.00	-124.03	0.964	15.43	37.68
1	4.400	-1470.7	.00	-380.09	1.853	29.65#	37.68
1	3.667	-1470.7	.00	-312.48	1.171	18.74#	37.68
1	2.933	-1470.7	.00	-246.49	0.503	8.04#	37.68
2	2.200	-1493.7	.00	-149.80	0.215	3.44*	37.68
2	1.467	-1493.7	.00	-99.89	0.215	3.44*	37.68
2	.733	-1493.7	.00	-49.91	0.215	3.44*	37.68
2	.000	-1493.7	.00	.00	0.215	3.44*	37.68

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-45.0	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
1	8.067	-45.0	-.49	-16.86	0.200	3.20*	37.68
1	7.333	-35.9	-.75	-34.55	0.201	3.21	37.68
1	6.600	-35.9	-1.12	-54.38	0.359	5.74	37.68
1	5.867	-45.0	-1.91	-77.72	0.544	8.71	37.68
1	5.133	-45.0	-2.36	-101.44	0.755	12.08	37.68
1	4.400	-45.0	-2.79	-126.83	0.991	15.86	37.68
1	4.400	-1470.7	-2.79	-382.88	1.882	30.10#	37.68
1	3.667	-1470.7	-18.59	-331.06	1.359	21.74#	37.68
1	2.933	-1470.7	-27.64	-274.13	0.783	12.53#	37.68
2	2.200	-1493.7	-30.96	-180.76	0.215	3.44*	37.68
2	1.467	-1493.7	-26.74	-126.64	0.215	3.44*	37.68
2	.733	-1493.7	-16.32	-66.23	0.215	3.44*	37.68
2	.000	-1493.7	.00	.00	0.215	3.44*	37.68

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-45.0	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.067	-45.0	.56	-17.93	2.355	37.68	37.68
1	7.333	-45.0	1.11	-37.60	2.355	37.68	37.68
1	6.600	-45.0	1.65	-58.91	2.355	37.68	37.68
1	5.867	-45.0	2.18	-81.88	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-45.0	2.70	-106.50	2.355	37.68	37.68
1	4.400	-45.0	3.19	-132.69	2.355	37.68	37.68
1	4.400	-1470.7	3.19	-388.74	2.355	37.68	37.68
1	3.667	-1470.7	20.79	-354.35	2.355	37.68	37.68
1	2.933	-1470.7	30.97	-304.70	2.355	37.68	37.68
1	2.200	-1470.7	33.69	-242.08	2.355	37.68	37.68
1	1.467	-1470.7	29.15	-168.88	2.355	37.68	37.68
1	.733	-1470.7	17.75	-87.41	2.355	37.68	37.68





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	.000	-1470.7	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		61.8		.0	
1	1460.9	-60.0		.0	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		128.6		.0		1
1	1470.7	-79.4		.0		1
	1493.7	-68.1		.0		2

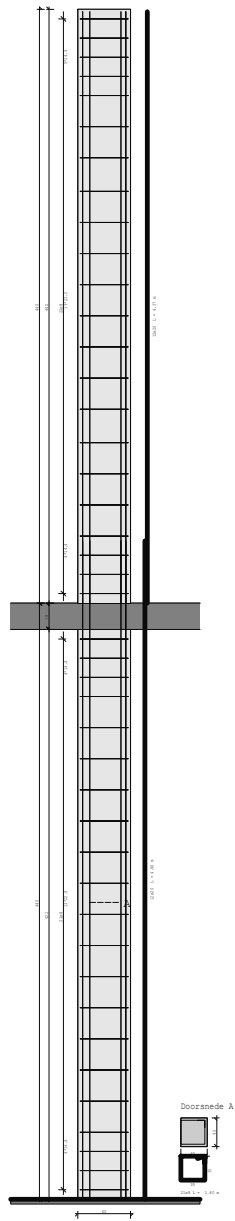
OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		80.1		-.9		2
		80.1		.9		2
		130.6		-.7		1
1	1470.7	-81.3		-.7		1
	1493.7	-70.2		.9		2
	1493.7	-70.2		-.9		2
	1493.7	-68.3		-.9		2

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		90.3		.0		1
1	1088.7	-57.3		.0		1
	1104.0	-49.8		.0		2

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	45.8	0.0	0.0	0.0	g	g	
2	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
2	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	36.5	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	
1	1082.1	-44.4	0.0	0.0	0.0	g	g	
1	3.9	-4.1	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	18.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	2.7	-8.9	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	



Schaal 1 : 50





## Brandveiligheidscontrole

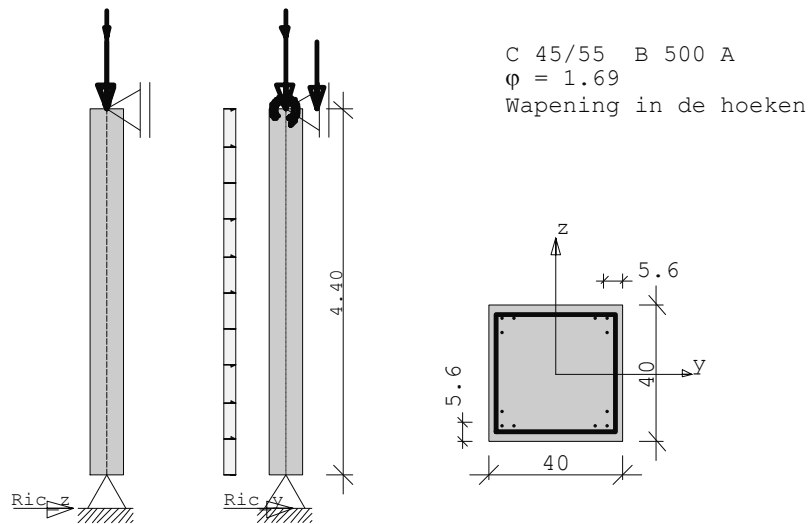
### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 26,08 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 5,85 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 3,91 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 17,82 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 18,00 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 5,94 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 2,65 \text{ KN} \\ \\ M_W &= H_W * L_2 + q_W * \frac{L_2^2}{2} &= & 59,60 \text{ KNm} \end{aligned}$$

PENDELKOLOM , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG	Sam	Excl	
1	2	492.65	38.5	.	.	.	.	.	.	g	
2	2	571.88	.	.	.	.	.	.	.	g	
		3.91	.	.	.	.	.	E	.	p	
3	2	18.00	.	.	.	.	.	J	1	0 p	
4	2	2.65	.	.	.	.	.	I	2	0 p	
5	2	.	.	.	.	.	.	5.85	.	g	
		.	.	.	.	.	.	17.82E	.	p	
6	2	.	.	.	.	.	.	5.94J	1	0 p	
7	2	.	.	.	.	.	.	59.60I	2	0 p	
		17.60	( Eigengewicht )								

STAAFBELASTINGEN:

Nr	SNr	Type	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Afst (m)	Lengte EWG (m)	Sam	Excl
8	.	Uniforme la y		2.13	2.13	.00	4.40	I	2 0 p

Invloeden:

Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.



Verdere berekeningsfundamenten:

Precisie Gkn3.45e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**vereiste As = 37.68 cm<sup>2</sup> (Structurele veiligheid)**  
**vereiste As = 37.68 cm<sup>2</sup> (Brandveiligheid R 90)**

KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	1	4.40	4.40	38.1	38.1	2.00	2.00	1.25
λlim: EN 1992-1-1				19.5	19.5			

BEREKENDE COMBINATIES uit 8 Belastingen Kombi\_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
	g	E	g	g	g	g	g	g
	I	E	I	J	J	E	J	J
1	.	.	.	.	.	.	.	.
2	x	.	.	x	.	x	x	.
3	x	x	x	x	.	.	x	x
4	x	x	x	x	.	.	x	x
5	x	x	x	.	.	x	x	x
6	x	x	x	x	.	.	x	x
7	x	x	x	x	.	.	x	x
8	x	x	x	x	.	.	x	x

Bijwaarden voor deelzekeyC = 1.50 γS = 1.15 γG = 1.35 / 1.00

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-1464.9	.00	-380.08	1.857	29.71#	37.68
3	3.667	-1464.9	.00	-312.47	1.175	18.80#	37.68
3	2.933	-1464.9	.00	-246.49	0.507	8.11#	37.68
4	2.200	-1493.7	.00	-136.43	0.215	3.44*	37.68
4	1.467	-1493.7	.00	-90.97	0.215	3.44*	37.68
4	.733	-1493.7	.00	-45.46	0.215	3.44*	37.68
4	.000	-1493.7	.00	.00	0.215	3.44*	37.68

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-1464.9	.00	-380.08	1.857	29.71#	37.68
3	3.667	-1464.9	-14.64	-327.10	1.323	21.17#	37.68
3	2.933	-1464.9	-25.38	-271.86	0.764	12.22#	37.68
4	2.200	-1493.7	-29.87	-166.31	0.215	3.44*	37.68
4	1.467	-1493.7	-25.88	-116.86	0.215	3.44*	37.68
4	.733	-1493.7	-14.92	-60.38	0.215	3.44*	37.68
4	.000	-1493.7	.00	.00	0.215	3.44*	37.68

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

6.1 (4)

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-1470.7	.00	-380.08	2.355	37.68	37.68
1	3.667	-1470.7	16.13	-311.59	2.355	37.68	37.68
1	2.933	-1470.7	27.93	-240.14	2.355	37.68	37.68
1	2.200	-1470.7	32.15	-171.43	2.355	37.68	37.68
1	1.467	-1470.7	27.78	-108.53	2.355	37.68	37.68
1	.733	-1470.7	16.00	-51.92	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1470.7	.00	.00	2.355	37.68	37.68

**BRANDVEILIGHEIDSCONTROLE voor brandweerstandsduur 90 EN 1992-1-2 2010**

4-vuur aan zijkant

Temperatuur in het zwaartepunt van de wapening: 591 Graad fyk,F = 77%

De controle wordt met de 'gewoonlijke' combinatie uitgevoerd.

Scheefstelling begrensd op  $\leq sk/500$ 

Temperatuurprofiel door FL-FEM berekend: versie 1.3.0.0

Alfa = 25.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Alfa\_buiten = 5.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Emissiecoëfficiënt = 0.70

Vochtig beton = 1.50 %

Geleidingsvermogen b e ondergrens

Dichtheid = 2300 kg/m<sup>3</sup>

Elementgrootte = 1.30 cm

Betontoeslag kwartshoudend, Wapeningsstaal koudvervormd

Grenswaarde voor afbreuk v d iteratie: EtaKi 1.10 besch. Eta\_Ki = 2.96

Bij  $\rho < 2\%$  is:  $effEI = effEI * \rho / 0.02$ .

In de controle wordt met thermische rek rekening gehouden.

Bijkomende iteratie van eff EI bis  $N < -2400$  kN en  $M > 19.26$  kNm

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-1082.7	.00	-221.70	0.849	13.58#	37.68
3	3.667	-1082.7	.00	-184.19	0.298	4.77#	37.68
1	2.933	-1085.8	.00	-146.86	0.091	1.45	37.68
1	2.200	-1085.8	.00	-109.82	0.091	1.45	37.68
1	1.467	-1085.8	.00	-73.00	0.091	1.45	37.68
1	.733	-1085.8	.00	-36.36	0.091	1.45	37.68
1	.000	-1085.8	.00	.00	0.091	1.45	37.68

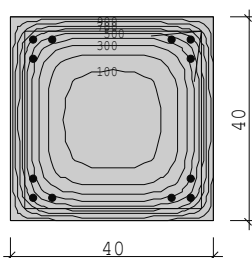
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

6.1 (4)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-1082.7	.00	-221.70	0.586	13.58#	37.68
3	3.667	-1082.7	-2.38	-186.57	0.230	5.33#	37.68
1	2.933	-1085.8	-4.14	-151.00	0.063	1.45	37.68
1	2.200	-1085.8	-4.78	-114.59	0.063	1.45	37.68
1	1.467	-1085.8	-4.14	-77.14	0.063	1.45	37.68
1	.733	-1085.8	-2.39	-38.75	0.063	1.45	37.68
1	.000	-1085.8	.00	.00	0.063	1.45	37.68
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend						6.1 (4)	

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-1085.8	.00	-221.70	2.355	37.68#	37.68
1	3.667	-1085.8	-3.62	-227.28	2.355	37.68#	37.68
1	2.933	-1085.8	-6.26	-212.90	2.355	37.68	37.68
1	2.200	-1085.8	-7.21	-179.43	2.355	37.68	37.68
1	1.467	-1085.8	-6.23	-129.59	2.355	37.68	37.68
1	.733	-1085.8	-3.59	-67.77	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1085.8	.00	.00	2.355	37.68	37.68
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend						6.1 (4)	

Beschikbare langswapening in kolomdoorsnede								
Staaft Nr.	d (mm)	Af (cm <sup>2</sup> )	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)		
1	20	3.1	15.7	15.7	591	49		
2	20	3.1	11.7	15.7	447	81		
3	20	3.1	15.7	11.7	447	81		
4	20	3.1	15.7	-15.7	591	49		
5	20	3.1	11.7	-15.7	447	81		
6	20	3.1	15.7	-11.7	447	81		
7	20	3.1	-15.7	15.7	591	49		
8	20	3.1	-11.7	15.7	447	81		
9	20	3.1	-15.7	11.7	447	81		
10	20	3.1	-15.7	-15.7	591	49		
11	20	3.1	-11.7	-15.7	447	81		
12	20	3.1	-15.7	-11.7	447	81		
beschikb. As		=	37.68 cm <sup>2</sup> Omvang					



Beugel d = 8 mm

Betondekking: c1 2.5 cm

Wapeningslaag: b1 5.6 cm

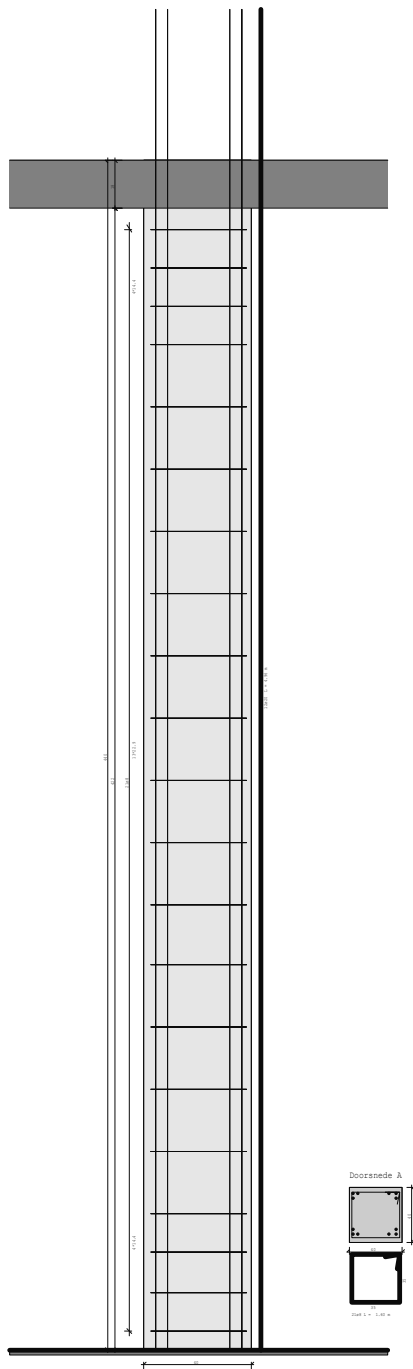
d1 5.6 cm

Ontwerp koud: vereist As 37.68 cm<sup>2</sup>

heet: vereist As 37.68 cm<sup>2</sup>



Schaal 1 : 25





## Pos. 2701 betonkolom as A/14-17

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1$  = 4,40 m  
 lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC10	N379	B417	0,560	-2,890	2,648
G2	FC10	N379	B417	0,061	-0,350	5,861
Q1	FC10	N379	B417	-0,011	0,286	3,906
Q2	FC10	N379	B417	0,553	-4,909	0,011
S	FC10	N379	B417	0,249	1,372	18,013
W1	FC10	N379	B417	-1,191	8,488	-2,680
W2	FC10	N379	B417	-1,353	8,970	2,629
W3	FC10	N379	B417	0,806	5,697	-2,640
W4	FC10	N379	B417	0,734	6,209	2,671
W5	FC10	N379	B417	0,556	-6,494	-2,645
W6	FC10	N379	B417	0,310	-5,516	2,662
W7	FC10	N379	B417	0,027	1,952	-10,652
W8	FC10	N379	B417	-0,215	2,928	-10,657

Permanente belasting :

van POS. 2503  $G_{2503} = 140,82$  kN  
 van dak  $G_{dak} = 2,65+5,86 = 8,51$  kN  
 $H_G = 2,89+0,35 = 3,24$  kN

veranderlijke belasting:

van POS. 2503  $Q_{2503} = 97,66$  kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} = 3,91$  kN  
 $H_Q = 4,91$  kN



sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S =	18,00 kN
$H_S =$	1,35 kN

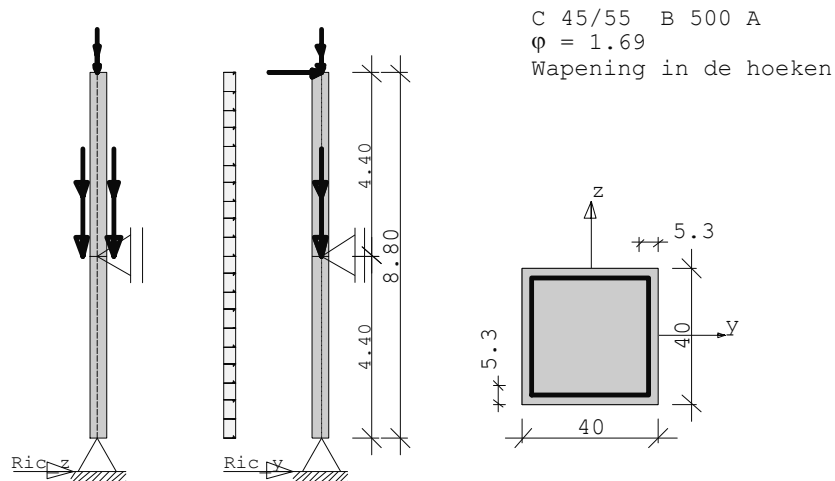
wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	2,65 kN
$H_W =$	8,97 kN

winddruk op facade $q_W =$	$0,34 \cdot 6,25$	=	2,13 kN/m
----------------------------	-------------------	---	-----------

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12

Type	Knoop Nr.	OPLEGGING :		(kN/m, kNm)	
		-1 = stijf, 0 = vrij, > 0 = elastisch	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG	Sam	Excl	
1	2	140.82	.	-38.5	.	.	.	.	.	g	
		97.66	.	-38.5	.	.	.	E	.	p	
2	2	140.82	.	38.5	.	.	.	.	.	g	
		97.66	.	38.5	.	.	.	E	.	p	
3	3	8.51	.	.	.	.	.	.	.	g	
		3.91	.	.	.	.	.	E	1	0	p
4	3	18.00	.	.	.	.	.	J	2	0	p
5	3	.	.	.	3.24	.	.	.	.	.	g
6	3	.	.	.	4.91	.	.	E	1	0	p
7	3	.	.	.	1.35	.	.	J	2	0	p
8	3	2.65	.	.	.	.	.	I	3	0	p
9	3	.	.	.	8.97	.	.	I	3	0	p



**KNOOPBELASTING :**

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl
35.20 ( Eigengewicht )											

**STAAFBELASTINGEN:**

Nr	SNr	Type	Ric	g1 ( kN/m	g2 , kN )	Afst (m)	Lengte (m)	EWG	Sam	Excl
10	1	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p
11	2	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p

**Invloeden:**

Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn5.49e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
Bij n > -0.10 : eff EI vlgs EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  (M0 uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	16.62	16.62	143.8	143.8	-3.96	-3.96	1.04
1	1	4.96	4.96	42.9	42.9	1.96	1.96	1.04

**BEREKENDE COMBINATIES uit 11 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	l	l	l	l	l	E	J	E	J	E	E	E	E
1	x	.	.	.	x	x	x	.	x	x	.	x	.	.
2	x	.	.	x	.	x	.	x	x	.	x	x	.	x
3	x	.	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x
4	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	x
7	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
8	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
9	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
10	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
11	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.



Bijwaarden voor deelzekeryC = 1.50  $\gamma_S$  = 1.15  $\gamma_G$  = 1.35 / 1.00

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-45.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-45.1	.00	-19.33	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-45.1	.00	-40.40	0.235	3.76	24.12
6	6.600	-45.1	.00	-63.16	0.421	6.73	24.12
3	5.867	-45.1	.00	-87.64	0.631	10.10	24.12
6	5.133	-45.1	.00	-113.87	0.865	13.84	24.12
6	4.400	-45.1	.00	-141.78	1.123	17.97	24.12
3	4.400	-335.2*	.00	-136.79	0.679	10.86#	24.12
3	3.667	-335.2*	.00	-109.71	0.423	6.77#	24.12
3	2.933	-335.2*	.00	-84.31	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-335.2*	.00	-60.66	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-335.2*	.00	-38.73	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-335.2*	.00	-18.49	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-335.2*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
6	8.800	-45.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
6	8.067	-45.1	-.38	-19.70	0.200	3.20*	24.12
6	7.333	-45.1	-.75	-41.14	0.241	3.86	24.12
6	6.600	-45.1	-1.10	-64.26	0.430	6.88	24.12
6	5.867	-45.1	-1.45	-89.08	0.644	10.30	24.12
6	5.133	-45.1	-1.77	-115.64	0.881	14.09	24.12
6	4.400	-45.1	-2.07	-143.85	1.143	18.28	24.12
3	4.400	-335.2	-1.34	-138.13	0.692	11.06#	24.12
3	3.667	-335.2	-5.03	-114.74	0.472	7.55#	24.12
3	2.933	-335.2	-6.95	-91.26	0.254	4.07	24.12
3	2.200	-335.2	-7.25	-67.91	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-335.2	-6.09	-44.82	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-335.2	-3.62	-22.11	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-335.2	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-68.1	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-68.1	.55	-11.02	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-68.1	1.09	-22.03	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-68.1	1.61	-32.99	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-68.1	2.11	-43.88	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-68.1	2.56	-54.69	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-68.1	2.96	-65.36	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-765.1	2.96	-65.36	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-765.1	11.69	-64.77	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-765.1	16.36	-59.54	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-765.1	17.21	-50.02	1.508	24.12	24.12



DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	1.467	-765.1	14.55	-36.63	1.508	24.12	24.12
1	.733	-765.1	8.68	-19.78	1.508	24.12	24.12
1	.000	-765.1	.00	.00	1.508	24.12	24.12

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		8.7		.0	
1	439.2	-4.4		.0	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		78.5		-12.8		5
		78.5		12.8		4
1	618.6	-13.8		12.8		10
	618.6	-13.8		-12.8		8
	742.0	-25.2		.0		6
	765.1	-13.8		.0		1

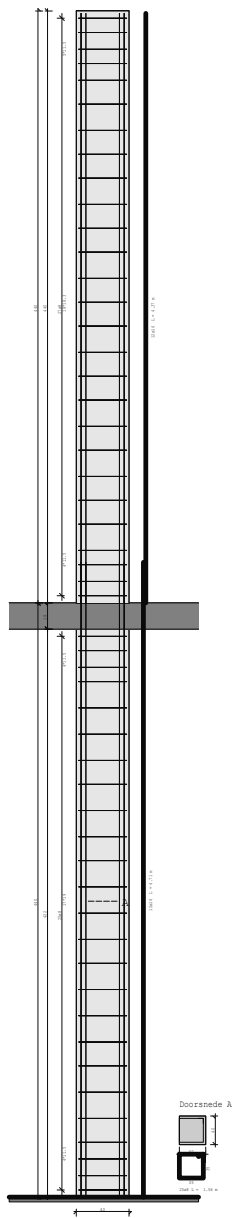
OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		28.6		-13.6		10
		28.6		13.6		8
		79.8		-.5		6
1	618.6	-14.8		13.6		10
	618.6	-14.8		-13.6		8
	742.0	-26.5		-.5		6
	765.1	-14.9		-.7		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		53.0		-8.5		5
		53.0		8.5		4
1	444.9	-9.5		-8.5		8
	444.9	-9.5		8.5		10
	527.2	-17.1		.0		6
	542.6	-9.5		.0		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	g	g	
2	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
2	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	36.7	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	
2	0.0	0.0	0.0	-8.6	0.0	E	1	
2	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	E	2	
1	325.4	-3.2	0.0	0.0	0.0	g	g	
1	3.9	-4.9	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	18.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	2.7	-9.0	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	
1	97.7	0.0	0.0	8.6	0.0	E	1	
1	97.7	0.0	0.0	-8.6	0.0	E	2	



Schaal 1 : 50





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

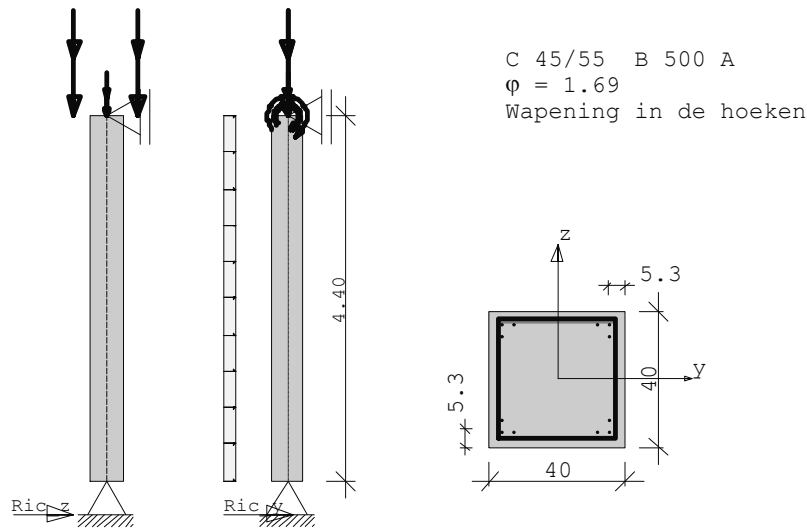
analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 26,11 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 14,26 \text{ KNm} \\ Q &= 2 * Q_{2503} + Q_{\text{dak}} &= & 199,23 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 21,60 \text{ KNm} \\ S &= S &= & 18,00 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 5,94 \text{ KNm} \\ W &= W &= & 2,65 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 + q_W * \frac{L_2^2}{2} &= & 60,09 \text{ KNm} \end{aligned}$$



PENDELKOLOM , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 $E = 36000 \text{ N/mm}^2$   $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Sam	Excl	
1	2	140.82	.	-38.5	.	.	.	.	.	g	
		97.66	.	-38.5	.	.	.	E	.	p	
2	2	140.82	.	38.5	.	.	.	.	E	g	
		97.66	.	38.5	.	.	.	E	.	p	
3	2	8.51	.	.	.	.	.	.	E	g	
		3.91	.	.	.	.	.	E	.	p	
4	2	18.00	.	.	.	.	.	J	2	0 p	
5	2	2.65	.	.	.	.	.	I	1	0 p	
6	2	.	.	.	.	.	.	14.26	.	g	
		.	.	.	.	.	.	21.60E	.	p	
7	2	.	.	.	.	.	.	5.94J	2	0 p	
8	2	.	.	.	.	.	.	60.09I	1	0 p	
		17.60 ( Eigengewicht )									

STAAFBELASTINGEN:

Nr	SNr	Type	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Afst (m)	Lengte (m)	EWG	Sam	Excl
9	.	Uniforme la y		2.13	2.13	.00	4.40	I	3	0 p



Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn4.98e-6  
 Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
 Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
 Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
 Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
 Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
 Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**vereiste  $A_s = 24.12 \text{ cm}^2$  (Structurele veiligheid)**  
**vereiste  $A_s = 24.12 \text{ cm}^2$  (Brandveiligheid R 90)**

KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :								
Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	1	4.40	4.40	38.1	38.1	2.00	2.00	1.08
λlim: EN 1992-1-1				66.6	27.4			

**BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	E	I	I	I	I	E	J	E	I	E	E	E	E	J
1	x	.	.	.	x	x	.	x	.	x	x	.	x	.	x
2	x	.	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.	.	x
3	x	.	.	.	x	x	.	x	x	x	x	.	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	.	x	x	x	.
7	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				(a)	(a)			(a)	(a)			(a)	(a)	(a)	

Lf-comb	K16	K17	K18	K19
	g	g	g	g
	I	I	I	I
1	x	.	x	.
2	.	x	.	x
3	x	x	x	x
4	.	x	x	x
5	.	x	x	x
6	.	x	x	x
7	.	x	x	x
8	.	x	x	x
9	x	x	x	.
				(a)

a) zonder KSNW omdat:  $\lambda < \lambda_{lim}$   
 Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-311.7*	.00	-136.80	0.711	11.38#	24.12
3	3.667	-311.7*	.00	-114.01	0.495	7.93#	24.12
3	2.933	-311.7*	.00	-91.19	0.286	4.58#	24.12
3	2.200	-311.7*	.00	-68.40	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-311.7*	.00	-45.61	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-311.7*	.00	-22.79	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-311.7*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

6.1 (4)

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
17	4.400	-464.1	-56.40	-136.80	0.569	9.10	24.12
17	3.667	-464.1	-51.64	-114.35	0.352	5.64	24.12
1	2.933	-633.6*	-10.98	-48.02	0.200	3.20*	24.12
1	2.200	-633.6*	-12.67	-40.46	0.200	3.20*	24.12
1	1.467	-633.6*	-10.98	-29.51	0.200	3.20*	24.12
1	.733	-633.6*	-6.33	-15.59	0.200	3.20*	24.12
1	.000	-633.6*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-741.3	.00	-60.56	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-741.3	7.71	-59.21	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-741.3	13.37	-55.24	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-741.3	15.43	-47.24	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-741.3	13.37	-34.77	1.508	24.12	24.12
1	.733	-741.3	7.71	-18.46	1.508	24.12	24.12
1	.000	-741.3	.00	.00	1.508	24.12	24.12

**BRANDVEILIGHEIDSCONTROLE voor brandweerstandsduur 90 EN 1992-1-2 2010**

4-vuur aan zijkant

Temperatuur in het zwaartepunt van de wapening: 612 Graad  $f_{yk,F} = 72\%$

De controle wordt met de 'gewoonlijke' combinatie uitgevoerd.

Scheefstelling begrensd op  $\leq s_k/500$

Temperatuurprofiel door FL-FEM berekend: versie 1.3.0.0

Alfa = 25.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Alfa\_buiten = 5.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Emissiecoëfficiënt = 0.70

Vochtig beton = 1.50 %

Geleidingsvermogen b e ondergrens

Dichtheid = 2300 kg/m<sup>3</sup>

Elementgrootte = 1.30 cm

Betontoeslag kwartshoudend, Wapeningsstaal koudvervormd

Grenswaarde voor afbreuk v d iteratie: Eta\_Ki 1.10 besch. Eta\_Ki = 5.16



**BRANDVEILIGHEIDSCONTROLE voor brandweerstandsduur 90 EN 1992-1-2 2010**

Bij  $Rho < 2\%$  is:  $effEI = effEI * Rho / 0.02$ .  
In de controle wordt met thermische rek rekening gehouden.  
Bijkomende iteratie van eff EI bis  $N < -2400$  kN en  $M > 19.26$  kNm

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-470.7	.00	-32.73	0.098	1.57	24.12
1	3.667	-470.7	.00	-27.28	0.098	1.57	24.12
1	2.933	-470.7	.00	-21.82	0.098	1.57	24.12
1	2.200	-470.7	.00	-16.36	0.098	1.57	24.12
1	1.467	-470.7	.00	-10.91	0.098	1.57	24.12
1	.733	-470.7	.00	-5.45	0.098	1.57	24.12
1	.000	-470.7	.00	.00	0.098	1.57	24.12

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde**

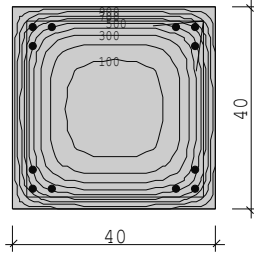
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-470.7	.00	-32.73	0.063	1.57	24.12
1	3.667	-470.7	-1.03	-28.31	0.063	1.57	24.12
1	2.933	-470.7	-1.79	-23.61	0.063	1.57	24.12
1	2.200	-470.7	-2.07	-18.43	0.063	1.57	24.12
1	1.467	-470.7	-1.79	-12.71	0.063	1.57	24.12
1	.733	-470.7	-1.03	-6.49	0.063	1.57	24.12
1	.000	-470.7	.00	.00	0.063	1.57	24.12

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-470.7	.00	-32.73	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-470.7	1.27	-29.15	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-470.7	2.21	-24.30	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-470.7	2.55	-18.66	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-470.7	2.21	-12.59	1.508	24.12	24.12
1	.733	-470.7	1.28	-6.33	1.508	24.12	24.12
1	.000	-470.7	.00	.00	1.508	24.12	24.12

**Beschikbare langswapening in kolomdoorsnede**

StAAF Nr.	d (mm)	Af (cm <sup>2</sup> )	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
1	16	2.0	15.9	15.9	612	44
2	16	2.0	12.3	15.9	475	75
3	16	2.0	15.9	12.3	475	75
4	16	2.0	15.9	-15.9	612	44
5	16	2.0	12.3	-15.9	475	75
6	16	2.0	15.9	-12.3	475	75
7	16	2.0	-15.9	15.9	612	44
8	16	2.0	-12.3	15.9	475	75
9	16	2.0	-15.9	12.3	475	75
10	16	2.0	-15.9	-15.9	612	44
11	16	2.0	-12.3	-15.9	475	75
12	16	2.0	-15.9	-12.3	475	75
beschikb. As	=	24.12	cm <sup>2</sup>	Omvang		



Beugel  $d = 8 \text{ mm}$

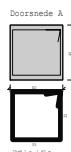
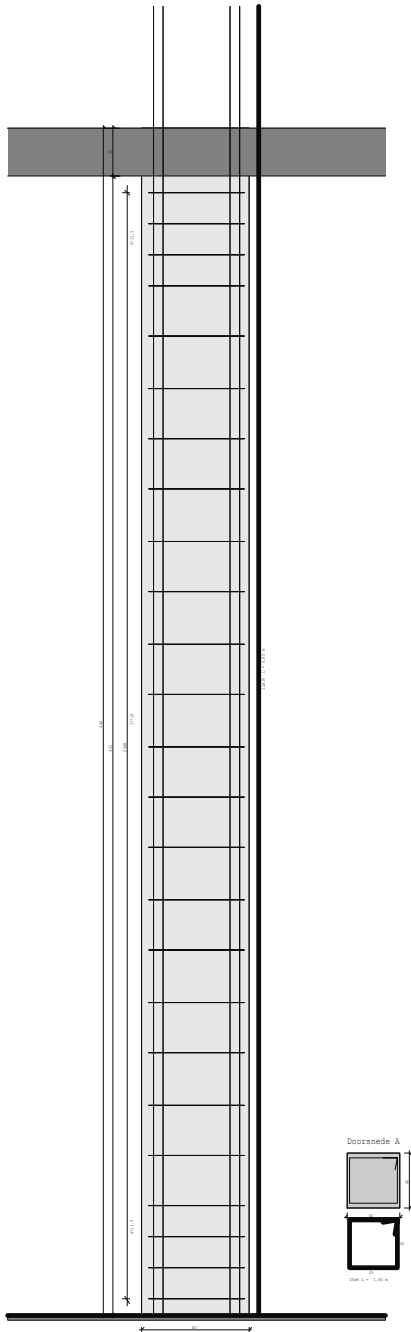
Betondekking:  $c1 \ 2.5 \text{ cm}$

Wapeningslaag:  $b1 \ 5.3 \text{ cm}$

$d1 \ 5.3 \text{ cm}$

Ontwerp koud: vereist  $As \ 24.12 \text{ cm}^2$

heet: vereist  $As \ 24.12 \text{ cm}^2$



## Pos. 2702 betonkolom as A/18-19

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1$  = 4,40 m  
 lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC12	N392	B418	-0,650	-0,133	2,650
G2	FC12	N392	B418	-0,119	0,543	5,857
Q1	FC12	N392	B418	-0,017	0,450	3,906
Q2	FC12	N392	B418	-0,173	-0,300	-0,003
S	FC12	N392	B418	0,300	1,712	18,014
W1	FC12	N392	B418	-1,415	7,824	-2,685
W2	FC12	N392	B418	-1,626	8,504	2,624
W3	FC12	N392	B418	0,975	5,921	-2,637
W4	FC12	N392	B418	0,895	6,626	2,674
W5	FC12	N392	B418	0,592	-6,956	-2,644
W6	FC12	N392	B418	0,288	-6,067	2,662
W7	FC12	N392	B418	0,272	2,508	-10,647
W8	FC12	N392	B418	-0,011	3,404	-10,652

Permanente belasting :

van POS. 2504  $G_{2504} = 79,78$  kN  
 van dak  $G_{dak} = 2,65+5,86 = 8,51$  kN  
 $H_G = 0,54+0,45 = 0,99$  kN

veranderlijke belasting:

van POS. 2504  $Q_{2504} = 48,84$  kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} = 3,91$  kN  
 $H_Q = 0,45$  kN



sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S =	18,00 kN
$H_S =$	1,71 kN

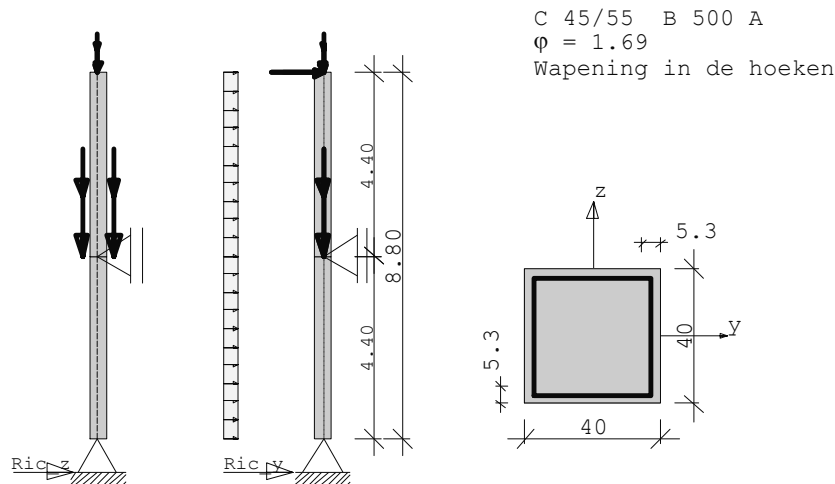
wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	2,62 kN
$H_W =$	5,50 kN

winddruk op facade $q_W =$	$0,34 \cdot 6,25$	=	2,13 kN/m
----------------------------	-------------------	---	-----------

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 $E = 36000 \text{ N/mm}^2$   $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A  $\phi = 1.69$

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12

Type	Knoop Nr.	(kN/m , kNm)			
		y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :										
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam Excl
1	2	79.78	.	-38.5	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	-38.5	.	.	.	.	E	p
2	2	79.78	.	38.5	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	38.5	.	.	.	.	E	p
3	3	8.51	.	.	.	.	.	.	.	g
		3.91	.	.	.	.	.	.	E	1 0 p
4	3	18.00	.	.	.	.	.	.	J	2 0 p
5	3	.	.	.	.99	.	.	.	.	g
6	3	.	.	.	.45	.	.	.	E	1 0 p
7	3	.	.	.	1.71	.	.	.	J	2 0 p
8	3	2.62	.	.	.	.	.	.	I	3 0 p
9	3	.	.	.	5.50	.	.	.	I	3 0 p





**KNOOPBELASTING :**

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl
35.20 ( Eigengewicht )											

**STAAFBELASTINGEN:**

Nr	SNr	Type	Ric	g1 ( kN/m	g2 , kN )	Afst (m)	Lengte (m)	EWG	Sam	Excl
10	1	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p
11	2	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p

**Invloeden:**

Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn3.42e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
Bij n > -0.10 : eff EI vlgs EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  (M0 uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	14.22	14.22	123.0	123.0	-3.39	-3.39	1.03
1	1	5.51	5.51	47.7	47.7	1.98	1.98	1.03

**BEREKENDE COMBINATIES uit 11 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	l	l	l	E	J	E	J	E	E	E	E	E
1	x	.	.	x	x	x	.	.	x	x	.	x	.
2	x	.	x	.	x	.	x	x	.	x	x	.	x
3	x	.	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x
4	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	x	.	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x
7	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
8	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
9	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
10	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
11	x	.	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.

Bijwaarden voor deelzekeryC = 1.50  $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$ 
**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1 orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-45.0	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-45.0	.00	-8.38	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-45.0	.00	-18.49	0.200	3.20*	24.12
3	6.600	-45.0	.00	-30.31	0.200	3.20*	24.12
3	5.867	-35.9*	.00	-42.82	0.267	4.28	24.12
3	5.133	-35.9*	.00	-57.84	0.389	6.23	24.12
3	4.400	-45.0	.00	-76.08	0.531	8.49	24.12
1	4.400	-453.8	.00	-20.14	0.200	3.20*	24.12
1	3.667	-453.8	.00	-16.78	0.200	3.20*	24.12
1	2.933	-453.8	.00	-13.42	0.200	3.20*	24.12
1	2.200	-453.8	.00	-10.07	0.200	3.20*	24.12
1	1.467	-453.8	.00	-6.71	0.200	3.20*	24.12
1	.733	-453.8	.00	-3.35	0.200	3.20*	24.12
1	.000	-453.8	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

 \* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1 orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
5	8.800	-45.0	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
5	8.067	-45.0	-.32	-8.70	0.200	3.20*	24.12
5	7.333	-45.0	-.63	-19.13	0.200	3.20*	24.12
5	6.600	-45.0	-.93	-31.24	0.200	3.20*	24.12
5	5.867	-35.9	-.98	-43.80	0.275	4.40	24.12
5	5.133	-45.0	-1.47	-60.58	0.399	6.39	24.12
5	4.400	-45.0	-1.69	-77.77	0.545	8.72	24.12
3	4.400	-286.3	-29.48	-75.83	0.210	3.37	24.12
3	3.667	-286.3	-27.95	-62.29	0.200	3.20*	24.12
3	2.933	-286.3	-24.86	-48.88	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-286.3	-20.37	-35.81	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-286.3	-14.63	-23.21	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-286.3	-7.78	-11.21	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-286.3	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2 orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-68.1	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-68.1	.48	-3.94	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-68.1	.95	-7.87	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-68.1	1.40	-11.77	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-68.1	1.81	-15.62	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-68.1	2.18	-19.41	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-68.1	2.49	-23.13	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-453.8	2.49	-23.13	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-453.8	7.66	-25.08	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-453.8	10.23	-24.30	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-453.8	10.45	-21.09	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-453.8	8.62	-15.75	1.508	24.12	24.12
1	.733	-453.8	5.03	-8.60	1.508	24.12	24.12



DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	.000	-453.8	.00	.00	1.508	24.12	24.12

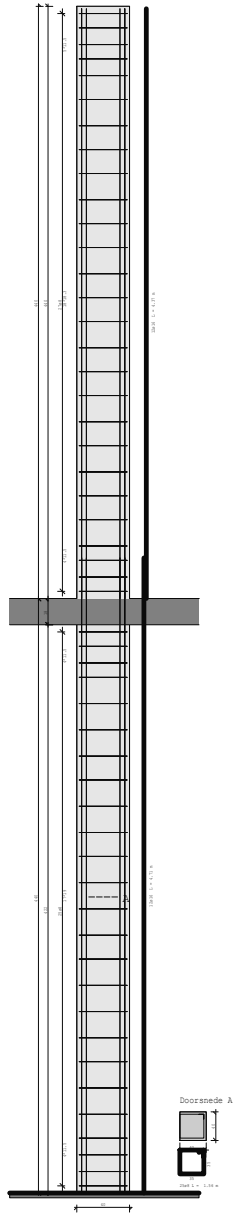
OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		2.7		.0	
1	274.4	-1.3		.0	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		48.6		-6.4		4
		4.0		6.4		13
1	380.5	-4.6		6.4		9
	380.5	-4.6		-6.4		7
	430.7	-10.3		.0		5
	453.8	-4.6		.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		9.8		-7.0		9
		9.8		7.0		7
		49.4		-.4		5
1	380.5	-5.2		7.0		9
	380.5	-5.2		-7.0		7
	430.7	-11.0		.4		5
	453.8	-5.3		-.6		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		32.6		-4.3		4
		2.9		4.3		13
1	274.0	-3.1		-4.3		7
	274.0	-3.1		4.3		9
	307.5	-6.9		.0		5
	322.9	-3.1		.0		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval							
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr
2	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	g	g
2	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	E	3 6
2	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7
2	0.0	29.7	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11
2	0.0	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	1
2	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	E	2
1	203.3	-1.0	0.0	0.0	0.0	g	g
1	3.9	-0.5	0.0	0.0	0.0	E	3 6
1	18.0	-1.7	0.0	0.0	0.0	J	4 7
1	2.6	-5.5	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11
1	48.8	0.0	0.0	4.3	0.0	E	1
1	48.8	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	2





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 26,11 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 4,36 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 3,91 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 1,98 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 18,00 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 7,52 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 2,62 \text{ KN} \\ \\ M_W &= H_W * L_2 + q_W * \frac{L_2^2}{2} &= & 44,82 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2701

## Pos. 2703 betonkolom as B/8-13

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1$  = 4,40 m  
 lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC18	N976	B2704	-1,244	0,993	5,917
G2	FC18	N976	B2704	-1,301	0,033	17,847
Q1	FC18	N976	B2704	-0,860	0,026	11,899
Q2	FC18	N976	B2704	-0,710	3,782	0,012
S	FC18	N976	B2704	-5,618	0,099	45,458
W1	FC18	N976	B2704	-7,117	4,150	-7,915
W2	FC18	N976	B2704	-8,526	4,228	8,285
W3	FC18	N976	B2704	8,618	4,470	-8,174
W4	FC18	N976	B2704	6,893	4,538	7,998
W5	FC18	N976	B2704	2,660	-14,865	-8,316
W6	FC18	N976	B2704	-1,946	-14,751	7,851
W7	FC18	N976	B2704	2,208	12,679	-20,938
W8	FC18	N976	B2704	-2,433	12,813	-14,574

### Permanente belasting :

van POS. 2500  $G_{2500} =$  492,65 kN  
 van POS. 2502  $G_{2502} =$  2\*272,90 = 545,80 kN  
 van dak  $G_{dak} =$  5,92+17,85 = 23,77 kN  
 $H_G =$  1,24+1,30 = 2,54 kN

### veranderlijke belasting:

van dak (staal constructie)  $Q_{dak} =$  11,90 kN  
 $H_Q =$  0,86 kN

### sneeuwbelasting:

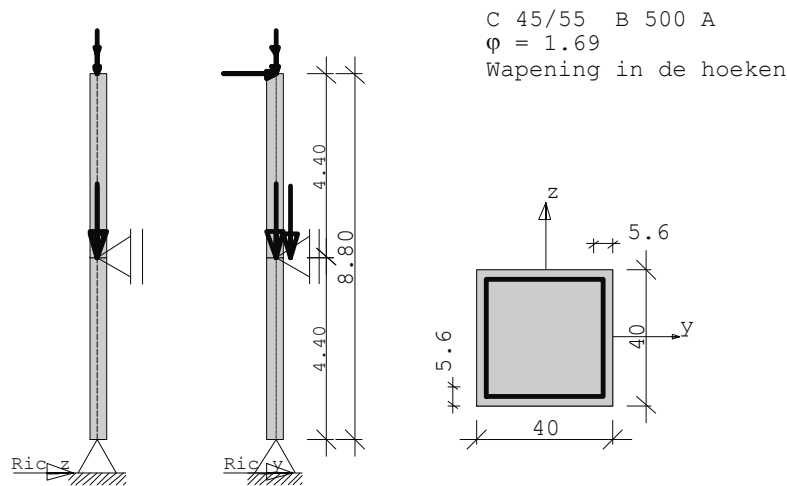
van dak (staal constructie)  $S =$  45,46 kN  
 $H_S =$  5,62 kN

### wind belasting:

van dak (staal constructie)  $W =$  8,30 kN  
 $H_W =$  14,87 kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.40	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68

Type	Knoop Nr.	OPLEGGING :		(kN/m , kNm)	
		-1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :											
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl
1	2	492.65	38.5	.	.	.	.	.	.	.	g
2	2	545.80	.	.	.	.	.	.	.	.	g
3	3	23.77	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		11.90	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p
4	3	45.46	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p
5	3	.	.	.	2.54	.	.	.	.	.	g
6	3	.	.	.	.86	.	.	.	E	1	0 p
7	3	.	.	.	5.62	.	.	.	J	2	0 p
8	3	8.30	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p
9	3	.	.	.	14.87	.	.	.	I	3	0 p
		35.20 ( Eigengewicht )									



Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn5.82e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	16.53	16.53	143.0	143.0	-3.94	-3.94	1.05
1	1	4.97	4.97	43.0	43.0	1.97	1.97	1.05

**BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g	g	g	g	g	g
	J	I	I	E	E	
1	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.
3	x	.	x	.	x	x
4	x	.	x	x	.	x
5	.	.	.	.	.	.
6	x	.	x	.	x	x
7	x	.	x	x	.	x
8	x	.	x	x	.	x
9	x	.	x	x	.	x

Bijwaarden voor deelzekeyC = 1.50  $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-86.1	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
3	8.067	-86.1	.00	-19.81	0.200	3.20*	37.68
3	7.333	-86.1	.00	-39.64	0.200	3.20*	37.68
4	6.600	-53.8*	.00	-54.66	0.336	5.38	37.68
3	5.867	-86.1	.00	-79.26	0.500	7.99	37.68
3	5.133	-86.1	.00	-99.10	0.676	10.81	37.68
3	4.400	-86.1	.00	-118.91	0.859	13.74	37.68
3	4.400	-1511.8	.00	-374.96	1.776	28.41#	37.68
3	3.667	-1511.8	.00	-312.50	1.145	18.32#	37.68
3	2.933	-1511.8	.00	-249.95	0.511	8.17#	37.68





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	2.200	-1511.8	.00	-187.48	0.217	3.48*	37.68
3	1.467	-1511.8	.00	-125.02	0.217	3.48*	37.68
3	.733	-1511.8	.00	-62.47	0.217	3.48*	37.68
3	.000	-1511.8	.00	.00	0.217	3.48*	37.68
* bij Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ je rozhodující.							
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend						6.1 (4)	
* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)							

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-86.1	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
3	8.067	-86.1	-.73	-20.54	0.200	3.20*	37.68
3	7.333	-86.1	-1.46	-41.10	0.200	3.20*	37.68
3	6.600	-71.7	-1.73	-59.23	0.349	5.58	37.68
3	5.867	-86.1	-2.83	-82.10	0.524	8.39	37.68
3	5.133	-86.1	-3.47	-102.57	0.707	11.32	37.68
3	4.400	-86.1	-4.06	-122.96	0.899	14.38	37.68
3	4.400	-1511.8	-4.06	-379.02	1.817	29.07#	37.68
3	3.667	-1511.8	-20.43	-332.92	1.351	21.62#	37.68
3	2.933	-1511.8	-29.49	-279.43	0.810	12.96#	37.68
3	2.200	-1511.8	-31.60	-219.08	0.217	3.48*	37.68
3	1.467	-1511.8	-27.15	-152.17	0.217	3.48*	37.68
3	.733	-1511.8	-16.48	-78.95	0.217	3.48*	37.68
3	.000	-1511.8	.00	.00	0.217	3.48*	37.68
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend							6.1 (4)
* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)							

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-141.9	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.067	-141.9	1.30	-13.10	2.355	37.68	37.68
1	7.333	-141.9	2.58	-26.16	2.355	37.68	37.68
1	6.600	-141.9	3.81	-39.12	2.355	37.68	37.68
1	5.867	-141.9	4.97	-51.93	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-141.9	6.05	-64.55	2.355	37.68	37.68
1	4.400	-141.9	7.02	-76.90	2.355	37.68	37.68
1	4.400	-1567.6	7.02	-332.96	2.355	37.68	37.68
1	3.667	-1567.6	26.04	-311.51	2.355	37.68	37.68
1	2.933	-1567.6	36.25	-273.35	2.355	37.68	37.68
1	2.200	-1567.6	37.99	-220.67	2.355	37.68	37.68
1	1.467	-1567.6	31.94	-155.92	2.355	37.68	37.68
1	.733	-1567.6	18.94	-81.52	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1567.6	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		65.1		.0	
1	1481.5	-61.6		.0	

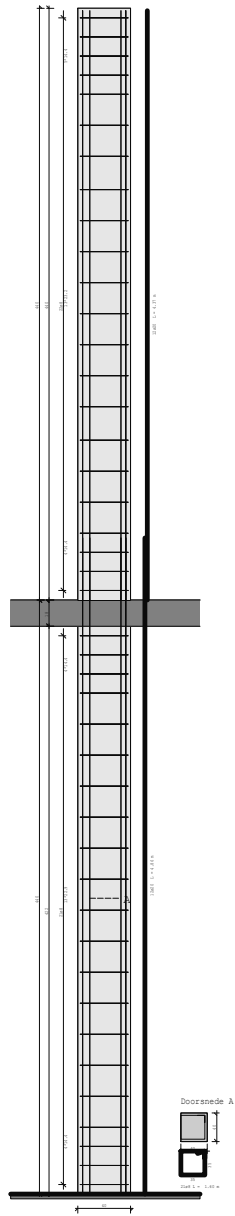


OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		112.2		.0		3
1	1511.8	-85.2		.0		3
	1567.6	-71.3		.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		115.8		1.1		3
		88.8		-1.6		1
		88.8		1.6		1
1	1511.8	-88.8		1.1		3
	1567.6	-75.7		1.6		1
	1567.6	-75.7		-1.6		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		79.6		.0		3
1	1117.6	-61.4		.0		3
	1154.8	-52.1		.0		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	48.2	0.0	0.0	0.0	g	g	
2	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
2	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	29.7	0.0	0.0	0.0	I	8 9	
1	1097.4	-45.7	0.0	0.0	0.0	g	g	
1	11.9	-0.9	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	45.5	-5.6	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	8.3	-14.9	0.0	0.0	0.0	I	8 9	





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 41,37 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 11,18 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 11,90 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 3,78 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 45,46 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 24,73 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 8,30 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 &= & 65,43 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2700

## Pos. 2704 betonkolom as B/14-17

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1$  = 4,40 m  
 lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC19	N1020	B2714	-0,604	3,762	5,764
G2	FC19	N1020	B2714	-1,306	0,872	17,606
Q1	FC19	N1020	B2714	-0,877	0,034	11,737
Q2	FC19	N1020	B2714	0,370	6,103	-0,007
S	FC19	N1020	B2714	-5,514	0,056	44,938
W1	FC19	N1020	B2714	-6,756	3,712	-7,834
W2	FC19	N1020	B2714	-8,184	3,771	8,133
W3	FC19	N1020	B2714	8,100	4,127	-8,131
W4	FC19	N1020	B2714	6,386	4,197	7,842
W5	FC19	N1020	B2714	2,768	-12,237	-8,025
W6	FC19	N1020	B2714	-1,632	-12,199	8,002
W7	FC19	N1020	B2714	2,234	10,420	-20,513
W8	FC19	N1020	B2714	-2,222	10,471	-14,286

Permanente belasting :

van POS. 2503  $G_{2503} =$  140,82 kN  
 van dak  $G_{dak} =$  5,76+17,61 = 23,37 kN  
 $H_G =$  3,76+0,87 = 4,63 kN

veranderlijke belasting:

van POS. 2503  $Q_{2503} =$  97,66 kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} =$  11,74 kN  
 $H_Q =$  6,10 kN



sneeuwbelasting:

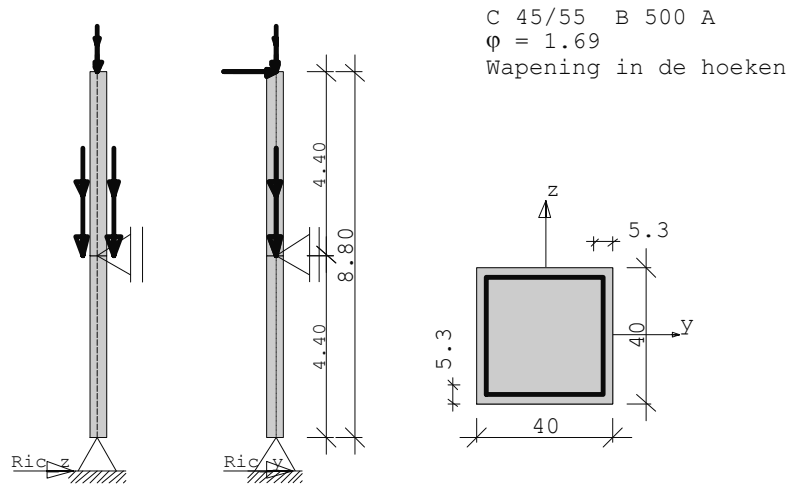
van dak (staal constructie) S =	44,94 kN
$H_S =$	5,51 kN

wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	8,13 kN
$H_W =$	12,24 kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12

Type	Knoop Nr.	OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch		(kN/m , kNm)	
		y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :									
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG Sam Excl
1	2	140.82	.	-38.5	.	.	.	.	g
		97.66	.	-38.5	.	.	.	E	p
2	2	140.82	.	38.5	.	.	.	.	g
		97.66	.	38.5	.	.	.	E	p
3	3	23.37	.	.	.	.	.	.	g
		11.74	.	.	.	.	.	E	1 0 p
4	3	44.94	.	.	.	.	.	J	2 0 p
5	3	.	.	.	4.63	.	.	.	g
6	3	.	.	.	6.10	.	.	E	1 0 p
7	3	.	.	.	5.51	.	.	J	2 0 p
8	3	8.13	.	.	.	.	.	I	3 0 p
9	3	.	.	.	12.24	.	.	I	3 0 p



**KNOOPBELASTING :**

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG Sam Excl (kNm)
35.20 ( Eigengewicht )								

**Invloeden:**

Nr	Kl omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E 1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I 4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J 3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn7.62e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
Bij n > -0.10 : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  (M0 uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	13.87	13.87	120.0	120.0	-3.31	-3.31	.92
1	1	5.68	5.68	49.1	49.1	1.98	1.98	.92

**BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J		I	I	I	I	J	E	E	J	E	E	E	E
1	x	.	.	.	x	x	.	x	.	x	x	.	x	.
2	x	.	.	x	.	x	x	.	x	.	x	x	.	x
3	x	.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x
4	x	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	x	.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x
7	x	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	.
8	x	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	.
9	x	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	.

Bijwaarden voor deelzeker $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-85.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-85.1	.00	-24.75	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-70.8*	.00	-47.15	0.253	4.05	24.12
6	6.600	-85.1	.00	-74.27	0.458	7.33	24.12
3	5.867	-85.1	.00	-99.02	0.675	10.80	24.12
4	5.133	-85.1	.00	-123.80	0.899	14.39	24.12
6	4.400	-85.1	.00	-148.55	1.132	18.11	24.12
3	4.400	-370.0*	.00	-141.42	0.675	10.79#	24.12
3	3.667	-370.0*	.00	-117.86	0.453	7.24#	24.12
3	2.933	-370.0*	.00	-94.27	0.232	3.72#	24.12
3	2.200	-370.0*	.00	-70.71	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-370.0*	.00	-47.15	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-370.0*	.00	-23.56	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-370.0*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd ->  $\gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
6	8.800	-85.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
6	8.067	-85.1	-.60	-25.35	0.200	3.20*	24.12
6	7.333	-85.1	-1.19	-50.71	0.261	4.18	24.12
6	6.600	-85.1	-1.75	-76.02	0.473	7.58	24.12
6	5.867	-85.1	-2.27	-101.29	0.695	11.13	24.12
6	5.133	-85.1	-2.74	-126.54	0.925	14.80	24.12
6	4.400	-85.1	-3.15	-151.70	1.161	18.58	24.12
3	4.400	-370.0	-2.28	-143.70	0.696	11.14#	24.12
3	3.667	-370.0	-6.42	-124.28	0.513	8.20#	24.12
3	2.933	-370.0	-8.39	-102.65	0.310	4.96	24.12
3	2.200	-370.0	-8.44	-79.15	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-370.0	-6.87	-54.02	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-370.0	-3.96	-27.52	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-370.0	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend 6.1 (4)  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2 orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-140.3	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-140.3	1.06	-20.00	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-140.3	2.09	-39.96	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-140.3	3.06	-59.75	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-140.3	3.96	-79.29	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-140.3	4.75	-98.50	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-140.3	5.42	-117.21	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-837.3	5.42	-117.21	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-837.3	15.22	-110.65	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-837.3	19.98	-97.76	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-837.3	20.22	-79.39	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-837.3	16.55	-56.39	1.508	24.12	24.12
1	.733	-837.3	9.58	-29.61	1.508	24.12	24.12



DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	.000	-837.3	.00	.00	1.508	24.12	24.12

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		12.5		.0	
1	459.3	-6.3		.0	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		67.5		-12.8		5
		67.5		12.8		4
1	690.8	-23.7		-12.8		7
	690.8	-23.7		12.8		10
	782.1	-33.8		.0		6
	837.3	-23.7		.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde

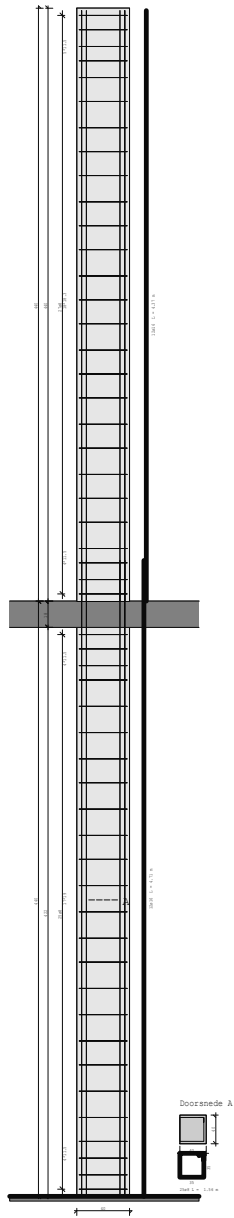
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		50.4		-14.4		10
		70.2		.7		3
		50.4		14.4		7
1	489.1	-36.4		.7		3
	690.8	-26.7		14.4		10
	690.8	-26.7		-14.4		7
	837.3	-26.6		-1.2		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		45.9		-8.5		5
		45.9		8.5		4
1	494.5	-16.2		-8.5		7
	494.5	-16.2		8.5		10
	555.4	-23.0		.0		6
	592.2	-16.2		.0		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval

Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr
2	0.0	9.3	0.0	0.0	0.0	g	g
2	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	E	3 6
2	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	J	4 7
2	0.0	24.5	0.0	0.0	0.0	I	8 9
2	0.0	0.0	0.0	-8.6	0.0	E	1
2	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	E	2
1	340.2	-4.6	0.0	0.0	0.0	g	g
1	11.7	-6.1	0.0	0.0	0.0	E	3 6
1	44.9	-5.5	0.0	0.0	0.0	J	4 7
1	8.1	-12.2	0.0	0.0	0.0	I	8 9
1	97.7	0.0	0.0	8.6	0.0	E	1
1	97.7	0.0	0.0	-8.6	0.0	E	2





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^{2*25} &= & 40,97 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 20,37 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 11,74 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 26,84 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 44,94 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 24,24 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 8,13 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 &= & 53,86 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2701

**Pos. 2705 betonkolom as B/18-19**

**statisch systeem:**

afmetingen b/h = 40/40 cm  
lengte L<sub>1</sub> = 4,40 m  
lengte L<sub>2</sub> = 4,40 m

**materialien:**

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC23	N1196	B2712	-0,374	0,608	5,745
G2	FC23	N1196	B2712	-1,517	0,747	17,550
Q1	FC23	N1196	B2712	-1,106	0,435	11,698
Q2	FC23	N1196	B2712	0,476	0,527	0,010
S	FC23	N1196	B2712	-6,347	1,646	44,701
W1	FC23	N1196	B2712	-8,187	3,998	-8,133
W2	FC23	N1196	B2712	-9,993	4,657	7,770
W3	FC23	N1196	B2712	8,587	2,103	-7,798
W4	FC23	N1196	B2712	6,556	2,788	8,101
W5	FC23	N1196	B2712	4,213	-11,174	-7,885
W6	FC23	N1196	B2712	-0,621	-10,309	7,957
W7	FC23	N1196	B2712	2,996	8,990	-20,409
W8	FC23	N1196	B2712	-1,918	9,882	-14,368

Permanente belasting :

van POS. 2504  $G_{2504} = 79,78$  kN  
 van dak  $G_{dak} = 5,75 + 17,55 = 23,30$  kN  
 $H_G = 0,37 + 1,52 = 1,89$  kN

veranderlijke belasting:

van POS. 2504  $Q_{2504} = 48,84$  kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} = 11,70$  kN  
 $H_Q = 1,11$  kN



sneeuwbelasting:

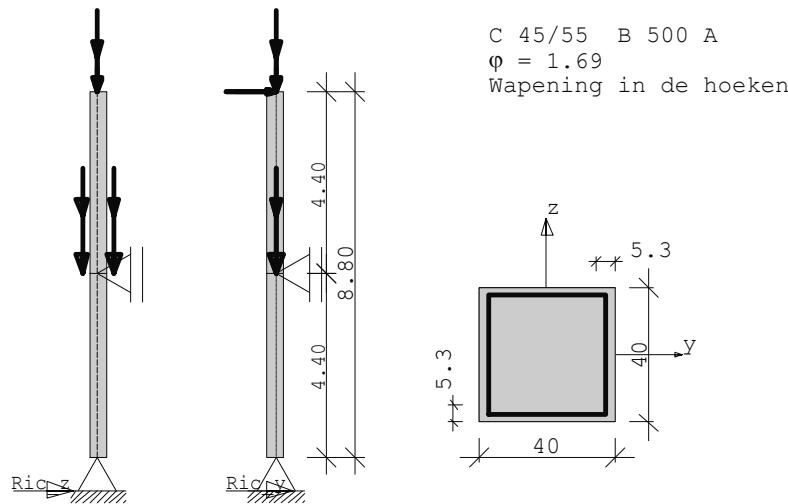
van dak (staal constructie) S =	44,70 kN
$H_S =$	6,35 kN

wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	8,13 kN
$H_W =$	11,17 kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	b <sub>y</sub> (cm)	d <sub>z</sub> (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>1</sub> (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12

Type	OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch			(kN/m , kNm)	
	Knoop Nr.	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	e <sub>y</sub> (cm)	e <sub>z</sub> (cm)	P <sub>y</sub> (kN)	P <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	EWG	Sam	Excl
1	2	79.78	.	-38.5	.	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	-38.5	.	.	.	.	E	.	p
2	2	79.78	.	38.5	.	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	38.5	.	.	.	.	E	.	p
3	3	23.30	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p
4	3	44.70	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p
5	3	.	.	.	1.89	.	.	.	.	.	g
6	3	.	.	.	1.11	.	.	.	E	1	0 p
7	3	.	.	.	6.35	.	.	.	J	2	0 p
8	3	8.13	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p
9	3	.	.	.	11.17	.	.	.	I	3	0 p



**KNOOPBELASTING :**

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG Sam Excl (kNm)
35.20 ( Eigengewicht )								

**Invloeden:**

Nr	Kl omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E 1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I 4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J 3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn8.18e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	12.53	12.53	108.4	108.4	-2.99	-2.99	.89
1	1	7.27	7.27	62.9	62.9	2.01	2.01	.89

**BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J		I	I	I	I	E	J	E	I	J	E	E	E
1	x	.	.	.	x	x	x	.	.	.	x	x	.	.
2	x	.	.	x	.	x	.	x	x	x	.	x	x	x
3	x	.	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x
4	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	x	.	.	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x
7	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
8	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.
9	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	x	.

Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-67.4	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-67.4	.00	-14.15	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-67.4	.00	-28.32	0.200	3.20*	24.12
3	6.600	-53.1*	.00	-41.02	0.229	3.66	24.12
3	5.867	-53.1*	.00	-54.69	0.339	5.43	24.12
3	5.133	-67.4	.00	-70.80	0.454	7.26	24.12
3	4.400	-67.4	.00	-84.95	0.576	9.22	24.12
3	4.400	-230.3*	.00	-82.04	0.319	5.11	24.12
3	3.667	-230.3*	.00	-68.37	0.202	3.23	24.12
3	2.933	-230.3*	.00	-54.69	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-230.3*	.00	-41.02	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-230.3*	.00	-27.35	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-230.3*	.00	-13.67	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-230.3*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd ->  $\gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
10	8.800	-67.4	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
10	8.067	-67.4	.44	-14.59	0.200	3.20*	24.12
10	7.333	-67.4	.86	-29.18	0.200	3.20*	24.12
10	6.600	-53.1	.99	-42.01	0.237	3.79	24.12
10	5.867	-53.1	1.28	-55.97	0.350	5.60	24.12
10	5.133	-67.4	1.94	-72.74	0.470	7.53	24.12
10	4.400	-67.4	2.20	-87.15	0.595	9.53	24.12
3	4.400	-230.3	-1.66	-83.70	0.334	5.34	24.12
3	3.667	-230.3	-4.24	-72.61	0.238	3.81#	24.12
3	2.933	-230.3	-5.41	-60.10	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-230.3	-5.38	-46.40	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-230.3	-4.34	-31.69	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-230.3	-2.47	-16.14	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-230.3	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

# Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-195.5	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-195.5	1.37	-12.53	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-195.5	2.70	-25.00	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-195.5	3.94	-37.30	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-195.5	5.06	-49.38	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-195.5	6.01	-61.16	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-195.5	6.77	-72.50	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-581.2	6.77	-72.50	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-581.2	13.34	-68.98	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-581.2	16.03	-61.10	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-581.2	15.43	-49.55	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-581.2	12.13	-35.04	1.508	24.12	24.12
1	.733	-581.2	6.77	-18.26	1.508	24.12	24.12
1	.000	-581.2	.00	.00	1.508	24.12	24.12



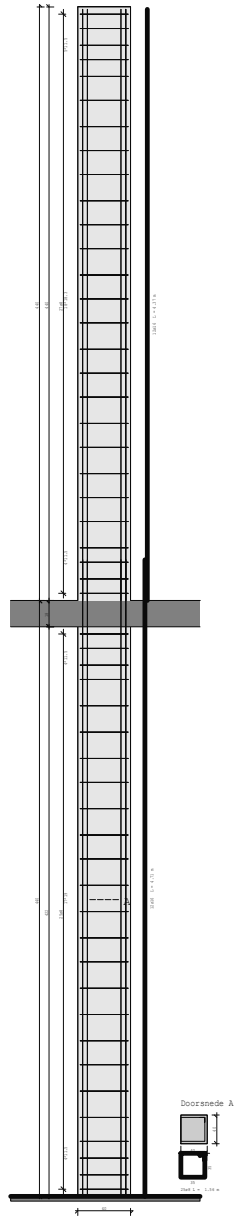
OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belastγ-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		5.1		.0	
1	294.4	-2.6		.0	

OPLEGGINGEN : krachten en momentenγ-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		41.9		6.4		4
		27.5		-6.4		11
1	508.0	-13.7		6.4		11
	508.0	-13.7		-6.4		8
	526.4	-21.0		.0		6
	581.2	-13.7		.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momentenγ-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		30.2		-8.2		11
		30.2		8.2		8
		44.7		-1.1		6
1	508.0	-16.5		-8.2		8
	508.0	-16.5		8.2		11
	526.4	-23.8		-1.1		6
	581.2	-16.5		-1.5		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		28.3		4.3		4
		18.7		-4.3		11
1	360.4	-9.3		4.3		11
	360.4	-9.3		-4.3		8
	372.7	-14.2		.0		6
	409.3	-9.3		.0		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval							
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr
2	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	g	g
2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	E	3 6
2	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	J	4 7
2	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	I	8 9
2	0.0	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	1
2	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	E	2
1	218.1	-1.9	0.0	0.0	0.0	g	g
1	48.8	-1.1	0.0	0.0	0.0	E	3 6
1	44.7	-6.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7
1	8.1	-11.2	0.0	0.0	0.0	I	8 9
1	48.8	0.0	0.0	4.3	0.0	E	1
1	48.8	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	2





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 40,90 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 8,32 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 11,70 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 4,88 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 44,70 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 27,94 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 8,13 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 &= & 49,15 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2702

## Pos. 2706 betonkolom as A/20

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte  $L_1$  = 4,40 m  
 lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC25	N398	B422	0,994	-0,217	9,437
G2	FC25	N398	B422	0,168	0,895	12,346
Q1	FC25	N398	B422	0,012	0,695	8,243
Q2	FC25	N398	B422	0,348	-0,425	-0,002
S	FC25	N398	B422	0,699	1,967	51,642
W1	FC25	N398	B422	-1,633	4,456	-6,804
W2	FC25	N398	B422	-1,851	4,861	-0,048
W3	FC25	N398	B422	0,764	5,552	-14,273
W4	FC25	N398	B422	0,729	6,505	-4,903
W5	FC25	N398	B422	0,655	-2,929	-9,042
W6	FC25	N398	B422	0,382	-2,546	3,416
W7	FC25	N398	B422	0,150	-0,015	-22,112
W8	FC25	N398	B422	-0,103	0,369	-19,624

Permanente belasting :

van POS. 2504  $G_{2504} =$  79,78 kN  
 van dak  $G_{dak} =$  9,44+12,35 = 21,79 kN  
 $H_G =$  0,99+0,17 = 1,16 kN

veranderlijke belasting:

van POS. 2504  $Q_{2504} =$  48,84 kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} =$  8,24 kN  
 $H_Q =$  0,70 kN



sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S =	51,64 kN
$H_S =$	1,97 kN

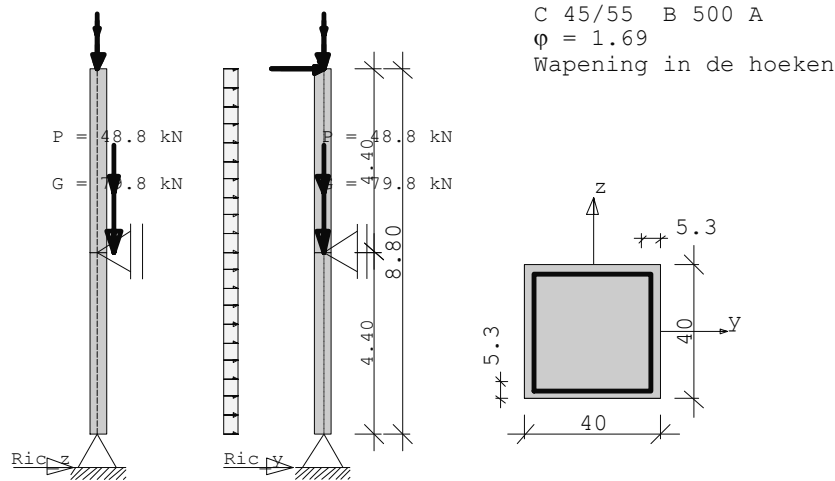
wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	3,42 kN
$H_W =$	6,51 kN

winddruk op facade $q_W =$	$0,34 \cdot 6,25$	=	2,13 kN/m
----------------------------	-------------------	---	-----------

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12

Type	Knoop Nr.	OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch		(kN/m, kNm)	
		y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :											
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl
1	2	79.78	.	38.5	.	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	38.5	.	.	.	.	E	.	p
2	3	21.79	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		8.24	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p
3	3	51.64	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p
4	3	.	.	.	1.16	.	.	.	.	.	g
5	3	.	.	.	.70	.	.	.	E	1	0 p
6	3	.	.	.	1.97	.	.	.	J	2	0 p
7	3	3.42	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p
8	3	.	.	.	6.51	.	.	.	I	3	0 p
		35.20 ( Eigengewicht )									



**STAAFBELASTINGEN:**

Nr	SNr	Type	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Afst (m)	Lengte (m)	EWG	Sam	Excl
9	1	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p
10	2	Uniforme la y		2.13	2.13			l	3	0 p

**Invloeden:**

Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn5.67e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadefklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)  
FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	12.32	12.32	106.6	106.6	-2.94	-2.94	1.05
1	1	7.90	7.90	68.4	68.4	2.02	2.02	1.05

**BEREKENDE COMBINATIES uit 10 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	l	l	E	J	E	E	E	E	E
1	x	.	.	x	x	.	x	.	.	.
2	x	.	x	x	x	.	x	x	x	x
3	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	x	.	x	x	x	.	x	x	x	x
6	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x
7	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x
8	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x
9	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x
10	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x

Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-56.9*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-56.9*	.00	-9.64	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-56.9*	.00	-21.01	0.200	3.20*	24.12
3	6.600	-56.9*	.00	-34.08	0.200	3.20*	24.12
3	5.867	-56.9*	.00	-48.87	0.286	4.58	24.12
3	5.133	-56.9*	.00	-65.39	0.423	6.77	24.12
4	4.400	-56.9*	.00	-83.62	0.579	9.27	24.12
3	4.400	-154.3*	-30.72	-83.62	0.465	7.43	24.12
3	3.667	-154.3*	-25.60	-65.39	0.300	4.80	24.12
3	2.933	-154.3*	-20.47	-48.87	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-154.3*	-15.36	-34.08	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-154.3*	-10.24	-21.01	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-154.3*	-5.12	-9.64	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-154.3*	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd ->  $\gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
4	8.800	-70.7	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
4	8.067	-70.7	.44	-10.37	0.200	3.20*	24.12
4	7.333	-70.7	.87	-22.47	0.200	3.20*	24.12
4	6.600	-70.7	1.26	-36.23	0.200	3.20*	24.12
4	5.867	-56.9	1.31	-50.17	0.297	4.75	24.12
4	5.133	-56.9	1.56	-66.95	0.436	6.98	24.12
4	4.400	-56.9	1.76	-85.37	0.595	9.52	24.12
3	4.400	-154.3	-32.40	-85.30	0.482	7.71	24.12
3	3.667	-154.3	-28.98	-68.77	0.333	5.33	24.12
3	2.933	-154.3	-24.54	-52.93	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-154.3	-19.26	-37.98	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-154.3	-13.30	-24.07	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-154.3	-6.82	-11.34	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-154.3	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-143.0	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-143.0	-1.36	-5.31	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-143.0	-2.68	-10.59	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-143.0	-3.94	-15.78	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-143.0	-5.10	-20.85	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-143.0	-6.14	-25.77	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-143.0	-7.04	-30.50	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-347.7	-76.71	-30.50	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-347.7	-69.22	-30.21	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-347.7	-58.97	-27.46	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-347.7	-46.44	-22.65	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-347.7	-32.13	-16.20	1.508	24.12	24.12
1	.733	-347.7	-16.48	-8.50	1.508	24.12	24.12
1	.000	-347.7	.00	.00	1.508	24.12	24.12



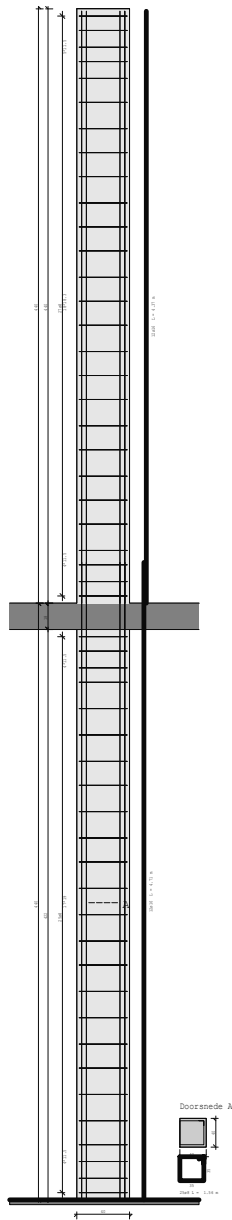
OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast-yvoudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		3.1		9.4	
1	184.6	-1.6		-9.4	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-yvoudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		52.9		15.8		4
		3.1		15.8		7
1	275.4	-12.4		-15.8		4
	347.7	-5.6		-15.8		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-yvoudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		12.5		17.4		1
		54.1		10.1		3
1	202.1	-13.6		-10.1		3
	347.7	-6.9		-17.4		1
	347.7	-6.9		-15.3		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		35.5		11.3		4
		2.3		11.3		7
1	197.3	-8.4		-11.3		4
	245.5	-3.8		-11.3		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	2.3	0.0	7.0	0.0	g	g	
2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	E	2 5	
2	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	J	3 6	
2	0.0	31.8	0.0	0.0	0.0	I	7 8 9 10	
2	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	E	1	
1	136.8	-1.2	0.0	-7.0	0.0	g	g	
1	8.2	-0.7	0.0	0.0	0.0	E	2 5	
1	51.6	-2.0	0.0	0.0	0.0	J	3 6	
1	3.4	-6.5	0.0	0.0	0.0	I	7 8 9 10	
1	48.8	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	1	





## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 39,39 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 5,10 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 8,24 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 3,08 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 51,64 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 8,67 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 3,42 \text{ KN} \\ \\ M_W &= H_W * L_2 + q_W * \frac{L_2^2}{2} &= & 49,26 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2709

**Pos. 2707 betonkolom as A/7**

**statisch systeem:**

afmetingen b/h = 40/40 cm  
lengte L<sub>1</sub> = 4,40 m  
lengte L<sub>2</sub> = 4,40 m

**materialien:**

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking c = 2,5 cm

**belasting :**

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC26	N365	B398	-1,264	-2,820	2,709
G2	FC26	N365	B398	0,214	1,067	5,847
Q1	FC26	N365	B398	0,153	0,717	3,898
Q2	FC26	N365	B398	-4,106	-5,760	0,082
S	FC26	N365	B398	1,411	1,285	17,929
W1	FC26	N365	B398	0,771	3,641	-2,852
W2	FC26	N365	B398	1,033	5,376	2,455
W3	FC26	N365	B398	-1,343	-0,404	-2,356
W4	FC26	N365	B398	-1,483	-1,902	2,892
W5	FC26	N365	B398	-2,254	-26,701	-2,750
W6	FC26	N365	B398	-0,734	-24,106	2,531
W7	FC26	N365	B398	-0,600	21,043	-10,920
W8	FC26	N365	B398	0,676	22,312	-10,973

Permanente belasting :

$$\text{Wand} = L_2 * 6,25 * 0,20 * \frac{25}{2} = 68,75 \text{ KN}$$

$$\text{Plafond} = 46,83 * \frac{6,25}{2} = 146,34 \text{ KN}$$

$$\mathbf{G_W = 215,09 \text{ KN}}$$

$$\text{van POS. 2502 } G_{2502} = 272,90 \text{ KN}$$

$$\text{van dak } G_{\text{dak}} = 2,71+5,85 = 8,56 \text{ KN}$$

$$H_G = 2,82+1,07 = 3,89 \text{ KN}$$



veranderlijke belasting:

van dak (staal constructie) $Q_{\text{dak}} =$	3,90 kN
$H_Q =$	0,72 kN

sneeuwbelasting:

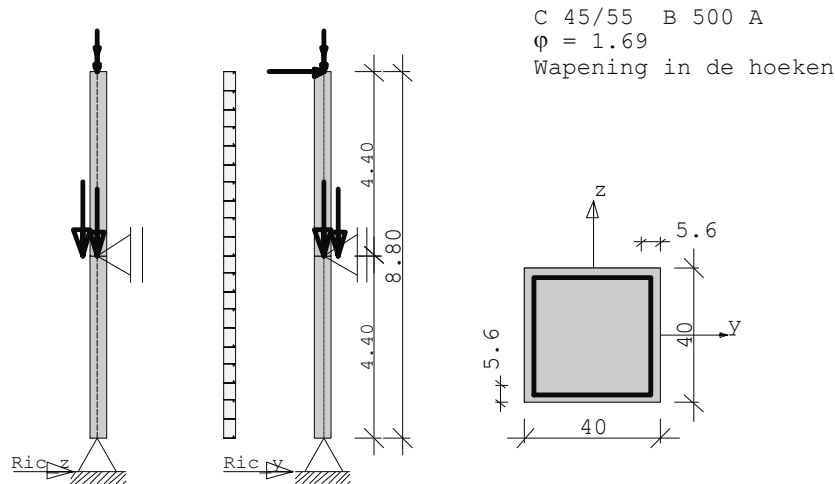
van dak (staal constructie) $S =$	17,93 kN
$H_S =$	1,41 kN

wind belasting:

van dak (staal constructie) $W =$	2,90 kN
$H_W =$	26,70 kN

winddruk op facade $q_W =$	$0,34 * 6,25$	$=$	2,13 kN/m
----------------------------	---------------	-----	-----------

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast	
Berekeningsbasis	: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm <sup>2</sup>	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A $\phi = 1.69$									
SYSTEEM:	Staa	f	h	by	dz	b1	d1	beschik	vereist
	Nr.	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	40.0	5.6	5.6	44.76	44.76
	1	4.40	40.0	40.0	40.0	5.6	5.6	44.76	44.76

OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch						(kN/m , kNm)	
Type	Knoop Nr.	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)		
Voet	2	-1	0	-1	0		
	1	-1	0	-1	0		

KNOOPBELASTING :											
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl
1	2	215.09	38.5	.	.	.	.	.	.	.	g
2	2	272.90	.	-38.5	.	.	.	.	.	.	g
3	3	8.56	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		3.90	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p
4	3	17.93	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p
5	3	.	.	.	3.89	.	.	.	.	.	g
6	3	.	.	.	.72	.	.	.	E	1	0 p
7	3	.	.	.	1.41	.	.	.	J	2	0 p
8	3	2.90	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p
9	3	.	.	.	26.70	.	.	.	I	3	0 p
		35.20 ( Eigengewicht )									



**STAAFBELASTINGEN:**

Nr	SNr	Type	Ric	g1 ( kN/m )	g2 ( kN )	Afst ( m )	Lengte EWG ( m )	Sam	Excl
10	1	Uniforme la y		2.13	2.13		l	3	0 p
11	2	Uniforme la y		2.13	2.13		l	3	0 p

**Invloeden:**

Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn1.67e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)  
FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :**

Lf-Comb	Stab Nr.	sky ( m )	skz ( m )	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy ( cm )	+eiz ( cm )	$\phi_{eff}$
1	2	16.52	16.52	142.9	142.9	-3.94	-3.94	1.23
1	1	4.97	4.97	43.0	43.0	1.97	1.97	1.23

**BEREKENDE COMBINATIES uit 11 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5
	g	g	g	g	g
	J	I	E	E	E
1	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.
3	x	.	x	x	x
4	x	.	x	.	x
5	.	.	.	.	.
6	x	.	x	x	x
7	x	.	x	.	x
8	x	.	x	.	x
9	x	.	x	.	x
10	x	.	x	.	x
11	x	.	x	.	x

Bijwaarden voor deelzeker  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$





DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-45.5	.00	.00	0.200	3.20*	44.76
3	8.067	-45.5	.00	-34.86	0.200	3.20*	44.76
3	7.333	-45.5	.00	-71.48	0.489	7.83	44.76
3	6.600	-45.5	.00	-109.77	0.830	13.28	44.76
3	5.867	-45.5	.00	-149.78	1.210	19.36	44.76
3	5.133	-45.5	.00	-191.56	1.615	25.83	44.76
3	4.400	-45.5	.00	-235.01	2.040	32.64	44.76
3	4.400	-728.1	141.84	-346.80	2.629	42.07	44.76
3	3.667	-728.1	118.21	-284.73	1.870	29.92	44.76
3	2.933	-728.1	94.55	-224.30	1.200	19.21	44.76
3	2.200	-541.9*	52.53	-148.18	0.573	9.18	44.76
3	1.467	-728.1	47.29	-108.75	0.200	3.20*	44.76
3	.733	-728.1	23.63	-53.48	0.200	3.20*	44.76
3	.000	-728.1	.00	.00	0.200	3.20*	44.76

\* bij Nd ->  $\gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-45.5	.00	.00	0.200	3.20*	44.76
3	8.067	-45.5	-.38	-35.23	0.200	3.20*	44.76
3	7.333	-45.5	-.75	-72.23	0.496	7.93	44.76
3	6.600	-45.5	-1.10	-110.88	0.840	13.44	44.76
3	5.867	-45.5	-1.45	-151.23	1.224	19.59	44.76
3	5.133	-45.5	-1.77	-193.33	1.632	26.11	44.76
3	4.400	-45.5	-2.06	-237.07	2.060	32.96	44.76
3	4.400	-728.1	143.90	-348.86	2.666	42.66	44.76
3	3.667	-728.1	128.18	-294.69	2.027	32.44	44.76
3	2.933	-728.1	108.86	-238.60	1.391	22.25	44.76
3	2.200	-728.1	86.20	-180.95	0.758	12.13	44.76
3	1.467	-728.1	60.38	-121.84	0.200	3.20*	44.76
3	.733	-728.1	31.55	-61.41	0.200	3.20*	44.76
3	.000	-728.1	.00	.00	0.200	3.20*	44.76

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-68.1	.00	.00	2.798	44.76	44.76
1	8.067	-68.1	.88	-7.21	2.798	44.76	44.76
1	7.333	-68.1	1.74	-14.40	2.798	44.76	44.76
1	6.600	-68.1	2.59	-21.56	2.798	44.76	44.76
1	5.867	-68.1	3.40	-28.66	2.798	44.76	44.76
1	5.133	-68.1	4.17	-35.71	2.798	44.76	44.76
1	4.400	-68.1	4.90	-42.66	2.798	44.76	44.76
1	4.400	-750.6	146.73	-154.45	2.798	44.76	44.76
1	3.667	-750.6	134.02	-140.58	2.798	44.76	44.76
1	2.933	-750.6	115.77	-121.10	2.798	44.76	44.76
1	2.200	-750.6	92.60	-96.65	2.798	44.76	44.76
1	1.467	-750.6	65.16	-67.88	2.798	44.76	44.76
1	.733	-750.6	34.05	-35.42	2.798	44.76	44.76
1	.000	-750.6	.00	.00	2.798	44.76	44.76



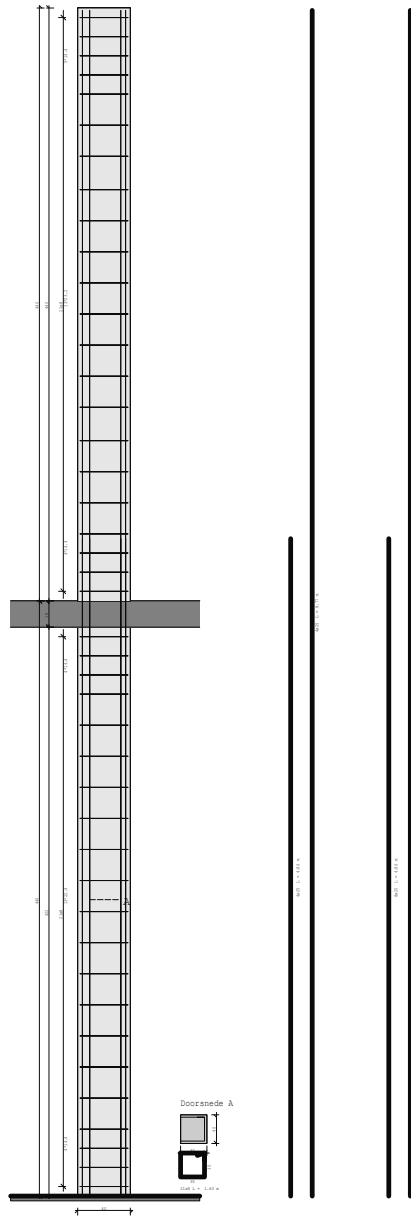
OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		35.9		-32.2	
1	717.9	-30.7		32.2	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		146.3		-32.2		3
		38.1		-32.2		5
1	728.1	-71.8		32.2		3
	750.6	-33.9		32.2		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		148.2		-33.1		3
		43.5		-33.3		1
1	728.1	-73.8		33.1		3
	750.6	-35.1		33.3		1
	750.6	-33.7		33.3		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		100.2		-23.9		3
		28.0		-23.9		5
1	538.5	-50.1		23.9		3
	553.6	-24.8		23.9		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	26.6	0.0	-23.9	0.0	g	g	
2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
2	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	72.1	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	
1	531.8	-22.7	0.0	23.9	0.0	g	g	
1	3.9	-0.7	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	17.9	-1.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	2.9	-26.7	0.0	0.0	0.0	I	8 9 10 11	





## Brandveiligheidscontrole

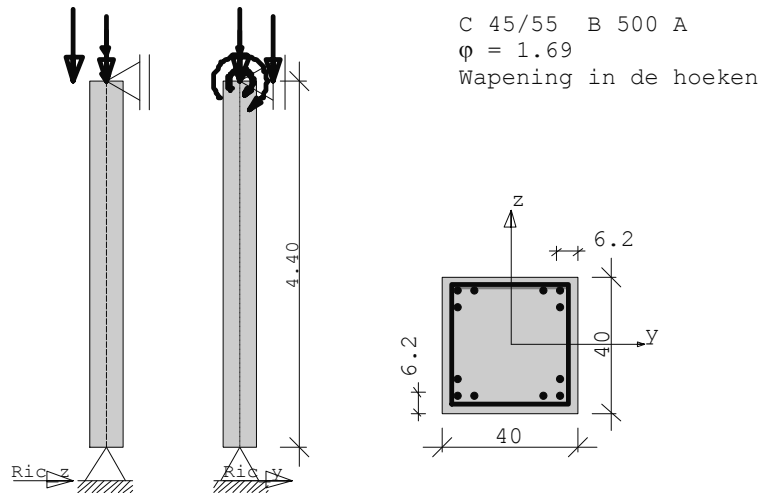
### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 26,16 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 17,12 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 3,90 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 3,17 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 17,93 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 6,20 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 2,90 \text{ KN} \\ \\ M_W &= H_W * L_2 + q_W * \frac{L_2^2}{2} &= & 138,10 \text{ KNm} \end{aligned}$$

PENDELKOLOM , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl	
1	2	215.09	38.5	.	.	.	.	.	.	.	g	
2	2	272.90	.	-38.5	.	.	.	.	.	.	g	
3	2	26.16	.	.	.	.	.	.	.	.	g	
		3.90	.	.	.	.	.	.	E	3	0 p	
4	2	17.93	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p	
5	2	2.90	.	.	.	.	.	.	I	1	0 p	
6	2	.	.	.	.	.	.	17.12	.	.	g	
		.	.	.	.	.	.	3.17E	.	3	0 p	
7	2	.	.	.	.	.	.	6.20J	.	2	0 p	
8	2	.	.	.	.	.	.	138.1I	.	1	0 p	
		17.60	( Eigengewicht )									

Invloeden:

Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.



Verdere berekeningsfundamenten:

Precisie Gkn2.04e-7  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**vereiste  $A_s = 44.12 \text{ cm}^2$  (Structurele veiligheid)**  
**vereiste  $A_s = 58.92 \text{ cm}^2$  (Brandveiligheid R 90)**

KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
3	1	4.40	4.40	38.1	38.1	.00	.00	.00
				$\lambda_{lim}$ : EN 1992-1-1	67.4	67.4		

Knikzekerheidscontrole is niet noodzakelijk:  $\lambda < \lambda_{lim}$

BEREKENDE COMBINATIES uit 8 Belastingen Kombi\_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5
	g	g	g	g	g
	J		I	E	I
1	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.
3	x	.	x	x	.
4	x	.	x	.	.
5	x	.	x	.	x
6	x	.	x	x	.
7	x	.	x	.	.
8	x	.	x	.	x
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) zonder KSNW omdat:  $\lambda < \lambda_{lim}$

Bijwaarden voor deelzeker  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-728.1	141.84	-346.81	2.757	44.12	44.76
3	3.667	-728.1	118.21	-289.03	1.997	31.95	44.76
3	2.933	-728.1	94.55	-231.18	1.321	21.13	44.76
3	2.200	-542.0*	52.53	-155.92	0.669	10.70	44.76
3	1.467	-728.1	47.29	-115.63	0.200	3.20*	44.76
3	.733	-728.1	23.63	-57.78	0.200	3.20*	44.76
3	.000	-728.1	.00	.00	0.200	3.20*	44.76

\* bij Nd ->  $\gamma_G = 1.0$  je rozhodující.

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**BRANDVEILIGHEIDSCONTROLE voor brandweerstandsduur 90 EN 1992-1-2 2010**

4-vuur aan zijkant

Temperatuur in het zwaartepunt van de wapening: 564 Graad fyk,F = 89%

De controle wordt met de 'gewoonlijke' combinatie uitgevoerd.

 Scheefstelling begrensd op  $\leq sk/500$ 

Temperatuurprofiel door FL-FEM berekend: versie 1.3.0.0

 Alfa = 25.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

 Alfa\_buiten = 5.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Emissiecoëfficiënt = 0.70

Vochtig beton = 1.50 %

Geleidingsvermogen b e ondergrens

 Dichtheid = 2300 kg/m<sup>3</sup>

Elementgrootte = 1.30 cm

Betontoeslag kwartshoudend, Wapeningsstaal koudvervormd

Grenswaarde voor afbreuk v d iteratie: EtaKi 1.10 besch. Eta\_Ki = 10.55

Bij Rho &lt; 2% is: effEI = effEI \* Rho / 0.02.

In de controle wordt met thermische rek rekening gehouden.

Bijkomende iteratie van eff EI bis N &lt; -2400 kN en M &gt; 19.26 kNm

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-535.5	105.07	-130.09	0.817	13.07	58.92
3	3.667	-535.5	87.56	-108.41	0.460	7.37	58.92
3	2.933	-535.5	70.04	-86.71	0.190	3.04	58.92
1	2.200	-538.5	52.53	-51.85	0.082	1.31	58.92
1	1.467	-538.5	35.03	-34.58	0.082	1.31	58.92
1	.733	-538.5	17.50	-17.28	0.082	1.31	58.92
1	.000	-538.5	.00	.00	0.082	1.31	58.92

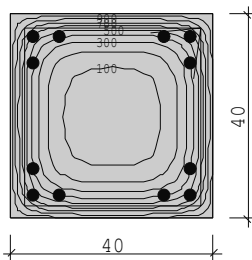
**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-535.5	105.07	-130.09	0.624	13.07	58.92
3	3.667	-535.5	88.74	-109.59	0.368	7.70	58.92
3	2.933	-535.5	72.08	-88.75	0.158	3.31	58.92
1	2.200	-538.5	54.90	-54.22	0.063	1.31	58.92
1	1.467	-538.5	37.08	-36.63	0.063	1.31	58.92
1	.733	-538.5	18.69	-18.46	0.063	1.31	58.92
1	.000	-538.5	.00	.00	0.063	1.31	58.92

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-538.5	105.07	-103.71	3.683	58.92	58.92
1	3.667	-538.5	93.43	-92.24	3.683	58.92	58.92
1	2.933	-538.5	79.01	-78.02	3.683	58.92	58.92
1	2.200	-538.5	61.99	-61.22	3.683	58.92	58.92
1	1.467	-538.5	42.72	-42.20	3.683	58.92	58.92
1	.733	-538.5	21.78	-21.51	3.683	58.92	58.92
1	.000	-538.5	.00	.00	3.683	58.92	58.92

Beschikbare langswapening in kolomdoorsnede								
Staaft Nr.	d (mm)	Af (cm <sup>2</sup> )	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f <sub>yk</sub> (%)		
1	1	25	4.9	15.5	15.5	564	55	
	2	25	4.9	10.5	15.5	406	89	
	3	25	4.9	15.5	10.5	406	89	
	4	25	4.9	15.5	-15.5	564	55	
	5	25	4.9	10.5	-15.5	406	89	
	6	25	4.9	15.5	-10.5	406	89	
	7	25	4.9	-15.5	15.5	564	55	
	8	25	4.9	-10.5	15.5	406	89	
	9	25	4.9	-15.5	10.5	406	89	
	10	25	4.9	-15.5	-15.5	564	55	
	11	25	4.9	-10.5	-15.5	406	89	
	12	25	4.9	-15.5	-10.5	406	89	
beschikb. As =			58.92 cm <sup>2</sup> Omvang					



Beugel d = 8 mm  
 Betondekking: c1 2.5 cm  
 Wapeningslaag: b1 6.2 cm  
                   d1 6.2 cm  
 Ontwerp koud: vereist As 44.12 cm<sup>2</sup>  
                   heet: vereist As 58.92 cm<sup>2</sup>

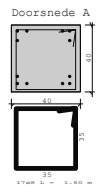
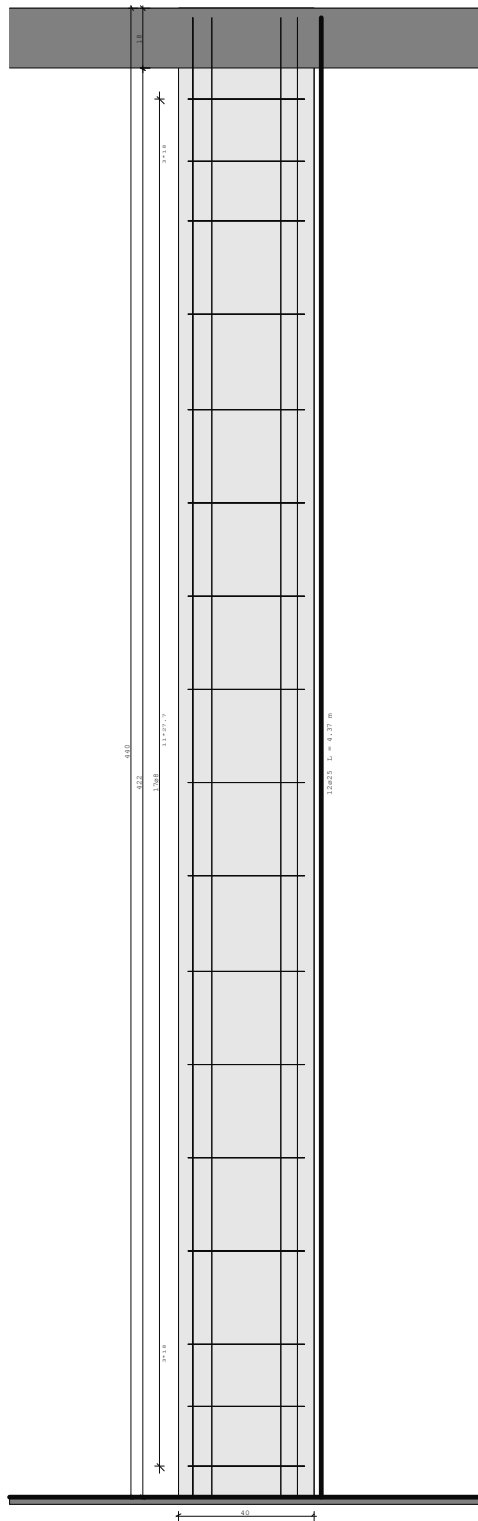
OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	H <sub>y</sub> (kN)	M <sub>z</sub> (kNm)	H <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)
2		30.7		-32.2	
1	717.9	-30.7		32.2	

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	H <sub>y</sub> (kN)	M <sub>z</sub> (kNm)	H <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	Lf-comb
2		78.8		-32.2		3
		77.7		-32.2		5
1	728.1	-78.8		32.2		3
	750.6	-33.9		32.2		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	H <sub>y</sub> (kN)	M <sub>z</sub> (kNm)	H <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	Lf-comb
2		54.8		-23.9		3
		54.1		-23.9		5
1	538.5	-54.8		23.9		3
	553.6	-24.8		23.9		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	H <sub>y</sub> (kN)	M <sub>z</sub> (kNm)	H <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	22.7	0.0	-23.9	0.0	g	g	
2	0.0	31.4	0.0	0.0	0.0	I	5 8	
2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	531.8	-22.7	0.0	23.9	0.0	g	g	
1	2.9	-31.4	0.0	0.0	0.0	I	5 8	
1	17.9	-1.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	3.9	-0.7	0.0	0.0	0.0	E	3 6	





## Pos. 2708 betonkolom as B/7

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
 lengte L<sub>1</sub> = 4,40 m  
 lengte L<sub>2</sub> = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
 milieuklasse XC1  
 betondekking c = 2,5 cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC27	N712	B2703	-2,130	3,123	12,129
G2	FC27	N712	B2703	-1,078	0,709	26,555
Q1	FC27	N712	B2703	-0,761	0,495	17,704
Q2	FC27	N712	B2703	-4,376	4,989	0,006
S	FC27	N712	B2703	-6,422	-4,809	67,701
W1	FC27	N712	B2703	-10,332	20,218	-12,176
W2	FC27	N712	B2703	-11,722	24,065	11,907
W3	FC27	N712	B2703	13,382	7,279	-11,925
W4	FC27	N712	B2703	11,999	-2,518	12,190
W5	FC27	N712	B2703	4,232	-99,082	-11,733
W6	FC27	N712	B2703	-2,468	-91,942	12,257
W7	FC27	N712	B2703	-0,786	82,258	-31,690
W8	FC27	N712	B2703	-7,157	86,116	-22,351

Permanente belasting :

$$\text{Wand} = L_2 * 6,25 * 0,20 * \frac{25}{2} = 68,75 \text{ KN}$$

$$\text{Plafond} = 46,83 * \frac{6,25}{2} = 146,34 \text{ KN}$$

$$\mathbf{G_w = 215,09 \text{ KN}}$$

$$\text{van POS. 2502 } G_{2502} = 272,90 \text{ kN}$$

$$\text{van dak } G_{\text{dak}} = 12,13 + 26,56 = 38,69 \text{ KN}$$

$$H_G = 3,12 + 0,71 = 3,83 \text{ KN}$$



veranderlijke belasting:

van dak (staal constructie) $Q_{\text{dak}} =$	17,70 kN
$H_Q =$	0,50 kN

sneeuwbelasting:

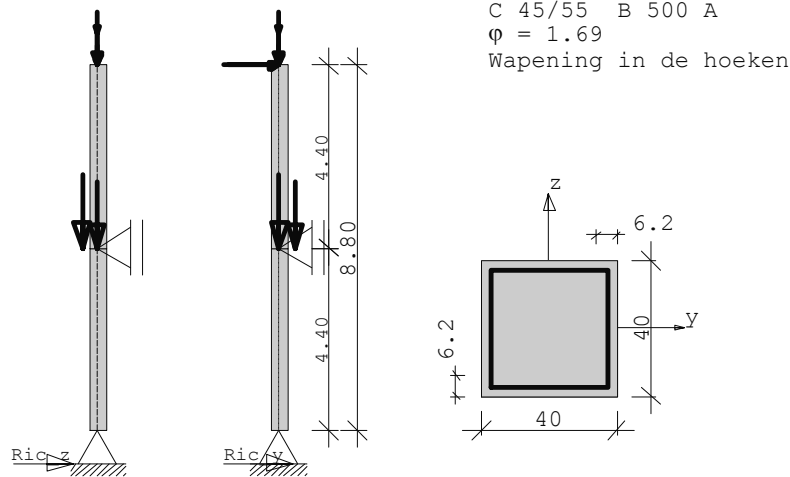
van dak (staal constructie) $S =$	67,70 kN
$H_S =$	6,42 kN

wind belasting:

van dak (staal constructie) $W =$	12,26 kN
$H_W =$	91,94 kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm <sup>2</sup> )	vereist (cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	6.2	6.2	44.76	44.76
	1	4.40	40.0	40.0	6.2	6.2	44.76	44.76

Type	Knoop Nr.	OPLEGGING :		(kN/m , kNm)		
		-1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Voet	2		-1	0	-1	0
	1		-1	0	-1	0

KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl		
1	2	215.09	38.5	.	.	.	.	.	.	.	g		
2	2	272.90	.	-38.5	.	.	.	.	.	.	g		
3	3	38.69	.	.	.	.	.	.	.	.	g		
		17.70	.	.	.	.	.	.	E	1	0	p	
4	3	67.70	.	.	.	.	.	.	J	2	0	p	
5	3	.	.	.	3.83	.	.	.	.	.	g		
6	3	.	.	.	.50	.	.	.	E	1	0	p	
7	3	.	.	.	6.42	.	.	.	J	2	0	p	
8	3	12.26	.	.	.	.	.	.	I	3	0	p	
9	3	.	.	.	28.00	.	.	.	.	I	3	0	p
		35.20	( Eigengewicht )										



Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

**Verdere berekeningsfundamenten:**

Precisie Gkn3.55e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :								
Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	13.10	13.10	113.3	113.3	-3.12	-3.12	1.19
1	1	6.29	6.29	54.4	54.4	2.00	1.99	1.19

**BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi\_D**

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g	g	g	g	g	g
	J	I	I	E	E	
1	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.
3	x	.	x	.	x	x
4	x	.	x	x	.	x
5	.	.	.	.	.	.
6	x	.	x	.	x	x
7	x	.	x	x	.	x
8	x	.	x	x	.	x
9	x	.	x	x	.	x

Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
4	8.800	-94.4	.00	.00	0.200	3.20*	44.76
4	8.067	-94.4	.00	-34.58	0.200	3.20*	44.76
4	7.333	-74.7*	.00	-67.23	0.408	6.52	44.76
4	6.600	-94.4	.00	-103.78	0.712	11.39	44.76
4	5.867	-94.4	.00	-138.35	1.051	16.82	44.76
4	5.133	-94.4	.00	-172.97	1.398	22.37	44.76
4	4.400	-94.4	.00	-207.55	1.749	27.98	44.76
3	4.400	-803.5	141.84	-322.64	2.470	39.52	44.76
3	3.667	-803.5	118.21	-268.89	1.748	27.97	44.76
4	2.933	-776.9	94.55	-212.87	1.083	17.33	44.76



DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
4	2.200	-580.3*	52.53	-142.23	0.482	7.72	44.76
3	1.467	-803.5	47.29	-107.57	0.200	3.20*	44.76
3	.733	-803.5	23.63	-53.75	0.200	3.20*	44.76
3	.000	-803.5	.00	.00	0.200	3.20*	44.76

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-120.9	.00	.00	0.200	3.20*	44.76
3	8.067	-120.9	-.80	-35.93	0.200	3.20*	44.76
4	7.333	-74.7	-1.00	-68.24	0.416	6.66	44.76
4	6.600	-94.4	-1.89	-105.66	0.730	11.68	44.76
4	5.867	-94.4	-2.45	-140.80	1.075	17.21	44.76
4	5.133	-94.4	-2.95	-175.92	1.427	22.84	44.76
3	4.400	-120.9	-4.10	-214.95	1.791	28.66	44.76
3	4.400	-803.5	145.94	-326.74	2.545	40.72	44.76
3	3.667	-803.5	131.26	-281.95	1.982	31.71	44.76
3	2.933	-803.5	112.02	-232.55	1.347	21.56	44.76
4	2.200	-776.9	87.88	-176.63	0.698	11.17	44.76
3	1.467	-803.5	62.04	-122.32	0.200	3.20*	44.76
3	.733	-803.5	32.25	-62.36	0.200	3.20*	44.76
3	.000	-803.5	.00	.00	0.200	3.20*	44.76

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-204.1	.00	.00	2.798	44.76	44.76
1	8.067	-204.1	2.69	-15.14	2.798	44.76	44.76
1	7.333	-204.1	5.33	-30.20	2.798	44.76	44.76
1	6.600	-204.1	7.87	-45.08	2.798	44.76	44.76
1	5.867	-204.1	10.28	-59.70	2.798	44.76	44.76
1	5.133	-204.1	12.51	-73.99	2.798	44.76	44.76
1	4.400	-204.1	14.52	-87.82	2.798	44.76	44.76
1	4.400	-886.6	156.36	-199.61	2.798	44.76	44.76
1	3.667	-886.6	145.57	-182.57	2.798	44.76	44.76
1	2.933	-886.6	127.05	-157.25	2.798	44.76	44.76
1	2.200	-886.6	102.00	-124.98	2.798	44.76	44.76
1	1.467	-886.6	71.63	-87.10	2.798	44.76	44.76
1	.733	-886.6	37.19	-44.96	2.798	44.76	44.76
1	.000	-886.6	.00	.00	2.798	44.76	44.76

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		35.7		-32.2	
1	758.5	-30.6		32.2	

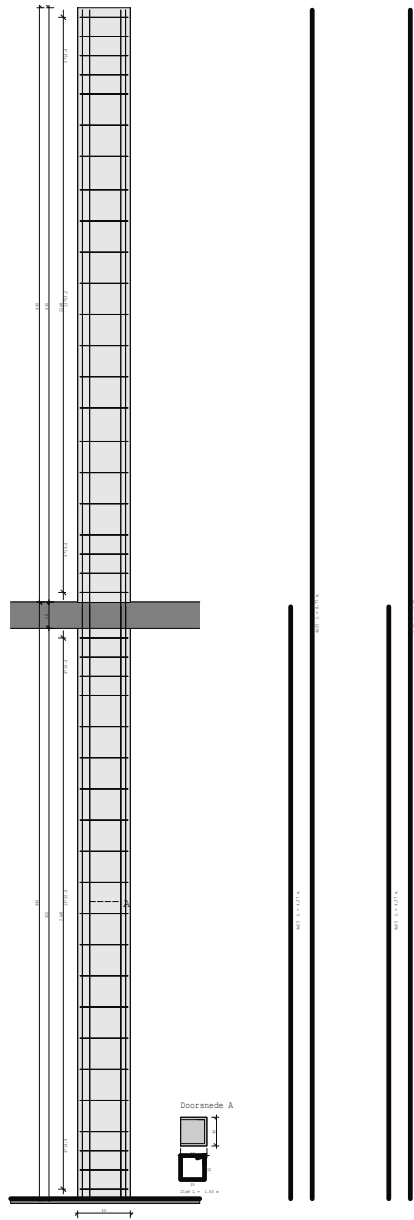


OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		121.2		-32.2		3
		37.2		-32.2		6
1	803.5	-73.3		32.2		3
	886.6	-41.0		32.2		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		126.3		-34.5		3
		60.9		-35.5		1
1	803.5	-78.4		34.5		3
	886.6	-45.4		35.5		1
	886.6	-45.3		32.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		83.5		-23.9		3
		27.5		-23.9		6
1	591.8	-51.2		23.9		3
	647.3	-29.6		23.9		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	26.5	0.0	-23.9	0.0	g	g	
2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
2	0.0	12.8	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
2	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	I	8 9	
1	561.9	-22.7	0.0	23.9	0.0	g	g	
1	17.7	-0.5	0.0	0.0	0.0	E	3 6	
1	67.7	-6.4	0.0	0.0	0.0	J	4 7	
1	12.3	-28.0	0.0	0.0	0.0	I	8 9	







## Brandveiligheidscontrole

### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 56,29 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 16,85 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 17,70 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 2,20 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 67,70 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 28,25 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 12,26 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 &= & 404,54 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Het bewijs zie positie 2707

## Pos. 2709 betonkolom as B/20

### statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm  
lengte  $L_1$  = 4,40 m  
lengte  $L_2$  = 4,40 m

### materialien:

sterkteklasse C45/55  
milieuklasse XC1  
betondekking  $c = 2,5$  cm

### belasting :

Het eigen gewicht van de Kolom wordt door het programma automatisch berekent.

Van de staalconstructie :

LF	Verbinding	Knoten	Stäbe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
G1	FC28	N1284	B2715	-0,041	0,970	12,763
G2	FC28	N1284	B2715	-1,476	1,190	26,723
Q1	FC28	N1284	B2715	-1,118	0,653	17,817
Q2	FC28	N1284	B2715	0,358	0,397	-0,015
S	FC28	N1284	B2715	-6,097	1,756	69,636
W1	FC28	N1284	B2715	-8,184	-1,083	-18,771
W2	FC28	N1284	B2715	-10,042	-0,724	-2,663
W3	FC28	N1284	B2715	8,499	1,754	-11,166
W4	FC28	N1284	B2715	6,495	2,651	12,871
W5	FC28	N1284	B2715	4,475	-7,126	-11,742
W6	FC28	N1284	B2715	-0,102	-6,822	12,689
W7	FC28	N1284	B2715	3,438	6,642	-32,672
W8	FC28	N1284	B2715	-1,228	6,990	-23,024

Permanente belasting :

van POS. 2504  $G_{2504} = 79,78$  kN  
 van dak  $G_{dak} = 12,76+26,72 = 39,48$  KN  
 $H_G = 0,97+1,19 = 2,16$  KN

veranderlijke belasting:

van POS. 2504  $Q_{2504} = 48,84$  kN  
 van dak (staal constructie)  $Q_{dak} = 17,82$  kN  
 $H_Q = 1,11$  KN



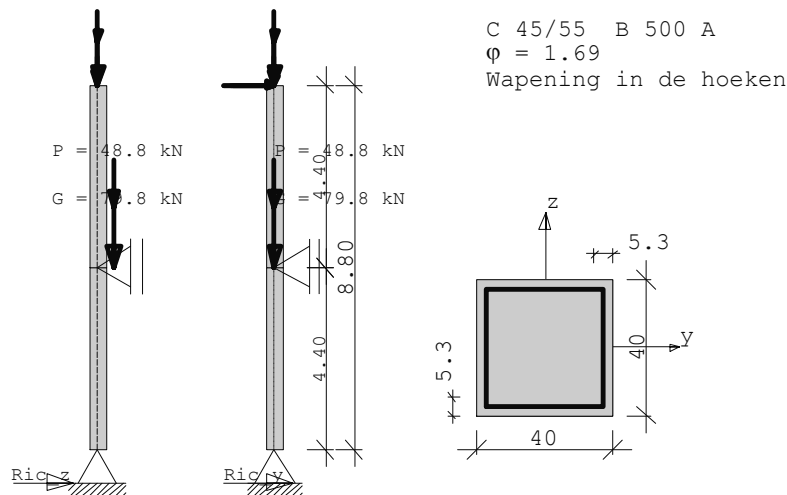
sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S =	69,64 kN
$H_S =$	6,10 KN

wind belasting:

van dak (staal constructie) W=	12,87 kN
$H_W =$	7,13 KN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast	
Berekeningsbasis	: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm <sup>2</sup>	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A $\phi = 1.69$									
SYSTEEM:	Staa	f	h	by	dz	b1	d1	beschik	vereist
	Nr.	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )
onder	2	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12	
	1	4.40	40.0	40.0	5.3	5.3	24.12	24.12	

OPLEGGING : -1 = stijf , 0 = vrij , > 0 = elastisch						(kN/m , kNm)	
Type	Knoop Nr.	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)		
Voet	2	-1	0	-1	0		
	1	-1	0	-1	0		

KNOOPBELASTING :												
Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Sam	Excl	
1	2	79.78	.	38.5	.	.	.	.	.	.	g	
		48.84	.	38.5	.	.	.	.	E	.	p	
2	3	39.48	.	.	.	.	.	.	.	.	g	
		17.82	.	.	.	.	.	.	E	1	0 p	
3	3	69.64	.	.	.	.	.	.	J	2	0 p	
4	3	.	.	.	2.16	.	.	.	.	.	g	
5	3	.	.	.	1.11	.	.	.	E	1	0 p	
6	3	.	.	.	6.10	.	.	.	J	2	0 p	
7	3	12.87	.	.	.	.	.	.	I	3	0 p	
8	3	.	.	.	7.13	.	.	.	I	3	0 p	
		35.20	( Eigengewicht )									



Invloeden:						
Nr	Kl	omschrijving	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

#### Verdere berekeningsfundamenten:

Precisie Gkn6.27e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkracht zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

#### KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :

Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
1	2	12.17	12.17	105.3	105.3	-2.90	-2.90	1.02
1	1	8.64	8.64	74.7	74.7	2.06	2.06	1.02

#### BEREKENDE COMBINATIES uit 8 Belastingen Kombi\_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	I	E	J	E	E	E	E	E
1	x	.	x	x	.	x	x	.	.
2	x	.	x	x	x	.	x	x	x
3	x	.	x	.	x	.	x	.	x
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	x	.	x	x	x	.	x	x	x
6	x	.	x	.	x	.	x	.	x
7	x	.	x	.	x	.	x	.	x
8	x	.	x	.	x	.	x	.	x

Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

#### DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-123.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-123.1	.00	-11.20	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-123.1	.00	-22.41	0.200	3.20*	24.12
3	6.600	-123.1	.00	-33.61	0.200	3.20*	24.12
3	5.867	-123.1	.00	-44.80	0.200	3.20*	24.12
3	5.133	-103.1*	.00	-53.24	0.257	4.11	24.12
3	4.400	-103.1*	.00	-63.89	0.345	5.52	24.12
3	4.400	-327.8	-69.67	-67.21	0.214	3.42	24.12
3	3.667	-327.8	-58.06	-56.02	0.200	3.20*	24.12
3	2.933	-327.8	-46.44	-44.80	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-327.8	-34.84	-33.61	0.200	3.20*	24.12

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	1.467	-327.8	-23.23	-22.41	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-327.8	-11.61	-11.20	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-327.8	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* bij Nd  $\rightarrow \gamma_G = 1.0$  je rozhodující.  
 \* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	8.800	-123.1	.00	.00	0.200	3.20*	24.12
3	8.067	-123.1	.75	-11.95	0.200	3.20*	24.12
3	7.333	-123.1	1.47	-23.88	0.200	3.20*	24.12
3	6.600	-123.1	2.14	-35.75	0.200	3.20*	24.12
3	5.867	-123.1	2.74	-47.55	0.200	3.20*	24.12
3	5.133	-103.1	2.72	-55.97	0.279	4.47	24.12
3	4.400	-123.1	3.64	-70.86	0.376	6.01	24.12
3	4.400	-327.8	-73.31	-70.86	0.254	4.07	24.12
3	3.667	-327.8	-65.30	-63.25	0.200	3.20*	24.12
3	2.933	-327.8	-55.12	-53.48	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-327.8	-43.16	-41.93	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-327.8	-29.76	-28.94	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-327.8	-15.24	-14.83	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-327.8	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde							
Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	8.800	-208.2	.00	.00	1.508	24.12	24.12
1	8.067	-208.2	-2.08	-12.84	1.508	24.12	24.12
1	7.333	-208.2	-4.10	-25.61	1.508	24.12	24.12
1	6.600	-208.2	-6.02	-38.20	1.508	24.12	24.12
1	5.867	-208.2	-7.80	-50.53	1.508	24.12	24.12
1	5.133	-208.2	-9.39	-62.52	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-208.2	-10.75	-74.03	1.508	24.12	24.12
1	4.400	-413.0	-80.42	-74.03	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-413.0	-73.58	-68.17	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-413.0	-63.27	-58.89	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-413.0	-50.15	-46.83	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-413.0	-34.82	-32.60	1.508	24.12	24.12
1	.733	-413.0	-17.89	-16.78	1.508	24.12	24.12
1	.000	-413.0	.00	.00	1.508	24.12	24.12

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hx (kN)	My (kNm)
2		5.8		9.4	
1	208.5	-2.9		-9.4	

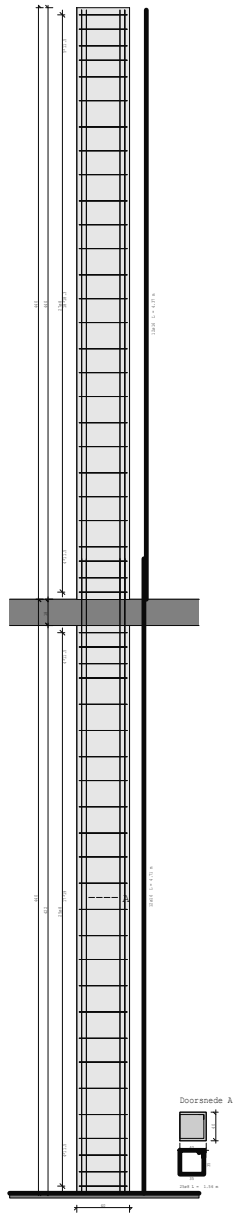


OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		30.6		15.8		3
		5.8		15.8		6
1	327.8	-15.3		-15.8		3
	413.0	-13.7		-15.8		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten met ea 2e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		30.6		18.3		1
		32.5		17.3		3
1	327.8	-17.2		-17.3		3
	413.0	-16.8		-18.3		1
	413.0	-16.8		-15.0		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		20.8		11.3		3
		4.3		11.3		6
1	234.0	-10.4		-11.3		3
	290.8	-9.4		-11.3		1

OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval								
Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	Nr	
2	0.0	4.3	0.0	7.0	0.0	g	g	
2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	E	2 5	
2	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	J	3 6	
2	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	I	7 8	
2	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	E	1	
1	154.5	-2.2	0.0	-7.0	0.0	g	g	
1	17.8	-1.1	0.0	0.0	0.0	E	2 5	
1	69.6	-6.1	0.0	0.0	0.0	J	3 6	
1	12.9	-7.1	0.0	0.0	0.0	I	7 8	
1	48.8	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	1	







## Brandveiligheidscontrole

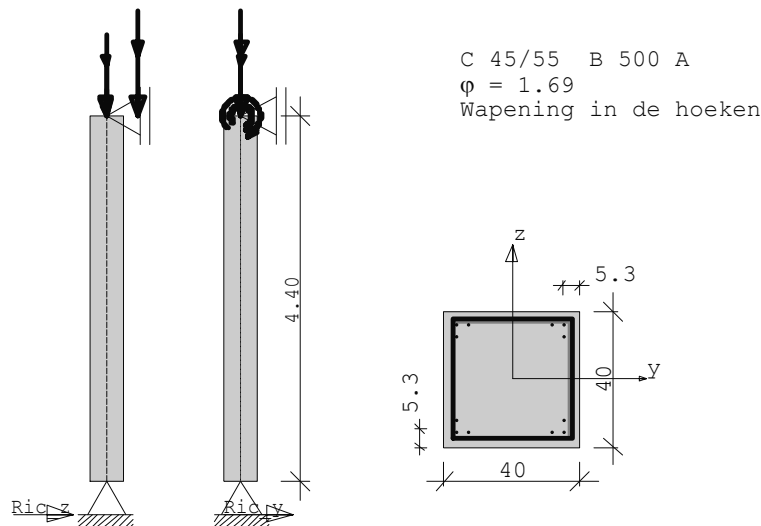
### belasting:

analoog koude dimensionering met

$$\begin{aligned} G &= G_{\text{dak}} + L_2 * 0,40^2 * 25 &= & 57,08 \text{ KN} \\ M_G &= H_G * L_2 &= & 9,50 \text{ KNm} \\ \\ Q &= Q_{\text{dak}} &= & 17,82 \text{ KN} \\ M_Q &= H_Q * L_2 &= & 4,88 \text{ KNm} \\ \\ S &= S &= & 69,64 \text{ KN} \\ M_S &= H_S * L_2 &= & 26,84 \text{ KNm} \\ \\ W &= W &= & 12,87 \text{ KN} \\ M_W &= H_W * L_2 &= & 31,37 \text{ KNm} \end{aligned}$$

PENDELKOLOM , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
 E = 36000 N/mm<sup>2</sup> ρ = 2500 kg/m<sup>3</sup>



KNOOPBELASTING :

Nr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Sam	Excl
1	2	79.78	.	38.5	.	.	.	.	.	g
		48.84	.	38.5	.	.	.	E	.	p
2	2	57.08	.	.	.	.	.	E	3	0 p
		17.82	.	.	.	.	.	J	2	0 p
3	2	69.64	.	.	.	.	.	.	1	0 p
4	2	12.87	.	.	.	.	.	.	.	.
5	2	.	.	.	.	.	.	9.50	.	g
		.	.	.	.	.	.	4.88E	3	0 p
6	2	.	.	.	.	.	.	26.84J	2	0 p
7	2	.	.	.	.	.	.	31.37I	1	0 p
		17.60 ( Eigengewicht )								

Invloeden:

Nr	Kl	omschrijving	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.00	0.20	0.00	1.50
J	3	Sneeuw tot NN+1000 m	0.00	0.20	0.00	1.50

Alle inwerkingen worden als onafhankelijk beschouwd.

Verdere berekeningsfundamenten:

Precisie Gkn2.49e-6  
Aantal onderelementen per staafdeel: 6  
Werklijn v.h. beton voor vervorm.-berekening EN 1992-1-1 3.1.5  
Berekening van betondrukkraft zonder aftrek v d wapening  
Bij  $n > -0.10$  : eff EI vlg EN2 7.4.2 (7.19)  
Kruip wordt door vervormde spanningsreklijn beschouwd.  
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$  ( $M_0$  uit quasi-stand. combinatie met ei)  
De effectieve stijfheid wordt met een factor 0.14 verminderd..  
Schadeklasse volgens EN 1990 Tab B.1 CC2 ->  $K_{Fi} = 1.0$  (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Verzie 9.0.1.113 (1)

**vereiste  $A_s = 3.42 \text{ cm}^2$  (Structurele veiligheid)**  
**vereiste  $A_s = 24.12 \text{ cm}^2$  (Brandveiligheid R 90)**

KNIKLENGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :

Comb	Nr.	sky (m)	skz (m)	$\lambda_y$	$\lambda_z$	+eiy (cm)	+eiz (cm)	$\phi_{eff}$
3	1	4.40	4.40	38.1	38.1	.00	.00	.00
λlim: EN 1992-1-1				42.5	42.5			

Knikzekerheidscontrole is niet noodzakelijk:  $\lambda < \lambda_{lim}$

BEREKENDE COMBINATIES uit 7 Belastingen Kombi\_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
	g	g	g	g	g	g	g
	J	I	E	I	E	E	E
1	x	.	x	x	.	x	.
2	x	.	x	x	.	x	x
3	x	.	x	.	x	x	.
4	x	.	x	.	x	x	.
5	x	.	x	x	.	x	x
6	x	.	x	.	x	x	.
7	x	.	x	.	x	x	.
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) zonder KSNW omdat:  $\lambda < \lambda_{lim}$

Bijwaarden voor deelzeke  $\gamma_C = 1.50$   $\gamma_S = 1.15$   $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
3	4.400	-327.8	-69.67	-67.20	0.214	3.42	24.12
3	3.667	-327.8	-58.06	-56.01	0.200	3.20*	24.12
3	2.933	-327.8	-46.44	-44.79	0.200	3.20*	24.12
3	2.200	-327.8	-34.84	-33.60	0.200	3.20*	24.12
3	1.467	-327.8	-23.23	-22.41	0.200	3.20*	24.12
3	.733	-327.8	-11.61	-11.19	0.200	3.20*	24.12
3	.000	-327.8	.00	.00	0.200	3.20*	24.12

\* Minimum langswapening volg. 9.5.2 (2)

**BRANDVEILIGHEIDSCONTROLE voor brandweerstandsduur 90 EN 1992-1-2 2010**

4-vuur aan zijkant

 Temperatuur in het zwaartepunt van de wapening: 612 Graad  $f_{yk,F} = 72\%$ 

De controle wordt met de 'gewoonlijke' combinatie uitgevoerd.

 Scheefstelling begrensd op  $\leq s_k/500$ 

Temperatuurprofiel door FL-FEM berekend: versie 1.3.0.0

 Alfa = 25.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

 Alfa\_buiten = 5.00 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Emissiecoëfficiënt = 0.70

Vochtig beton = 1.50 %

Geleidingsvermogen b e ondergrens

 Dichtheid = 2300 kg/m<sup>3</sup>

Elementgrootte = 1.30 cm

Betontoeslag kwartshoudend, Wapeningsstaal koudvervormd

Grenswaarde voor afbreuk v d iteratie: EtaKi 1.10 besch. Eta\_Ki = 10.56

 Bij  $Rho < 2\%$  is:  $effEI = effEI * Rho / 0.02$ .

In de controle wordt met thermische rek rekening gehouden.

 Bijkomende iteratie van eff EI bis  $N < -2400$  kN en  $M > 19.26$  kNm

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: zonder ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-221.7	-45.76	-18.77	0.098	1.57	24.12
1	3.667	-221.7	-38.14	-15.64	0.098	1.57	24.12
1	2.933	-221.7	-30.50	-12.51	0.098	1.57	24.12
1	2.200	-221.7	-22.88	-9.39	0.098	1.57	24.12
1	1.467	-221.7	-15.26	-6.26	0.098	1.57	24.12
1	.733	-221.7	-7.62	-3.13	0.098	1.57	24.12
1	.000	-221.7	.00	.00	0.098	1.57	24.12

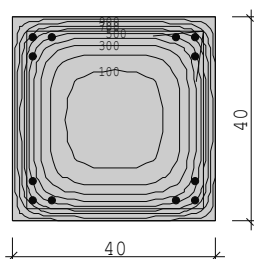
**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.1.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-221.7	-45.76	-18.77	0.063	1.57	24.12
1	3.667	-221.7	-37.65	-15.16	0.063	1.57	24.12
1	2.933	-221.7	-29.66	-11.67	0.063	1.57	24.12
1	2.200	-221.7	-21.90	-8.41	0.063	1.57	24.12
1	1.467	-221.7	-14.41	-5.41	0.063	1.57	24.12
1	.733	-221.7	-7.14	-2.64	0.063	1.57	24.12
1	.000	-221.7	.00	.00	0.063	1.57	24.12

**DOORSNEDEGROOTTEN EN ontwerp voor buiging met N: met ea, Th.2.orde**

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	$\rho$ (%)	Aserf (cm <sup>2</sup> )	Asvor (cm <sup>2</sup> )
1	4.400	-221.7	-45.76	-18.77	1.508	24.12	24.12
1	3.667	-221.7	-39.52	-17.00	1.508	24.12	24.12
1	2.933	-221.7	-32.39	-14.64	1.508	24.12	24.12
1	2.200	-221.7	-24.69	-11.68	1.508	24.12	24.12
1	1.467	-221.7	-16.62	-8.16	1.508	24.12	24.12
1	.733	-221.7	-8.35	-4.19	1.508	24.12	24.12
1	.000	-221.7	.00	.00	1.508	24.12	24.12

Beschikbare langswapening in kolomdoorsnede							
Staaft Nr.	d (mm)	Af (cm <sup>2</sup> )	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f <sub>yk</sub> (%)	
1	16	2.0	15.9	15.9	612	44	
2	16	2.0	12.3	15.9	475	75	
3	16	2.0	15.9	12.3	475	75	
4	16	2.0	15.9	-15.9	612	44	
5	16	2.0	12.3	-15.9	475	75	
6	16	2.0	15.9	-12.3	475	75	
7	16	2.0	-15.9	15.9	612	44	
8	16	2.0	-12.3	15.9	475	75	
9	16	2.0	-15.9	12.3	475	75	
10	16	2.0	-15.9	-15.9	612	44	
11	16	2.0	-12.3	-15.9	475	75	
12	16	2.0	-15.9	-12.3	475	75	
beschikb. As	=	24.12	cm <sup>2</sup>	Omvang			



Beugel d = 8 mm  
 Betondekking: c1 2.5 cm  
 Wapeningslaag: b1 5.3 cm  
                   d1 5.3 cm  
 Ontwerp koud: vereist As 3.42 cm<sup>2</sup>  
                   heet: vereist As 24.12 cm<sup>2</sup>

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belasting-voudig					
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hx (kN)	My (kNm)
2		2.9		9.4	
1	208.5	-2.9		-9.4	

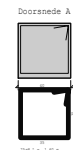
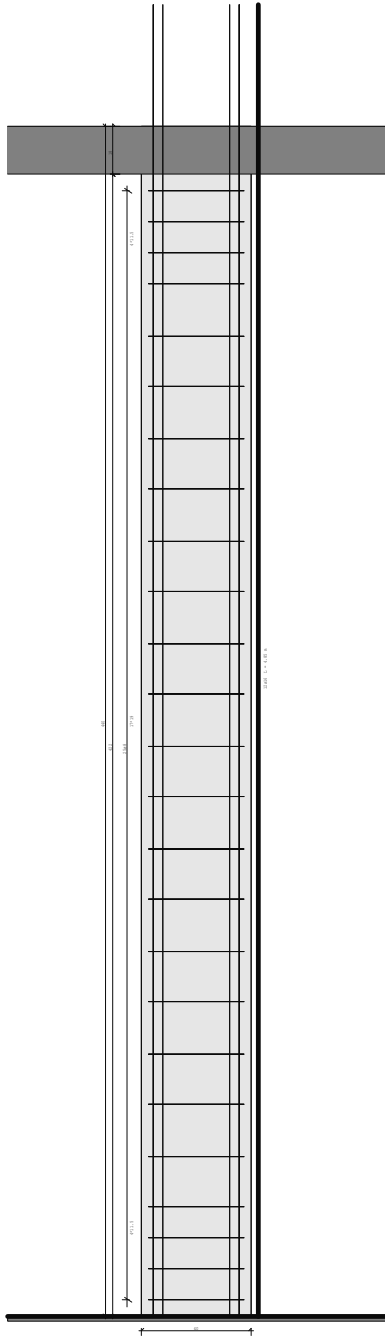
OPLEGGINGEN : krachten en momenten-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hx (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		15.3		15.8		3
		4.6		15.8		4
1	327.8	-15.3		-15.8		3
	413.0	-13.7		-15.8		1

OPLEGGINGEN : krachten en momenten 1-voudige Lasten zonder ea 1e orde						
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hx (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		10.4		11.3		3
		3.3		11.3		4
1	234.0	-10.4		-11.3		3
	290.8	-9.4		-11.3		1



OPLEGGING: krachten en momenten voor elk belastingsgeval

Knopen Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hx (kN)	My (kNm)	EW	Nr
2	0.0	2.2	0.0	7.0	0.0	g	g
2	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	l	4 7
2	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	J	3 6
2	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	E	2 5
2	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	E	1
1	154.5	-2.2	0.0	-7.0	0.0	g	g
1	12.9	-7.1	0.0	0.0	0.0	l	4 7
1	69.6	-6.1	0.0	0.0	0.0	J	3 6
1	17.8	-1.1	0.0	0.0	0.0	E	2 5
1	48.8	0.0	0.0	-4.3	0.0	E	1





**Pos. 2800 betontrap as A-B/17-18**

**statisch systeem:**

$$L = 0,27 \cdot 6 + 1,13 = 2,75 \text{ m}$$

$$\text{aantal stappen: } n_s = 7$$

**materialien:**

sterkteklasse C30/37  
milieuklasse XC1  
betondekking  $c = 2,5 \text{ cm}$

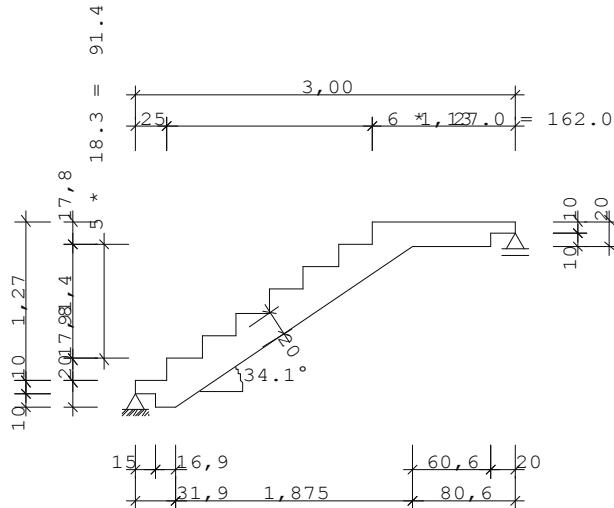
**vertikale belasting :**

permanente belasting (van bedekking)

$$g_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

veranderlijke belasting:

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$



SYSTEMEWAARDE

Rfb bordes boven - Rfb bordes onder	H1 = 1.270 m
Lengte van eerste tot laatste trede	L1 = 1.620 m
tot aan de steunpuntslijn onder	L2 = 0.250 m
boven	L3 = 1.130 m
Breedte loopvlak	B1 = 1.20 m
Breedte van de bedekking	B2 = 1.20 m
Aantal optreden	ns = 7
Eerste optrede onderaan	Ho = 17.8 cm
Laatste optrede bovenaan	Hb = 17.8 cm
Trapverhouding	HS / LS = 18.3 / 27.0 cm
Trapboom	D1 = 20.0 cm
Bordes onder	D2 = 20.0 cm
Bordes boven	D3 = 20.0 cm
Lengte onderzijde loopvlak planzicht	L4 = 187.5 cm
Afstand eerste optrede tot knikpunt	L5 = 6.9 cm
Lengte van de steunpuntsconsole onder	L6 = 15.0 cm
boven	L7 = 20.0 cm
Bordeslengte onder tot VK steunpunt	L2 = 25.0 cm
boven tot VK steunpunt	L3 = 113.0 cm

Oplegging

Onder: scharnierend met console  
 Boven: scharnierend met console

Steunpunt : -1 =star,	0 = vrij,	> 0 = elastisch	(kN/cm, kNcm)
Links	Horizontaal	Verticaal	Rotatie
Links	-1	-1	0
Rechts	0	-1	0





BELASTING		g [kN/m <sup>2</sup> ]		q [kN/m <sup>2</sup> ]
Büros	$\gamma = 1,5$	$\psi_0 = 0,5$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$
Trap	Vloerbekleding	1.50		-
Trap	Mobiel	-	5.00	-
Bordes/Console onder	Vloerbekleding	1.50		-
Bordes/Console onder	Mobiel	-		5.00
Bordes/Console boven	Vloerbekleding	1.50		-
Bordes/Console boven	Mobiel	-		5.00

Resulterende belasting (op het horizontale vlak)			
BELASTING		g [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]
Bordes/Console onder (Eigengewicht)		5.00	-
Bordes/Console onder (Vloerbekleding)		1.50	-
Bordes/Console onder (Mobiel)		-	5.00
Bordes/Console onder (Som)		6.50	5.00
Trap	(Eigengewicht)	8.33	-
Trap	(Vloerbekleding)	1.50	-
Trap	(Mobiel)	-	5.00
Trap (Som)		9.83	5.00
Bordes/Console boven (Eigengewicht)		5.00	-
Bordes/Console boven (Vloerbekleding)		1.50	-
Bordes/Console boven (Mobiel)		-	5.00
Bordes/Console boven (Som)		6.50	5.00

Eigengewicht is met  $\Gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$  bepaald.

BELASTINGEN DUURZAAMHEID	
Wapeningscorrosie	XC1
Omgevingsklasse beton	X0
Minimale betonklasse	C 20/25
Langwapening	ds,l = 14 mm
Uitvoeringstoleranti	$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$
Gereduceerde c <sub>min</sub>	$\geq C 30/37$
Langwapening	c <sub>min,l</sub> = 14 mm
Betondekking	c <sub>nom,l</sub> = 19 mm
Verlegmaat beugel	cv,b > = 19 mm
Toel. scheurwijdte	wk = 0.40 mm

STATISCH SYSTEEM en ONTWERP BetonC 30/37 B 500 B

	Console onder	Trapboom	Console boven
Afmetingen	0.25 m	2.06 m (L <sub>tot</sub> ) 1.62 m (L <sub>hor</sub> ) 1.10 m (L <sub>vert</sub> )	1.13 m

Wapeningslaag onder d<sub>1</sub> = 3.00 cm  
boven d<sub>2</sub> = 3.00 cm

Ontwerp volgens NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
Alle ontwerpresultaten per m trapbreedte !

	M <sub>d</sub> kNm/m	N <sub>d</sub> kN/m	A <sub>s_o</sub> cm <sup>2</sup> /m	A <sub>s_b</sub> cm <sup>2</sup> /m
Trapboom veld	20.37	0.62	2.71	0.00
Programma-voorstel Trapwapening : o		8 /	18.3 cm	
		besch A <sub>s</sub> =	2.74 cm <sup>2</sup> /m	



Transportwapening B 500 B (ontwerp als plaat) :							
	$V_{Ed}$ (kN/m)	$k_z$	$\theta$ (Grad)	$A_{SL}$ (cm <sup>2</sup> /m)	$V_{Rd,ct}$ (kN/m)	$V_{Rd,max}$	$A_{SBu}$ (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )
Ond. bordes li	27.2	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00
Ond. bordes re	23.3	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00
Ond. trap	19.3	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00
Bov. trap	-6.6	0.00	90.0	2.59	0.0	0.0	0.00
Bov. bordes li	-8.0	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00
Bov. bordes re	-25.3	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00

De consoles zijn apart te ontwerpen.

Scheurbreedtebegrenzing trap:

$N_d$ kN	$M_d$ kNm	$A_{su}$ cm <sup>2</sup>	$A_{so}$	UWK	$d_{s,besch}$ mm	$d_{s,grens}$ mm	$W_{beschikb.}$ mm	$W_{toelaatb.}$ mm
4.14	17.16	3.52	0.00	XC1	8	11	0.3	0.4

Steunpuntskracht:

(A) linker steunpunt (V) verticale steunpuntskracht  
(B) rechter steunpunt (H) horizontale steunpuntskracht  
(M) Inklemmingsmoment

Steunpuntskracht per m trapbreedte

	$a_v$	$a_h$	$b_v$	$b_h$
$\gamma=1.0$	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Totaal	20.73	0.00	19.15	0.00
uit g	13.23	0.00	11.65	0.00
uit q	7.50	0.00	7.50	0.00
<b>y-keer</b>				
Totaal	27.15	0.00	25.25	0.00
uit g	15.90	0.00	14.00	0.00
uit q	11.25	0.00	11.25	0.00



**Pos. 2801 betontrap as A-B/17-18**

**statisch systeem:**

$$L = 1,13 + 14 \cdot 0,27 = 4,91 \text{ m}$$

aantal stappen:  $n_s = 15$

**materialien:**

sterkteklasse C30/37  
milieuklasse XC1  
betondekking  $c = 2,5 \text{ cm}$

**vertikale belasting :**

permanente belasting (van bedekking)

$$g_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

veranderlijke belasting:

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$





BELASTING		g [kN/m <sup>2</sup> ]		q [kN/m <sup>2</sup> ]
Büros	$\gamma = 1,5$	$\psi_0 = 0,5$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$
Trap	Vloerbekleding	1.50		-
Trap	Mobiel	-	5.00	-
Bordes/Console onder	Vloerbekleding	1.50		-
Bordes/Console onder	Mobiel	-		5.00
Bordes/Console boven	Vloerbekleding	1.50		-
Bordes/Console boven	Mobiel	-		5.00

Resulterende belasting (op het horizontale vlak)			
BELASTING		g [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]
Bordes/Console onder (Eigengewicht)		5.00	-
Bordes/Console onder (Vloerbekleding)		1.50	-
Bordes/Console onder (Mobiel)		-	5.00
Bordes/Console onder (Som)		6.50	5.00
Trap	(Eigengewicht)	8.32	-
Trap	(Vloerbekleding)	1.50	-
Trap	(Mobiel)	-	5.00
Trap (Som)		9.82	5.00
Bordes/Console boven (Eigengewicht)		5.00	-
Bordes/Console boven (Vloerbekleding)		1.50	-
Bordes/Console boven (Mobiel)		-	5.00
Bordes/Console boven (Som)		6.50	5.00

Eigengewicht is met  $\Gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$  bepaald.

BELASTINGEN DUURZAAMHEID			
Wapeningscorrosie	XC1		
Omgevingsklasse beton	X0		
Minimale betonklasse	C 20/25		
Langwapening	$d_{s,l} =$	14 mm	
Uitvoeringstoleranti	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	
Gereducerde $c_{min}$	$\geq C 30/37$		
Langwapening	$c_{min,l} =$	14 mm	
Betondekking	$c_{nom,l} =$	19 mm	
Verlegmaat beugel	$c_{v,b} > =$	19 mm	
Toel. scheurwijdte	$w_k =$	0.40 mm	

STATISCH SYSTEEM en ONTWERP BetonC 30/37 B 500 B

	Console onder	Trapboom	Console boven
Afmetingen	1.13 m	4.66 m ( $L_{tot}$ ) 3.78 m ( $L_{hor}$ ) 2.56 m ( $L_{vert}$ )	0.52 m

Wapeningslaag onder  $d_1 = 3.00 \text{ cm}$   
boven  $d_2 = 3.00 \text{ cm}$

Ontwerp volgens NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011  
Alle ontwerpresultaten per m trapp breedte !

	$M_d$ kNm/m	$N_d$ kN/m	$A_{s_o}$ cm <sup>2</sup> /m	$A_{s_b}$ cm <sup>2</sup> /m
Trapboom veld	69.67	0.52	9.75	0.00
Programma-voorstel Trapwapening : o		14 /	15.7 cm	
		besch $A_s =$	9.80 cm <sup>2</sup> /m	



Transportwapening B 500 B (ontwerp als plaat) :							
	$V_{Ed}$ (kN/m)	kz	$\theta$ (Grad)	$A_{SL}$ (cm <sup>2</sup> /m)	$V_{Rd,ct}$ (kN/m)	$V_{Rd,max}$ (kN/m)	$A_{sBu}$ (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )
Ond. bordes li	48.3	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00
Ond. bordes re	31.0	0.00	90.0	6.06	0.0	0.0	0.00
Ond. trap	25.7	0.00	90.0	5.85	0.0	0.0	0.00
Bov. trap	-34.7	0.00	90.0	3.50	0.0	0.0	0.00
Bov. bordes li	-42.0	0.00	90.0	3.20	0.0	0.0	0.00
Bov. bordes re	-50.0	0.00	90.0	2.52	0.0	0.0	0.00

De consoles zijn apart te ontwerpen.

Scheurbreedtebegrenzing trap:

$N_d$ kN	$M_d$ kNm	$A_{su}$ cm <sup>2</sup>	$A_{so}$ UWK cm <sup>2</sup>		$d_{s,besch}$ mm	$d_{s,grens}$ mm	Wbeschikb. mm	Wtoelaatb. mm
0.46	64.08	12.32	0.00	XC1	14	31	0.2	0.4

Steunpuntskracht:

(A) linker steunpunt (V) verticale steunpuntskracht  
(B) rechter steunpunt (H) horizontale steunpuntskracht  
(M) Inklemmingsmoment

Steunpuntskracht per m trapbreedte

	$a_v$	$a_h$	$b_v$	$b_h$
	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
<b><math>\gamma=1.0</math></b>				
Totaal	36.82	0.00	38.22	0.00
uit g	23.24	0.00	24.63	0.00
uit q	13.59	0.00	13.59	0.00
<b><math>\gamma</math>-keer</b>				
Totaal	48.30	0.00	49.98	0.00
uit g	27.92	0.00	29.60	0.00
uit q	20.38	0.00	20.38	0.00