



Deel B Bouwmarkt Sociale sectie

D190154269



Inhoud :

-

Deel B Bouwmarkt Sociale sectie	2000
Pos. 2000 verdiepingsvloer as A-B / 14-20'	2000
Pos. 2001 verdiepingsvloer as A-B / 20'-27	2007
Pos. 2500 betonligger as A-B/15-20	2500
Pos. 2500.1 betonligger as A-B/14'-20'	2508
Pos. 2501 betonligger as A-B/16-17	2515
Pos. 2502 betonligger as A-B / 14-21	2519
Pos. 2503 betonligger as A-B / 21-27	2527
Pos. 2504 betonligger as B / 16-16'	2533
Pos. 2505 betonligger as A-B/21'-22	2540
Pos. 2506 betonligger as A-B/21'-22	2544
Pos. 2600 betonwand as A-B / 11-12	2600
Pos. 2700 betonkolom as A / 15-20	2700
Pos. 2701 betonkolom as B / 15-20	2706
Pos. 2702 betonkolom as A / 21-26	2712
Pos. 2703 betonkolom as B / 21-26	2719
Pos. 2704 betonkolom as A+B / 14	2725
Pos. 2705 betonkolom as A+B / 27	2731
Pos. 2800 betontrap as A-B/19-20	2800
Pos. 2801 betontrap as A-B/19-20	2810

-

Versie: 0 / 22.02.2019



Pos. 2000 verdiepingsvloer as A-B / 14-20'

statisch systeem:

doorgande ligger met $L \leq 3,125$ m
vloerdikte $d = 22$ cm

materialien:

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

belasting :

Het eigen gewicht van pos. 2000 wordt door het programma automatisch berekent.

Sprinklertank:

$$\begin{aligned} V_w &= 700,00 \text{ m}^3 \\ L_S &= 40,00 \text{ m} \\ B_S &= 5,00 \text{ m} \end{aligned}$$

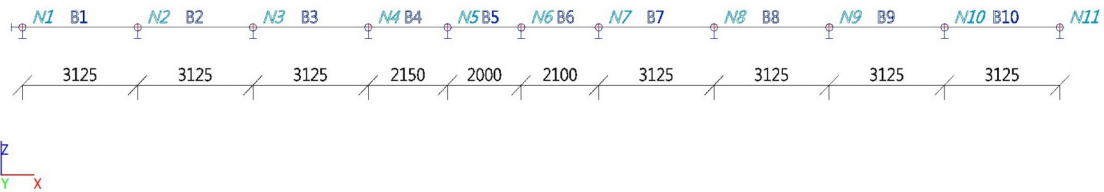
$$A = L_S * B_S = 200,00 \text{ m}^2$$

$$h_w = \frac{V_w}{A} = \frac{700,00}{200,00} = 3,50 \text{ m}$$

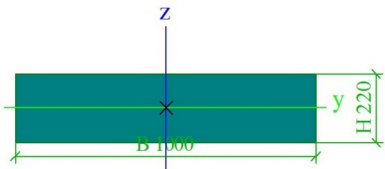
$$\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{2,k} = h_w * \gamma_w = \underline{\underline{35,00 \text{ kN/m}^2}}$$

1. Analysemodell



2. Doorsneden

CS1		
Type	Rechteck	
Uitgebreid	220; 1000	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C25/30	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	2,2000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,8333e-01	1,8333e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,4400e+00	2,4400e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	500	110
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	8,8733e-04	1,8333e-02
i _y [mm], i _z [mm]	64	289
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	8,0667e-03	3,6667e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	3,0574e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A _y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A _z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A _L	Omtrek per eenheidslengte
A _D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
C _{y,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
C _{z,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
I _{y,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
I _{z,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
I _{yz,LCS}	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I _y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I _z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i _y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i _z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
W _{el,y}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
W _{el,z}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
W _{pl,y}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
W _{pl,z}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
M _{pl,y,+}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
M _{pl,y,-}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
M _{pl,z,+}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
M _{pl,z,-}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d _y	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d _z	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I _t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
I _w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd

Verklaring van symbolen	
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m ³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Bewehrungsstahl	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	3,125	0,000	0,000
N3	6,250	0,000	0,000
N4	9,375	0,000	0,000
N5	11,525	0,000	0,000
N6	13,525	0,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N7	15,625	0,000	0,000
N8	18,750	0,000	0,000
N9	21,875	0,000	0,000
N10	25,000	0,000	0,000
N11	28,125	0,000	0,000

5. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
B1	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N1	N2	Algemeen (0)
B2	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N2	N3	Algemeen (0)
B3	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N3	N4	Algemeen (0)
B4	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	2,150	N4	N5	Algemeen (0)
B5	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	2,000	N5	N6	Algemeen (0)
B6	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	2,100	N6	N7	Algemeen (0)
B7	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N7	N8	Algemeen (0)
B8	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N8	N9	Algemeen (0)
B9	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N9	N10	Algemeen (0)
B10	CS1 - Rechteck (220; 1000)	C25/30	3,125	N10	N11	Algemeen (0)

6. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
Sn2	N2	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	N3	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	N4	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	N5	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	N6	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	N7	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	N8	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	N9	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	N10	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	N11	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

7. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
Spec		Belastingtype		
G1	eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z
		Eigen gewicht		
G2	sprinklertank	Permanent	LG1	
		Standaard		

8. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
GZT – Satz B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	G1 - eigen gewicht G2 - sprinklertank	1,00 1,00
GZG – char. (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	G1 - eigen gewicht G2 - sprinklertank	1,00 1,00
GZG – quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	G1 - eigen gewicht G2 - sprinklertank	1,00 1,00
G		Lineair - BGT	G1 - eigen gewicht G2 - sprinklertank	1,00 1,00

9. Lijnlast

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
LF1	B1	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF2	B2	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF3	B3	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF4	B4	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF5	B5	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF6	B6	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF7	B7	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF8	B8	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF9	B9	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF10	B10	Kracht	Z	-35,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	G2 - sprinklertank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

10. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Nee

Selectie : Alle

Combinaties : G

Steunpunt	BG	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Sn1/N1	G/1	0,00	0,00	49,96	0,00	0,00	0,00
Sn2/N2	G/1	0,00	0,00	142,20	0,00	0,00	0,00
Sn3/N3	G/1	0,00	0,00	125,27	0,00	0,00	0,00
Sn4/N4	G/1	0,00	0,00	111,45	0,00	0,00	0,00
Sn5/N5	G/1	0,00	0,00	77,22	0,00	0,00	0,00
Sn6/N6	G/1	0,00	0,00	76,18	0,00	0,00	0,00
Sn7/N7	G/1	0,00	0,00	108,83	0,00	0,00	0,00
Sn8/N8	G/1	0,00	0,00	131,13	0,00	0,00	0,00
Sn9/N9	G/1	0,00	0,00	120,80	0,00	0,00	0,00
Sn10/N10	G/1	0,00	0,00	143,30	0,00	0,00	0,00
Sn11/N11	G/1	0,00	0,00	49,77	0,00	0,00	0,00

11. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Combinaties : GZG – char. (automatisch)

Staaft	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
B1	0,000	GZG – char. (automatisch)/1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
B1	1,302	GZG – char. (automatisch)/1	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,1	0,0	0,9
B4	0,269	GZG – char. (automatisch)/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B10	3,125	GZG – char. (automatisch)/1	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,1	0,0	0,0

12. Interne krachten in staaf

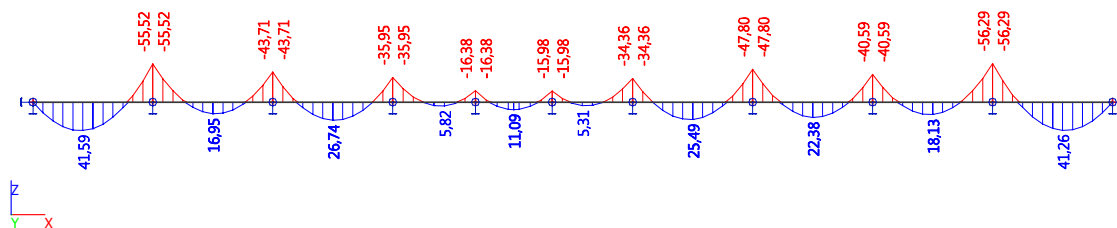
Lineaire berekening, Extreem : Staaft, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

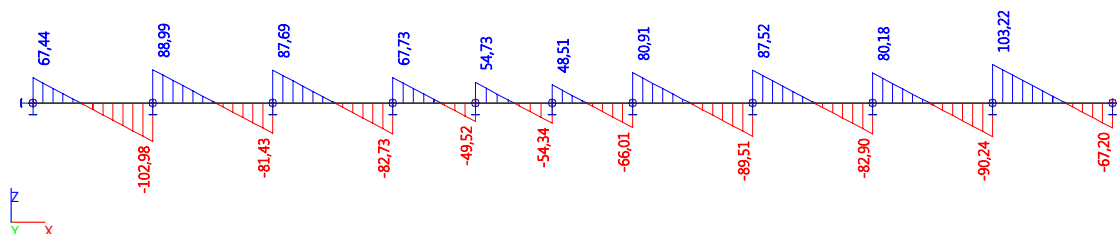
Combinaties : GZT – Satz B (automatisch)

Staafl	css	dx [m]	BG	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-102,98	-55,52
B1	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	67,44	0,00
B1	CS1 - Rechteck	1,302	GZT - Satz B (automatisch)/2	-3,57	41,59
B2	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-81,43	-43,71
B2	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	88,99	-55,52
B2	CS1 - Rechteck	1,563	GZT - Satz B (automatisch)/2	3,78	16,95
B3	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-82,73	-35,95
B3	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	87,69	-43,71
B3	CS1 - Rechteck	1,563	GZT - Satz B (automatisch)/2	2,48	26,74
B4	CS1 - Rechteck	2,150	GZT - Satz B (automatisch)/2	-49,52	-16,38
B4	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	67,73	-35,95
B4	CS1 - Rechteck	1,344	GZT - Satz B (automatisch)/2	-5,55	5,82
B5	CS1 - Rechteck	2,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	-54,34	-15,98
B5	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	54,73	-16,38
B5	CS1 - Rechteck	1,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	0,20	11,09
B6	CS1 - Rechteck	2,100	GZT - Satz B (automatisch)/2	-66,01	-34,36
B6	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	48,51	-15,98
B6	CS1 - Rechteck	0,787	GZT - Satz B (automatisch)/2	5,56	5,31
B7	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-89,51	-47,80
B7	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	80,91	-34,36
B7	CS1 - Rechteck	1,562	GZT - Satz B (automatisch)/2	-4,30	25,49
B8	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-82,90	-40,59
B8	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	87,52	-47,80
B8	CS1 - Rechteck	1,563	GZT - Satz B (automatisch)/2	2,31	22,38
B9	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-90,24	-56,29
B9	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	80,18	-40,59
B9	CS1 - Rechteck	1,562	GZT - Satz B (automatisch)/2	-5,03	18,13
B10	CS1 - Rechteck	3,125	GZT - Satz B (automatisch)/2	-67,20	0,00
B10	CS1 - Rechteck	0,000	GZT - Satz B (automatisch)/2	103,22	-56,29
B10	CS1 - Rechteck	1,823	GZT - Satz B (automatisch)/2	3,81	41,26

13. Stabschnittgrößen; My



14. Stabschnittgrößen; Vz



15. Algemeen ontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Combinatie: GZT - Satz B (automatisch)
Assenstelsel: Staafl
Extreme 1D: Element
Selectie: Alle
Vereiste langswapening



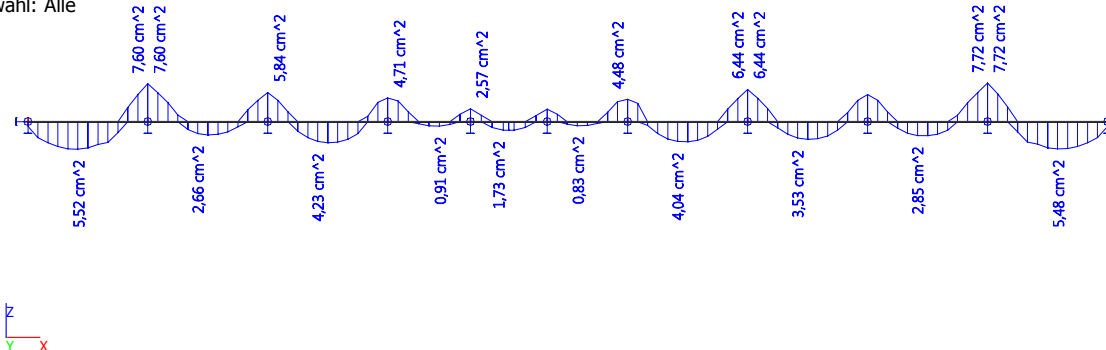
Naam	dx [m]	BG	Member	A _{sz_req+} [cm ²] A _{sz_req_bar+} [cm ²]	A _{sz_req-} [cm ²] A _{sz_req_bar-} [cm ²]	A _{sy_req+} [cm ²] A _{sy_req_bar+} [cm ²]	A _{sy_req-} [cm ²] A _{sy_req_bar-} [cm ²]	A _{sz_req} [cm ²] A _{sz_req_bar} [cm ²]	A _{sy_req} [cm ²] A _{sy_req_bar} [cm ²]	A _{s_req} [cm ²] A _{s_req_bar} [cm ²]	R
B1	1,302	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	5,52 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	5,52 6,03	0,00 0,00	5,52 6,03	[z-]
B1	3,125	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	7,60 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	7,60 8,04	0,00 0,00	7,60 8,04	[z+]
B2	1,563-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	2,66 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	2,66 4,02	0,00 0,00	2,66 4,02	[z-]
B2	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	7,60 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	7,60 8,04	0,00 0,00	7,60 8,04	[z+]
B3	1,563-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	4,23 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	4,23 6,03	0,00 0,00	4,23 6,03	[z-]
B3	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	5,84 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	5,84 6,03	0,00 0,00	5,84 6,03	[z+]
B4	1,344	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	0,91 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	0,91 4,02	0,00 0,00	0,91 4,02	[z-]
B4	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	4,71 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	4,71 6,03	0,00 0,00	4,71 6,03	[z+]
B5	1,000-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	1,73 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	1,73 4,02	0,00 0,00	1,73 4,02	[z-]
B5	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	2,57 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	2,57 4,02	0,00 0,00	2,57 4,02	[z+]
B6	0,787	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	0,83 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	0,83 4,02	0,00 0,00	0,83 4,02	[z-]
B6	2,100	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	4,48 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	4,48 6,03	0,00 0,00	4,48 6,03	[z+]
B7	1,563-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	4,04 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	4,04 6,03	0,00 0,00	4,04 6,03	[z-]
B7	3,125	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	6,44 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	6,44 8,04	0,00 0,00	6,44 8,04	[z+]
B8	1,563-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	3,53 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	3,53 4,02	0,00 0,00	3,53 4,02	[z-]
B8	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	6,44 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	6,44 8,04	0,00 0,00	6,44 8,04	[z+]
B9	1,563-	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	2,85 4,02	0,00 0,00	0,00 0,00	2,85 4,02	0,00 0,00	2,85 4,02	[z-]
B9	3,125	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	7,72 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	7,72 8,04	0,00 0,00	7,72 8,04	[z+]
B10	1,823	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	0,00 0,00	5,48 6,03	0,00 0,00	0,00 0,00	5,48 6,03	0,00 0,00	5,48 6,03	[z-]
B10	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	7,72 8,04	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	7,72 8,04	0,00 0,00	7,72 8,04	[z+]

Dwarswapening

Naam	dx [m]	BG	Member	A _{swm_req} [cm ² /m]	A _{swm_prov} [cm ² /m]	ShearReinf
B1	3,125	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	12,19	13,40	φ8/75mm, (ns=2)
B1	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B2	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B3	0,260	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B3	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	10,20	13,40	φ8/75mm, (ns=2)
B4	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B5	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B6	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B7	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B7	3,125	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	10,47	13,40	φ8/75mm, (ns=2)
B8	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B9	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B10	0,521	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	8,00	8,04	φ8/125mm, (ns=2)
B10	0,000	GZT – Satz B (automatisch)	Balk	12,22	13,40	φ8/75mm, (ns=2)

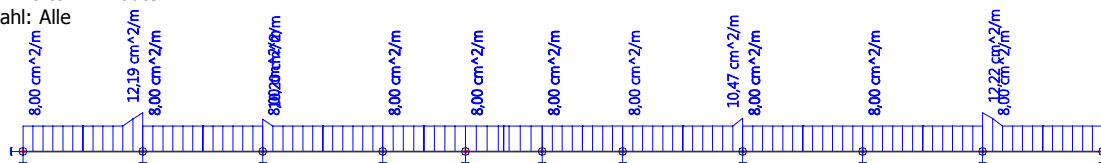
16. Gesamtbemessung (GZT); $A_{s,req}$

Werte: $A_{s,req}$
Lineare Analyse
Kombination: GZT – Satz B
(automatisch)
Koordinatensystem: Teil
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle



17. Gesamtbemessung (GZT); $A_{swm,req}$

Werte: $A_{swm,req}$
Lineare Analyse
Kombination: GZT – Satz B
(automatisch)
Koordinatensystem: Teil
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle





Pos. 2001 verdiepingsvloer as A-B / 20'-27

statisch systeem:

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

materialien:

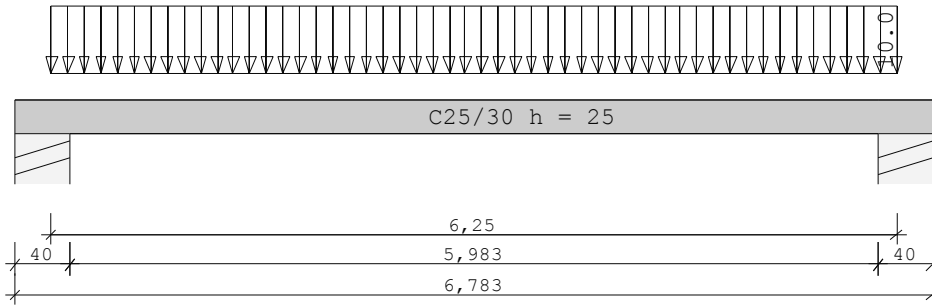
sterkteklasse C25/30
milieuklasse XC1
betondekking $c = 2,5$ cm

belasting :

Het eigen gewicht van pos. 2001 wordt door het programma automatisch berekent.

veranderlijke belasting:

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



Betonnen plaat C25/30 E = 31000 N/mm ² NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011					
Systeem Lengte					
Doorsnedewaarden					
Veld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
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_l/r	q_l/r	Factor	Afstand	Lengte v.d.Comp	Phi
1	1	E		0.00	10.00	1.00			

Het eigengewicht van de ligger is met Gamma= 25.0 kN/m³ meegenomen.

Invloeden:						
Nr Kl omschrijving			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Opslagruimte	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadeklasse CC 2 volgens EN 1990, Tab B1 -> K_{Fi} = 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 = 3.13	79.35	0.00	0.00	50.78	-50.78	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	50.78	50.78	19.53	2
2	0.00	0.00	-50.78	0.00	50.78	19.53	2

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

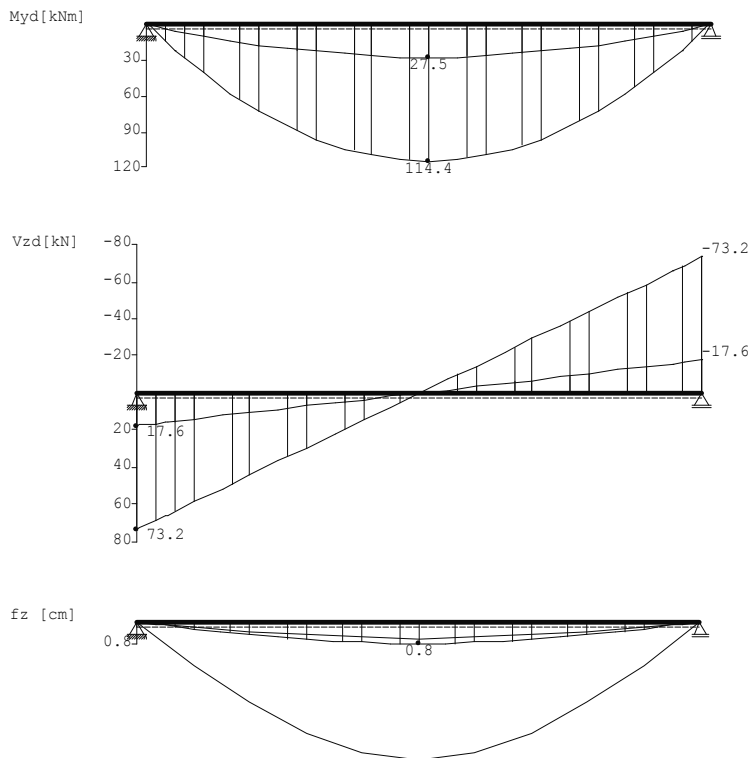
Doorbuiging in toestand I berekend!						
Doorbuiging			maximale			
			minimale			
Veld Nr.	x (m)	f (cm) Comb	x (m)	f (cm) comb		
1	3.13	0.80	2	6.25	0.00	0

Resultaten voor γ -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

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 $b = 40.0 \text{ cm}$
Minimumreactiemoment niet in aanmerking genomen

Minimale wapening EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
Drasn Nr. ver. As_o ver. As_b
(cm^2) (cm^2)

1	2.71	2.72	100.0/25.0
---	------	------	------------

Veldwapening

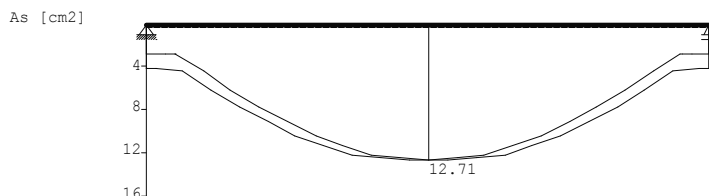
Veld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	As_o (cm^2)	As_b (cm^2)	comb
1	3.13	114.4		21.9	0.19	12.7	0.0	2

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

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 ϕ	fEI l_{oort}	fEI l_{g}	fEI	fEI ϕ	fEI l_{oort}	f
1	3.13	0.67	2.16	2.70	0.61	2.85	4.25	5.18	5.18

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	0.00	10.00			1.00		



Combinatiesleutel: gegenereerde combinaties uit 1 Belastingen

Last	K1	K2
------	----	----

1	$\frac{g}{\cdot}$	$\frac{g}{x}$
---	-------------------	---------------

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/15-20

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 :

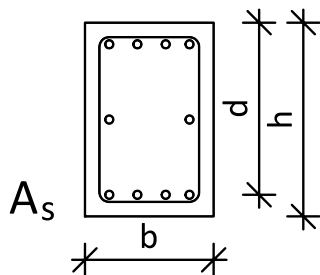
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2000 (Reacties - SN 13):

$$g_{2,k} = 125,27 \text{ kN/m}$$

Geometrie

De overspanning $l = 6,25 \text{ m}$



Hoogte $h =$	800 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	10 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	100 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 730 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 657 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 157 \text{ mm}^2$

Belastingen

$$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6} = 8,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{pb,rep}} = 125,27 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vb,rep}} = 0,0 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}} = 179,9 \text{ kN/m}$$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 878,4 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} * q_d * l = 562,2 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

$$\text{Beton} = \text{C25/30}$$

$$f_{\text{ck}} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{\text{ctm}} = 2,60 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{\text{cd}} = f_{\text{ck}} / 1,5 = 17 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{\text{ywd}} = 435 / 1,15 = 378 \text{ N/mm}^2$$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 730 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,242$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 623 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 275 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 3241 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 7 \text{ } \varnothing 25 \\ A_{s,toe} &= 3436 > A_s \end{aligned}$$

Controle minimumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 395 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 380 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 395 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{275}{730} = 0,91 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

$$\Theta = 30^\circ$$

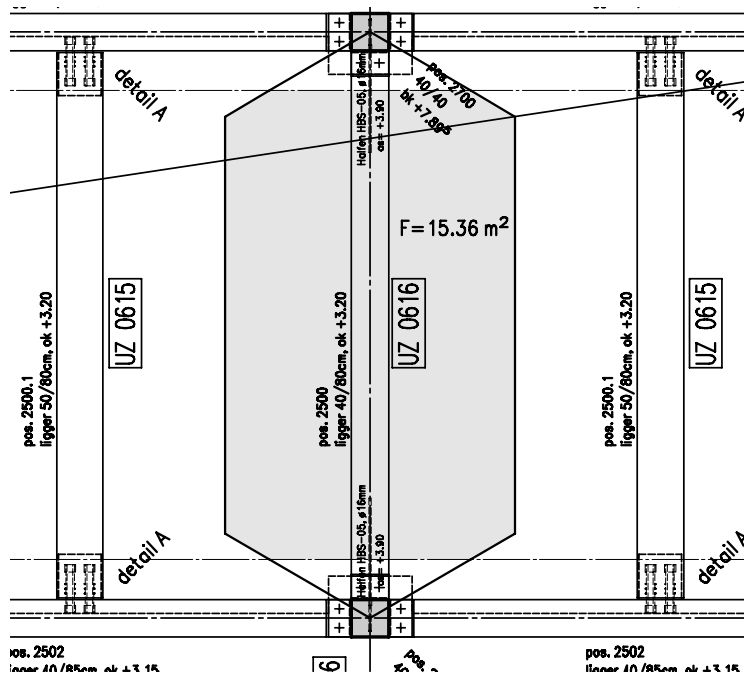
$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 991 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 13,78 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 15,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Inkeping

Belasting :

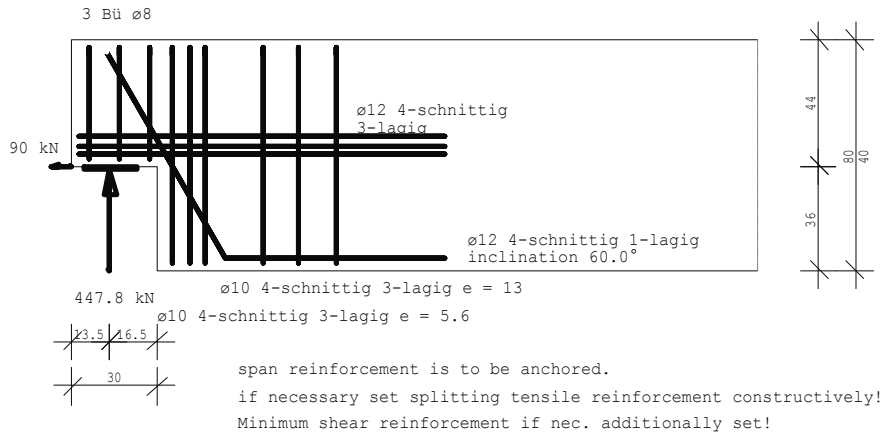


$$g_1 = 16,71 \cdot 0,22 \cdot 25 \cdot \frac{1,35}{2} = 62,04 \text{ KN}$$

$$g_2 = 15,36 \cdot 35,0 \cdot \frac{1,35}{2} = 362,88 \text{ KN}$$

$$g_3 = 0,40 \cdot 0,58 \cdot 25 \cdot 5,85 \cdot \frac{1,35}{2} = 22,90 \text{ KN}$$

$$\mathbf{G = 447,82 \text{ KN}}$$



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		$F_{ed} =$	447.8 kN
horizontal force (UK)		$H_{ed} =$	90.0 kN
dist. axis of support - front edge notch		$e_1 =$	16.5 cm
cross section of	$b_0 =$	$h_0 =$	40.0 cm
console	$l_k =$	$h_k =$	30.0 cm
dimensions of sup	$b_p =$	$l_p =$	34.0 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) =	29.5 cm	h (vert) = 32.4 cm
inclination			$\phi_1 = 47.70$ degr.
node 1 (below)	$a_1 =$	7.6 cm	$a_2 = 19.8$ cm
node 2 (above)	$a_4 =$	9.0 cm	$d_4 = 4.5$ cm
tied arch Z_h (horizontal reinforcement)			$h_1 = 36.9$ cm
distance to upper edge beam			$d_1 = 11.2$ cm
tied arch Z_v (suspension reinforcement)			$d_a = 27.7$ cm
distance to front edge notch			
distance from axis of support			
Tie Z_{V2} (suspension reinforcement 2):			$d_2 = 49.8$ cm
distance to front edge notch			
accepted model of the diagonal reinf.:			$\alpha = 60.0$ degr.
stirrup incl.			

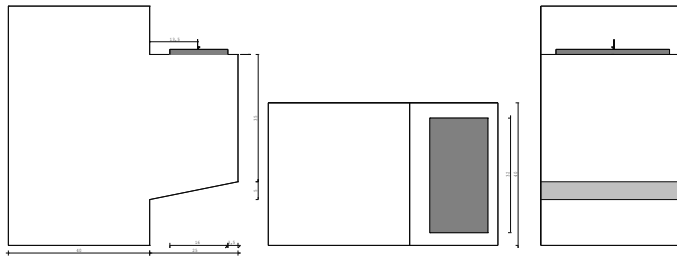
internal forces			
ratio vertical stirrups		$F_{av,ed} =$	358.3 kN
ratio of inclined bars (20.0 %)		$F_{as,ed} =$	89.6 kN
for vert. stirrups ZV1 (with contribution		$Z_v =$	408.3 kN
for vert. stirrups ZV2		$Z_v =$	358.3 kN
horizontal tensile force		$Z_h =$	435.7 kN
tensile force inclined stirrup		$Z_s =$	103.4 kN



design					
site-mixed-concre γ_c	=	1.50	γ_s	=	1.15
fck	=	25.00 N/mm ²	f _{yk}	=	500.00 N/mm ²
carrying capacity F _v	=	447.82 kN	< V _{rdmax}	=	806.41 kN
trans. tens.force			F _{td}	=	44.78 kN
pressure at supp. σ_{ld}	=	7.32 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
in pressure strut σ_{cd}	=	7.18 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
suspens.stirr ZV1 A _{c,req}	=	9.39 cm ²	< A _{c,exis}	=	9.42 cm ²
suspens.stirr.ZV2 A _{c,req}	=	8.24 cm ²	< A _{c,exis}	=	9.42 cm ²
inclined stirrups A _{c,req}	=	2.38 cm ²	< A _{c,exis}	=	4.52 cm ²
horizont.stirrups A _{c,req}	=	10.02 cm ²	< A _{c,exis}	=	13.56 cm ²

reinforcement	selected				As(cm ²)	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 10	4- set	in	3 layers	9.42	5.6
suspens.stirr.ZV2	Ø 10	4- set	in	3 layers	9.42	13.0
inclined stirrups	Ø 12	4- set	in one layer		4.52	
horizont.stirrups	Ø 12	4- set	in	3 layers	13.56	

Console



Console of columnn 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	32.0 cm edge	length right	lp = ep =	16.0 cm 3.5 cm	
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm	
LOADS				principally resting			
vertical		Fed =	447.8 kN	distance	a =	13.5 cm	
horizontal		Hed =	89.6 kN	distance	hs =	0.0 cm	

ATTENTION: load slab should be included by reinforcement.

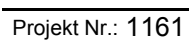
DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N			
site-mixed-concr yc		fck =	1.50	ys =	1.15
		fck =	20.00 N/mm2	fyk =	500.00 N/mm2
effective depth	d	=	31.1 cm	d1	= 8.9 cm
strut forces	Fc	=	-544.27 kN	Fs	= 427.21 kN
pressure strut :					
dimensions	c (hrz) =		19.5 cm	z (vrt) =	28.2 cm
inclination				φ1	= 55.37 Degr.
node 1 (above)	a1	=	11.6 cm	a2	= 19.8 cm
node 2 (below)	a1	=	8.4 cm	a2	= 5.8 cm
carryingcapacity Fv		=	447.82 kN	< Vrd,max =	527.48 kN
DAfStb 525	a/h <= 0.5	:	As,web horizontal	= 0.5 * As,tens	
	Fv	=	447.82 kN	Vrd,lim =	158.25 kN
press.at support old		=	8.75 N/mm2	< σrd,max =	11.24 N/mm2
in press. strut	σcd	=	8.61 N/mm2	< σrd,max =	11.24 N/mm2
TENSILE REINF.	Ac,req	=	9.83 cm2	< Ac,exis =	24.64 cm2
REINF. OF WEB	Ac,req	=	4.91 cm2	< Ac,exis =	9.04 cm2

REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile loop	8 Ø 14	24.64	20	4	2 side by side
longitud.stirrup	4 Ø 16		4	4	konstruktive
web stirrup	4 Ø 12	9.04	4	4	
vertical stirrup	3 Ø 6		4	4	konstruktive

Schaal 1 : 20



Rittnertstraße 23 , 76227 Karlsruhe
Telefon : +49 (0) 721/94384/-0
e-mail : info@fs-karlsruhe.de





Pos. 2500.1 betonligger as A-B/14'-20'

statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten $L = 6,25$ m
afmetingen $b/h = 50/80$ cm

materialien:

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

belasting :

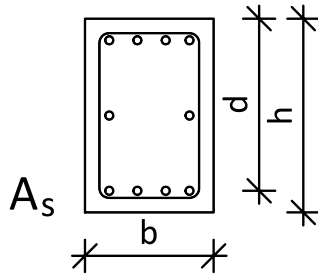
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2000 (Reacties - SN 13):

$$g_{2,k} = 143,10 \text{ kN/m}$$

Geometrie

De overspanning $l = 6,25 \text{ m}$



Hoogte $h =$	800 mm
Breedte $b =$	500 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	10 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	100 mm
$b_w = b$	$= 500 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 730 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 657 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 157 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6}$	$= 10,00 \text{ kN/m}$
$q_{\text{pb,rep}} =$	$143,10 \text{ kN/m}$
$q_{\text{vb,rep}} =$	$0,0 \text{ kN/m}$
$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}}$	$= 206,7 \text{ kN/m}$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 1009,3 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_d * l = 645,9 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$= \text{C25/30}$
f_{ck}	$= 25 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	$= 2,60 \text{ N/mm}^2$
$f_{cd} = f_{ck} / 1,5$	$= 17 \text{ N/mm}^2$
$f_{ywd} = 435 / 1,15$	$= 378 \text{ N/mm}^2$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 730 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,223$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 633 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 249 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 3665 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 8 \text{ } \varnothing 25 \\ A_{s,toe} &= 3926 > A_s \end{aligned}$$

Controle minimumwapening

$$\begin{aligned} A_{s,min1} &= \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 493 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min2} &= 0,0013 * b * d = 475 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} &= \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 493 \text{ mm}^2 < A_s \end{aligned}$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\begin{aligned} \text{Geen herverdeling } \delta &= 1,00 \\ k_1 &= 0,44 \\ k_2 &= 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25 \\ k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} &= 0,44 + 1,25 * \frac{249}{730} = 0,87 \leq \delta \end{aligned}$$

Berekening

$$\begin{aligned} v &= 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54 \\ v_1 &= v = 0,54 \\ \Theta &= 30^\circ \\ V_{Rd,max} &= \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1258 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 15,59 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 15,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

PBH 3, Fertigteil C35/45, Ortbeton C25/30

Blatt 7:

Bemessungstabelle für Peikko PBH Konsolen, Typ PBH3

Fertigteil: C35/45

Ortbetongerfüllung: C25/30

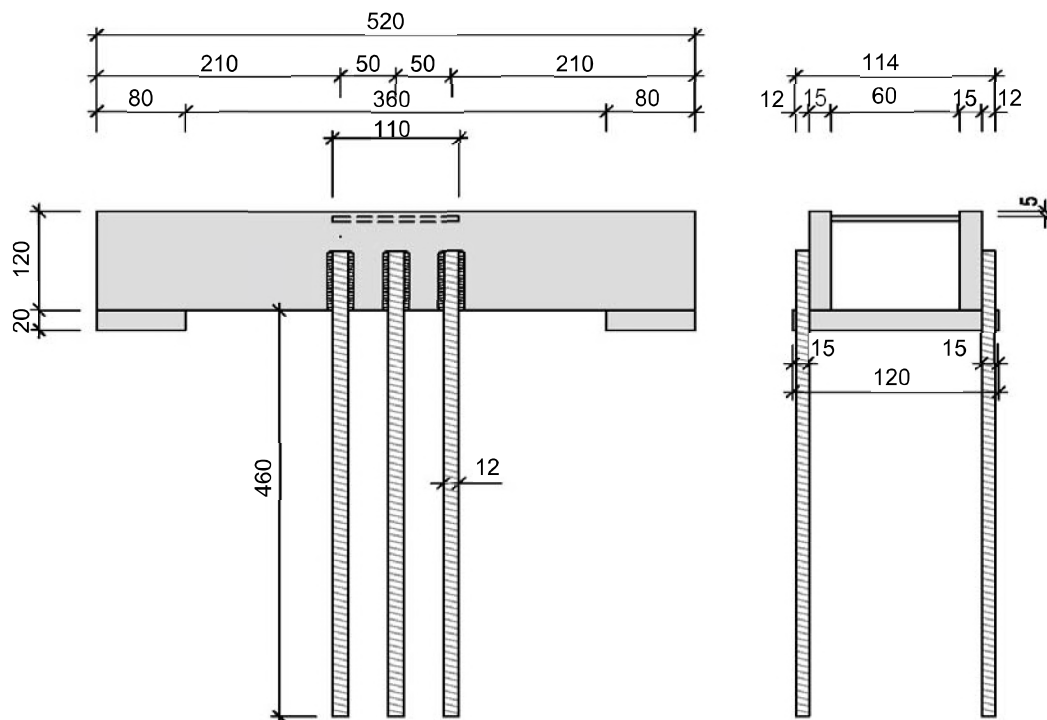
Platten- dicke [cm]	Steg- höhe [cm]	Montagelast V _{Rd, Montage} [kN]	Gesamtlast V _{Rd} [kN]	Verankerung Z _{Ed} [kN]	Pos 1 Ø12 [Anz.]	Pos 1 l _b [m]	Pos 1 L ₁ [m]	Pos 2 2 St. [Ø]	Pos 3 Ø [mm]	Pos 3 n [-]	Pos 4 Ø12 [Anz.]	Pos 5 Ø10 [Anz.]	Pos 6 Ø6 [Anz.]	Pos 7 Ø10(12) [Anz.]	Pos 8 Ø10/e [cm]	Pos 9 Ø [mm]	Pos. 10 Ø10 [Anz.]
22	30	65	247	212	4	0,22	0,70	12	16	1	5	1	4	5	13	6	0
	40	65	271	179	6	0,17	0,75	12	16	1	5	1	4	5	13	6	1
	50	125	379	159	8	0,17	0,90	12	16	1	5	1	5	6	13	8	2
	60	125	399	169	8	0,19	1,10	12	16	1	5	1	6	7	13	8	2
	70	125	399	169	8	0,19	1,25	12	16	1	5	1	7	8	13	8	3
	80	125	399	169	8	0,19	1,40	12	16	1	5	1	8	9	13	8	3

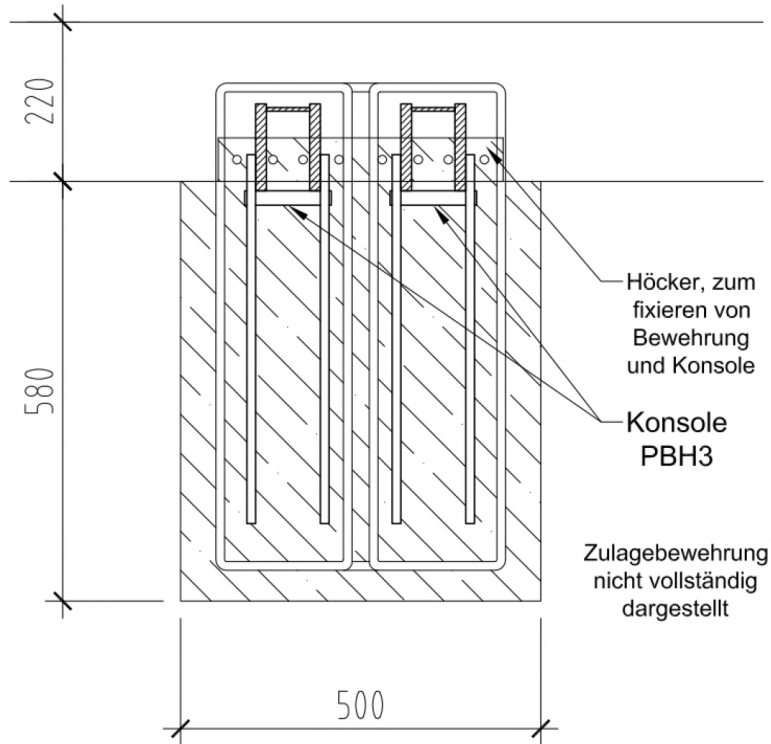
$$V_{Rd} = 399,00 \text{ KN}$$

$$\text{controle} = \frac{V_{Ed}}{2 \cdot V_{Rd}} = 0,81 \leq 1$$

Geometrie der PBH - Konsole Typ

PBH 3

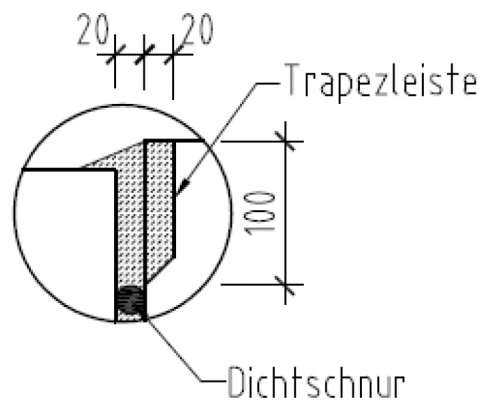




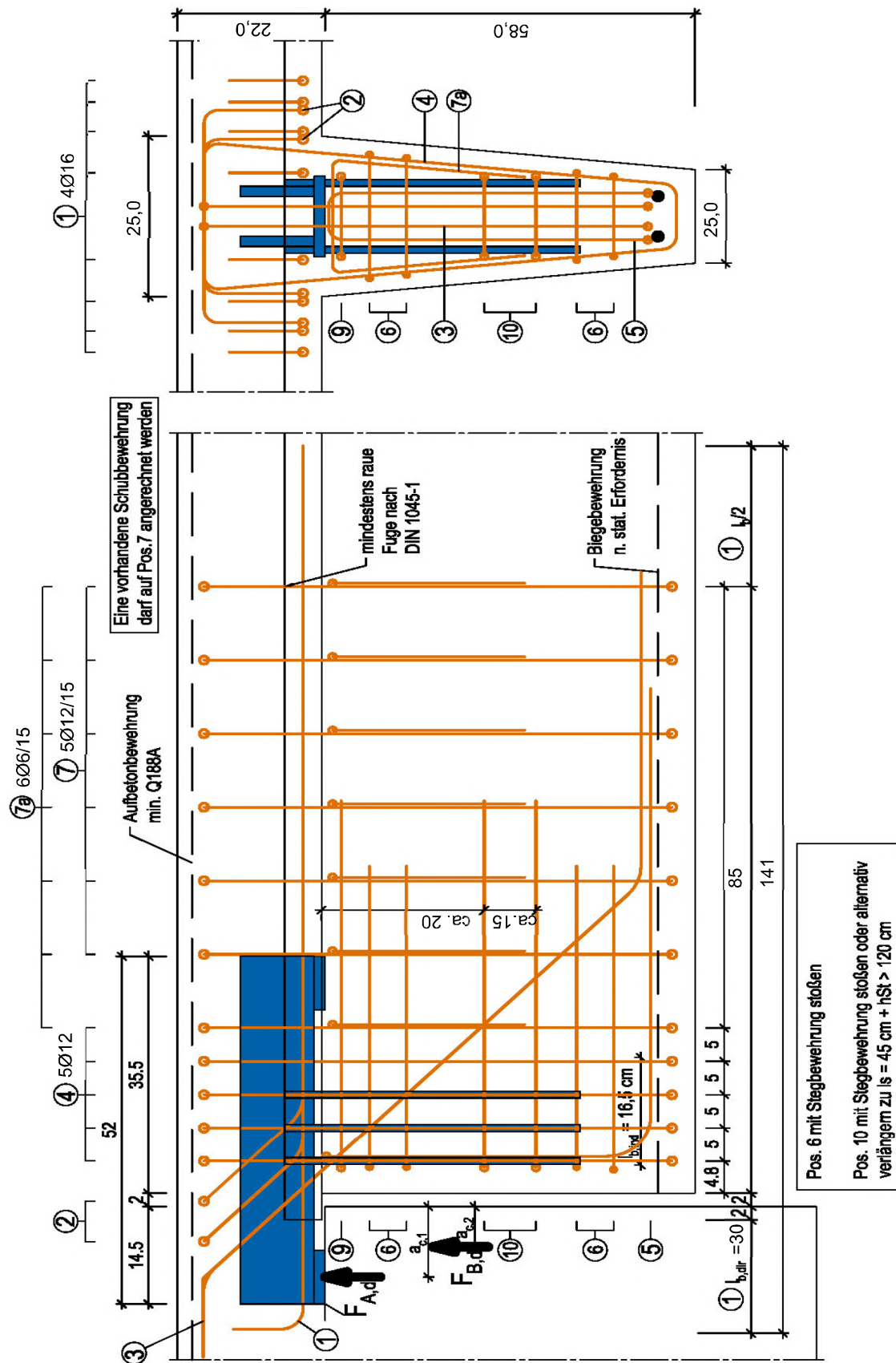
Achtung: 2 Konsolen einbauen

- aus Korrosionsschutzgründen empfehlen wir eine Ausführung der Stirnseiten wie folgt:

Detail A:

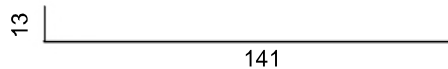


Prinzipielle Anordnung der Zulagebewehrung

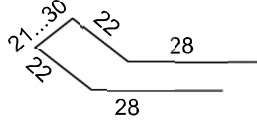


Biegeformen [cm]

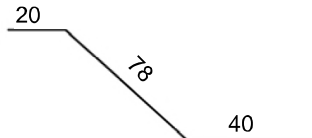
Pos.1 4Ø16 l = 154



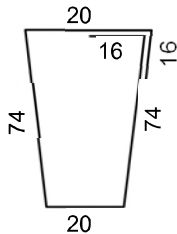
Pos.2 2Ø10 l = 121...130



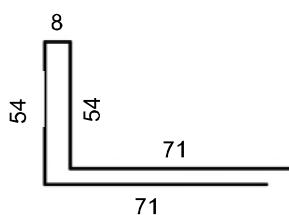
Pos.3 2Ø10 l = 138



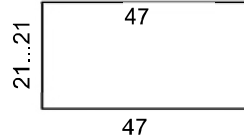
Pos.4 5Ø12 l = 220



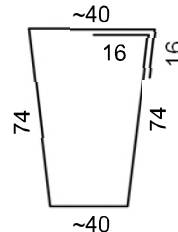
Pos.5 1Ø12 l = 258



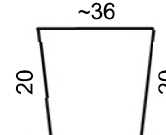
Pos.6 4Ø6 l = 115...115



Pos.7 5Ø12 l = ~265

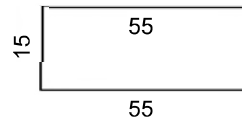


Pos.7a 6Ø6 l = ~76

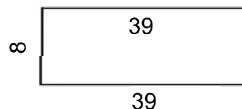


Pos.8 Mindestbewehrung für Biegezwang bei Durchlaufplatten Ø10/e sofern gemäß stat. Berechnung keine höhere Bew. erforderlich. Bei Einfeldplatten mind. Q188
Biegeformen stellen nur ungefähre Werte dar, sind im Einzelfall anzupassen.

Pos.9 1Ø8 l = 125



Pos.10 2Ø10 l = 86



Stahlliste [kg, cm]

Pos. Nr.	Anzahl	Durchmesser	Einzel-länge ¹	Gesamt-länge	Einzel-gewicht ¹	Gesamt-gewicht
1	4	16	154,0	616,0	2,431	9,723
2	2	10	125,5	251,0	0,774	1,548
3	2	10	138,0	276,0	0,851	1,702
4	5	12	220,0	1100,0	1,953	9,766
5	1	12	258,0	258,0	2,291	2,291
6	4	6	115,0	460,0	0,255	1,021
7	5	12	220,0	1100,0	1,953	9,766
7a	6	6	52,0	312,0	0,115	0,692
9	1	8	125,0	125,0	0,493	0,493
10	2	10	86,0	172,0	0,530	1,060
Summe:						38,061

¹⁾ Bei Pos.2 und Pos.6 werden Mittelwerte verwendet



Pos. 2501 betonligger as A-B/16-17

statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten $L = 6,25$ m
afmetingen $b/h = 50/80$ cm

materialien:

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

belasting :

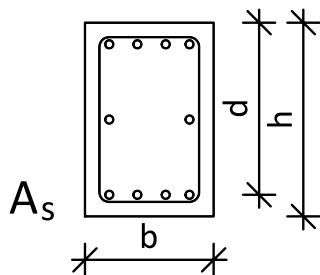
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

van POS. 2000 (Reacties - SN 8):

$$g_{2,k} = 76,18 \text{ kN/m}$$

Geometrie

De overspanning $l = 6,25 \text{ m}$



Hoogte $h =$	800 mm
Breedte $b =$	500 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	10 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	150 mm
$b_w = b$	$= 500 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 730 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 657 \text{ mm}$
$A_{\text{sw}} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 157 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6}$	$= 10,00 \text{ kN/m}$
$q_{\text{pb,rep}} =$	$76,18 \text{ kN/m}$
$q_{\text{vb,rep}} =$	$0,0 \text{ kN/m}$
$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}}$	$= 116,3 \text{ kN/m}$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 567,9 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} * q_d * l = 363,4 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$= \text{C25/30}$
f_{ck}	$= 25 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	$= 2,60 \text{ N/mm}^2$
$f_{\text{cd}} = f_{\text{ck}} / 1,5$	$= 17 \text{ N/mm}^2$
$f_{\text{ywd}} = 435 / 1,15$	$= 378 \text{ N/mm}^2$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 730 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,125$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 679 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 131 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 1923 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 7 \text{ } \varnothing 20 \\ A_{s,toe} &= 2199 > A_s \end{aligned}$$

Controle minumumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 493 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 475 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 493 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{131}{730} = 0,66 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

$$\Theta = 30^\circ$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1350 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 8,17 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 10,47 \text{ cm}^2/\text{m}$$



Console

analoog Pos. 2500



Pos. 2502 betonligger as A-B / 14-21

statisch systeem:

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

materialien:

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

belasting :

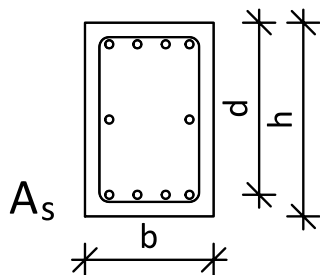
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

POS. 2500.1:

$$G_{2,k} = 478,44 \text{ kN}$$

Geometrie

De overspanning $l = 6,25 \text{ m}$



Hoogte $h =$	850 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	8 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	100 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 \cdot d_{\text{hoofd}}$	$= 782 \text{ mm}$
$z = 0,9 \cdot d$	$= 704 \text{ mm}$
$A_{\text{sw}} = 2 \cdot \pi \cdot (1/2 \cdot d_{\text{beugels}})^2$	$= 101 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{\text{Ligger}} = h \cdot b \cdot 25 \cdot 10^{-6}$	$= 8,50 \text{ kN/m}$
$q_{\text{pb,rep}} =$	$0,00 \text{ kN/m}$
$q_{\text{vb,rep}} =$	$0,00 \text{ kN/m}$
$G =$	$478,00 \text{ KN}$

$$q_d = 1,35 \cdot (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 \cdot q_{\text{vb,rep}} = 11,5 \text{ kN/m}$$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 + \left(G \cdot 1,35 \cdot \frac{l}{4} \right) = 1064,4 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l + \frac{G}{2} \cdot 1,35 = 358,6 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$= \text{C25/30}$
f_{ck}	$= 25 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	$= 2,60 \text{ N/mm}^2$
$f_{\text{cd}} = f_{\text{ck}} / 1,5$	$= 17 \text{ N/mm}^2$
$f_{\text{ywd}} = 435 / 1,15$	$= 378 \text{ N/mm}^2$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 782 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,256$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 659 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 316 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 3713 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 8 \text{ } \varnothing 25 \\ A_{s,toe} &= 3926 > A_s \end{aligned}$$

Controle minumumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 423 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 407 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 423 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{316}{782} = 0,95 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

$$\Theta = 30^\circ$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1048 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 8,31 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 10,10 \text{ cm}^2/\text{m}$$



Inkeping

Belasting :

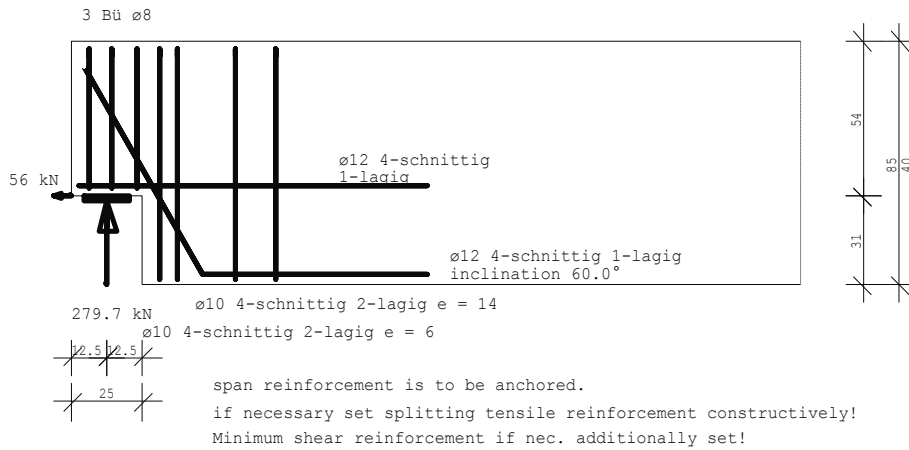
$$\text{POS.2500.1} = \frac{478,44}{2} = 239,22 \text{ KN}$$

$$g_1 = 1,28 * 0,22 * 25 * 1,35 = 9,50 \text{ KN}$$

$$g_2 = 0,13 * 35,0 * 1,35 = 6,14 \text{ KN}$$

$$g_3 = 0,40 * 0,63 * 25 * 5,85 * \frac{1,35}{2} = 24,88 \text{ KN}$$

$$\mathbf{G = \underline{279,74 \text{ KN}}}$$



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		F_{ed}	= 279.7 kN
horizontal force (UK)		H_{ed}	= 56.0 kN
dist. axis of support - front edge notch		e_1	= 12.5 cm
cross section of	b_0		= 40.0 cm
console	l_k		= 25.0 cm
dimensions of sup	b_p		= 32.0 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)	= 22.5 cm	h (vert) = 45.6 cm
inclination			ϕ_1 = 63.76 degr.
node 1 (below)	a_1	= 0.0 cm	a_2 = 14.4 cm
node 2 (above)	a_4	= 9.0 cm	d_4 = 4.5 cm
tied arch	Z_h (horizontal reinforcement) :		
distance to upper edge beam		h_1	= 50.1 cm
tied arch	Z_v (suspension reinforcement) :		
distance to front edge notch		d_1	= 9.0 cm
distance from axis of support		d_a	= 21.5 cm
Tie	Z_{V2} (suspension reinforcement 2) :		
distance to front edge notch		d_2	= 39.4 cm
accepted model of the diagonal reinf.:			
stirrup incl.	α	=	60.0 degr.

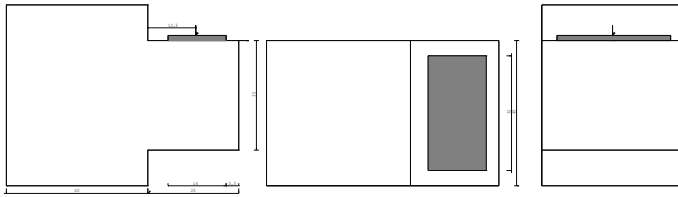
internal forces			
ratio vertical stirrups		$F_{av,ed}$	= 223.8 kN
ratio of inclined bars	(20.0 %)	$F_{as,ed}$	= 55.9 kN
for vert. stirrups ZV1 (with contribution		Z_v	= 260.2 kN
for vert. stirrups ZV2		Z_v	= 223.8 kN
horizontal tensile force		Z_h	= 171.1 kN
tensile force inclined stirrup		Z_s	= 64.6 kN



design					
site-mixed-concre γ_c	=	1.50	γ_s	=	1.15
fck	=	25.00 N/mm ²	f _{yk}	=	500.00 N/mm ²
carrying capacity F _v	=	279.70 kN	< V _{rdmax}	=	904.14 kN
trans. tens.force			F _{td}	=	25.17 kN
pressure at supp. σ_{ld}	=	5.46 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
in pressure strut σ_{cd}	=	5.43 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
suspens.stirr ZV1 A _{c,req}	=	5.99 cm ²	< A _{c,exis}	=	6.28 cm ²
suspens.stirr.ZV2 A _{c,req}	=	5.15 cm ²	< A _{c,exis}	=	6.28 cm ²
inclined stirrups A _{c,req}	=	1.49 cm ²	< A _{c,exis}	=	4.52 cm ²
horizont.stirrups A _{c,req}	=	3.93 cm ²	< A _{c,exis}	=	4.52 cm ²

reinforcement	selected			As(cm ²)	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 10	4- set	in 2 layers	6.28	6.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 10	4- set	in 2 layers	6.28	14.0
inclined stirrups	Ø 12	4- set	in one layer	4.52	
horizont.stirrups	Ø 12	4- set	in one layer	4.52	

Console



Console of columnn 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 30.0 cm	length height of edg =	lk =	25.0 cm 30.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	32.0 cm edge	length right	lp = ep =	16.0 cm 3.5 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm
LOADS				principally resting		
vertical		Fed =	279.7 kN	distance	a =	13.5 cm
horizontal		Hed =	56.0 kN	distance	hs =	0.0 cm
ATTENTION: load slab should be included by reinforcement.						
DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N				
site-mixed-concr yc		fck =	1.50	ys =	1.15	
		fck =	20.00 N/mm2	fyk =	500.00 N/mm2	
effective depth	d	=	23.1 cm	d1	=	6.9 cm
strut forces	Fc	=	-364.85 kN	Fs	=	308.64 kN
pressure strut : dimensions inclination	c (hrz) =		17.5 cm	z (vrt) =		20.9 cm
node 1 (above)	a1	=	7.6 cm	φ1	=	50.06 Degr.
node 2 (below)	a1	=	5.2 cm	a2	=	17.1 cm
carryingcapacity Fv		=	279.74 kN	a2	=	4.4 cm
DAfStb 525	a/h <= 0.5	=	As,web horizontal	< Vrd,max =		411.58 kN
	Fv	=	279.74 kN	= 0.5 * As,tens		
				Vrd,lim =		123.47 kN
press.at support old		=	5.46 N/mm2	σrd,max =		11.24 N/mm2
in press. strut	σcd	=	6.65 N/mm2	σrd,max =		11.24 N/mm2
TENSILE REINF.	Ac,req	=	7.10 cm2	< Ac,exis =		13.56 cm2
REINF. OF WEB	Ac,req	=	3.55 cm2	< Ac,exis =		4.71 cm2

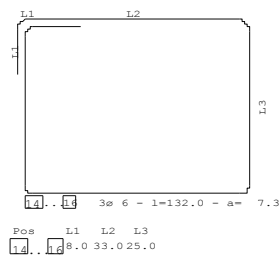
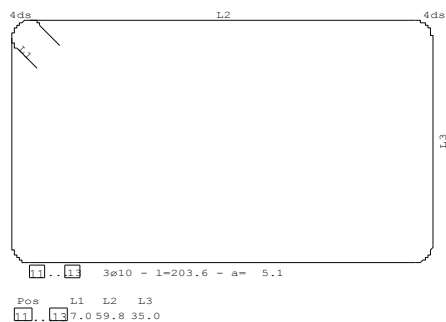
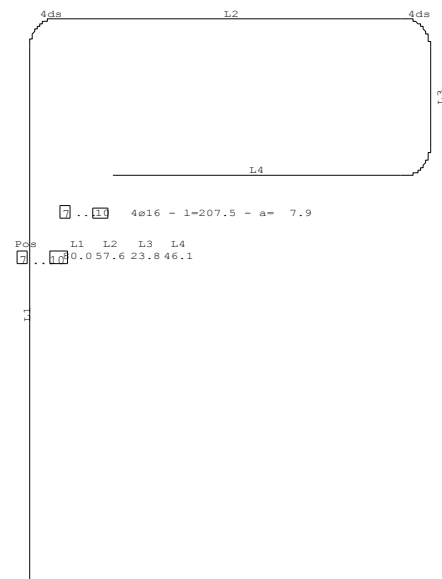
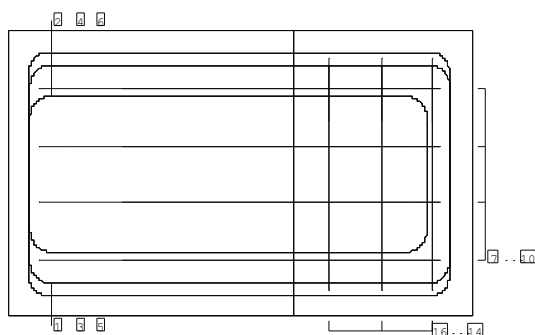
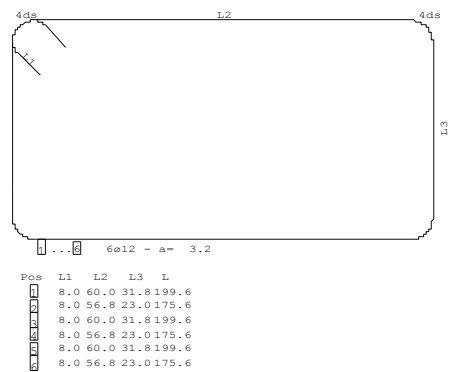
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	6 Ø 12	13.56	4	4	2 inter
longitud.stirrup	4 Ø 16		4	4	konstruktive
web stirrup	3 Ø 10	4.71	4	4	
vertical stirrup	3 Ø 6		4	4	konstruktive



Rittnertstraße 23 , 76227 Karlsruhe
Telefon : +49 (0) 721/94384/-0
e-mail : info@fs-karlsruhe.de

Technical drawing of a mechanical part, likely a bracket or support, showing dimensions in millimeters (mm). The part features a central rectangular section with rounded ends and a vertical support on the left. Dimensions are indicated by arrows and numerical values:

- Overall width: 100 mm
- Overall height: 100 mm
- Top horizontal section width: 60 mm
- Bottom horizontal section width: 60 mm
- Vertical support height: 60 mm
- Horizontal distance from left edge to vertical support: 10 mm
- Horizontal distance from vertical support to right edge: 10 mm
- Horizontal distance from left edge to start of rounded section: 10 mm
- Horizontal distance from end of rounded section to right edge: 10 mm
- Radius of rounded ends: R10
- Vertical distance from top edge to start of rounded section: 10 mm
- Vertical distance from end of rounded section to bottom edge: 10 mm





Pos. 2503 betonligger as A-B / 21-27

statisch systeem:

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

materialien:

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

belasting :

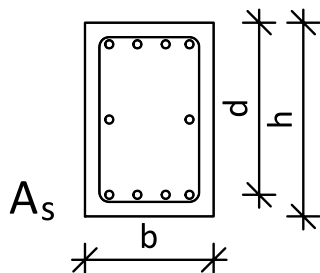
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

POS. 2001:

$$\begin{array}{ll} g_{2,k} = & 19,50 \text{ kN/m} \\ q_{2,k} = & 31,20 \text{ kN/m} \end{array}$$

Geometrie

De overspanning $l = 6,25 \text{ m}$



Hoogte $h =$	800 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	8 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	150 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 732 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 659 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 101 \text{ mm}^2$

Belastingen

$$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6} = 8,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{pb,rep}} = 19,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vb,rep}} = 31,20 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}} = 83,9 \text{ kN/m}$$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 409,7 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} * q_d * l = 262,2 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$=$	C25/30
f_{ck}	$=$	25 N/mm ²
f_{ctm}	$=$	2,60 N/mm ²
$f_{\text{cd}} = f_{\text{ck}} / 1,5$	$=$	17 N/mm ²
$f_{\text{ywd}} = 435 / 1,15$	$=$	378 N/mm ²

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 732 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,112$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 687 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 116 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 1371 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 5 \text{ } \varnothing 20 \\ A_{s,toe} &= 1570 > A_s \end{aligned}$$

Controle minumumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 396 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 381 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 396 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{116}{732} = 0,64 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

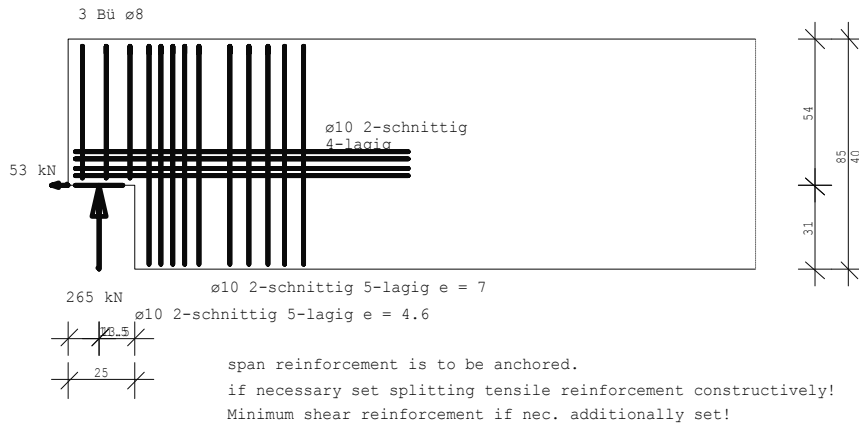
$$\Theta = 30^\circ$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1092 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 5,83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 6,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Console



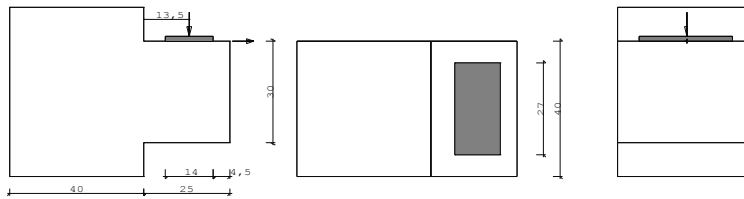
pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 25/30	B500A
support force		F _{ed} =	265.0 kN
horizontal force (UK)		H _{ed} =	53.0 kN
dist. axis of support - front edge notch		e ₁ =	13.5 cm
cross section of	b ₀ = 40.0 cm	h ₀ =	85.0 cm
console	l _k = 25.0 cm	h _k =	54.0 cm
dimensions of sup	b _p = 35.0 cm	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)	=	29.0 cm	h(vert)	= 41.2 cm
inclination				φ1	= 54.90 degr.
node 1 (below)	a1	=	10.0 cm	a2	= 22.1 cm
node 2 (above)	a4	=	9.0 cm	d4	= 4.5 cm
tied arch Zh (horizontal reinforcement) : distance to upper edge beam				h1	= 45.7 cm
tied arch Zv (suspension reinforcement) : distance to front edge notch				d1	= 13.8 cm
distance from axis of support				da	= 27.3 cm
Tie ZV2 (suspension reinforcement 2) : distance to front edge notch				d2	= 48.6 cm

internal forces		
for vert. stirrups ZV1 (with contribution	Zv =	299.5 kN
for vert. stirrups ZV2	Zv =	299.5 kN
horizontal tensile force	Zh =	249.9 kN

design									
site-mixed-concre yc	=	1.50		ys	=	1.15			
fck	=	25.00	N/mm2	fyk	=	500.00	N/mm2		
carrying capacity Fv	=	265.00	kN	< V,rdmax	=	969.15	kN		
trans. tens.force				Ftd	=	18.84	kN		
pressure at supp. σ,ld	=	4.21	N/mm2	< σ,rdmax	=	14.03	N/mm2		
in pressure strut σ,cd	=	4.19	N/mm2	< σ,rdmax	=	14.03	N/mm2		
suspens.stirr ZV1 Ac,req	=	6.89	cm2	< Ac,exis	=	7.85	cm2		
suspens.stirr.ZV2 Ac,req	=	6.89	cm2	< Ac,exis	=	7.85	cm2		
horizont.stirrups Ac,req	=	5.75	cm2	< Ac,exis	=	6.28	cm2		

reinforcement	selected				As(cm2)	e(cm)
suspens.stirr.ZV1	Ø 10	2- set	in	5 layers	7.85	4.6
suspens.stirr.ZV2	Ø 10	2- set	in	5 layers	7.85	7.0
horizont.stirrups	Ø 10	2- set	in	4 layers	6.28	



Console of columnn 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 30.0 cm	length height of edg =	lk =	25.0 cm	30.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	27.0 cm edge	length right	lp = ep =	14.0 cm	4.5 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm	
LOADS				principally resting			
vertical		Fed =	265.0 kN	distance	a =	13.5 cm	
horizontal		Hed =	53.0 kN	distance	hs =	0.0 cm	
DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N					
site-mixed-concr γ_c		=	1.50	γ_s	=	1.15	
	fck	=	45.00 N/mm2	fyk	=	500.00 N/mm2	
effective depth	d	=	22.8 cm	d1	=	7.2 cm	
strut forces	Fc	=	-328.01 kN	Fs	=	263.66 kN	
pressure strut :							
dimensions	c (hrz) =		16.0 cm	z (vrt) =		22.0 cm	
inclination				ϕ_1	=	53.89 Degr.	
node 1 (above)	a1	=	8.2 cm	a2	=	16.1 cm	
node 2 (below)	a1	=	2.2 cm	a2	=	1.6 cm	
carryingcapacity Fv		=	265.00 kN	< Vrd,max =		942.47 kN	
DAfStb 425	a/h <=0.5		: As,web horizontal	konstruktive			
	Fv	=	265.00 kN	Vrd,lim =		282.74 kN	
press.at support old		=	7.01 N/mm2	< $\sigma_{rd,max}$ =		25.04 N/mm2	
in press. strut	σ_{cd}	=	7.53 N/mm2	< $\sigma_{rd,max}$ =		25.04 N/mm2	
TENSILE REINF.	Ac,req	=	6.06 cm2	< Ac,exis =		7.85 cm2	
REINF. OF WEB	Ac,req	=	0.00 cm2	< Ac,exis =		3.14 cm2	

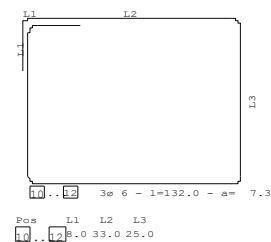
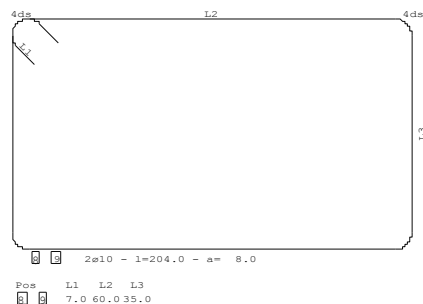
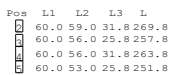
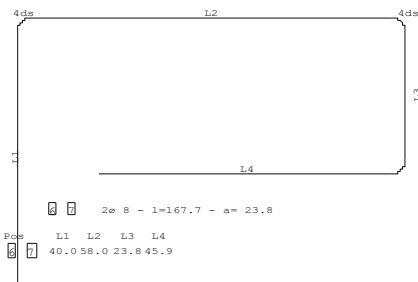
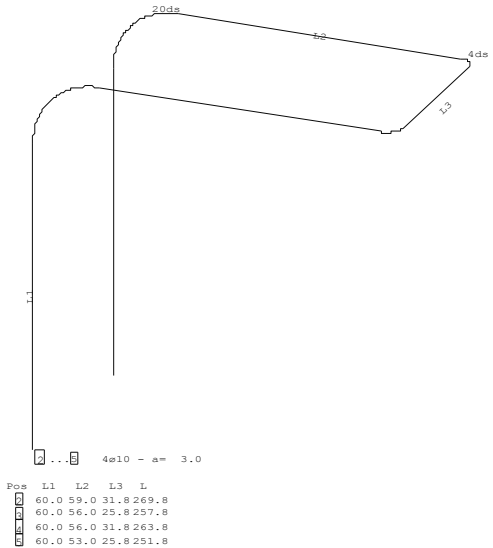
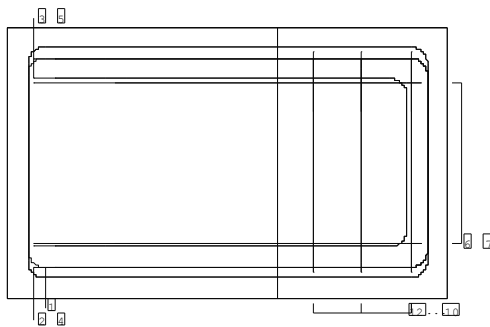
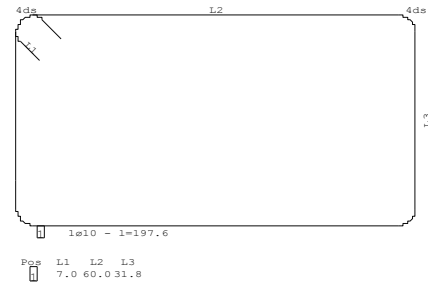
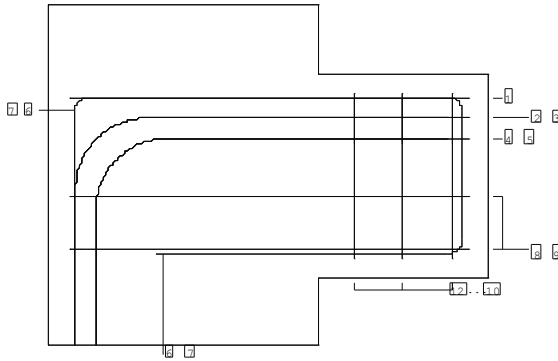
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm ²)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	1 Ø 10	1.57	4	4	
tensile loop	4 Ø 10	6.28	20	4	2 inter
longitud.stirrup	2 Ø 8		4	4	konstruktive
web stirrup	2 Ø 10	3.14	4	4	
vertical stirrup	3 Ø 6		4	4	konstruktive



ANCHORAGE (cm)	in column				VB	end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb		rec.lb	lb	VB	
tens. stirrup			21.1	< 37.5	I	10.0	< 14.0	I	
tens. loop	29.5	< 60.0			I	10.0	< 13.0	I	

Schaal 1 : 10

For bending areas without input of bending roll diameter
is valid it's minimum value 4ds (ds<20) resp. 7ds (ds>=20).





Pos. 2504 betonligger as B / 16-16'

statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten $L = 4,15$ m
afmetingen $b/h = 40/85$ cm

materialien:

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

belasting :

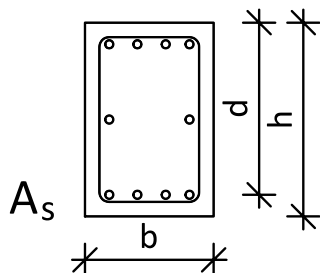
Het eigen gewicht van de ligger wordt door het programma automatisch berekent.

POS. 2501:

$$G_{2,k} = 269,31 \text{ kN}$$

Geometrie

De overspanning $l = 4,15 \text{ m}$



Hoogte $h =$	850 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	20 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	8 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	150 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 782 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 704 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 101 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6} =$	8,50 kN/m
$q_{\text{pb,rep}} =$	0,00 kN/m
$q_{\text{vb,rep}} =$	0,00 kN/m
$G =$	269,31 kN

$$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}} = 11,5 \text{ kN/m}$$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 + \left(G * 1,35 * \frac{l}{4} \right) = 402,0 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} * q_d * l + \frac{G}{2} * 1,35 = 205,6 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$=$	C25/30
f_{ck}	$=$	25 N/mm ²
f_{ctm}	$=$	2,60 N/mm ²
$f_{\text{cd}} = f_{\text{ck}} / 1,5$	$=$	17 N/mm ²
$f_{\text{ywd}} = 435 / 1,15$	$=$	378 N/mm ²

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 782 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,097$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 740 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 108 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 1249 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 4 \text{ } \varnothing 20 \\ A_{s,toe} &= 1256 > A_s \end{aligned}$$

Controle minimumwapening

$$\begin{aligned} A_{s,min1} &= \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 423 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min2} &= 0,0013 * b * d = 407 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} &= \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 423 \text{ mm}^2 < A_s \end{aligned}$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\begin{aligned} \text{Geen herverdeling } \delta &= 1,00 \\ k_1 &= 0,44 \\ k_2 &= 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25 \\ k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} &= 0,44 + 1,25 * \frac{108}{782} = 0,61 \leq \delta \end{aligned}$$

Berekening

$$\begin{aligned} v &= 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54 \\ v_1 &= v = 0,54 \\ \Theta &= 30^\circ \\ V_{Rd,max} &= \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1177 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 4,24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

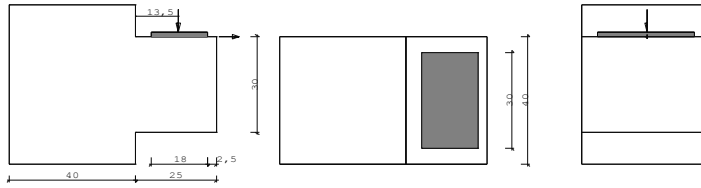
$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 6,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$



design					
site-mixed-concreyc	=	1.50	γ_s	=	1.15
fck	=	25.00 N/mm ²	f_{yk}	=	500.00 N/mm ²
carrying capacity Fv	=	230.24 kN	< V _{rdmax}	=	978.65 kN
trans. tens.force			F _{td}	=	16.37 kN
pressure at supp. σ_{ld}	=	4.26 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
in pressure strut σ_{cd}	=	3.87 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	14.03 N/mm ²
suspens.stirr ZV1 Ac,req	=	4.93 cm ²	< Ac,exis	=	6.78 cm ²
suspens.stirr.ZV2 Ac,req	=	4.93 cm ²	< Ac,exis	=	6.78 cm ²
inclined stirrups Ac,req	=	1.22 cm ²	< Ac,exis	=	4.02 cm ²
horizont.stirrups Ac,req	=	3.78 cm ²	< Ac,exis	=	4.52 cm ²

reinforcement	selected			As(cm ²)	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 12	2- set	in 3 layers	6.78	6.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 12	2- set	in 3 layers	6.78	10.0
inclined stirrups	Ø 16	2- set	in one layer	4.02	
horizont.stirrups	Ø 12	2- set	in 2 layers	4.52	

Console



Console of columnn 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 30.0 cm	length height of edg =	lk =	25.0 cm 30.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	30.0 cm edge	length right	lp = ep =	18.0 cm 2.5 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.5 cm

LOADS			principally resting		
vertical	Fed =	230.2 kN	distance	a =	13.5 cm
horizontal	Hed =	46.1 kN	distance	hs =	0.0 cm

DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N				
site-mixed-concr yc		=	1.50	ys	=	1.15
	fck	=	20.00 N/mm2	fyk	=	500.00 N/mm2
effective depth	d	=	23.4 cm	d1	=	6.6 cm
strut forces	Fc	=	-292.22 kN	Fs	=	240.06 kN
pressure strut :						
dimensions	c (hrz) =		17.0 cm	z (vrt) =		21.7 cm
inclination				φ1	=	51.98 Degr.
node 1 (above)	a1	=	7.0 cm	a2	=	18.5 cm
node 2 (below)	a1	=	4.3 cm	a2	=	3.4 cm
carryingcapacity Fv		=	230.20 kN	< Vrd,max =		421.44 kN
DAfStb 525	a/h <=0.5	:	As,web horizontal	= 0.5 * As,tens		
	Fv	=	230.20 kN	Vrd,lim =		126.43 kN
press.at support old		=	4.26 N/mm2	< σrd,max =		11.24 N/mm2
in press. strut	σcd	=	5.27 N/mm2	< σrd,max =		11.24 N/mm2
TENSILE REINF.	Ac,req	=	5.52 cm2	< Ac,exis =		9.42 cm2
REIINF. OF WEB	Ac,req	=	2.76 cm2	< Ac,exis =		6.28 cm2

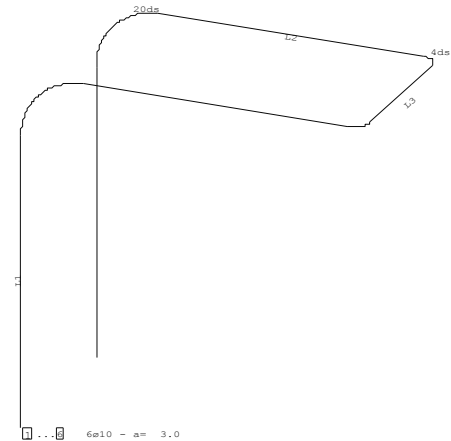
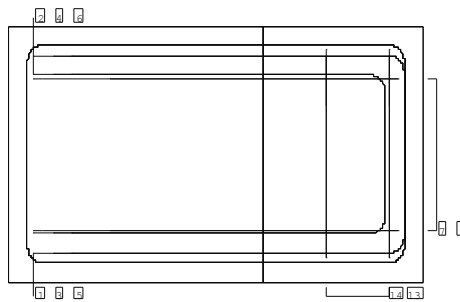
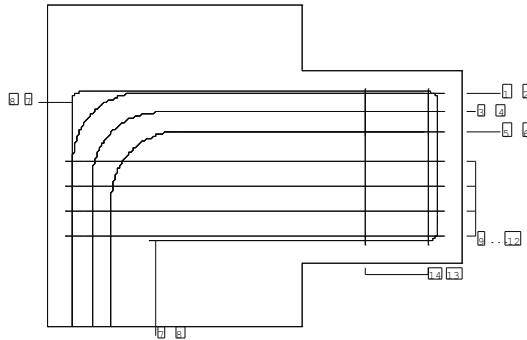
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile loop	6 Ø 10	9.42	20	4	2 inter
longitud.stirrup	2 Ø 6		4	4	konstruktive
web stirrup	4 Ø 10	6.28	4	4	
vertical stirrup	2 Ø 6		4	4	konstruktive

ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console				
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB	
tens. loop	38.4	<	60.0		I	13.0	<	15.0	I

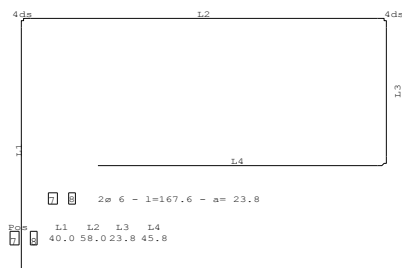


Schaal 1 : 10

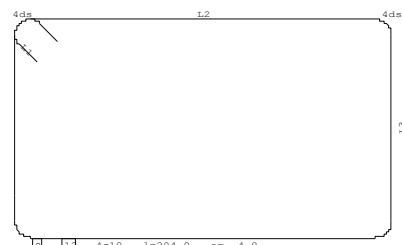
For bending areas without input of bending roll diameter
is valid it's minimum value 4ds (ds<20) resp. 7ds (ds>=20).



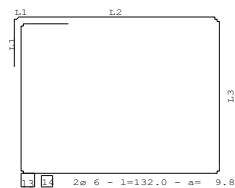
Pos	L1	L2	L3	L
1.0	60.0	59.0	31.8	269.8
1.1	60.0	56.0	25.8	257.8
1.2	60.0	56.0	31.8	263.8
1.3	60.0	53.0	25.8	251.8
1.4	60.0	53.0	31.8	257.8
1.5	60.0	50.0	25.8	245.8



Pos	L1	L2	L3	L4
1.0	40.0	58.0	23.8	45.8



Pos	L1	L2	L3
1.0	7.0	60.0	35.0



Pos	L1	L2	L3
1.0	8.0	33.0	25.0



Pos. 2505 betonligger as A-B/21'-22

statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten $L = 3,50$ 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.

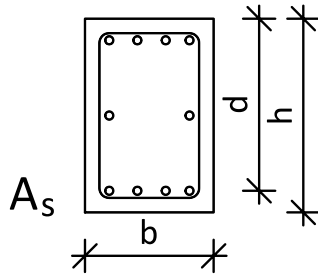
van POS. 2001:

$$g_{2,k} = 19,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{2,k} = 31,30 \text{ kN/m}$$

Geometrie

De overspanning $l = 3,50 \text{ m}$



Hoogte $h =$	800 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{hoofd} =$	16 mm
Dekking $c_{nom} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{beugels} =$	8 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	150 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd}$	$= 734 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 661 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{beugels})^2$	$= 101 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{Ligger} = h * b * 25 * 10^{-6}$	$= 8,00 \text{ kN/m}$
$q_{pb,rep} =$	$19,50 \text{ kN/m}$
$q_{vb,rep} =$	$31,30 \text{ kN/m}$
$q_d = 1,35 * (q_{pb,rep} + q_{Ligger}) + 1,5 * q_{vb,rep}$	$= 84,1 \text{ kN/m}$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 128,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_d * l = 147,2 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$= \text{C25/30}$
f_{ck}	$= 25 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	$= 2,60 \text{ N/mm}^2$
$f_{cd} = f_{ck} / 1,5$	$= 17 \text{ N/mm}^2$
$f_{ywd} = 435 / 1,15$	$= 378 \text{ N/mm}^2$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 734 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,035$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 720 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 36 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 411 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 4 \text{ } \varnothing 16 \\ A_{s,toe} &= 804 > A_s \end{aligned}$$

Controle minumumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 397 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 382 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 397 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{36}{734} = 0,50 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

$$\Theta = 30^\circ$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 1145 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 3,12 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 6,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$



Console

analoog Pos. 2503



Pos. 2506 betonligger as A-B/21'-22

statisch systeem:

ligger op 2 steunpunten $L = 2,50$ m
afmetingen $b/h = 40/55$ 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.

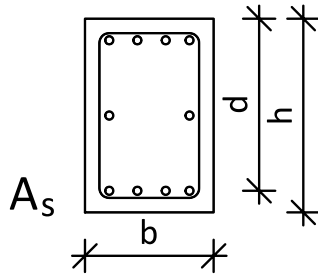
van POS. 2001:

$$g_{2,k} = 19,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{2,k} = 31,30 \text{ kN/m}$$

Geometrie

De overspanning $l = 2,50 \text{ m}$



Hoogte $h =$	550 mm
Breedte $b =$	400 mm
Diameterhoofdwapening $d_{\text{hoofd}} =$	14 mm
Dekking $c_{\text{nom}} =$	50 mm
Diameterbeugels $d_{\text{beugels}} =$	8 mm
h.o.h afstand beugels $s =$	150 mm
$b_w = b$	$= 400 \text{ mm}$
$d = h - c_{\text{nom}} - d_{\text{beugels}} - 0,5 * d_{\text{hoofd}}$	$= 485 \text{ mm}$
$z = 0,9 * d$	$= 437 \text{ mm}$
$A_{sw} = 2 * \pi * (1/2 * d_{\text{beugels}})^2$	$= 101 \text{ mm}^2$

Belastingen

$q_{\text{Ligger}} = h * b * 25 * 10^{-6}$	$= 5,50 \text{ kN/m}$
$q_{\text{pb,rep}} =$	$19,50 \text{ kN/m}$
$q_{\text{vb,rep}} =$	$31,30 \text{ kN/m}$
$q_d = 1,35 * (q_{\text{pb,rep}} + q_{\text{Ligger}}) + 1,5 * q_{\text{vb,rep}}$	$= 80,7 \text{ kN/m}$

Maatgevende snedekrachten

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q_d * l^2 = 63,0 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_d * l = 100,9 \text{ kN}$$

Materiaaleigenschappen

Beton	$= \text{C25/30}$
f_{ck}	$= 25 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	$= 2,60 \text{ N/mm}^2$
$f_{cd} = f_{ck} / 1,5$	$= 17 \text{ N/mm}^2$
$f_{ywd} = 435 / 1,15$	$= 378 \text{ N/mm}^2$

Bepaling hoofdwapening

$$d = h - c_{nom} - d_{beugels} - 0,5 * d_{hoofd} = 485 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,039$$

$$z = \frac{d}{2} * \left(1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54} \right) = 475 \text{ mm}$$

$$x_u = \frac{18}{7} * (d - z) = 26 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = 305 \text{ mm}^2$$

Toegepaste wapening

$$\begin{aligned} \text{Wapening} &= 4 \text{ } \varnothing 12 \\ A_{s,toe} &= 452 > A_s \end{aligned}$$

Controle minumumwapening

$$A_{s,min1} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{500} = 262 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,0013 * b * d = 252 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \text{MAX}(A_{s,min1}; A_{s,min2}) = 262 \text{ mm}^2 < A_s$$

Controle hoogte van betondrukzone volgens artikel 5.5

$$\text{Geen herverdeling } \delta = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,25 * \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) = 1,25$$

$$k_1 + k_2 * \frac{x_u}{d} = 0,44 + 1,25 * \frac{26}{485} = 0,51 \leq \delta$$

Berekening

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,54$$

$$v_1 = v = 0,54$$

$$\Theta = 30^\circ$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * b_w * z * v_1 * f_{cd}}{1 / \tan(\Theta) + \tan(\Theta)} * 10^{-3} = 755 \text{ kN}$$

$$A_{SWN} = (V_{Ed} * 10^3) / \left(z * f_{ywd} * \frac{1}{\tan(\Theta)} \right) * 10 = 3,24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{SH} = \frac{A_{SW}}{s} * 10 = 6,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Pos. 2600 betonwand as A-B / 11-12

statisch systeem:

afmetingen b/h/d = 625/400/20 cm

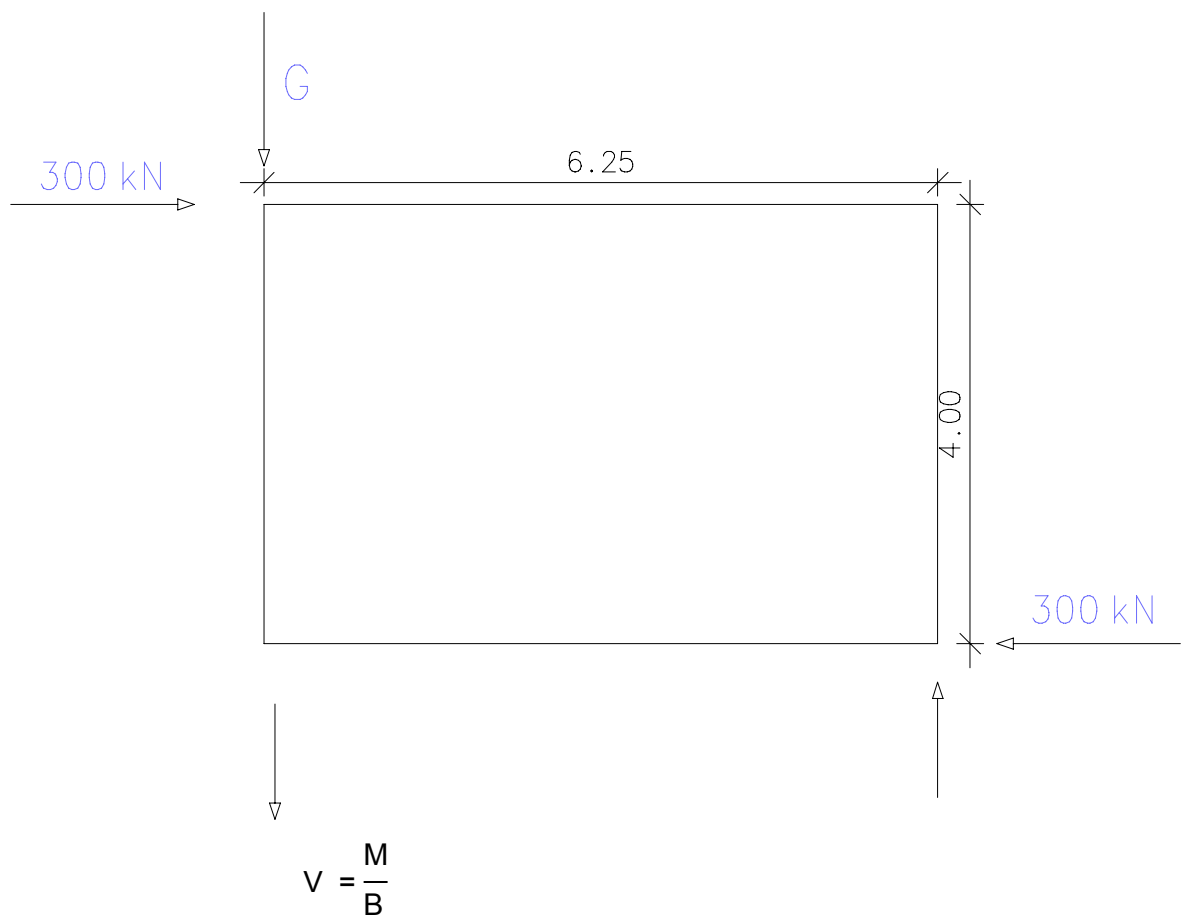
materialien:

sterkteklasse C25/30

milieuklasse XC1

betondekking c = 2,5 cm

belasting :



$$H = 300,00 \text{ kN}$$

$$L = 4,00 \text{ m}$$

$$B = 6,25 \text{ m}$$

$$M = H * L = 1200,00 \text{ kNm}$$

nodig V:

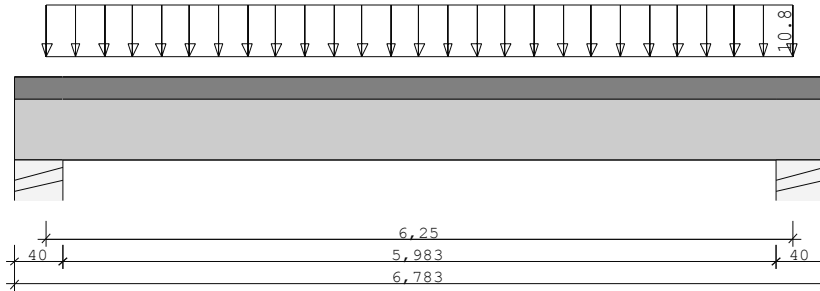
$$V = \frac{M}{B} = \frac{1200,00}{6,25} = 192,00 \text{ kN}$$

verstoken van water:

$$\text{van POS.2000 Kolom5} = 77,22 \cdot \frac{5,5}{(35 + 5,5)} = 10,49 \text{ kN}$$

Reactiekrachten:

$$\text{POS.2500 per } 10,78 \text{ kN/m} = 102,20 \text{ kN}$$



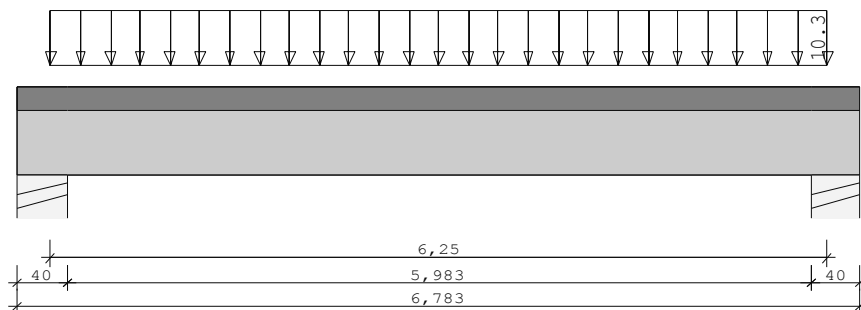
Reactiekrachten (kN)				
EG	Kolom 1 max	min	K olom 2 max	min
g	102.2	102.2	102.2	102.2
A	0.0	0.0	0.0	0.0
Som	102.2	102.2	102.2	102.2

Resultaten voor γ-voudige belastingen
Deelzekeerheidsbijwaarde $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ boven liggerlengte constant

Veldmomenten Maximum (kNm , kN)						
Veld		Md_v	Md_li	Md_re	V_li	V_re
1	x0 = 3.13	215.52	0.00	0.00	137.93	-137.93

Reactiemomenten Maximum (kNm , kN)						
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	137.93	137.93	91.95
2	0.00	0.00	-137.93	0.00	137.93	91.95

$$\text{POS.2501 per } 10,30 \text{ kN/m} = 82,50 \text{ kN}$$



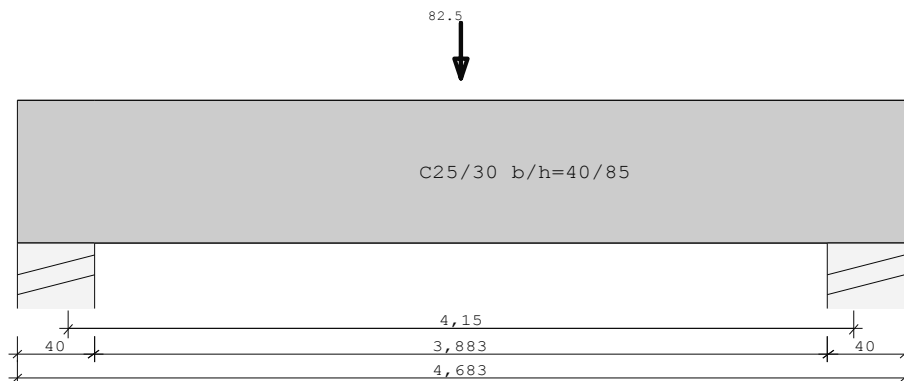
Reactiekrachten (kN)				
EG	Kolom 1 max	min	Kolom 2 max	min
g	82.5	82.5	82.5	82.5
A	0.0	0.0	0.0	0.0
Som	82.5	82.5	82.5	82.5

Resultaten voor γ -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
1	x0 =	3.13	174.11	0.00	0.00	111.43 -111.43

Reactiemomenten Maximum (kNm , kN)						
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	111.43	111.43	74.29
2	0.00	0.00	-111.43	0.00	111.43	74.29

POS.2504 per 82,50 kN = 79,50 kN



Reactiekrachten (kN)				
EG	Kolom 1 max	min	Kolom 2 max	min
g	58.9	58.9	58.9	58.9
E	0.0	0.0	0.0	0.0
Som	58.9	58.9	58.9	58.9

Resultaten voor γ -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
1	x0 =	2.08	140.26	0.00	0.00	79.50 -79.50

Reactiemomenten Maximum (kNm , kN)						
Steunpunt	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	79.50	79.50	53.00
2	0.00	0.00	-79.50	0.00	79.50	53.00



Bewijs:

van POS. 2500 $G_1 =$ 102,20 kN

van POS. 2504 $G_2 =$ 79,50 kN

van klein ligger $G_3 = \frac{0,40 * 0,85 * 2,1 * 25}{2} =$ 8,93 kN

G = 190,63 kN

G = 190,63 kN = V = 192,00 kN ok!



Pos. 2700 betonkolom as A / 15-20

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm
lengte l=9,125m

materialien:

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

belasting :

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

permanente belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } G,k = 2,68+9,01+3,07 = 14,76 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2502 } G,k = 2 * 265,63 = 531,26 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2500 } G,k = 416,47 \text{ kN}$$

sneeuwbelasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } S,k = 22,29 \text{ kN}$$

wind belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } W,k = -8,32 \text{ kN}$$

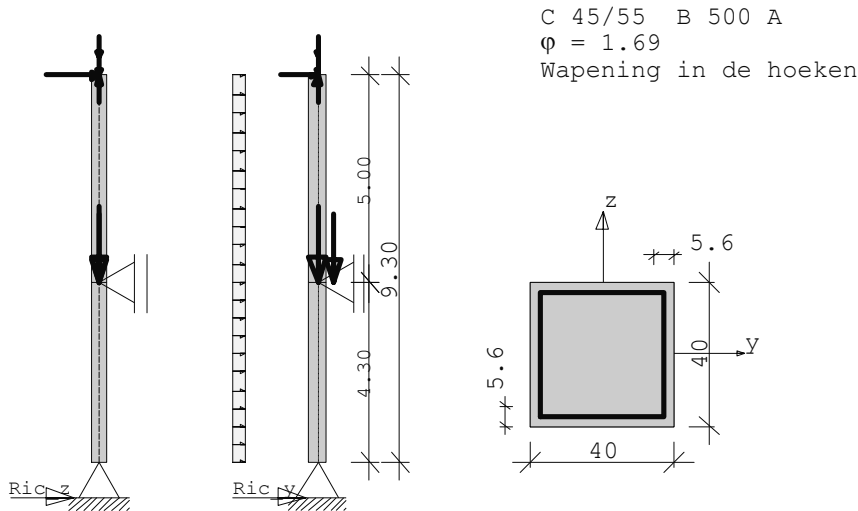
horizontale belasting van de 3-D systeem:

$$H_{x,k} = \frac{23,67}{1,5} = 15,78 \text{ kN}$$

$$H_{y,k} = \frac{2,50}{1,5} = 1,67 \text{ kN}$$

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm ²)	vereist (cm ²)
onder	2	5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.30	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)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG Sam Excl (kNm)
1	3	14.76	.	.	.	.	.	.
		22.29	.	.	.	.	.	J
2	3	.	.	.	15.78	.	.	I
3	2	531.26	.	.	.	.	.	.
4	2	416.47	37.5	.	.	.	.	.
5	3	.	.	.	.	1.67	.	I
6	3	-8.32	.	.	.	.	.	.
		37.20 (Eigengewicht)	.	.	.	.	.	.



STAAFBELASTINGEN:

Nr	SNr	Type	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Afst (m)	Lengte EWG (m)	Sam	Excl
7	1	Uniforme la y		3.42	3.42		I	1	0 p
8	2	Uniforme la y		3.42	3.42		I	1	0 p

Invloeden:

Nr	Kl	omschrijving	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
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 Gkn2.21e-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 vlgs 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)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	20.64	20.64	178.6	178.6	-4.62	-4.62	1.23
1	1	4.63	4.63	40.1	40.1	1.96	1.96	1.23

BEREKENDE COMBINATIES uit 8 Belastingen Kombi_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4
	g J	g I	g I	g I
1	x	.	.	x
2	.	x	.	x
3	.	.	.	.
4	.	.	.	.
5	.	x	.	x
6	.	.	.	.
7	.	x	.	x
8	.	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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	9.300	-26.4*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-26.4*	-2.09	-21.50	0.200	3.20*	37.68
2	7.633	-26.4*	-4.18	-46.59	0.308	4.92	37.68
2	6.800	-26.4*	-6.26	-75.21	0.548	8.77	37.68
2	5.967	-26.4*	-8.35	-107.39	0.838	13.41	37.68
2	5.133	-26.4*	-10.44	-143.17	1.179	18.86	37.68
2	4.300	-26.4*	-12.52	-182.47	1.562	25.00	37.68
2	4.300	-1338.3	-12.52	-393.31	2.079	33.27#	37.68
2	3.583	-1338.3	-10.44	-321.14	1.353	21.66#	37.68
2	2.867	-1338.3	-8.35	-251.70	0.653	10.44#	37.68
2	2.150	-1338.3	-6.26	-184.80	0.200	3.20*	37.68
2	1.433	-1338.3	-4.17	-120.54	0.200	3.20*	37.68
2	.717	-1338.3	-2.09	-58.99	0.200	3.20*	37.68
2	.000	-1338.3	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

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

Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

6.1 (4)

* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	9.300	-26.4	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-26.4	-2.37	-21.78	0.200	3.20*	37.68
2	7.633	-26.4	-3.61	-47.15	0.313	5.01	37.68
2	6.800	-26.4	-7.10	-76.05	0.556	8.89	37.68
2	5.967	-26.4	-9.46	-108.50	0.850	13.59	37.68
2	5.133	-26.4	-11.81	-144.54	1.193	19.08	37.68
2	4.300	-26.4	-14.14	-184.09	1.579	25.27	37.68
2	4.300	-1338.3	-14.70	-395.49	2.101	33.62#	37.68
2	3.583	-1338.3	-27.07	-337.76	1.522	24.35	37.68
2	2.867	-1338.3	-33.26	-276.61	0.921	14.73	37.68
2	2.150	-1338.3	-33.48	-212.02	0.268	4.28	37.68
2	1.433	-1338.3	-27.88	-144.25	0.200	3.20*	37.68
2	.717	-1338.3	-16.68	-73.59	0.200	3.20*	37.68
2	.000	-1338.3	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

Ontwerp met minimum excentriciteit gezaghebbend

6.1 (4)

* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-69.1	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-69.1	.68	-1.22	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-69.1	1.35	-2.43	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-69.1	2.00	-3.61	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-69.1	2.63	-4.77	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-69.1	3.21	-5.88	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-69.1	3.74	-6.94	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-1371.8	3.74	-217.78	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-1371.8	19.90	-205.03	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-1371.8	28.93	-181.41	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-1371.8	31.03	-147.85	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-1371.8	26.57	-105.58	2.355	37.68	37.68
1	.717	-1371.8	16.05	-55.93	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 ²)	Asvor (cm ²)
1	.000	-1371.8	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		49.0		.0	
1	1338.3	-49.0		.0	

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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		151.8		5.4		4
#		139.1		5.4		2
1	1338.3	-80.4		-2.9		2
	1371.8	-49.0		.0		1
#: $\gamma_G = 1.00$						

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

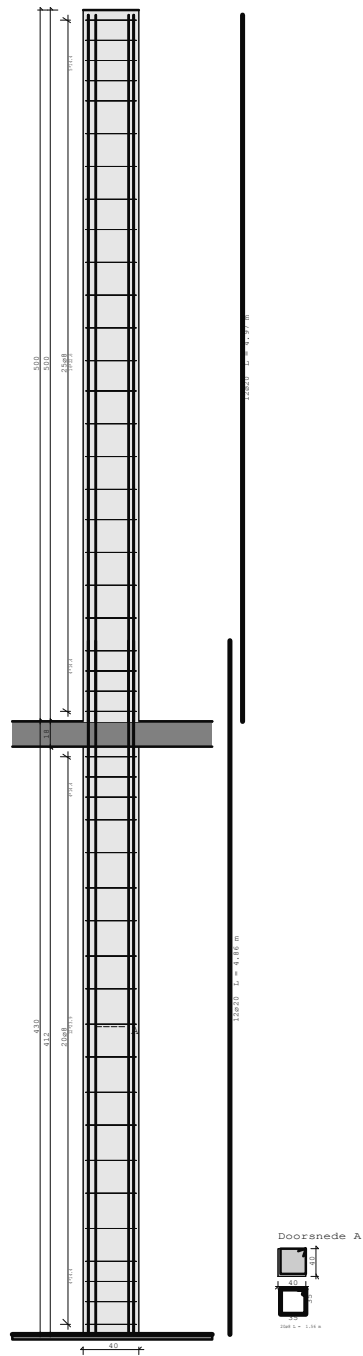
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		50.6		-.9		1
		153.8		4.9		4
		153.6		6.0		4
1	1338.3	-82.4		-2.4		4
	1338.3	-82.3		-3.5		4
	1371.8	-50.6		.9		1
	1371.8	-50.6		-.9		1

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		104.8		3.6		2
1	991.4	-57.3		-1.9		2
	1013.7	-36.3		.0		1



Schaal 1 : 50





Pos. 2701 betonkolom as B / 15-20

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm
lengte l=9,125m

materialien:

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

belasting :

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

permanente belasting:

van dak (staal constructie) G,k =	6,63 +26,84	=	33,47 kN
van POS. 2502 G,k =	2 * 265,63	=	531,26 kN
van POS. 2500 G,k =			416,47 kN

nuttige belasting:

van dak (staal constructie) Q,k =			11,88 kN
-----------------------------------	--	--	----------

sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S,k =			47,23 kN
-----------------------------------	--	--	----------

wind belasting:

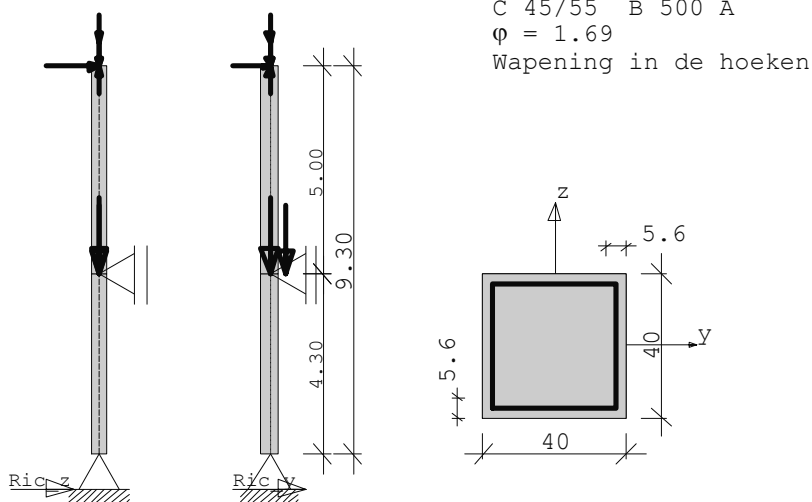
van dak (staal constructie) W,k =			-16,18 kN
-----------------------------------	--	--	-----------

horizontale belasting van de 3-D systeem:

$H_x,k =$	$\frac{22,55}{1,5}$	=	15,03 kN
$H_y,k =$	$\frac{9,96}{1,5}$	=	6,64 kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	b _y (cm)	d _z (cm)	b ₁ (cm)	d ₁ (cm)	beschik (cm ²)	vereist (cm ²)
onder	2	5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.30	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 _y (cm)	e _z (cm)	P _y (kN)	P _z (kN)	M _y (kNm)	M _z EWG (kNm)	Sam Excl
1	3	33.47	.	.	.	.	.	.	g
		47.23	.	.	.	.	.	J	p
2	3	.	.	.	15.06	.	.	I	1 0 p
3	2	531.26	.	.	.	.	.	.	g
4	2	416.47	37.5	.	.	.	.	.	g
5	3	.	.	.	.	6.64	.	I	1 0 p
6	3	-16.18	.	.	.	.	.	.	g
7	3	11.88	.	.	.	.	.	.	g
		37.20	(Eigengewicht)						



Invloeden:				ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr Kl omschrijving							
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 Gkn2.71e-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)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	16.45	16.45	142.3	142.3	-3.68	-3.68	1.22
1	1	5.08	5.08	43.9	43.9	1.97	1.97	1.22

BEREKENDE COMBINATIES uit 7 Belastingen Kombi_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4
	g J	g I	g I	g I
1	x	.	.	x
2	.	x	.	x
3	.	.	.	.
4	.	.	.	.
5	.	x	.	x
6	.	.	.	.
7	.	.	.	.

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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	9.300	-49.2*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-49.2*	-8.30	-18.82	0.200	3.20*	37.68
2	7.633	-49.2*	-16.60	-37.66	0.215	3.44	37.68
2	6.800	-49.2*	-24.90	-56.47	0.373	5.96	37.68
2	5.967	-49.2*	-33.20	-75.29	0.543	8.69	37.68
2	5.133	-49.2*	-41.50	-94.13	0.724	11.58	37.68
2	4.300	-49.2*	-49.80	-112.95	0.908	14.52	37.68
2	4.300	-1369.0	-49.80	-323.79	1.424	22.79	37.68
2	3.583	-1369.0	-41.50	-269.80	0.851	13.62	37.68
2	2.867	-1369.0	-33.20	-215.88	0.281	4.49	37.68
2	2.150	-1369.0	-24.90	-161.89	0.200	3.20*	37.68
2	1.433	-1369.0	-16.60	-107.90	0.200	3.20*	37.68
2	.717	-1369.0	-8.30	-53.99	0.200	3.20*	37.68



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 ²)	Asvor (cm ²)
2	.000	-1369.0	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* bij Nd -> γ_G = 1.0 je rozhodující.

* Minimum langswaopening 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)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	9.300	-49.2	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-49.2	-8.72	-19.24	0.200	3.20*	37.68
2	7.633	-49.2	-17.44	-38.49	0.222	3.56	37.68
2	6.800	-49.2	-26.14	-57.71	0.384	6.15	37.68
2	5.967	-49.2	-34.82	-76.91	0.560	8.96	37.68
2	5.133	-49.2	-43.48	-96.11	0.745	11.91	37.68
2	4.300	-49.2	-52.11	-115.26	0.932	14.92	37.68
2	4.300	-1369.0	-52.91	-326.90	1.467	23.47	37.68
2	3.583	-1369.0	-59.55	-287.84	1.096	17.54	37.68
2	2.867	-1369.0	-59.54	-242.21	0.639	10.23	37.68
2	2.150	-1369.0	-53.23	-190.23	0.200	3.20*	37.68
2	1.433	-1369.0	-40.97	-132.28	0.200	3.20*	37.68
2	.717	-1369.0	-23.13	-68.82	0.200	3.20*	37.68
2	.000	-1369.0	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* Minimum langswaopening 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)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	9.300	-137.2	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-137.2	1.22	-2.33	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-137.2	2.41	-4.63	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-137.2	3.55	-6.86	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-137.2	4.60	-9.01	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-137.2	5.55	-11.04	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-137.2	6.37	-12.92	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-1439.9	6.37	-223.76	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-1439.9	23.75	-212.13	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-1439.9	32.83	-188.20	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-1439.9	34.19	-153.33	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-1439.9	28.55	-109.19	2.355	37.68	37.68
1	.717	-1439.9	16.85	-57.56	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1439.9	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		49.0		.0	
1	1369.0	-49.0		.0	



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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		97.9		21.5		4
#		85.2		21.5		2
1	1369.0	-75.3		-11.6		2
	1439.9	-49.0		.0		1
#:	$\gamma_G = 1.00$					

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

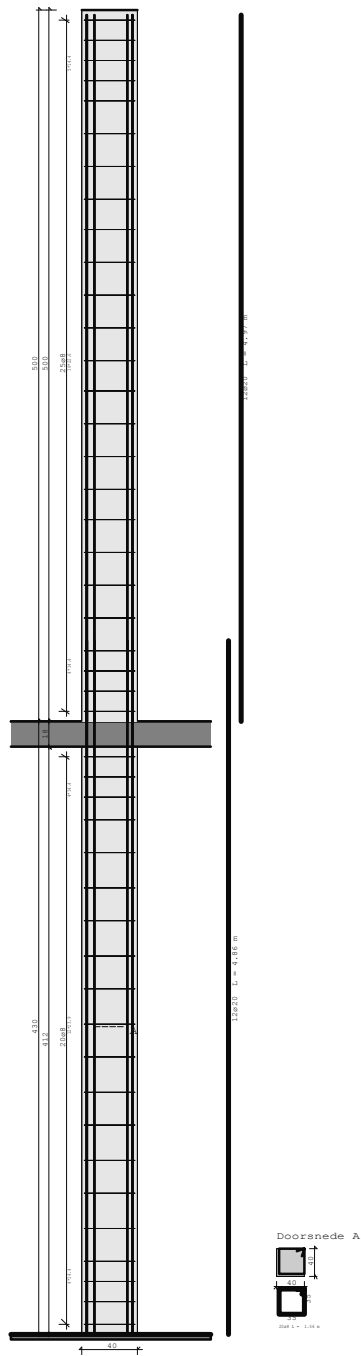
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		52.0		-1.5		1
		100.5		22.8		4
1	1369.0	-77.9		-12.8		4
	1439.9	-52.0		1.5		1
	1439.9	-52.0		-1.5		1

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		68.9		14.4		2
1	1014.1	-53.8		-7.7		2
	1061.3	-36.3		.0		1



Schaal 1 : 50





Pos. 2702 betonkolom as A / 21-26

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm

lengte l=9,125m

materialien:

sterkteklasse C45/55

milieuklasse XC1

betondekking c = 2,5 cm

belasting :

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

permanente belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } G,k = 2,65+8,90+3,05 = 14,60 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } G,k = 2 * 86,00 = 172,00 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } Q,k = 2 * 97,50 = 195,00 \text{ kN}$$

sneeuwbelasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } S,k = 22,27 \text{ kN}$$

wind belasting:

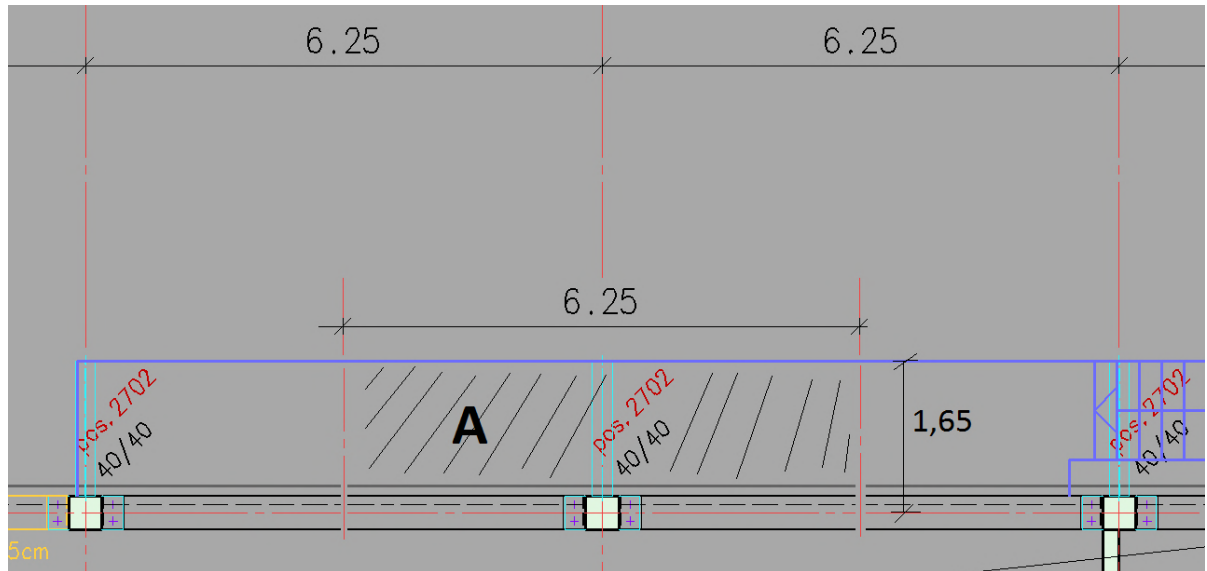
$$\text{van dak (staal constructie) } W,k = -8,70 \text{ kN}$$

horizontale belasting van de 3-D systeem:

$$H_{x,k} = \frac{30,19}{1,5} = 20,13 \text{ kN}$$

$$H_{y,k} = \frac{1,25}{1,5} = 0,83 \text{ kN}$$

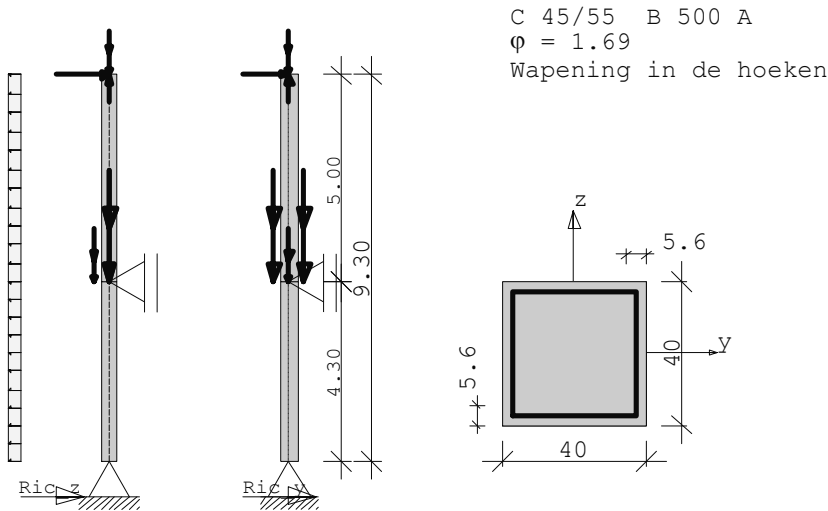
staal trap belasting:



$g,k =$		$1,5 \text{ kN/m}^2$
$q,k =$		$5,0 \text{ kN/m}^2$
$A =$	$6,25 \cdot 1,65$	$= 10,3 \text{ m}^2$
$g,k =$	$A \cdot g,k$	$= 15,4 \text{ kN}$
$q,k =$	$A \cdot q,k$	$= 51,5 \text{ kN}$

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A φ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	beschik (cm ²)	vereist (cm ²)
onder	2	5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.30	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)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Sam Excl
1	3	14.46	.	.	.	.	.	.	g
		22.27	.	.	.	.	.	J	p
2	3	.	.	.	20.13	.	.	I	1 0 p
3	2	172.00	-37.5	.	.	.	.	.	g
		195.00	-37.5	.	.	.	.	E	p
4	2	172.00	37.5	.	.	.	.	.	g
		195.00	37.5	.	.	.	.	E	p
5	3	.	.	.	.	.83	.	I	1 0 p
6	3	-8.70	.	.	.	.	.	.	g
7	2	15.40	.	-37.5	.	.	.	.	g
		51.50	.	-37.5	.	.	.	B	p
		37.20	(Eigengewicht)						



STAAFBELASTINGEN:

Nr	SNr	Type	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Afst (m)	Lengte EWG Sam Excl (m)
8	1	Uniforme la z		-3.42	-3.42		I 1 0 p
9	2	Uniforme la z		-3.42	-3.42		I 1 0 p

Invloeden:

Nr Kl omschrijving		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
B 1	Buro	0.50	0.50	0.30	1.50
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 Gkn5.37e-7
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 spanningsrekljn 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)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	26.32	26.32	227.6	227.6	-5.88	-5.88	1.13
1	1	4.47	4.47	38.7	38.7	1.95	1.95	1.13

Slankheid $\lambda > 200$!!!

BEREKENDE COMBINATIES uit 9 Belastingen Kombi_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
	g B	g J	g I	g I	g I	g B	g I	g	g B	g I	g J	g E	g E	g J
1	x	x	.	.	x	x	x	.	.	.	x	x	x	x
2	.	.	x	x	x	.	x	.	.	x	.	.	.	.
3	x	x	.	.	.	x	x	.	.	.	x	x	x	.
4	x	x	.	x	x	.	x	.	x	.	.	x	.	x
5	.	.	x	x	x	.	x	.	.	x	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	x	x	.	.	x	x	x	.	x	x	x	x	x	.
8	.	.	x	x	x	.	x	.	.	x	.	.	.	.
9	.	.	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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
3	9.300	-25.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
3	8.467	-25.8*	.74	-25.15	0.200	3.20*	37.68
3	7.633	-25.8*	5.05	-50.34	0.340	5.43	37.68
7	6.800	-25.8*	12.92	-75.49	0.553	8.85	37.68
3	5.967	-25.8*	24.34	-100.64	0.792	12.68	37.68
7	5.133	-25.8*	39.35	-125.82	1.044	16.71	37.68
3	4.300	-25.8*	57.90	-150.97	1.308	20.93	37.68
4	4.300	-694.9*	63.67	-260.66	1.504	24.06	37.68
4	3.583	-694.9*	46.47	-217.20	1.038	16.61	37.68
4	2.867	-694.9*	31.92	-173.80	0.582	9.32	37.68
4	2.150	-694.9*	19.98	-130.33	0.200	3.20*	37.68
4	1.433	-694.9*	10.68	-86.87	0.200	3.20*	37.68
4	.717	-694.9*	4.03	-43.46	0.200	3.20*	37.68
4	.000	-694.9*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* bij Nd -> $\gamma_G = 1.0$ je rozhodující.
* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
7	9.300	-25.8	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
7	8.467	-25.8	1.03	-25.44	0.200	3.20*	37.68
7	7.633	-25.8	5.62	-50.90	0.344	5.51	37.68
7	6.800	-25.8	13.76	-76.33	0.561	8.97	37.68
7	5.967	-25.8	25.45	-101.75	0.804	12.86	37.68
7	5.133	-25.8	40.72	-127.19	1.059	16.94	37.68
7	4.300	-25.8	59.52	-152.59	1.326	21.21	37.68
4	4.300	-694.9	65.03	-262.02	1.520	24.32	37.68
4	3.583	-694.9	55.36	-226.09	1.144	18.30	37.68
4	2.867	-694.9	45.06	-186.94	0.736	11.78	37.68
4	2.150	-694.9	34.24	-144.59	0.300	4.80	37.68
4	1.433	-694.9	23.03	-99.21	0.200	3.20*	37.68
4	.717	-694.9	11.58	-51.02	0.200	3.20*	37.68
4	.000	-694.9	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-34.8	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-34.8	.43	.39	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-34.8	.86	.78	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-34.8	1.28	1.16	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-34.8	1.68	1.53	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-34.8	2.07	1.89	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-34.8	2.45	2.22	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-1205.4	39.21	2.22	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-1205.4	47.64	15.95	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-1205.4	49.80	23.88	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-1205.4	45.84	26.07	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-1205.4	35.99	22.66	2.355	37.68	37.68
1	.717	-1205.4	20.60	13.88	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1205.4	.00	.00	2.355	37.68	37.68



OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		.0		-1.8	
1	543.2	.0		1.8	

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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		90.8		-54.1		5
		90.8		-50.7		4
		-25.5		-5.2		11
1	874.3	-60.6		7.6		5
	912.9	25.5		8.5		6
	1205.4	.0		8.5		1

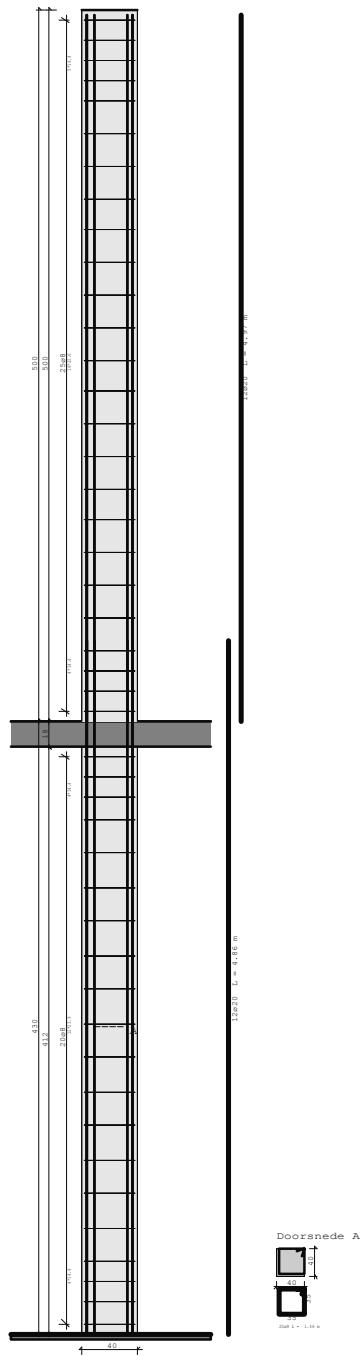
OPLEGGINGEN : krachten en momenten γ -voudige Lasten met ea 2e orde

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		-26.5		-4.5		11
		66.4		-54.7		7
		92.1		-54.7		5
1	874.3	-61.9		8.3		5
	907.7	26.5		4.5		11
	1205.4	-.5		9.1		1
	1205.4	-.5		8.1		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		60.5		-38.4		5
		60.5		-33.9		4
		-17.0		-5.8		11
1	648.9	-40.4		7.5		5
	671.1	17.0		5.8		11
	843.9	-23.4		7.5		7
	866.1	.0		5.8		2

Schaal 1 : 50





Pos. 2703 betonkolom as B / 21-26

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm

lengte l=9,125m

materialien:

sterkteklasse C45/55

milieuklasse XC1

betondekking c = 2,5 cm

belasting :

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

permanente belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } G,k = 5,66 + 26,63 = 32,29 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } G,k = 2 * 87,50 = 175,00 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } Q,k = 2 * 97,50 = 195,00 \text{ kN}$$

nuttige belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } Q,k = 11,80 \text{ kN}$$

sneeuwbelasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } S,k = 46,91 \text{ kN}$$

wind belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } W,k = -16,86 \text{ kN}$$

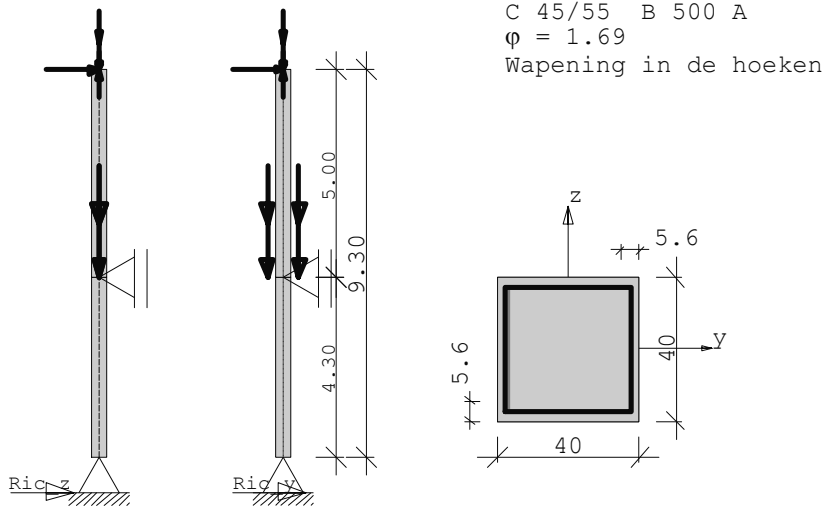
horizontale belasting van de 3-D systeem:

$$H_{x,k} = \frac{38,46}{1,5} = 25,64 \text{ kN}$$

$$H_{y,k} = \frac{7,30}{1,5} = 4,87 \text{ kN}$$

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa Nr.	f h (m)	b _y (cm)	d _z (cm)	b ₁ (cm)	d ₁ (cm)	beschik (cm ²)	vereist (cm ²)
onder	2	5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.30	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 _y (cm)	e _z (cm)	P _y (kN)	P _z (kN)	M _y (kNm)	M _z EWG (kNm)	Sam	Excl
1	3	32.29	.	.	.	.	.	.	.	g
		46.91	.	.	.	.	.	J	.	p
2	3	.	.	.	25.64	.	.	I	1	0 p
3	2	172.00	-37.5	.	.	.	.	.	.	g
		195.00	-37.5	.	.	.	.	E	.	p
4	2	172.00	37.5	.	.	.	.	.	.	g
		195.00	37.5	.	.	.	.	E	.	p
5	3	.	.	.	.	4.87	.	I	1	0 p
6	3	-16.80	.	.	.	.	.	I	1	0 p
7	3	11.80	.	.	.	.	.	E	.	p
		37.20	(Eigengewicht)							



Invloeden:								
Nr		Kl omschrijving	ψ_0	ψ_1	ψ_2	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 Gkn1.12e-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 vlgs 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)

KNIKLINGTEN, Slankheden, niet gewenste en kruip - excentriciteiten :								
Lf-Comb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	15.23	15.23	131.7	131.7	-3.40	-3.40	.94
1	1	5.47	5.47	47.3	47.3	1.98	1.98	.94

BEREKENDE COMBINATIES uit 7 Belastingen Kombi_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	I	I	E	E	I	I	E	J	E	E	E
1	x	.	.	.	.	x	x	.	x	.	x	x
2	.	x	x	x	.	x	x	.	.	x	.	.
3	x	.	.	.	x	.	x	.	x	.	x	x
4	x	.	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	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)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	9.300	-27.1*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-27.1*	-6.09	-32.04	0.200	3.20*	37.68
3	7.633	-27.1*	-12.18	-64.11	0.454	7.26	37.68
2	6.800	-27.1*	-18.26	-96.15	0.742	11.88	37.68
2	5.967	-27.1*	-24.35	-128.19	1.048	16.76	37.68
2	5.133	-27.1*	-30.44	-160.26	1.361	21.78	37.68
2	4.300	-27.1*	-36.52	-192.30	1.676	26.81	37.68
3	4.300	-680.8*	-36.52	-301.99	1.887	30.20	37.68
3	3.583	-680.8*	-30.43	-251.63	1.375	22.00	37.68
3	2.867	-680.8*	-24.35	-201.35	0.864	13.83	37.68
3	2.150	-680.8*	-18.26	-150.99	0.356	5.70	37.68
3	1.433	-680.8*	-12.17	-100.64	0.200	3.20*	37.68

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

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
3	.717	-680.8*	-6.09	-50.35	0.200	3.20*	37.68
3	.000	-680.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* bij Nd -> γ_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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
3	9.300	-27.1	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
3	8.467	-27.1	-6.33	-32.29	0.200	3.20*	37.68
3	7.633	-27.1	-12.67	-64.61	0.458	7.33	37.68
3	6.800	-27.1	-19.00	-96.88	0.750	12.00	37.68
3	5.967	-27.1	-25.31	-129.15	1.058	16.92	37.68
3	5.133	-27.1	-31.62	-161.44	1.374	21.98	37.68
3	4.300	-27.1	-37.91	-193.68	1.690	27.05	37.68
3	4.300	-680.8	-37.91	-303.37	1.903	30.45	37.68
3	3.583	-680.8	-39.21	-260.41	1.474	23.59	37.68
3	2.867	-680.8	-37.28	-214.28	1.011	16.17	37.68
3	2.150	-680.8	-32.26	-164.99	0.514	8.23	37.68
3	1.433	-680.8	-24.27	-112.74	0.200	3.20*	37.68
3	.717	-680.8	-13.48	-57.75	0.200	3.20*	37.68
3	.000	-680.8	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-158.7	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-158.7	1.27	1.27	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-158.7	2.51	2.51	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-158.7	3.68	3.68	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-158.7	4.75	4.75	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-158.7	5.68	5.68	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-158.7	6.46	6.46	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-1231.3	6.46	6.46	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-1231.3	21.06	21.06	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-1231.3	28.34	28.34	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-1231.3	29.03	29.03	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-1231.3	23.93	23.93	2.355	37.68	37.68
1	.717	-1231.3	13.95	13.94	2.355	37.68	37.68
1	.000	-1231.3	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	558.2	.0		.0	



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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2 #		108.7		15.8		6
#		-25.5		.0		5
1	843.2	-70.2		-8.5		6
	938.8	25.5		.0		9
	1135.7	-44.7		-8.5		7
	1231.3	.0		.0		1
#: $\gamma_G = 1.00$						

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

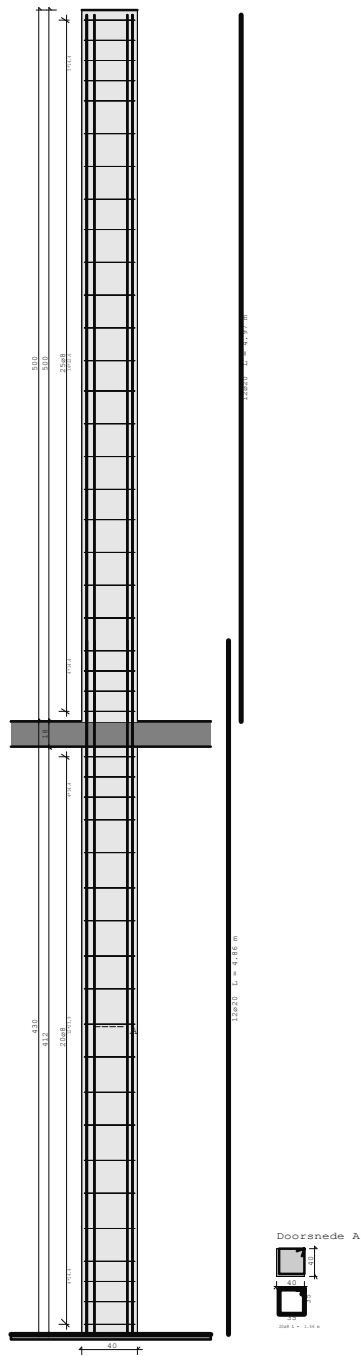
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		-27.7		1.4		9
		85.3		16.7		7
		-1.5		-1.5		1
		111.4		15.4		6
1	843.2	-72.9		-8.1		6
	938.8	27.7		-1.4		9
	1135.7	-46.8		-9.4		7
	1231.3	1.5		1.5		1
	1231.3	-1.5		-1.5		1

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		72.5		10.5		6
		-17.0		.0		5
1	603.5	-46.8		-5.7		6
	667.2	17.0		.0		9
	798.5	-29.8		-5.7		7
	862.2	.0		.0		1



Schaal 1 : 50





Pos. 2704 betonkolom as A+B / 14

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm
lengte l=9,00m

materialien:

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

belasting :

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

permanente belasting:

van dak (staal constructie) G,k = $2,12+12,16+7,65 = 21,93$ kN

van POS. 2502 G,k = 265,63 kN

van POS. 2500 G,k = $416,47/2 = 208,24$ kN

sneeuwbelasting:

van dak (staal constructie) S,k = 28,63 kN

wind belasting:

van dak (staal constructie) W,k = -27,68 kN

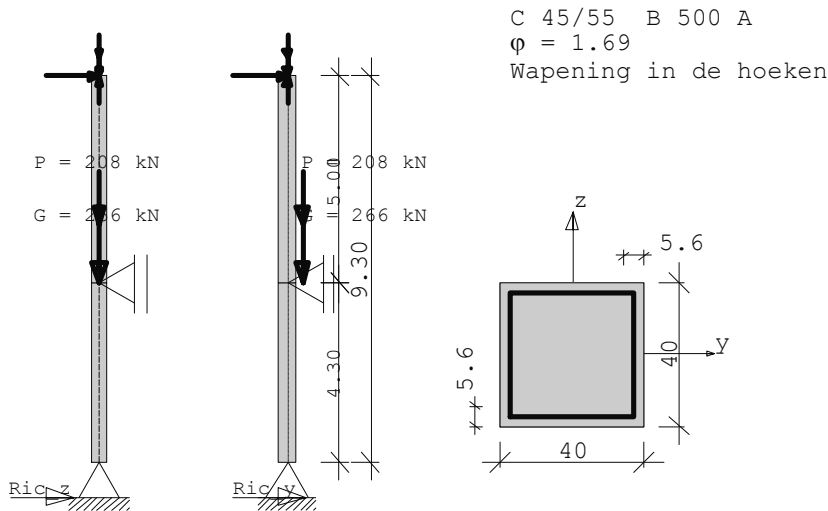
horizontale belasting van de 3-D systeem:

$H_{x,k} = \frac{2,91}{1,5} = 1,94$ kN

$H_{y,k} = \frac{10,24}{1,5} = 6,83$ kN

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



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 ²)	vereist (cm ²)
onder	2	5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1	4.30	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68

OPLEGGING :	Knoop Nr.	y-richting (kN/m)	rond z-as (kNm)	z-richting (kN/m)	rond y-as (kNm)
Type					
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 (kNm)
	1	3	14.28	.	.	.	.	.	.
			28.63	.	.	.	.	.	J
	2	3	.	.	.	1.94	.	.	I
	3	2	265.63	37.5	.	.	.	.	.
			208.24	37.5	.	.	.	.	E
	4	3	.	.	.	.	6.83	.	I
	5	3	-27.68	.	.	.	.	.	I
	6	3	7.65	.	.	.	.	.	E
			37.20 (Eigengewicht)						.



Invloeden:								
Nr Kl omschrijving					ψ_0	ψ_1	ψ_2	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 Gkn1.57e-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 vlgs 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)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	15.28	15.28	132.2	132.2	-3.42	-3.42	1.08
1	1	5.44	5.44	47.1	47.1	1.98	1.98	1.08

BEREKENDE COMBINATIES uit 6 Belastingen Kombi_D

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

(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)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
4	9.300	-45.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
4	8.467	-45.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
4	7.633	-45.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
4	6.800	-45.8*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	5.967	7.2*	-34.15	-9.70	0.262	4.19	37.68
3	5.133	7.2*	-42.69	-12.13	0.330	5.28	37.68
3	4.300	7.2*	-51.22	-14.55	0.398	6.37	37.68
3	4.300	-698.9	-51.22	-266.16	1.529	24.46	37.68
3	3.583	-698.9	-42.68	-221.78	1.071	17.14	37.68
3	2.867	-698.9	-34.15	-177.46	0.617	9.88	37.68
3	2.150	-698.9	-25.61	-133.08	0.200	3.20*	37.68



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

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
3	1.433	-698.9	-17.07	-88.70	0.200	3.20*	37.68
3	.717	-698.9	-8.54	-44.38	0.200	3.20*	37.68
3	.000	-698.9	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

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

* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
4	9.300	-45.8	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
4	8.467	-45.8	-.35	.35	0.200	3.20*	37.68
4	7.633	-45.8	-.69	.69	0.200	3.20*	37.68
4	6.800	-45.8	-1.02	1.02	0.200	3.20*	37.68
3	5.967	7.2	-34.15	-9.70	0.262	4.19	37.68
3	5.133	7.2	-42.69	-12.13	0.330	5.28	37.68
3	4.300	7.2	-51.22	-14.55	0.398	6.37	37.68
3	4.300	-698.9	-51.78	-266.72	1.535	24.56	37.68
3	3.583	-698.9	-50.76	-229.85	1.167	18.67	37.68
3	2.867	-698.9	-46.67	-189.97	0.764	12.23	37.68
3	2.150	-698.9	-39.52	-146.98	0.329	5.26	37.68
3	1.433	-698.9	-29.34	-100.97	0.200	3.20*	37.68
3	.717	-698.9	-16.17	-52.01	0.200	3.20*	37.68
3	.000	-698.9	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* Minimum langswaapening 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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-100.7	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-100.7	.79	-1.90	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-100.7	1.57	-3.78	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-100.7	2.29	-5.62	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-100.7	2.96	-7.38	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-100.7	3.55	-9.06	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-100.7	4.04	-10.63	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-794.9	4.04	-262.24	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-794.9	13.45	-234.08	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-794.9	18.14	-198.10	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-794.9	18.59	-155.40	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-794.9	15.32	-107.30	2.355	37.68	37.68
1	.717	-794.9	8.92	-55.17	2.355	37.68	37.68
1	.000	-794.9	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		31.3		.0	
1	428.1	-31.3		.0	



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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		64.8		22.2		5
1	710.4	-61.9		-11.9		5
	794.9	-58.5		.0		1

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

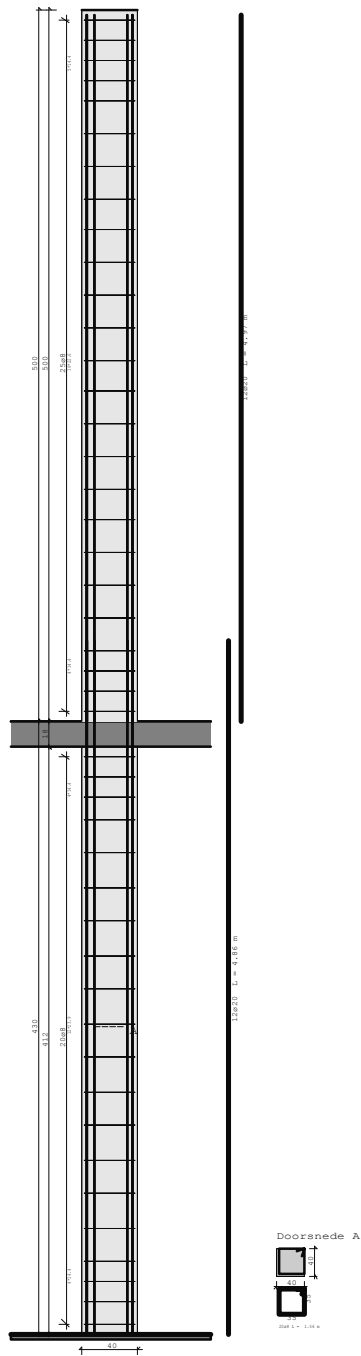
Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		61.0		-.9		1
		65.3		22.5		5
1	710.4	-62.4		-12.3		5
	794.9	-61.0		.9		1
	794.9	-61.0		-.9		1

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		45.5		14.8		5
1	505.3	-43.6		-7.9		5
	561.6	-41.3		.0		1



Schaal 1 : 50





Pos. 2705 betonkolom as A+B / 27

statisch systeem:

afmetingen b/h = 40/40 cm

lengte l=9,00m

materialien:

sterkteklasse C45/55

milieuklasse XC1

betondekking c = 2,5 cm

belasting :

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

permanente belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } G,k = 6,24 + 26,36 = 32,60 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } G,k = 1 * 87,50 = 87,50 \text{ kN}$$

$$\text{van POS. 2503 } Q,k = 1 * 97,50 = 97,50 \text{ kN}$$

nuttige belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } Q,k = 11,72 \text{ kN}$$

sneeuwbelasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } S,k = 46,65 \text{ kN}$$

wind belasting:

$$\text{van dak (staal constructie) } W,k = -16,19 \text{ kN}$$

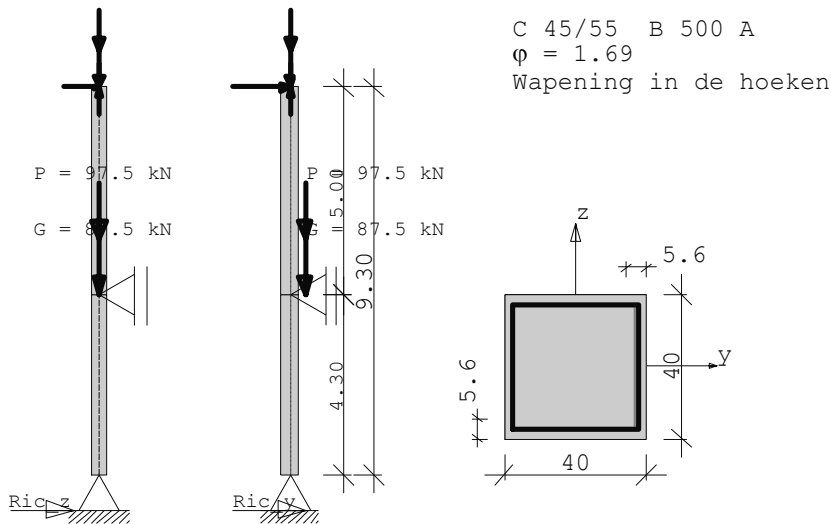
horizontale belasting van de 3-D systeem:

$$H_{x,k} = \frac{27,25}{1,5} = 18,17 \text{ kN}$$

$$H_{y,k} = \frac{7,76}{1,5} = 5,17 \text{ kN}$$

Kolom , Rechthoek, biaxiaal belast

Berekeningsbasis : NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
E = 36000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAAL: C 45/55 B 500 A ϕ = 1.69

SYSTEEM:	Staa	f	h	by	dz	b1	d1	beschik	vereist
	Nr.		(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm2)	(cm2)
onder	2		5.00	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68
	1		4.30	40.0	40.0	5.6	5.6	37.68	37.68

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

KNOOPBELASTING :									
Nr	KNr	V	ey	ez	Py	Pz	My	Mz EWG	Sam Excl
		(kN)	(cm)	(cm)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	
1	3	32.60	.	.	.	.	.	.	g
		46.65	.	.	.	.	.	J	p
2	3	.	.	.	18.17	.	.	I	1 0 p
3	2	87.50	37.5	.	.	.	.	E	g
		97.50	37.5	.	.	.	.	E	p
4	3	.	.	.	.	5.17	.	I	1 0 p
5	3	-16.19	.	.	.	.	.	I	1 0 p
6	3	11.72	.	.	.	.	.	E	p
		37.20	(Eigengewicht)						



Invloeden:								
Nr Kl omschrijving					ψ_0	ψ_1	ψ_2	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 Gkn1.24e-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 vlgs 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)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	2	13.42	13.42	116.1	116.1	-3.00	-3.00	1.02
1	1	8.00	8.00	69.2	69.2	2.02	2.02	1.02

BEREKENDE COMBINATIES uit 6 Belastingen Kombi_D

Lf-comb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
	g J	g I	g I	g E	g I	g E	g
1	x	.	.	x	x	.	.
2	.	x	x	.	x	.	x
3	x	.	x	x	x	x	.
4	.	x	x	.	x	.	x
5	.	x	x	.	x	.	x
6	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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	9.300	-28.3*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
2	8.467	-28.3*	-6.46	-22.70	0.200	3.20*	37.68
3	7.633	-28.3*	-12.93	-45.43	0.301	4.82	37.68
3	6.800	-28.3*	-19.39	-68.14	0.489	7.83	37.68
3	5.967	-28.3*	-25.85	-90.84	0.701	11.22	37.68
2	5.133	-28.3*	-32.32	-113.57	0.918	14.69	37.68
3	4.300	-28.3*	-38.77	-136.27	1.138	18.21	37.68
3	4.300	-334.3	-38.77	-235.42	1.678	26.85	37.68
3	3.583	-334.3	-32.31	-196.16	1.286	20.57	37.68
3	2.867	-279.3*	-25.85	-149.30	0.900	14.41	37.68
3	2.150	-279.3*	-19.39	-111.97	0.537	8.60	37.68
2	1.433	-133.0*	-12.92	-56.35	0.242	3.87	37.68
3	.717	-334.3	-6.47	-39.25	0.200	3.20*	37.68



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

Lf-Comb	Hoogte (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
3	.000	-334.3	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* bij Nd -> γ_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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-140.2*	.00	.00	0.200	3.20*	37.68
1	8.467	-140.2*	-.89	.89	0.200	3.20*	37.68
5	7.633	-45.9	-13.53	-46.03	0.282	4.51	37.68
5	6.800	-45.9	-20.26	-69.01	0.474	7.59	37.68
5	5.967	-45.9	-26.97	-91.96	0.688	11.01	37.68
5	5.133	-45.9	-33.65	-114.91	0.908	14.52	37.68
5	4.300	-45.9	-40.28	-137.78	1.130	18.08	37.68
3	4.300	-334.3	-40.34	-236.98	1.695	27.12	37.68
3	3.583	-334.3	-37.67	-201.52	1.344	21.50	37.68
3	2.867	-334.3	-33.07	-164.18	0.975	15.60	37.68
3	2.150	-334.3	-26.76	-125.08	0.593	9.50	37.68
5	1.433	-296.8	-18.33	-80.03	0.219	3.51	37.68
3	.717	-334.3	-9.99	-42.78	0.200	3.20*	37.68
3	.000	-334.3	.00	.00	0.200	3.20*	37.68

* bij Nd -> γ_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)	p (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	9.300	-158.6	.00	.00	2.355	37.68	37.68
1	8.467	-158.6	1.13	-1.74	2.355	37.68	37.68
1	7.633	-158.6	2.22	-3.43	2.355	37.68	37.68
1	6.800	-158.6	3.22	-5.03	2.355	37.68	37.68
1	5.967	-158.6	4.11	-6.52	2.355	37.68	37.68
1	5.133	-158.6	4.86	-7.85	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-158.6	5.42	-8.99	2.355	37.68	37.68
1	4.300	-446.2	5.42	-108.13	2.355	37.68	37.68
1	3.583	-446.2	10.44	-97.08	2.355	37.68	37.68
1	2.867	-446.2	12.42	-82.40	2.355	37.68	37.68
1	2.150	-446.2	11.85	-64.69	2.355	37.68	37.68
1	1.433	-446.2	9.24	-44.62	2.355	37.68	37.68
1	.717	-446.2	5.11	-22.87	2.355	37.68	37.68
1	.000	-446.2	.00	.00	2.355	37.68	37.68

OPLEGGINGEN: Krachten en momenten voor permanente belast: γ -voudig

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		10.3		.0	
1	212.4	-10.3		.0	



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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		82.0		16.8		5
1	351.9	-54.7		-9.0		5
	446.2	-23.1		.0		1

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

Knopen Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-comb
2		22.6		-1.3		1
		84.0		17.5		5
1	351.9	-56.7		-9.7		5
	446.2	-22.6		1.3		1
	446.2	-25.1		-1.3		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		55.4		11.2		5
1	250.3	-37.3		-6.0		5
	313.2	-16.1		.0		1

Doorsnede A

40
40
4
33
1.56 m



Pos. 2800 betontrap as A-B/19-20

statisch systeem:

$$\begin{aligned} L_{\text{Treppenlauf}} &= 12 * 0,288 &= 3,46 \text{ m} \\ b_{P,1} &= &1,100 \text{ m} \\ b_{P,2} &= &0,450 \text{ m} \\ L &= L_{\text{Treppenlauf}} + b_{P,1} + b_{P,2} &= 5,01 \text{ m} \\ \alpha &= &34,80^\circ \end{aligned}$$

materialien:

sterkteklasse C30/37
milieuklasse XC1
betondekking c = 2,5 cm

vertikale belasting :

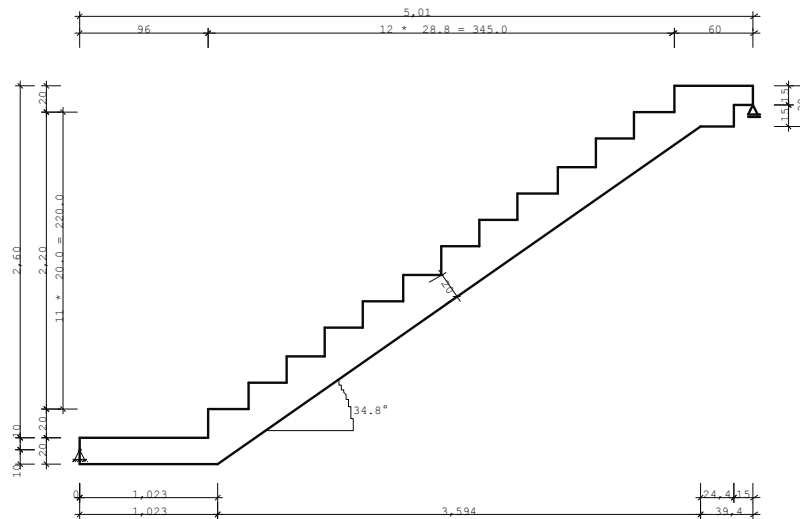
permanente belasting:

$$g,k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

veranderlijke belasting:

$$q,k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Ed = 1,35 * g,k + 1,5 * q,k = 9,5 \text{ kN/m}^2$$



Breedte loopvlak	B1 =	1.20 m	
Breedte van de bedekking	B2 =	1.20 m	
Steunpunt : -1 =star,	0 = vrij,	> 0 = elastisch	(kN/cm, kNcm)
	Horizontaal	Verticaal	Rotatie
Links	-1	-1	0
Rechts	0	-1	0

BELASTING		g [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Versammlungsräume	$\gamma = 1,5$	$\psi_0 = 0,25$	$\psi_1 = 0,7$
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

Resultierende belasting (op het horizontale vlak)			
BELASTING		g [kN/m ²]	q [kN/m ²]
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)		8.59	-
Trap (Vloerbekleding)		1.50	-
Trap (Mobiel)		-	5.00
Trap (Som)		10.09	5.00
Bordes/Console boven (Eigengewicht)		7.50	-
Bordes/Console boven (Vloerbekleding)		1.50	-
Bordes/Console boven (Mobiel)		-	5.00
Bordes/Console boven (Som)		9.00	5.00

Eigengewicht is met $\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$ bepaald.



STATISCH SYSTEEM en ONTWERP BetonC 30/37 B 500 B

	Console onder	Trapboom	Console boven
Afmetingen	0.96 m	4.32 m (L _{tot}) 3.45 m (L _{hor}) 2.40 m (L _{vert})	0.60 m

Wapeningslaag onder d1 = 2.50 cm < min d1= 2.60 cm uit duurzaam.
boven d2 = 2.50 cm < min d2= 2.60 cm uit duurzaam.

Ontwerp volgens NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011
Alle ontwerpresultaten per m trapbreedte !

	M _d kNm/m	N _d kN/m	A _{s_o} cm ² /m	A _{s_b} cm ² /m
Trapboom veld	60.43	0.61	8.04	0.00
Programma-voorstel Trapwapening : o		14 /	18.3 cm	
		besch A _s =	8.40 cm ² /m	

Geen transportwapening vereist
De consoles zijn apart te ontwerpen.

Scheurbreedtebegrenzing trap:

N _d kN	M _d kNm	A _{su} cm ²	A _{so} UWK cm ²	d _{s,besch} mm	d _{s,grens} mm	W _{beschikb.} mm	W _{toelaatb.} mm
0.55	55.68	10.78	0.00	XC1	14	28	0.2

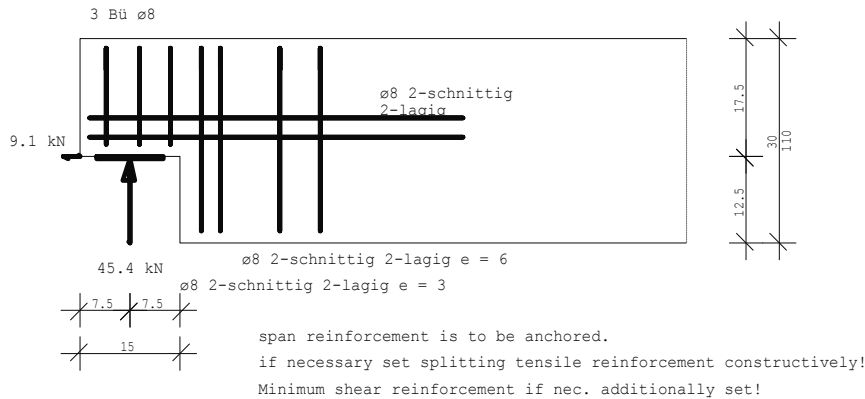
Steunpuntskracht:

(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
γ=1.0	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Totaal	34.65	0.00	36.86	0.00
uit g	22.12	0.00	24.33	0.00
uit q	12.53	0.00	12.52	0.00
γ-keer				
Totaal	45.37	0.00	48.02	0.00
uit g	26.58	0.00	29.23	0.00
uit q	18.79	0.00	18.79	0.00

berekening trap ondersteuning boven



pulled up bearing by NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011		C 30/37	B500A
support force		F_{ed}	= 45.4 kN
horizontal force (UK)		H_{ed}	= 9.1 kN
dist. axis of support - front edge notch		e_1	= 7.5 cm
cross section of	b_0	h_0	= 30.0 cm
console	l_k	h_k	= 17.5 cm
dimensions of sup	b_p	l_p	= 10.0 cm
concrete cover		c	= 1.7 cm
distance upper reinforce. (UE-centroid)		d_o	= 3.7 cm
distance lower reinforce. (LE-centroid)		d_u	= 3.7 cm

Hinweis: H_{ed} ist kleiner $0.2 \cdot F_{ed}$ =

9.07 kN !

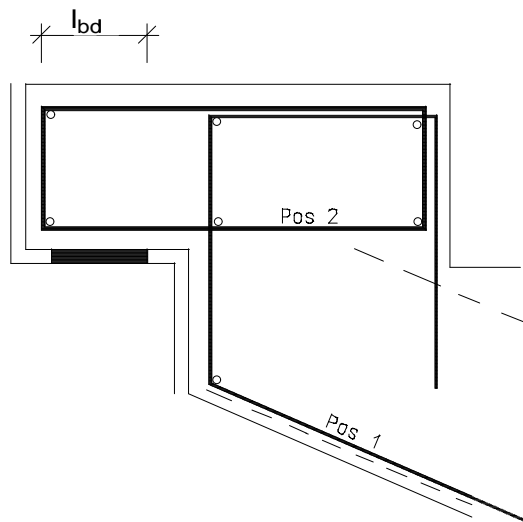
MODEL OF FRAMEWORK - GEOMETRY			
pressure strut D1 (in console) :			
dimensions	l (hor)	=	12.9 cm
inclination		h (vert)	= 9.5 cm
node 1 (below)	a_1	=	3.6 cm
node 2 (above)	a_4	=	7.4 cm
tied arch Z_h (horizontal reinforcement) :		ϕ_1	= 36.46 degr.
distance to upper edge beam		a_2	= 9.3 cm
tied arch Z_v (suspension reinforcement) :		d_4	= 3.7 cm
distance to front edge notch		h_1	= 13.2 cm
distance from axis of support		d_1	= 4.5 cm
Tie Z_{V2} (suspension reinforcement 2) :		d_a	= 12.0 cm
distance to front edge notch		d_2	= 17.6 cm

internal forces	
for vert. stirrups ZV1 (with contribution	Z_v = 50.9 kN
for vert. stirrups ZV2	Z_v = 61.4 kN
horizontal tensile force	Z_h = 74.6 kN

design					
site-mixed-concre γ_c	=	1.50	γ_s	=	1.15
fck	=	30.00 N/mm ²	f _{yk}	=	500.00 N/mm ²
carrying capacity F _v	=	45.37 kN	< V _{rdmax}	=	749.14 kN
trans. tens.force			F _{td}	=	3.78 kN
pressure at supp. σ_{ld}	=	0.57 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	16.80 N/mm ²
in pressure strut σ_{cd}	=	1.03 N/mm ²	< σ_{rdmax}	=	16.80 N/mm ²
suspens.stirr ZV1 A _{c,req}	=	1.17 cm ²	< A _{c,exis}	=	2.01 cm ²
suspens.stirr.ZV2 A _{c,req}	=	1.41 cm ²	< A _{c,exis}	=	2.01 cm ²
horizont.stirrups A _{c,req}	=	1.72 cm ²	< A _{c,exis}	=	2.01 cm ²

reinforcement	selected				As(cm ²)	e(cm)
suspens.stirr ZV1	Ø 8	2- set	in	2 layers	2.01	3.0
suspens.stirr.ZV2	Ø 8	2- set	in	2 layers	2.01	6.0
horizont.stirrups	Ø 8	2- set	in	2 layers	2.01	

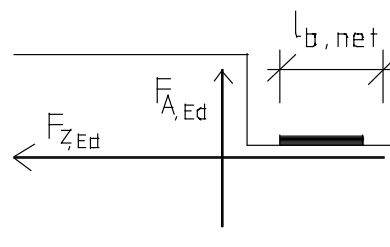
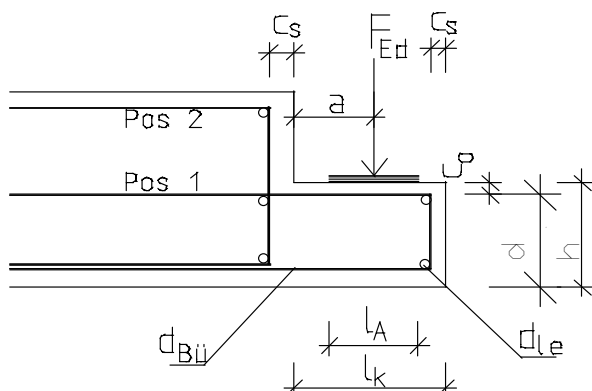
Bewehrungsskizze



gekozen Pos 1: Ø 8/15

gekozen Pos 2: Ø 8/15

berekening console vloer



Console of columnn with direct load				C 30/37		B500A
COLUMN	width Distance	bs = longit. bars	120.0 cm	thickness right	ds = dr =	20.0 cm 0.0 cm
CONSOLE	width height	bk = hk =	120.0 cm 15.0 cm	length height of edg =	lk =	15.0 cm 15.0 cm
LOAD SLAB	width distance	bp = at	100.0 cm edge	length right	lp = ep =	7.5 cm 3.8 cm
CONCR.COVER	at all sides				c =	2.6 cm
LOADS				principally resting		
vertical		Fed =	45.4 kN	distance	a =	7.5 cm
horizontal		Hed =	9.1 kN	distance	hs =	0.0 cm
DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N				
site-mixed-concr	yc	=	1.50	ys	=	1.15
	fck	=	20.00 N/mm2	fyk	=	500.00 N/mm2
effective depth	d	=	9.7 cm	d1	=	5.3 cm
strut forces	Fc	=	-61.36 kN	Fs	=	55.39 kN
pressure strut : dimensions	c (hrz) =		8.7 cm	z (vrt) =		9.6 cm
inclination				φ1	=	47.72 Degr.
node 1 (above)	a1	=	5.3 cm	a2	=	9.1 cm
node 2 (below)	a1	=	0.3 cm	a2	=	0.3 cm
carryingcapacity	Fv	=	45.40 kN	< Vrd,max =		571.66 kN
DAfStb 425	a/h <=0.5		: As,web horizontal	constructive		
	Fv	=	45.40 kN	Vrd,lim =		171.50 kN
press.at support	old	=	0.61 N/mm2	< σrd,max =		11.24 N/mm2
in press. strut	σcd	=	0.67 N/mm2	< σrd,max =		11.24 N/mm2
TENSILE REINF.	Ac,req	=	1.27 cm2	< Ac,exis =		2.58 cm2
REINF. OF WEB	Ac,req	=	0.00 cm2	< Ac,exis =		1.01 cm2



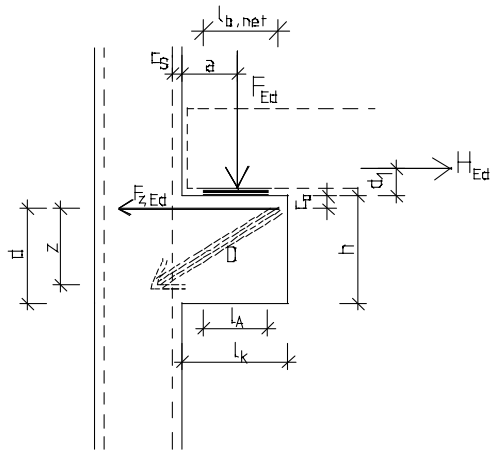
REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	2 Ø 8	2.01	4	4	
tensile loop	1 Ø 6	0.57	20	15	
web stirrup	1 Ø 8	1.01	4	4	

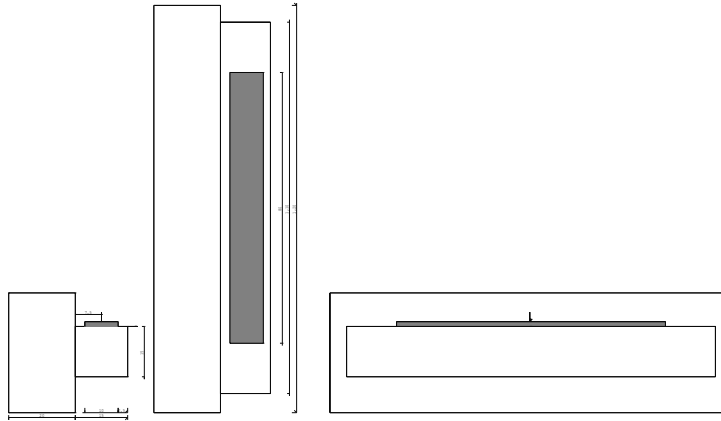
ANCHORAGE (cm)	----- in column -----				end of console			
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB	rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			18.5 >	17.4!		12.2 >	7.5!	
tens. loop	20.0 <	30.0				6.5 <	7.5	
NOTE: Necessary anchorage lengths not kept!								

gekozen Pos 1: Ø 8/10

gekozen Pos 2: Ø 8/10

berekening console wand





Console of columnn with direct load				C 30/37		B500A	
COLUMN	width Distance	bs = longit. bars	120.0 cm	thickness right	ds = dr =	20.0 cm 0.0 cm	
CONSOLE	width height	bk = hk =	110.0 cm 15.0 cm	length height of edg =	lk =	15.0 cm 15.0 cm	
LOAD SLAB	width distance	bp = at	80.0 cm edge	length right	lp = ep =	10.0 cm 2.5 cm	
CONCR.COVER	at all sides					c =	2.5 cm
LOADS				principally resting			
vertical		Fed =	45.4 kN	distance	a =	7.5 cm	
horizontal		Hed =	9.1 kN	distance	hs =	0.0 cm	
DESIGN		acc. model of framework, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/N					
site-mixed-concr	γ_c	=	1.50	γ_s	=	1.15	
	fck	=	20.00 N/mm2	f _{yk}	=	500.00 N/mm2	
effective depth	d	=	9.3 cm	d1	=	5.7 cm	
strut forces	F _c	=	-62.97 kN	F _s	=	58.37 kN	
pressure strut : dimensions	c (hrz) =		8.8 cm	z (vrt) =		9.2 cm	
inclination				ϕ_1	=	46.14 Degr.	
node 1 (above)	a1	=	6.4 cm	a2	=	11.6 cm	
node 2 (below)	a1	=	0.3 cm	a2	=	0.3 cm	
carryingcapacity F _v		=	45.40 kN	< V _{rd,max} =		502.92 kN	
DAfStb 425	a/h <=0.5		: As,web horizontal		constructive		
	F _v	=	45.40 kN	V _{rd,lim} =		150.88 kN	
press.at support old		=	0.57 N/mm2	< $\sigma_{rd,max}$ =		11.24 N/mm2	
in press. strut	σ_{cd}	=	0.68 N/mm2	< $\sigma_{rd,max}$ =		11.24 N/mm2	
TENSILE REINF.	A _{c,req}	=	1.34 cm2	< A _{c,exis} =		3.02 cm2	
REINF. OF WEB	A _{c,req}	=	0.00 cm2	< A _{c,exis} =		1.01 cm2	



REINFORCEMENT	selected	Ac(cm2)	Dbr,li	Dbr,re	no_per_layer
tensile stirrup	2 Ø 8	2.01	4	4	
tensile loop	1 Ø 8	1.01	10	15	
web stirrup	1 Ø 8	1.01	4	4	

ANCHORAGE (cm)	----- in column -----						end of console		
	rec.ls	ls	rec.lb	lb	VB		rec.lb	lb	VB
tens. stirrup			16.7 <	17.5	I		11.4 >	10.0!	I
tens. loop	23.3 <	40.0			I		8.2 <	10.0	I
NOTE: Necessary anchorage lengths not kept!									

gekozen : buegels Ø 8/15



Pos. 2801 betontrap as A-B/19-20

statisch systeem:

$$\begin{aligned} L_{\text{Treppenlauf}} &= 8 * 0,288 &= 2,30 \text{ m} \\ b_{P,1} &= &0,600 \text{ m} \\ b_{P,2} &= &1,100 \text{ m} \\ L &= L_{\text{Treppenlauf}} + b_{P,1} + b_{P,2} &= 4,00 \text{ m} \\ \alpha &= &34,80^\circ \end{aligned}$$

materialien:

sterkteklasse C30/37
milieuklasse XC1
betondekking c = 2,5 cm

vertikale belasting :

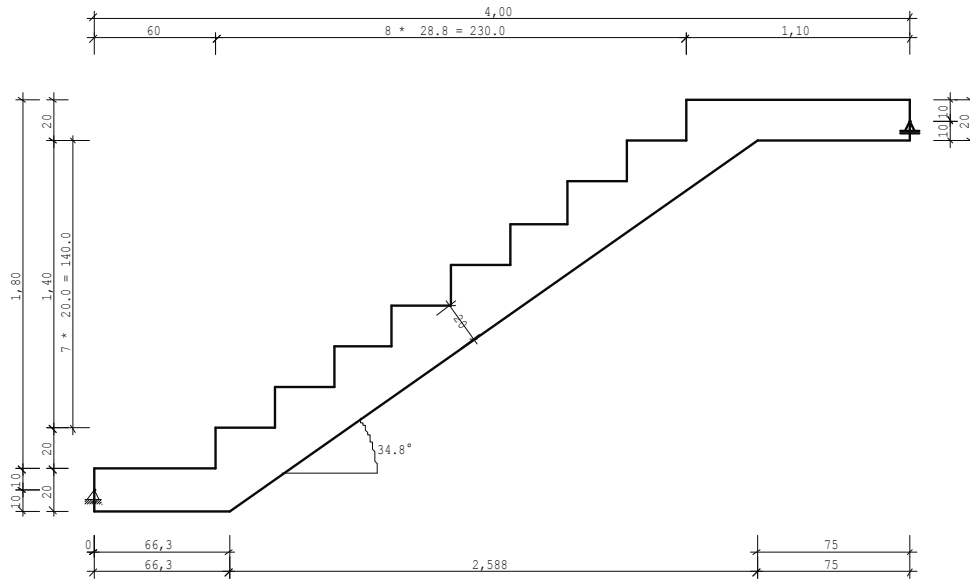
permanente belasting:

$$g,k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

veranderlijke belasting:

$$q,k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Ed = 1,35 * g,k + 1,5 * q,k = 9,5 \text{ kN/m}^2$$



Breedte loopvlak B1 = 1.20 m
Breedte van de bedekking B2 = 1.20 m

Steunpunt : -1 = star, 0 = vrij, > 0 = elastisch (kN/cm, kNcm)
Horizontaal Verticaal Rotatie
Links -1 -1 0
Rechts 0 -1 0

BELASTING		g [kN/m2]	q [kN/m2]
Versamlungsräume	$\gamma = 1,5$	$\psi_0 = 0,25$	$\psi_1 = 0,7$
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)		g [kN/m2]	q [kN/m2]
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)		8.59	-
Trap (Vloerbekleding)		1.50	-
Trap (Mobiel)		-	5.00
Trap (Som)		10.09	5.00
Bordes/Console boven (Eigengewicht)		5.00	-
Bordes/Console boven (Vloerbekleding)		1.50	-

Resulterende belasting (op het horizontale vlak)	
BELASTING	g [kN/m ²] q [kN/m ²]
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.

STATISCH SYSTEEM en ONTWERP BetonC 30/37 B 500 B

Afmetingen	Console onder 0.60 m	Trapboom 2.92 m (L_{tot}) 2.30 m (L_{hor}) 1.60 m (L_{vert})	Console boven 1.10 m
------------	-------------------------	---	-------------------------

Wapeningslaag onder $d_1 = 2.50 \text{ cm} < \text{min } d_1 = 2.60 \text{ cm}$ uit duurzaam.
 boven $d_2 = 2.50 \text{ cm} < \text{min } d_2 = 2.60 \text{ cm}$ uit duurzaam.

Ontwerp volgens NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011

Alle ontwerpresultaten per m trapbreedte !

	M _d kNm/m	N _d kN/m	A _{s_o} cm ² /m	A _{s_b} cm ² /m
Trapboom veld	37.52	0.68	4.90	0.00
Programma-voorstel Trapwapening : o		10 /	15.7 cm	
		besch A _s =	5.00 cm ² /m	

Geen transportwapening vereist
De consoles zijn apart te ontwerpen.

Scheurbreedtebegrenzing trap:

Nd kN	Md kNm	A _{su} cm ²	A _{so} UWK cm ²	d _{s,besch} mm	d _{s,grens} mm	w _{beschikb.} mm	w _{toelaatb.} mm	
0.65	34.50	6.28	0.00	XC1	10	20	0.2	0.4

Steunpuntskracht:

(A) linker steunpunt

(B) rechter steunpunt

(V) verticale steunpuntskracht

(H) horizontale steunpuntskracht

(M) Inklemmingsmoment

Steunpuntskracht per m trapbreedte

	a _v	a _h	b _v	b _h
y=1.0	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Totaal	27.65	0.00	26.61	0.00
uit g	17.65	0.00	16.61	0.00
uit q	10.00	0.00	10.00	0.00
y-keer				
Totaal	36.20	0.00	34.96	0.00
uit g	21.20	0.00	19.96	0.00
uit q	15.00	0.00	15.00	0.00

berekening console wand

uitvoering als Pos. 2800