



VDL DE MEEUW

STATISCHE BEREKENING

Kombi-21 1 bouwlaag

Kombi-21-accommodatie

Afm.: 3,07x6,14x3,60 m.

08 Mei 2019

Versie: K21_30.60H_w2o_1,1,1_5,00

Inhoudsopgave

1. ALGEMEEN	3
1.1. Projectomschrijving	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.2. Productomschrijving	3
1.3. Voorschriften	4
1.4. Uitgangspunten	4
1.5. Rekenprogramma	4
2. CONSTRUCTIE	5
2.1. Materialen	5
2.2. Elementen	5
2.3. Stabiliteit	6
2.3.1. Knik	6
2.3.2. Kip	6
3. BELASTINGEN	7
3.1. Eigen gewichten	7
3.2. Opgelegde belasting	10
3.3. Windgebied en -belasting	10
3.4. Sneeuwbelasting	10
3.5. Wateraccumulatie	11
3.6. Reductiefactoren belasting voor tijdelijkheid	13
4. BEREKENING DAKPLAAT	14
5. BEREKENING BETONVLOER	17
6. 3D SCHEMA	25
7. BOUTVERBINDING	28
8. UITVOER SCIA ENGINEER	30

1. Algemeen

1.1. Productomschrijving

De Kombi-21 wordt geproduceerd door "De Meeuw" uit Oirschot. Deze "unit" bestaat uit een driedimensionaal stalen frame, wat is opgebouwd uit vloerliggers, kolommen en dakliggers. De stalen vloer wordt gedicht met beton. Het stalen dak wordt gedicht met houten platen. De geveldichting vindt plaats middels houten wandpanelen. Deze producten zijn aan en op elkaar te schakelen. De belastingen worden opgevangen door de 3-dimensionale constructie. De stabiliteit vindt plaats d.m.v. schakeling van de frames. Elke Unit is een ongeschoord raamwerk. Op de hoeken zijn de Units met elkaar verbonden door verbindingselementen. Wanneer de units naast of achter elkaar geplaatst worden, wordt de windbelasting verdeeld over meerdere frames.

De bruto afmetingen bedragen:

breedte =	3.07 m
lengte =	6.14 m
inwendige hoogte =	3.00 m
uitwendige hoogte =	3.60 m

1.2. Voorschriften

EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991	Belastingen op constructies
EN 1992	Ontwerp en berekening van betonconstructies
EN 1993	Ontwerp en berekening van staalconstructies
EN 1995	Ontwerp en berekening van houtconstructies

Van de genoemde normen zijn de relevante delen gebruikt.

1.3. Uitgangspunten

Referentieperiode constructie	15 jaar	
Gebouwtype	Bijeenkomstfunctie	Categorie C
	Daken	Categorie H
Gevolgklasse	CC2	
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	
Executieklass	EXC2	

1.4. Rekenprogramma

De constructie is 3D gecontroleerd met behulp van SCIA Engineer, versie 2017.1. De output van deze software is in de bijlage van dit document gegeven.

2. Constructie

2.1. Materialen

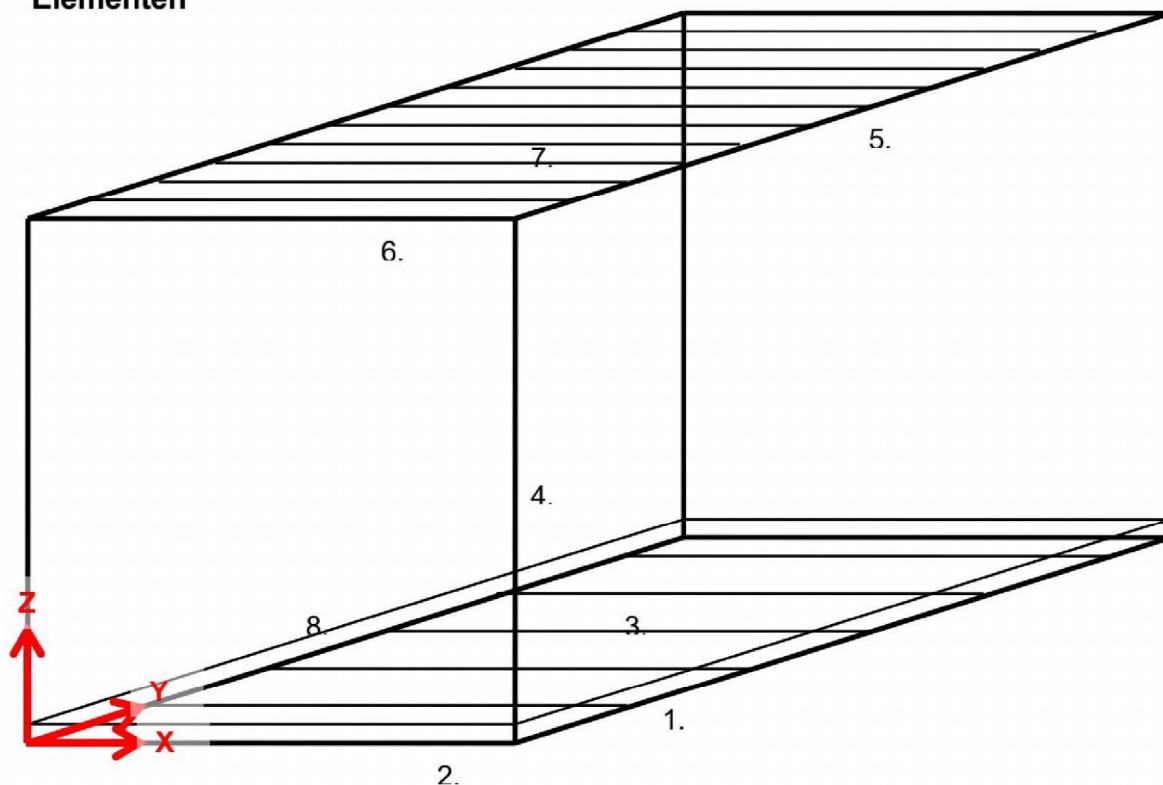
Staal

Vloerliggers	S350GD+Z	Koudgevormd	
Kolommen	S350GD+Z	Koudgevormd	
Kolommen (optioneel)	S355NH	Warmgewalst	
Dakrandliggers	S350GD+Z	Koudgevormd	(S250GD+Z bij herinzet van voor 02-2016)
Daktussenliggers	S250GD+Z	Koudgevormd	

Beton

Vloerdichting	C20/25	XC1	S2	minimale dekking 10 mm
Wapeningsnet	B500A			

2.2. Elementen



1	Vloer - Langsligger	C 320/80/25/4	Koudgevormd
2	Vloer - Kopligger	C 320/80/25/3	Koudgevormd
3	Vloer - Tussenligger	C 155/60/20/2,5	Koudgevormd
4	Kolom	KK 80/4	Koudgevormd
4a	Kolom (optioneel)	KW 80/7,1	Warmgewalst
5	Dak - Langsligger	Z 250/70/2	Koudgevormd
6	Dak - Kopligger	Z 250/70/2	Koudgevormd
7	Dak - Tussenligger	C 120/60/12/2	Koudgevormd
8	Vloerdichting	Betonplaat 7,5 cm	Op frame gestort

2.3. Stabiliteit

2.3.1. Knik

In basis worden de knikeigenschappen berekend door het 3D raamwerk programma.
Aangevulde met onderstaande.

1	Vloer - Langsligger	In zwakke richting gesteund door betonvloer
2	Vloer - Kopligger	In zwakke richting gesteund door betonvloer
3	Vloer - Tussenligger	In zwakke richting gesteund door betonvloer
4	Kolom	Door software
4a	Kolom (optioneel)	Door software
5	Dak - Langsligger	In zwakke richting gesteund door dak- en plafondplaat
6	Dak - Kopligger	In zwakke richting gesteund door dak- en plafondplaat
7	Dak - Tussenligger	In zwakke richting gesteund door dak- en plafondplaat

2.3.2. Kip

Binnen het frame geven de frame invullingen kipstabiliteit als onder.

1	Vloer - Langsligger	+z door betonvloer
2	Vloer - Kopligger	+z door betonvloer
3	Vloer - Tussenligger	+z door betonvloer
4	Kolom	nvt
4a	Kolom (optioneel)	nvt
5	Dak - Langsligger	-z door plafondplaat en tussenliggers
6	Dak - Kopligger	-z door plafondplaat
7	Dak - Tussenligger	-z door plafondplaat; +z door dakplaat

K21											
Dak 3x6 - Tussenliggers											
		aantal stuks	A * m²	kg/m	kg/m²	kg/m³	Lengte m	Opp. m²	Volume m³	Gewicht kg	
Tussenligger	KGZ 12/60/120/2									SCIA	
Plafond	Promatect-100	1			13,1	875		1,74		22,7928	
Dakplaat	Spaanplaat P5	1			9,0	600		1,74		15,6293	
Steenwol	120 mm (35 kg/m³)	1			4,2			1,74		7,29369	
Koelstroken	Gips (t = 15mm)	1				1000			4,4E-03	4,356	
Afschotlatten	Vuren 60x25 gem.	1				500			4,2E-03	2,1	
Dakbedekking	EPDM	1			1,7			1,98		3,36393 +	
										Σ =	55,5 kG
* Profieldoorsnede à	7850	kg/m³					L _{sys} =	2,99 m		18,6 kg/m	
							G =	9,81 m/s²		0,18 kN/m	
									rekenen met:	0,20 kN/m²	
K21											
Dak 3x6 - Kopliggers											
		aantal stuks	A * m²	kg/m	kg/m²	kg/m³	Lengte m	Opp. m²	Volume m³	Gewicht kg	
Kopligger	KGZ 70/250/2									SCIA	
Plafond	Promatect-100	1			13,1	875		0,87		11,3964	
Dakplaat	Spaanplaat P5	1			9,0	600		0,87		7,81466	
Steenwol	120 mm (35 kg/m³)	1			4,2			0,87		3,64684	
Koelstroken	Gips (t = 15mm)	1				1000			4,4E-03	4,356	
Dakbedekking	EPDM	1			1,7			1,98		3,36955 +	
										Σ =	30,6 kG
* Profieldoorsnede à	7850	kg/m³					L _{sys} =	2,99 m		10,2 kg/m	
							G =	9,81 m/s²		0,10 kN/m	
									rekenen met:	0,11 kN/m²	
K21											
Dak 3x6 - Langsliggers											
		aantal stuks	A * m²	kg/m	kg/m²	kg/m³	Lengte m	Opp. m²	Volume m³	Gewicht kg	
Langsligger	KGZ 70/250/2									SCIA	
<i>Belasting uit dakframe via tussenliggers</i>											
K21											
Vloer 3x6 - Hoeken											
		aantal stuks	A * m²	kg/m	kg/m²	kg/m³	Lengte m	Opp. m²	Volume m³	Gewicht kg	
Hoekstuk	L90/90/12	4	2,016E-03	15,8			0,268			16,965	
										Σ =	17,0 kG
* Profieldoorsnede à	7850	kg/m³					Σ _{hoek} =	4,00 stuks		4,2 kg/st	
							G =	9,81 m/s²		0,04 kN/st	
									rekenen met:	0,00 kN/st	
				Unit	Last	Stuks	Totaal				
	Dak 3x6 - Geheel (excl. Staal => door SCIA)			18,85	0,32	1	6,0 kN -				
	Dak 3x6 - Tussenliggers			2,99	0,20	9	5,4 kN +				
	Dak 3x6 - Kopliggers			2,99	0,11	2	0,7 kN +				
	Dak 3x6 - Langsliggers			2,99	0,00	2	0 kN +				
	Vloer 3x6 - Hoeken				0,00	4	0 kN +				
						TOTAAL	0,02 kN				
	OK: Meer last opgenomen als totaal aanwezig.										

3.2. Opgelegde belasting

Bijeenkomstfunctie	Categorie C	5,00 kN/m ²	
Daken	Categorie H	1,00 kN/m ²	op max. 10 m ²

3.3. Windgebied en -belasting

Windgebied	2 onbebouwd
Terreincategorie	Onbebouwd
Referentie hoogte	3,4 mtr

Stuwdruk $q_p(z) = 0,60 \text{ kN/m}^2$

Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde moet in rekening zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.

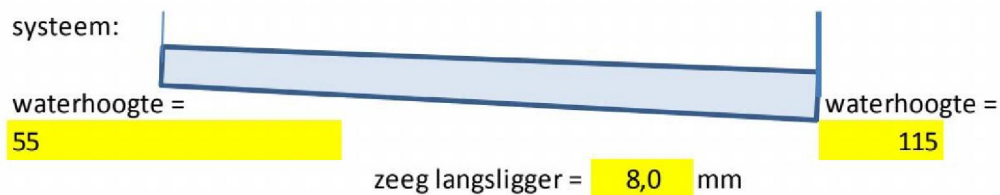
3.4. Sneeuwbelasting

Karakteristieke sneeuwbelasting	0,7 kN/m ²
Vormcoëfficiënt plat dak	0,8

Sneeuwbelasting $s = 0,7 \times 0,8 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Sneeuw ophoping niet van toepassing.

3.5. Wateraccumulatie



Tussenligger t.p.v. midden	L	=	2920 mm
	h.o.h.	=	0,610 m
<i>Scharnierend opgelegd</i>	eigen gewicht	=	0,240 kN/m ¹
	q tgv waterbel.	=	0,519 kN/m ¹
	E	=	210000 N/mm ²
	I	=	1208400 mm ⁴
	γ_m	=	1,1 (vlg NPR 6703)
	I-eff = 1208400 / 1,1	=	1098545,5 mm ⁴

Langsligger	L	=	6000 mm
<i>Ingeklemd</i>	eigen gewicht	=	0,71 kN/m ¹
	ql tgv waterbel.	=	0,803 kN/m ¹
	qr tgv waterbel.	=	1,679 kN/m ¹
	I	=	8236300 mm ⁴
	I-eff = 8236300 / 1,1	=	7487545,5 mm ⁴

basis			
belasting tussenligger	=> 0,24 + 0,519	=	0,759 kN/m ¹
doorbuiging tussenligger	=> $(5qL^4)/(384EI)$	=	3,1144 mm
belasting langsligger E.G.	=> 0,71	=	0,710 kN/m ¹
doorbuiging langsl. E.G.	=> $(qL^4)/(384EI)$	=	1,5240 mm
belasting langsligger water	zie boven		
doorbuiging tgv. water	=> $5(q_1+q_2)L^4/(768EI)$	=	13,3185 mm
doorbuiging - zeeg	13,3185 - 8	=	5,3185 mm

Iteratie 1			
tussenligger			
nieuwe belasting	=> 0,759 + 0,019	=	0,7780 kN/m ¹
doorbuiging	=> $(5qL^4)/(384EI)$	=	3,1920 mm
langsligger			
nieuwe belasting ql	=> 0,803+0,022+0,078	=	0,9029 kN/m ¹
nieuwe belasting qr	=> 1,679+0,022+0,078	=	1,7789 kN/m ¹
doorbuiging	=> $5(q_1+q_2)L^4/(768EI)$	=	14,3907 mm
doorbuiging - zeeg	14,3907 - 8	=	6,3907 mm

Iteratie 2

tussenligger

$$\text{nieuwe belasting} \Rightarrow 0,759 + 0,0195 = 0,7785 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow (5qL^4)/(384EI) = 3,1944 \text{ mm}$$

langsligger

$$\text{nieuwe belasting } ql \Rightarrow 0,9029 + 0,0933 = 0,9962 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{nieuwe belasting } qr \Rightarrow 1,7789 + 0,0933 = 1,8722 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow 5(q_1+q_2)L^4/(768EI) = 15,3920 \text{ mm}$$

$$\text{doorbuiging - zeeg} \Rightarrow 15,392 - 8 = 7,3920 \text{ mm}$$

Iteratie 3

tussenligger

$$\text{nieuwe belasting} \Rightarrow 0,759 + 0,0195 = 0,7785 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow (5qL^4)/(384EI) = 3,1944 \text{ mm}$$

langsligger

$$\text{nieuwe belasting } ql \Rightarrow 0,9029 + 0,1079 = 1,0108 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{nieuwe belasting } qr \Rightarrow 1,7789 + 0,1079 = 1,8868 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow 5(q_1+q_2)L^4/(768EI) = 15,5487 \text{ mm}$$

$$\text{doorbuiging - zeeg} \Rightarrow 15,5487 - 8 = 7,5487 \text{ mm}$$

Iteratie 4

tussenligger

$$\text{nieuwe belasting} \Rightarrow 0,759 + 0,0195 = 0,7785 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow (5qL^4)/(384EI) = 3,1944 \text{ mm}$$

langsligger

$$\text{nieuwe belasting } ql \Rightarrow 0,9029 + 0,1102 = 1,0131 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{nieuwe belasting } qr \Rightarrow 1,7789 + 0,1102 = 1,8891 \text{ kN/m}^1 < 1 \%$$

$$\text{doorbuiging} \Rightarrow 5(q_1+q_2)L^4/(768EI) = 15,5734 \text{ mm}$$

$$\text{doorbuiging - zeeg} \Rightarrow 15,5734 - 8 = 7,5734 \text{ mm}$$

De toename van de doorbuiging is dermate klein dat de belasting niet meer toeneemt.

In werkelijkheid zal de doorbuiging van de langsbalk resulteren in het overlopen van het dak naar het naastgelegen dak.

Voor de spanningscontrole van het profiel is de waterbelasting in het model ingevoerd.

3.6. Reductiefactoren belasting voor tijdelijkheid

Reductiefactoren voor opgelegde belastignen.
volgens NEN-EN 1990 NB bijlage A1 (Enkel NL)

$$F_t = F_{t_0} \left\{ 1 + \frac{1 - \psi_0}{9} \ln \left(\frac{t}{t_0} \right) \right\}$$

t_0 basisreferentieperiode 50 jaar

Lastklassen:	ψ_0
A Woon- en verblijfsruimtes	0,4
B Kantoorruimtes	0,5
C Bijeenkomst ruimtes	0,4
D Winkelruimtes	0,4

hieruit volgende de hieronderstaande reductiefactoren

	Lastklasse			
	A	B	C	D
15 jaar	0,92	0,93	0,92	0,92
30 jaar	0,97	0,97	0,97	0,97
50 jaar	1,00	1,00	1,00	1,00

Reductiefactoren voor sneeuwbelastignen.
volgens NEN-EN 1991-1-3bijlage D (normatief in NL)

$$s_n = s_k \left\{ \frac{1 - V \frac{\sqrt{6}}{\pi} [\ln(-\ln(1 - P_n)) + 0,57722]}{(1 + 2,5923V)} \right\}$$

V maximale sneeuwbelasting 0,8 (NB NL)
 P_n gelijk aan $1/n$, met n is herhalingsinterval in jaren
gelimiteerd tot 5 jaar (dus $n \geq 5$ jaar)

hieruit volgende de hieronderstaande reductiefactoren

15 jaar	0,75
30 jaar	0,89
50 jaar	1,00

Reductiefactoren voor windbelastignen.
volgens NEN-EN 1991-1-4 art. 4.2 Opm. 4 en 5

$$c_{prob} = \left(\frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1 - p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(0,98))} \right)^n$$

p overschrijdskans; 1 / ref.periode
K vormparameter variatiecoëff.
n exponent

Aangezien de windbelasting evenredig is met de windsnelheid in het kwadraat is de correctie op de windbelasting gelijk aan c_{prob} in het kwadraat.

De NB bepaalde deze factoren per windgebied

Gebied	I	II	III
K	0,2	0,234	0,281
n	0,5	0,5	0,5

hieruit volgende de hieronderstaande reductiefactoren

	Windgebied			
	p	I	II	III
15 jaar	0,067	0,86	0,85	0,84
30 jaar	0,033	0,94	0,94	0,93
50 jaar	0,020	1,00	1,00	1,00

Voor deze berekening mogen de onderstaande factoren toegepast worden:

Opgelegde vloerbelasting	Categorie C	0,92
Windbelasting	Windgebied II	0,85
Sneeuwbelasting		0,75

4. Berekening dakplaat

Houtberekening

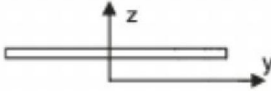
Project: dakplaat
Datum: 08-Feb-16

NEN-EN 1995-1-1

pagina: 1

Basisgegevens constructie

2D raamwerk	
Aantal knopen:	2
Aantal staven:	1
Aantal profielen:	1
Aantal materialen:	1
Aantal belastingsgevallen:	3



doorsnede profiel

Profielen

nr:	breedte mm	hoogte mm	A_{pl} mm ²	$I_{y,pl}$ cm ⁴	$W_{y,pl}$ cm ³	overspan. mm
plaat	1000.0	15.0	15000.0	28.13	37.50	610

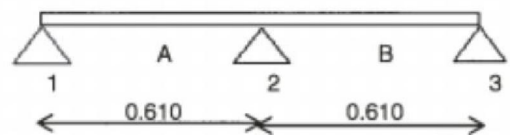
Materiaal

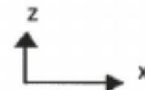
naam:	$f_{m,y}$	ρ_{rep}	$f_{t;1;0;rep}$	$f_{c;1;0;rep}$	$f_{v;0;rep}$	E_{mean}
plaatmateriaal	13.3	600.0	8.5	11.8	8.0	3300.0

Knopen

knoop	Z m	X m
1	0.000	0.000
2	0.000	0.610
3	0.000	1.220

Staven





staaf	knoop begin	knoop eind	Lengte m	profiel	profiel naam
1	1	3	1.22	1	spaanplaat P5

Opleggingen

oplegging	knoop	type vast
1	1	XZ
2	2	Z
3	3	Z

Houtberekening

Project: dakplaat

pagina: 2

Belastingsgevalen

BG	naam	omschrijving	mom. factor	bel. fact.	bel. fact.
1	eigen gewicht	Permanent		1.35	1.20
2	veranderlijk	Variabel	0.00		1.50
3	puntlast	Variabel	0.00		

Belastinggeval nr: 1 permanente belasting

staaf	type	dx	dx	richting	begin last	eind last
	F/Q	begin	eind	X/Z	kN/m	kN/m
1	Q	0.0	1.0	Z	globaal	0.200

Belastinggeval nr: 2 veranderlijke belasting

staaf	type	dx	dx	richting	begin last	eind last
	F/Q	begin	eind	X/Z	kN/m	kN/m
1	Q	0.0	1.0	Z	globaal	0.560

Belastinggeval nr: 3 veranderlijke puntlast

staaf	type	dx	dx	richting	last
	F/Q	begin	eind	X/Z	kN
1	F	0.0	1.0	Z	globaal

Combinaties:

Uiterste grenstoestand

Combinaties	omschrijving
1	1,35*BG1
2	1,2*BG1 + 1,5*BG2
3	1,2*BG1 + 1,5*BG3

Bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinaties	omschrijving
1	1,00*BG1
2	1,00*BG1 + 1,00*BG2

Houtberekening

Project: dakplaat

pagina: 3

Interne staafkrachten tgv. belastingcombinaties

knoop staaf	dx m	BC	N kN	Vz kN	Mx kNm
1	0.000	1	0.00	0.06	0.000
		2	0.00	0.25	0.000
		3	0.00	0.76	0.000
A	0.305	1	0.00	0.02	0.007
		2	0.00	0.13	0.028
		3	0.00	2.07	0.220
2	0.610	1	0.00	0.10	0.013
		2	0.00	0.41	0.050
		3	0.00	1.64	0.269
B	0.915	1	0.00	0.02	0.007
		2	0.00	0.13	0.028
		3	0.00	2.07	0.220
3	1.220	1	0.00	0.06	0.000
		2	0.00	0.25	0.000
		3	0.00	0.76	0.000

Maximale staafkrachten

knoop staaf	dx m	BC	N kN	Vz kN	Mx kNm
2	0.610	3	0.00	1.638	0.269
A	0.305	3	0.00	2.070	0.220

Gegevens tbv. spanningscontroles

$k_h = 1.58$

$\gamma_m = 1.30$

Belastingsduurklasse E.G.: blijvend

Belastingsduurklasse V.B.: kort

keuze belastingduurklasse: kort

Klimaatklasse : klimaatklasse I

$k_{mod \text{ blijvend}} = 0.40$

$k_{mod \text{ kort}} = 0.90$

$E_d = 2538 \text{ N/mm}^2$

$k_{def} = 1.50 \text{ N/mm}^2$

$\psi_{2,1} = 0.0$

$E_{mean,fn} = 3300 \text{ N/mm}^2$

Buigspanningscontrole van de plaat

$X_d = k_{mod} \cdot X_k / \gamma_m = 0.9 \cdot 13,3 / 1,3 =$

9.21 N/mm²

$\sigma_{m,0,d} = (M_d / W_b) = 269193 / 37500 = 7.18$

7.18 N/mm²

controle => 7.18 < 9.21

akkoord

5. Berekening betonvloer

Spanningscontrole beton op vloer				vigns EC 2
Deze berekening is opgezet volgens EC2 Geschikt voor meervelds (min. 3 velden) overspanning in combinatie met staal B500B Relatieve vochtigheid = 60-85%				
Technische gegevens				
$P_{wand,rep} =$	0,00	kN/m ²		
$P_{rep-vloer} =$	5,00	kN/m ²	$F_{rep} =$	7,00 kN
staalconstructie: Afstand tussenliggers: h.o.h. = 0,610 m = 610 mm Werkende breedte: Breedte = 1,000 m				
Beton Materiaal:				
betonsterkteklasse C20/25				
Volumieke massa $\rho =$ 2300 kg/m ³				
Volumiek gewicht $\gamma =$ 23 kN/m ³				
Dikte beton: $h =$ 0,073 m = 73,0 mm				
Betondekking (positie wapeningsnet tov onderzijde) $c_{nom.} =$ 0,040 m				
Afstand van hart net tot bovenzijde betonschil: $d =$ 0,031 m = 30,5 mm				
Afstand van hart net tot onderzijde betonschil: $d =$ 0,043 m = 42,5 mm				
Secants - Elasticiteitsmodulus: $E_{cm} =$ 30000 N/mm ²				
Rekenwaarde druksterkte $f_{cd} =$ 13,3 N/mm ²				
$f_{cm} =$ 28,0 N/mm ²				
$f_{ctm} =$ 2,2 N/mm ²				
$f_{ctk,0,05} =$ 1,5 N/mm ²				
$f_{ck} =$ 20 N/mm ²				
$\gamma_m =$ 1,4				
$\delta =$ 1 (geen herverdeling)				
Wapening enkel net				
$m_1 =$	5	dwars	150	hoofd
Eigen gewicht staal:	2,055	kg/m ²	150	hoofd
staalsoort:	B 500B		130,90	dwars
$E_s =$ 200000 N/mm ²				
$f_{yk} =$ 500 N/mm ²				
$f_{yd} =$ 435 N/mm ²				
$b =$ 1000 mm				
Eigenschappen				
$G_{rep} = D \cdot \gamma + m_1 =$				
$G_{rep} = 0,073 \cdot 1 \cdot 23 + 0,02 =$ 1,70 kN/m ²				
$G_d = 1,35 \cdot G_{rep} =$				
$G_d = 1,35 \cdot 1,7 =$ 2,30 kN/m ²				
$Q_d = 1,5 \cdot P_{vloer} =$				
$Q_d = 1,5 \cdot 5 \cdot 1 =$ 7,50 kN/m ²				
$P = 1,5 \cdot 7 =$ 10,5 kN				
$G_{rep} + Q_d = 1,7 + 0,4 \cdot 5 =$ 3,70 kN/m (quasi)				

Wapeningscontrole/ gelijkmatig verdeelde belasting

Bepalen maximale veldmoment

$$M_{veld} = (0,080 \cdot Gd \cdot l^2) + (0,080 \cdot Qd \cdot l^2) =$$

$$M_{veld} = (0,080 \cdot 2,3 \cdot 0,61^2) + (0,080 \cdot 7,5 \cdot 0,61^2) = 0,292 \text{ kNm}$$

Bepalen wapening

$$K = M_d / (f_b \cdot b \cdot d^2) =$$

$$291726 / (13,33 \cdot 1000 \cdot 30,5^2) = 0,024$$

$$K' = 0,51 \cdot \delta - 0,1244 \cdot \delta^2 - 0,2 = 0,1856 \quad (\delta = 1,0 \Rightarrow 0\% \text{ herverdeling})$$

is $K < K' \Rightarrow$ OK geen druk wapening vereist

$$z = d / 2 \cdot (1 + \sqrt{1 - (28 \cdot K / 9)}) = 26,37 \text{ mm}$$

$$A_s = M_d \cdot 10^6 / f_{yd} \cdot z = 25,43 \text{ mm}^2$$

keuze net: 5*150 $A_{s,net} = 130,90 \text{ mm}^2/\text{m}$

OK

Controle minimumwapening (vgs.art.9.2.1.1)

$$A_{s,min1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 34,89 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min1} > 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 39,65 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min1} = 39,65 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min2} = 1,25 \cdot A_s = 31,78 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 31,78 \text{ mm}^2 < A_s$$

OK

Controle maximum wapening (vgs.art.9.3.1.1)

$$A_c = b \cdot h = 73000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 2920 \text{ mm}^2 > A_s$$

OK

Toepassen wapening

$A_{s,toe} =$ keuze net: 5*150 $A_{s,net} = 130,9 \text{ mm}^2/\text{m}$

Bepalen maximale oplegmoment

$$M_{oplegging} = (0,100 \cdot Gd \cdot l^2) + (0,100 \cdot Qd \cdot l^2) =$$

$$M_{oplegging} = (0,100 \cdot 2,3 \cdot 0,61^2) + (0,100 \cdot 7,5 \cdot 0,61^2) = 0,365 \text{ kNm}$$

Bepalen wapening

$$K = M_d / (f_b \cdot b \cdot d^2) =$$

$$364658 / (13,33 \cdot 1000 \cdot 42,5^2) = 0,015$$

$$K' = 0,51 \cdot \delta - 0,1244 \cdot \delta^2 - 0,2 = 0,1856 \quad (\delta = 1,0 \Rightarrow 0\% \text{ herverdeling})$$

is $K < K' \Rightarrow$ OK geen druk wapening vereist

$$z = d / 2 \cdot (1 + \sqrt{1 - (28 \cdot K / 9)}) = 37,89 \text{ mm}$$

$$A_s = M_d \cdot 10^6 / f_{yd} \cdot z = 22,13 \text{ mm}^2$$

keuze net: 5*150 $A_{s,net} = 130,90 \text{ mm}^2/\text{m}$

OK

Controle minimumwapening (vlg. art. 9.2.1.1)

$A_{s,min1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} =$	48,62	mm ²
$A_{s,min1} > 0,0013 \cdot b_t \cdot d =$	55,25	mm ²
$A_{s,min1} =$	55,25	mm ² < A_s
$A_{s,min2} = 1,25 \cdot A_s =$	27,66	mm ²
$A_{s,min} =$	27,66	mm ² < A_s

OK

Controle maximum wapening (vlg. art. 9.3.1.1)

$A_c = b \cdot h =$	73000	mm ²
$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c =$	2920	mm ² > A_s

OK

Toepassen wapening

$A_{s,toe} =$ keuze net: 5*150 $A_{s,net} = 130,9$ mm²/m

Controle dwarskracht (volgens art. nr. 6.2.2)

$VEd = 0,6 \cdot (2,3 + 7,5) \cdot 0,61 =$	3,59	kN
$k = 1 + \text{wortel}(200/42,5) = < 2 \quad k \rightarrow 3,17$	$k \rightarrow$	2
$V_{Rd,c,min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot b \cdot d$		
$VR_{dc,min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 20^{0,5} \cdot 1000 \cdot 42,5 =$	18815,55	N
$V_{Rd,c} = 0,12 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{s1} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$		
$\rho_{s1} = 130,9 / (1000 \cdot 42,5) =$	0,0031	
$VR_{dc} = 0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,0031 \cdot 20)^{1/3} \cdot 1000 \cdot 42,5 =$	18738,32	N
$VR_{dc} =$	18,82	kN
$3,59 < 18,82$	$V_{ed} < VR_{dc}$	

OK

Wapeningscontrole/ Geconcentreerde last

Bepalen veldmoment

$$M_{veld} = (0,080 \cdot Gd \cdot l^2) + (0,175 \cdot Fd \cdot l) =$$

$$M_{veld} = (0,080 \cdot 2,3 \cdot 0,61^2) + (0,175 \cdot 10,5 \cdot 0,61) =$$

1,189 kNm

Bepalen wapening

$$K = M_d / (f_b \cdot b \cdot d^2) =$$

$$1189341 / (13,33 \cdot 1000 \cdot 30,5^2) = 0,096$$

$$K' = 0,51 \cdot \delta - 0,1244 \cdot \delta^2 - 0,2 =$$

$$0,1856 \quad (\delta = 1,0 \rightarrow 0\% \text{ herverdeling})$$

is $K < K' \Rightarrow$

OK geen druk wapening vereist

$$z = d/2 \cdot (1 + \sqrt{1 - 28 \cdot K/9}) =$$

$$28,02 \text{ mm}$$

$$A_s = M_d \cdot 10^6 / f_{yd} \cdot z =$$

$$97,56 \text{ mm}^2$$

keuze net: 5*150

$$A_{s,net} = 130,90 \text{ mm}^2/\text{m}$$

OK

Controle minimumwapening (vgs.art.9.2.1.1)

$$A_{s,min1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} =$$

$$34,89 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min1} > 0,0013 \cdot b_t \cdot d =$$

$$39,65 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min1} =$$

$$39,65 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min2} = 1,25 \cdot A_s =$$

$$121,96 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} =$$

$$39,65 \text{ mm}^2 < A_s$$

OK

Controle maximum wapening (vgs.art.9.2.1.1)

$$A_c = b \cdot h =$$

$$73000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c =$$

$$2920 \text{ mm}^2 > A_s$$

OK

Toepassen wapening

$$A_{s,toe} = \text{keuze net: } 5 \cdot 150 \quad A_{s,net} = 130,9 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Bepalen maximale oplegmoment

$$M_{veld} = (0,100 \cdot Gd \cdot l^2) + (0,150 \cdot Fd \cdot l) =$$

$$M_{veld} = (0,100 \cdot 2,3 \cdot 0,61^2) + (0,150 \cdot 10,5 \cdot 0,61) =$$

1,046 kNm

Bepalen wapening

$$K = M_d / (f_b \cdot b \cdot d^2) =$$

$$1046333 / (13,33 \cdot 1000 \cdot 42,5^2) = 0,043$$

$$K' = 0,51 \cdot \delta - 0,1244 \cdot \delta^2 - 0,2 =$$

$$0,1856 \quad (\delta = 1,0 \rightarrow 0\% \text{ herverdeling})$$

is $K < K' \Rightarrow$

OK geen druk wapening vereist

$$z = d/2 \cdot (1 + \sqrt{1 - 28 \cdot K/9}) =$$

$$41,01 \text{ mm}$$

$$A_s = M_d \cdot 10^6 / f_{yd} \cdot z =$$

$$58,65 \text{ mm}^2$$

keuze net: 5*150

$$A_{s,net} = 130,90 \text{ mm}^2/\text{m}$$

OK

Controle minimumwapening (vgs.art.9.2.1.1)

$A_{s,min1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} =$	48,62	mm ²
$A_{s,min1} > 0,0013 \cdot b_t \cdot d =$	55,25	mm ²
$A_{s,min1} =$	55,25	mm ² < A_s
$A_{s,min2} = 1,25 \cdot A_s =$	73,31	mm ²
$A_{s,min} =$	<u>55,25</u>	mm ² < A_s

OK

Controle maximum wapening (vgs.art.9.2.1.1)

$A_c = b \cdot h =$	73000	mm ²
$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c =$	2920	mm ² > A_s

OK

Toepassen wapening

$A_{s,loe} =$ keuze net: 5*150 $A_{s,net} = 130,9$ mm²/m

Pons t.g.v. geconcentreerde last (vlg. art. 6.4)

$$\begin{aligned} d_{eff} &= (d_y + d_z)/2 = & 28 \text{ mm} \\ d_x &= hc - 0,5 \cdot \phi_{h,x} = & 30,5 \text{ mm} \\ d_y &= hc - \phi_{h,x} - 0,5 \cdot \phi_{h,y} = & 25,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Controle schuifspanning direct naast de kolom (vlg. Art. 6.4.3)

$$\begin{aligned} c_1 &= & 150 \text{ mm} \\ c_2 &= & 150 \text{ mm} \\ u_0 &= 2 \cdot c_1 + 2 \cdot c_2 = & 600 \text{ mm} \\ u_1 &= \pi \cdot 2 \cdot d_{eff} + u_0 = & 951,68 \text{ mm} \\ \beta &= & 1,15 \\ V_{rd,max} &= (0,5 \cdot 0,6 \cdot (1 - (f_{ck}/250) \cdot f_{ck})/1,5 = & 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ V_{ed,max} &= \beta \cdot V_{ed}/(u_0 \cdot d_{eff}) = & 0,72 \text{ N/mm}^2 < V_{rd,max} \end{aligned}$$

OK

Doorbuiging

Bepalen van de kruipcoëfficiënt (B1 bijlage B, NEN-EN1992-1-1+C12/NB)

$$\varphi(\infty, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(\infty, t_0) \quad 2,546 \quad (B.1)$$

$$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) = 2,56 \quad (B.2)$$

$$\varphi_{RH} = 1 + (1 - RH/100)/0,1 \cdot 3 \sqrt{h_0} \rightarrow f_{cm} < 35 \text{ N/mm}^2 = 1,65 \quad (B.3.a)$$

$$\varphi_{RH} = 1 + ((1 - RH/100)/0,1 \cdot 3 \sqrt{h_0}) \cdot a_1 \cdot a_2 \rightarrow f_{cm} > 35 \text{ N/mm}^2 = 1,84 \quad (B.3.b)$$

$$a_1 = (35/f_{cm})^{0,7} = 1,17$$

$$a_2 = (35/f_{cm})^{0,2} = 1,05$$

$$a_3 = (35/f_{cm})^{0,5} = 1,12$$

$$h_0 = (2 \cdot A_c)/u = 56,60 \text{ mm}$$

$$RH = \text{relative vochtigheid} = 75 \%$$

$$t_0 = 28 \text{ dagen}$$

$$t = 18250 \text{ dagen} \quad (50 \text{ jaar})$$

$$\beta(f_{cm}) = (16,8/\sqrt{f_{cm}}) = 3,17 \quad (B.4)$$

$$\beta(t_0) = 1/(0,1 + (28^{0,2})) = 0,49 \quad (B.5)$$

$$\beta_c(t, t_0) = ((t - t_0)/\beta_H + (t - t_0))^{0,3} = 0,99 \quad (B.7)$$

$$\beta_H = 1,5 \cdot (1 + (0,012 \cdot RH)^{18} \cdot h_0 + 250) = 347,64954 \quad f_{cm} < 35$$

$$\beta_H = 1,5 \cdot ((1 + (0,012 \cdot RH)^{18}) \cdot h_0 + 250 \cdot a_3) = 433,50663 \quad f_{cm} > 35$$

Effectieve elasticiteitsmodulus van beton

$$E_{c,eff} = E_{cm} / (1 + \phi(\infty, t_0)) = 8460,14 \text{ N/mm}^2$$

Effectieve modulair ratio, m

$$\alpha_e = E_s / E_{c,eff} = 23,64$$

Scheurmoment M_{cr}

$$W = 1/6 * 1000 * 73^2 = 888166,7$$

$$M_{cr} = W * f_{ctm} = 888166,67 * 2,2 = 1953966,7 \text{ Nmm} = 1,95 \text{ kNm}$$

Drukzonehoogte in het gescheurde stadium

$$x = (-\alpha_e * \rho + \sqrt{(\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho}) * d$$

$$\rho = A_s / (b * d) = 0,0043$$

$$\alpha_e * \rho = 0,101$$

$$x/d = 0,360$$

$$x = 10,99 \text{ mm} \quad (\text{de drukzonehoogte in het gescheurde stadium})$$

Kromming in het ongescheurde stadium (subscript I)

$$k_I = (M_{eqp} / (EI))_I$$

$$k_{II} = M / (EI)_{II}$$

$$(EI)_I = E_{c,eff} * 1/12 * b * h^3 =$$

$$274261580173,2 \text{ N/mm}^2$$

$$(EI)_{II} = E_{c,eff} * ((1/12 * b * x^3) + (b * x * (1/2 * x)^2) + (\alpha_e * A_s * (d - x)^2)) =$$

$$13708413081,8 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{eqp} = (0,125 * 3,7 * 0,61^2) =$$

$$0,17 \text{ kNm} =$$

$$172096,25 \text{ Nmm}$$

$$\kappa_I = (M_{eqp} / (EI))_I = 0,00000063 \text{ mm}^{-1}$$

$$\kappa_{II} = (M_{eqp} / (EI))_{II} = 0,00001255 \text{ mm}^{-1}$$

De verdelingsfactor die rekening houdt met de tension stiffening in de doorsnede

$$\zeta = 1 - \beta * (M_{cr} / M_{eqp})^2 = 63,46$$

De kromming ten gevolge van de uitwendige belasting M_{eqp} is:

$$\kappa_{qp} = \zeta * \kappa_{II} + (1 - \zeta) * \kappa_I = 0,000757437 \text{ mm}^{-1}$$

$$\kappa_{CS} = 1/r_{CS} = \epsilon_{CS} * \alpha_e * (S/I) =$$

Bepalen van lineaire oppervlakmoment en kwadratische oppervlaktemoment (ongescheurde stadium en gescheurde stadium)

$$S_I = A_s (d - 0,5h) \quad \text{ongescheurde stadium}$$

$$I_I = 1/12 b h^3$$

$$S_{II} = A_s (d - x)$$

$$I_{II} = 1/12 (b x^3) + (b x) (0,5x)^2 + (\alpha_e A_s (d - x)^2) \quad \text{gescheurde stadium}$$

Met	$A_s =$	130,90	N/mm ²
	$d =$	30,5	mm
	$h =$	73	mm
	$b =$	1000	mm
	$x =$	10,99	mm
	$\epsilon_{cs} =$	0,000415	
	$\alpha_e =$	23,64	

$$S_I = 785,40 \text{ mm}^3$$

$$S_{II} = 2554,01 \text{ mm}^3$$

$$I_I = 32418083,33 \text{ mm}^4$$

$$I_{II} = 1620352,65 \text{ mm}^4$$

$$\kappa_{cs,I} = 1/r_{cs,I} = \epsilon_{cs} \alpha_e (S_I / I_I) = 0,000573 * \epsilon_{cs}$$

$$\kappa_{cs,II} = 1/r_{cs,II} = \epsilon_{cs} \alpha_e (S_{II} / I_{II}) = 0,037262 * \epsilon_{cs}$$

$$\kappa_{cs} = \zeta \kappa_{cs,II} + (1 - \zeta) \kappa_{cs,I} = 2,328711439 * \epsilon_{cs}$$

$$\kappa_{cs} = 0,000966415 \text{ mm}^{-1}$$

$$\kappa_{tot} = \kappa_{qp} + \kappa_{cs} = 1,72E-03 \text{ mm}^{-1}$$

als $M_{eqp} < M_{cr}$:

$$u = (5/48) \kappa_{max} l^2 = 0,024 \text{ mm} \quad (\text{elastisch})$$

als $M_{eqp} > M_{cr}$:

$$u = (5/48) \kappa_{max} l^2 = \text{n.v.t.} \text{ mm} \quad (\text{gescheurd})$$

$$\text{Doorbuigingseis} = 1/300 l \quad 2,03 \text{ mm}$$

6. 3D Schema

Belastinggeval 1: Permanente belasting

Belastingen per element reeds in hoofdstuk 3 uiteengezet.

Vloer:

Tussenliggers	$q = 1,10 \text{ kN/m}^1$
Kopliggers	$q = 0,55 \text{ kN/m}^1$

Dak:

Tussenliggers	$q = 0,20 \text{ kN/m}^1$
Kopliggers	$q = 0,11 \text{ kN/m}^1$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting vloer

Vloer:	5,00 kN/m^2			Reductiefactor: 1,00
Tussenliggers	$B_{\text{eff}} = 0,61 \text{ m}$	$q = 3,05 \text{ kN/m}^1$		
Kopliggers	$B_{\text{eff}} = 0,31 \text{ m}$	$q = 1,55 \text{ kN/m}^1$		

Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting dak

Dak:	1,00 kN/m^2	over maximaal 10 m^2	
Langsliggers	$B_{\text{eff}} = 1,54 \text{ m}$	$q = 1,54 \text{ kN/m}^1$	
Lengte lijnlast	3,256 m		
Start lijnlast	1,402 m		
Eind lijnlast	4,658 m		

Belastinggeval 4: Sneeuw

Dak:	0,56 kN/m^2			Reductiefactor: 1,00
Tussenliggers	$B_{\text{eff}} = 0,61 \text{ m}$	$q = 0,34 \text{ kN/m}^1$		
Kopliggers	$B_{\text{eff}} = 0,31 \text{ m}$	$q = 0,17 \text{ kN/m}^1$		

Belastinggeval 5: Wateraccumulatie

Dak:				
Langsliggers	Laag: 1,01 kN/m^1	Hoog: 1,89 kN/m^1		
Kopligger Laag	$B_{\text{eff}} = 0,31 \text{ m}$	$q = 0,20 \text{ kN/m}^1$	$(= q_{\text{laag}} / \frac{1}{2} B_{\text{unit}} * B_{\text{eff}})$	
Kopligger Hoog	$B_{\text{eff}} = 0,31 \text{ m}$	$q = 0,38 \text{ kN/m}^1$	$(= q_{\text{hoog}} / \frac{1}{2} B_{\text{unit}} * B_{\text{eff}})$	

Belastinggeval 6: Windbelasting in X-richting

De windlasten worden per knooppunt berekend.

De units zijn via koppelstukken met elkaar geschakeld t.p.v. de knooppunten. De units zijn onderling even stijf.

Dus de windbelasting wordt gelijkmatig over het totaal aantal units verdeeld.

Winddruk en -zuiging op de loef- en lijzijde

X	b = 6,14 m	Breedte unit tav windrichting
	h = 3,60 m	Hoogte unit tav windrichting
	A = 5,53 m ²	Geveloppervlak per unit hoek (= b × h / 4)

Stuwdruk:	0,60 kN/m ²	Reductiefactor:	1,00
Correlatiefactor:	0,85		

Vormfactoren: c _{pe;10} =	0,8	Voor wind druk
c _{pe;10} =	-0,5	Voor windzuiging

Aantal unit diep: 1 (> 1, dan verdelen over meerdere units)

Winddruk	F = 2,26 kN	Per hoekpunt (= 0,8 × 0,85 × 0,60 × 5,53 / 1 × 1,00)
Windzuiging	F = -1,41 kN	Per hoekpunt (= -0,5 × 0,85 × 0,60 × 5,53 / 1 × 1,00)

Windzuiging op het dak

X				
Zone F	c _{pe;10} =	-1,8	q =	-1,08 kN/m ²
Zone G	c _{pe;10} =	-1,2	q =	-0,72 kN/m ²
Zone H	c _{pe;10} =	-0,7	q =	-0,42 kN/m ²
Zone I	c _{pe;10} =	-0,2	q =	-0,12 kN/m ²

Afmeting windzones op rechthoekig gebouw

X	B = 6,14 m	Breedte gebouw tav windrichting
	D = 3,07 m	Diepte gebouw tav windrichting
	H = 3,40 m	Hoogte gebouw

$$e = \min \left[\begin{array}{l} B \\ 6,14 \end{array} ; \begin{array}{l} 2 \times H \\ 6,80 \end{array} \right] = 6,14 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} e/2 &= 3,07 \text{ m} \\ e/4 &= 1,54 \text{ m} \\ e/10 &= 0,61 \text{ m} \end{aligned}$$

Daklangsliggers:

	Lasten in kN/m ¹	Invloedsbreedte (totaal => 1,54 m)
Loefzijde	-0,66 (F)	0,61 m Zone F
	-0,44 (G)	0,61 m Zone G
	-0,39 (H)	0,93 m Zone H
Lijzijde	-0,65 (H)	1,54 m Zone H
	0,00 (I)	0,0 m Zone I

Belastinggeval 7: Windbelasting in Y-richting

De windlasten worden per knooppunt berekend.

De units zijn via koppelstukken met elkaar geschakeld t.p.v. de knooppunten. De units zijn onderling even stijf.

Dus de windbelasting wordt gelijkmatig over het totaal aantal units verdeeld.

Winddruk en -zuiging op de loef- en lijzijde

Y	b = 3,07 m	Breedte unit tav windrichting
	h = 3,60 m	Hoogte unit tav windrichting
	A = 2,76 m ²	Geveloppervlak per unit hoek (= b × h / 4)

Stuwdruk:	0,60 kN/m ²	Reductiefactor:	1,00
Correlatiefactor:	0,85		

Vormfactoren: c _{pe;10} =	0,8	Voor wind druk
c _{pe;10} =	-0,5	Voor windzuiging

Aantal unit diep: 1 (> 1, dan verdelen over meerdere units)

Winddruk	F = 1,13 kN	Per hoekpunt (= 0,8 × 0,85 × 0,60 × 2,76 / 1 × 1,00)
Windzuiging	F = -0,70 kN	Per hoekpunt (= -0,5 × 0,85 × 0,60 × 2,76 / 1 × 1,00)

Windzuiging op het dak

Y	Zone F	c _{pe;10} = -1,8	q = -1,08 kN/m ²
	Zone G	c _{pe;10} = -1,2	q = -0,72 kN/m ²
	Zone H	c _{pe;10} = -0,7	q = -0,42 kN/m ²
	Zone I	c _{pe;10} = -0,2	q = -0,12 kN/m ²

Afmeting windzones op rechthoekig gebouw

Y	B = 3,07 m	Breedte gebouw tav windrichting
	D = 6,14 m	Diepte gebouw tav windrichting
	H = 3,40 m	Hoogte gebouw

$$e = \min \left[\begin{array}{l} B \\ 3,07 \end{array} ; \begin{array}{l} 2 \times H \\ 6,80 \end{array} \right] = 3,07 \text{ m}$$

$$e/2 = 1,54 \text{ m}$$

$$e/4 = 0,77 \text{ m}$$

$$e/10 = 0,31 \text{ m}$$

Daklangsliggers:

Lasten in kN/m ¹		Invloedsbreedte (totaal => 1,54 m)	
-0,83 (F)		0,77 m	Zone F
-0,55 (G)	-0,65 (I)	0,77 m	Zone G
		1,54 m	Zone H
	-0,18 (I)	1,54 m	Zone I

7. Boutverbinding

Spanning hoekstuk

De maatgevende momenten en krachten in de volgende aansluitingen:

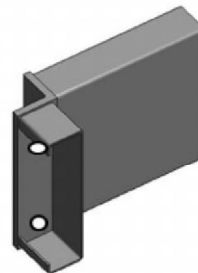
Zwaarst belaste doorsnede naast de bovenste bout

krachten uit:		staaf	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
korte zijde	excl. wind	31	0,00	0,05	4,71	0,00	4,22	0,08
korte zijde	incl. wind	31	0,00	0,05	5,56	0,00	4,22	0,08
lange zijde	excl. wind	36	0,00	0,05	44,90	0,00	6,01	0,08
lange zijde	incl. wind	36	0,00	0,05	44,90	0,00	6,01	0,08

x

hoekstuk:

materiaal	S	355	N/mm ²
dikte		15	mm
bout 8.8	M	22	mm
revet		34	mm
hart op hart bouten		260	mm
hart bout onderzijde		300	mm
hart bout zijkant		40	mm
buigstraal		23	mm
lengte buigstraal		110	mm
W =		6187,5	mm ³



Algemene controle moedermateriaal:

Uit N:	(in het verlengde van de bouten)		
M =	$0/2 * 23 =$	0,0	Nmm
$\sigma_z =$	$0 / 6187,5 =$	0,00	N/mm ²

Uit Vz:	(in het verlengde van de bouten)		
M =	$50 * 40 =$	2000,00	N
$\sigma_z =$	$2000 / 6187,5 =$	0,32	N/mm ²

andere balk

Fbout =	$(50 / 2) =$	25,0	N
$\sigma_x =$	$(25 / 15 * 22) =$	0,08	N/mm ²

Uit Vy:	(haaks op de bouten)		
Fbout =	$(5560 + 44900) / 2 =$	25230	N
$\tau =$	$(25230 / 15 * 300) =$	5,61	N/mm ²

Uit Mx:

Dit moment is nihil

Uit My:

$$\begin{aligned} F_{\text{bout}} &= 6010000 / 300 = 20033,33 \text{ N} \\ M &= 20033,33 * 23 = 460766,59 \text{ Nmm} \\ \sigma_z &= 460766,59 / 6187,5 = 74,47 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Uit Mz:

$$\begin{aligned} F_{\text{bout}} &= 4220000 / 260 = 14067 \text{ N} \\ \sigma_x &= (14066,67 / 15 * 22) = 42,63 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Mz uit korte en langsbalk wordt opgenomen door de plaat

samengestelde spanning:

$\gamma_{M0} = 1,00$ deze is in onderstaande formule verwerkt.

$$\begin{aligned} \sigma_{x,Ed} &= 42,71 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{z,Ed} &= 74,79 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_{Ed} &= 5,61 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$(\sigma_x / 355 * 1,0)^2 + (\sigma_z / 355 * 1,0)^2 + (\sigma_x / 355 * 1,0) * (\sigma_z / 355 * 1,0) + 3 * (\tau / 355 * 1,0)^2 < 1$$

$$(42,71 / 355)^2 + (74,79 / 355)^2 - (42,71 / 355) * (74,79 / 355) + 3 * (5,61 / 355)^2 < 1$$

$$0,0145 + 0,0444 - 0,0253 + 0,0007 = 0,0850 < 1,0$$

Bout:

$$\begin{aligned} F_{v,Rd} &= 0,6 * 800 * 303 / 1,25 = 116352 \text{ N} \\ F_{t,Rd} &= 0,9 * 800 * 303 / 1,25 = 174528 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\frac{39297}{116352} + \frac{20033,33}{1,4 * 174528} = 0,42 < 1,0$$

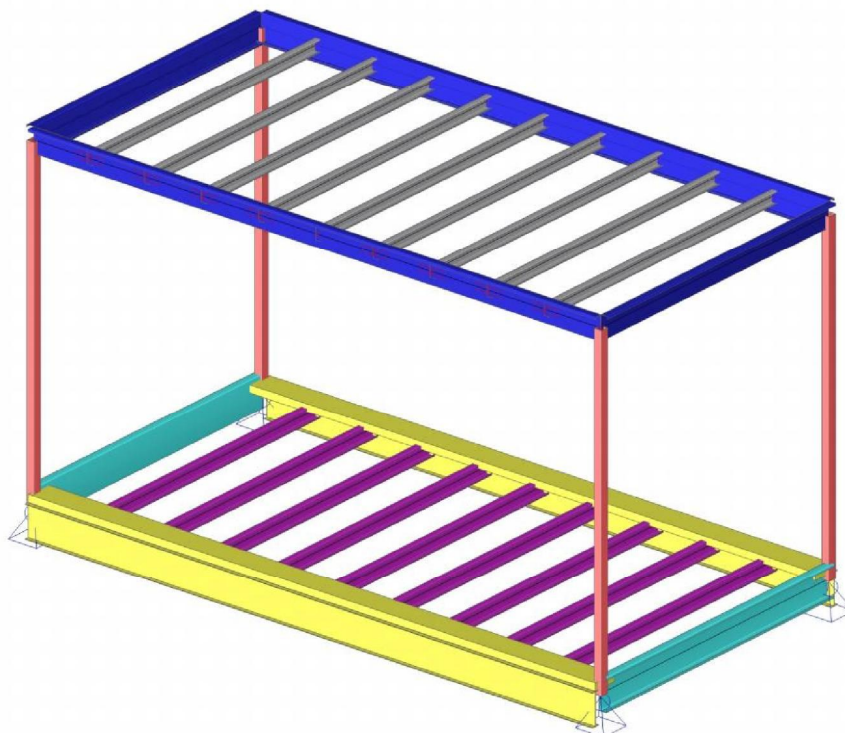
8. Uitvoer SCIA ENGINEER

Na deze pagina bijgevoegd.

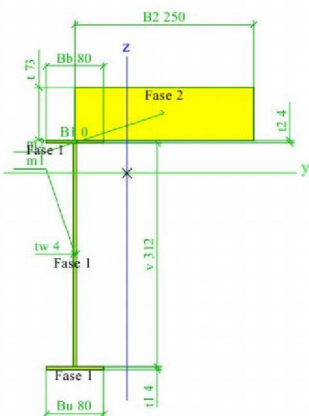
1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Constructiemodel	1
3. Doorsneden	2
4. Knopen	8
5. Staven	8
6. Scharnieren	8
7. Knoopondersteuning	9
8. Puntlast op knoop	9
9. Lijnlast	9
10. 1 - Permanent / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	12
11. 2 - Opgelegd Vloer / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	12
12. 3 - Opgelegd dak / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	13
13. 4 - Sneeuw / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	13
14. 5 - Wateraccumulatie / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	14
15. 6 - Wind-X / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	14
16. 7 - Wind-Y / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit	15
17. Belastinggevallen	15
18. Belastinggroepen	15
19. Combinaties	16
20. Resultaatklassen	16
21. Combinatiesleutel	16
22. Kipsteunen	17
23. Interne krachten in staaf (Staafeinden)	17
24. EC-EN 1993 UGT: staalcontrolen	18
25. EC-EN 1993 UGT: staalcontrolen (Brand)	19

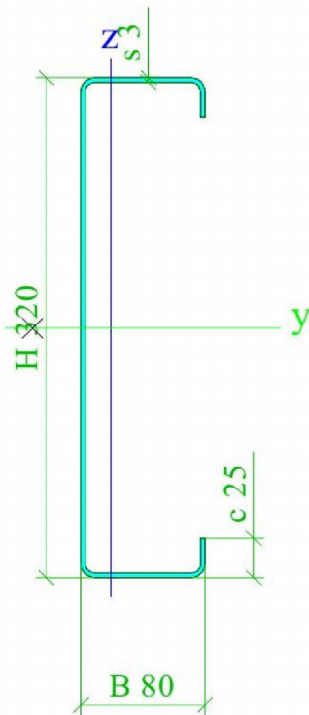
2. Constructiemodel



3. Doorsneden

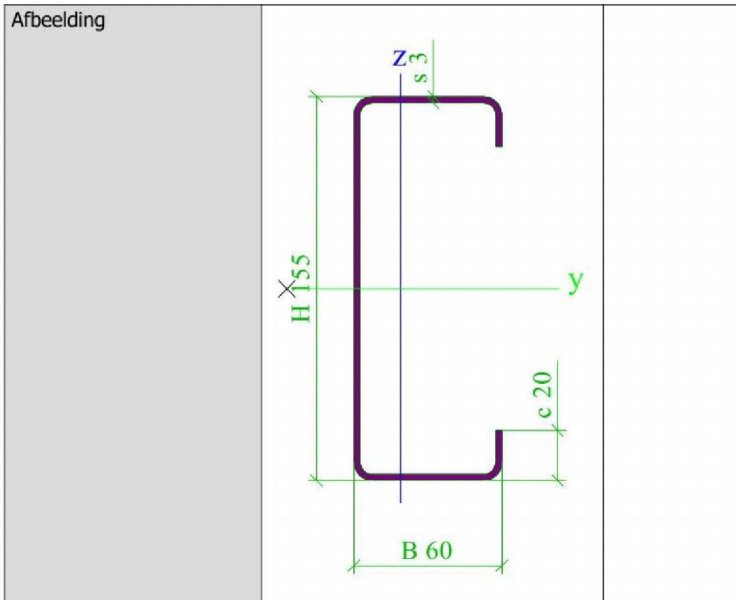
1a - Vloer Langsligger icm betonvloer		
Type	Isw+nPc	
Uitgebreid	0; 250; 73; 80; 80; 312; 4; 4; 4	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
	C20/25	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
Afbeelding		
2 - Vloer Kopligger1		
Type	Koudgevormd C profiel	
Uitgebreid	320; 80; 3; 6; 25	
Vormnorm	114 - Koudgevormd C profiel	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	b
A [m²]	1,5147e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	4,8426e-04	9,6717e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,0161e+00	1,0161e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	19	160
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,1613e-05	1,1444e-06
i _y [mm], i _z [mm]	119	27
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,3508e-04	1,8888e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,6301e-04	2,7543e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	57053,75	57053,75
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9640,15	9640,15
d _y [mm], d _z [mm]	-50	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,6620e-09	2,4436e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	356

Afbeelding



3 - Vloer Tussenligger

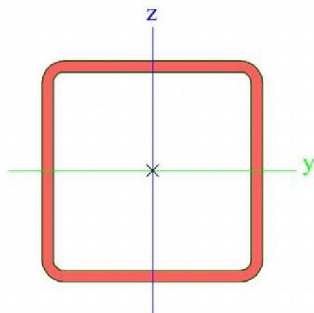
Type	Koudgevoemd C profiel	
Uitgebreid	155; 60; 3; 5; 20	
Vormnorm	114 - Koudgevoemd C profiel	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
Bouwwijze	koudgevoemd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	b
A [m ²]	7,3518e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,9933e-04	4,0591e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,9344e-01	5,9344e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	19	77
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,6704e-06	3,5531e-07
i _y [mm], i _z [mm]	60	22
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,4456e-05	8,6150e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,0621e-05	1,2865e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	14217,30	14217,30
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4502,90	4502,90
d _y [mm], d _z [mm]	-46	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,5885e-09	1,9334e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	168



4a - Kolom

Type	QR080X4K	
Vormnorm	2 - Rechthoekige kokerdoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m ²]	1,1748e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,8702e-04	5,8702e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,0627e-01	5,8730e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1104e-06	1,1104e-06
i _y [mm], i _z [mm]	31	31
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,7761e-05	2,7761e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,3070e-05	3,3070e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	11564,64	11564,64
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	11564,64	11564,64
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,8000e-06	1,0923e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Afbeelding

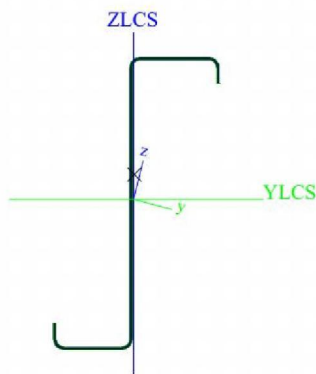


5 - Dak Langsligger

Type	SADEFZ250x2.00	
Vormnorm	118 - Koudgevormd ZED profiel	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	b

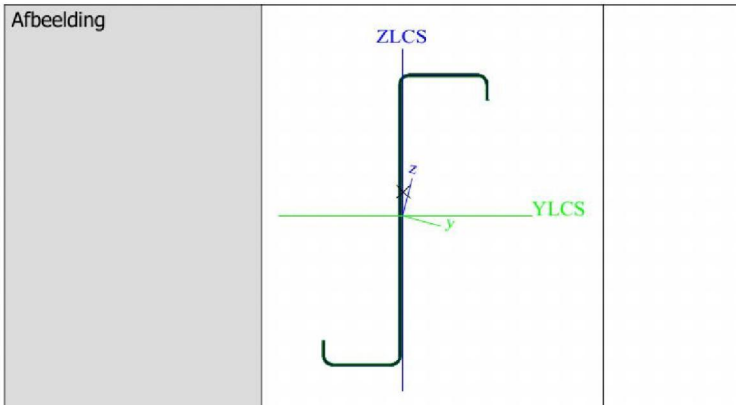
A [m ²]	8,1588e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,9580e-04	5,2369e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,3671e-01	8,3671e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	68	128
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	7,3448e-06	7,8852e-07
I _{yz,LCS} [m ⁴]	1,7307e-06	
α [deg]	-13,90	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,2363e-06	3,9543e-07
i _y [mm], i _z [mm]	100	22
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,9114e-05	7,5684e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,5061e-05	1,5383e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	25025,78	25025,78
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5045,91	5045,91
d _y [mm], d _z [mm]	-4	22
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0796e-09	9,4317e-09
β _y [mm], β _z [mm]	-46	40

Afbelding



6 - Dak Kopligger

Type	SADEFZ250x2.00	
Vormnorm	118 - Koudgevoormd ZED profiel	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S350GD+Z	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	b
A [m ²]	8,1588e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,9580e-04	5,2369e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,3671e-01	8,3671e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	68	128
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	7,3448e-06	7,8852e-07
I _{yz,LCS} [m ⁴]	1,7307e-06	
α [deg]	-13,90	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,2363e-06	3,9543e-07
i _y [mm], i _z [mm]	100	22
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,9114e-05	7,5684e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,5061e-05	1,5383e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	25025,78	25025,78
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5045,91	5045,91
d _y [mm], d _z [mm]	-4	22
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0796e-09	9,4317e-09
β _y [mm], β _z [mm]	-46	40



7 - Dak Tussenligger1		
Type	Koudgevormd C profiel	
Uitgebreid	120; 60; 2; 4; 12	
Vormnorm	114 - Koudgevormd C profiel	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S250GD+Z	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur	■	
Knik y-y, Knik z-z	b	b
A [m ²]	4,9451e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,3538e-04	2,5008e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,9875e-01	4,9875e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	19	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1457e-06	2,2256e-07
i _y [mm], i _z [mm]	48	21
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,9095e-05	5,3942e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,1961e-05	8,6614e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5490,21	5490,21
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2165,36	2165,36
d _y [mm], d _z [mm]	-45	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,8267e-10	6,6437e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	144
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A _y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A _z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A _L	Omtrek per eenheidslengte
A _D	Uithardingsoppervlakte per

Verklaring van symbolen	
	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

Verklaring van symbolen

$I_{z,LCS}$	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
$W_{el,y}$	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

Verklaring van symbolen

$M_{pl,y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief M_y moment
$M_{pl,y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief M_y moment
$M_{pl,z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief M_z moment
$M_{pl,z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief M_z moment
d_y	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
d_z	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
I_t	Torsie constante - Berekend door 2D EEM analyse
I_w	Welvings constante - Berekend door 2D EEM analyse
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K43	3,030	0,041	0,000	K76	0,041	1,241	3,315
K44	3,030	3,071	0,000	K78	0,041	1,851	3,315
K45	3,030	6,101	0,000	K80	0,041	2,461	3,315
K46	0,041	0,041	0,000	K82	0,041	3,071	3,315
K47	0,041	3,071	0,000	K84	0,041	3,681	3,315
K48	0,041	6,101	0,000	K86	0,041	4,291	3,315
K49	3,030	0,041	3,315	K88	0,041	4,901	3,315
K51	3,030	6,101	3,315	K90	0,041	5,511	3,315
K52	0,041	0,041	3,315	K91	3,030	5,511	0,000
K54	0,041	6,101	3,315	K92	3,030	4,901	0,000
K55	3,030	0,631	0,000	K93	3,030	4,291	0,000
K56	0,041	0,631	0,000	K94	3,030	3,681	0,000
K58	0,041	1,241	0,000	K96	3,030	2,461	0,000
K60	0,041	1,851	0,000	K97	3,030	1,851	0,000
K62	0,041	2,461	0,000	K98	3,030	1,241	0,000
K66	0,041	3,681	0,000	K100	3,030	4,901	3,315
K68	0,041	4,291	0,000	K101	3,030	4,291	3,315
K70	0,041	4,901	0,000	K102	3,030	3,681	3,315
K72	0,041	5,511	0,000	K103	3,030	3,071	3,315
K73	3,030	0,631	3,315	K104	3,030	2,461	3,315
K74	0,041	0,631	3,315	K105	3,030	1,851	3,315
K75	3,030	5,511	3,315	K106	3,030	1,241	3,315

5. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	T
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevoormd C profiel (320; 80; 3; 6; 25)	S350GD+Z	2,989	K43	K46	Balk (8
S31	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevoormd C profiel (320; 80; 3; 6; 25)	S350GD+Z	2,989	K48	K45	Balk (8
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ2250x2.00	S350GD+Z	2,989	K49	K52	Balk (8
S33	6 - Dak Kopligger - SADEFZ2250x2.00	S350GD+Z	2,989	K54	K51	Balk (8
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc (0; 250; 73; 80; 80; 312; 4; 4; 4)	S350GD+Z	6,060	K43	K45	Balk (8
S36	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc (0; 250; 73; 80; 80; 312; 4; 4; 4)	S350GD+Z	6,060	K48	K46	Balk (8
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ2250x2.00	S350GD+Z	6,060	K51	K49	Balk (8
S38	5 - Dak Langsligger - SADEFZ2250x2.00	S350GD+Z	6,060	K52	K54	Balk (8
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	3,315	K43	K49	Kolom
S40	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	3,315	K45	K51	Kolom
S41	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	3,315	K46	K52	Kolom
S42	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	3,315	K48	K54	Kolom
S43	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K55	K56	Algem
S44	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K98	K58	Algem
S45	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K97	K60	Algem
S46	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K96	K62	Algem
S47	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K44	K47	Algem
S48	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K94	K66	Algem
S49	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K93	K68	Algem
S50	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K92	K70	Algem
S51	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevoormd C profiel (155; 60; 3; 5; 20)	S350GD+Z	2,989	K91	K72	Algem
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K73	K74	Algem
S53	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K106	K76	Algem
S54	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K105	K78	Algem
S55	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K104	K80	Algem
S56	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K103	K82	Algem
S57	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K102	K84	Algem
S58	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K101	K86	Algem
S59	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K100	K88	Algem
S60	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevoormd C profiel (120; 60; 2; 4; 12)	S250GD+Z	2,989	K75	K90	Algem

6. Scharnieren

Naam	Staaf	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H1	S43	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H2	S44	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

Naam	Staaft	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H3	S45	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H4	S46	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H5	S47	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H6	S48	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H7	S49	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H8	S50	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H9	S51	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

7. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K43	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K45	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K46	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K48	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

8. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast17	K43	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	1,41
Puntlast18	K43	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	1,13
Puntlast20	K45	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	0,70
Puntlast21	K46	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	2,26
Puntlast25	K49	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	1,41
Puntlast26	K49	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	1,13
Puntlast28	K51	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	0,70
Puntlast29	K52	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	2,26
Puntlast13	K54	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	2,26
Puntlast14	K45	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	1,41
Puntlast15	K48	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	2,26
Puntlast16	K51	6 - Wind-X	GCS	X	Kracht	1,41
Puntlast30	K52	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	1,13
Puntlast31	K46	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	1,13
Puntlast32	K54	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	0,70
Puntlast33	K48	7 - Wind-Y	GCS	Y	Kracht	0,70

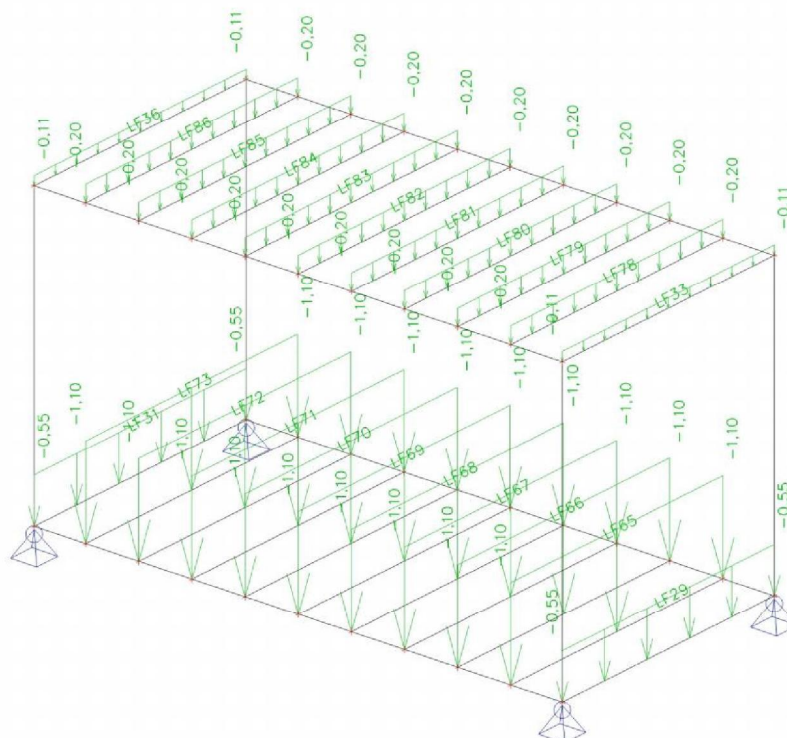
9. Lijnlast

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]
LF29	S30	Kracht	Z	-0,55	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF31	S31	Kracht	Z	-0,55	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF33	S32	Kracht	Z	-0,11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF35	S32	Kracht	Z	-0,17	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF36	S33	Kracht	Z	-0,11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF38	S33	Kracht	Z	-0,17	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF44	S37	Kracht	Z	-1,89	0.050	Rela	Vanaf einde	0,000
	5 - Wateraccumulatie	GCS	Trapez	-1,01	0.950	Lengte		0,000
LF51	S38	Kracht	Z	-1,89	0.050	Rela	Vanaf begin	0,000
	5 - Wateraccumulatie	GCS	Trapez	-1,01	0.950	Lengte		0,000
LF57	S30	Kracht	Z	-1,55	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF58	S31	Kracht	Z	-1,55	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF61	S32	Kracht	Z	-0,38	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	5 - Wateraccumulatie	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF62	S33	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000

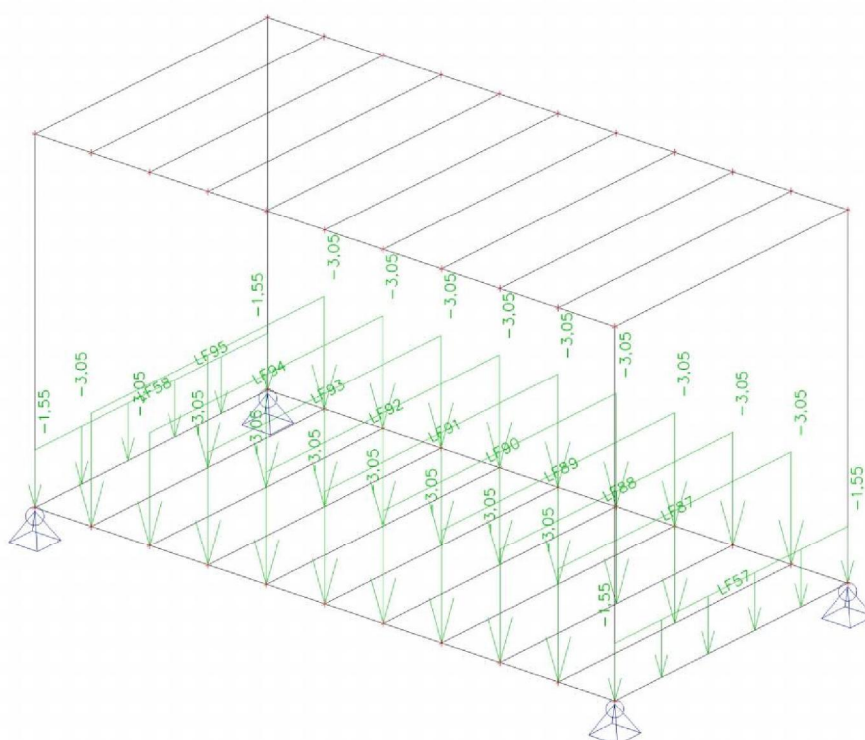
Naam	Staat	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
	5 - Wateraccumulatie	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF63	S37	Kracht	Z	-1,54	1.402	Abso	Vanaf begin	0,000
	3 - Opgelegd dak	GCS	Gelijkmatig		4.658	Lengte		0,000
LF64	S38	Kracht	Z	-1,54	1.402	Abso	Vanaf begin	0,000
	3 - Opgelegd dak	GCS	Gelijkmatig		4.658	Lengte		0,000
LF65	S43	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF66	S44	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF67	S45	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF68	S46	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF69	S47	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF70	S48	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF71	S49	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF72	S50	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF73	S51	Kracht	Z	-1,10	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF78	S52	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF79	S53	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF80	S54	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF81	S55	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF82	S56	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF83	S57	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF84	S58	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF85	S59	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF86	S60	Kracht	Z	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	1 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF87	S43	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF88	S44	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF89	S45	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF90	S46	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF91	S47	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF92	S48	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF93	S49	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF94	S50	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF95	S51	Kracht	Z	-3,05	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	2 - Opgelegd Vloer	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF97	S52	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF98	S53	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF99	S54	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000

Naam	Staaf	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]
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF100	S55	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF101	S56	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF102	S57	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF103	S58	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF104	S59	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF105	S60	Kracht	Z	-0,34	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	4 - Sneeuw	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF106	S37	Kracht	Z	0,65	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	6 - Wind-X	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
LF107	S38	Kracht	Z	1,05	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	6 - Wind-X	GCS	Gelijkmatig		1.500	Lengte		0,000
LF108	S38	Kracht	Z	1,05	0.000	Abso	Vanaf einde	0,000
	6 - Wind-X	GCS	Gelijkmatig		1.500	Lengte		0,000
LF109	S38	Kracht	Z	0,83	1.500	Abso	Vanaf einde	0,000
	6 - Wind-X	GCS	Gelijkmatig		4.560	Lengte		0,000
LF110	S37	Kracht	Z	1,38	0.000	Abso	Vanaf einde	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		0.310	Lengte		0,000
LF111	S38	Kracht	Z	1,38	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		0.310	Lengte		0,000
LF112	S38	Kracht	Z	0,65	0.310	Abso	Vanaf begin	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		1.540	Lengte		0,000
LF113	S37	Kracht	Z	0,65	0.310	Abso	Vanaf einde	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		1.540	Lengte		0,000
LF114	S38	Kracht	Z	0,18	1.540	Abso	Vanaf begin	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		6.060	Lengte		0,000
LF115	S37	Kracht	Z	0,18	1.540	Abso	Vanaf einde	0,000
	7 - Wind-Y	GCS	Gelijkmatig		6.060	Lengte		0,000

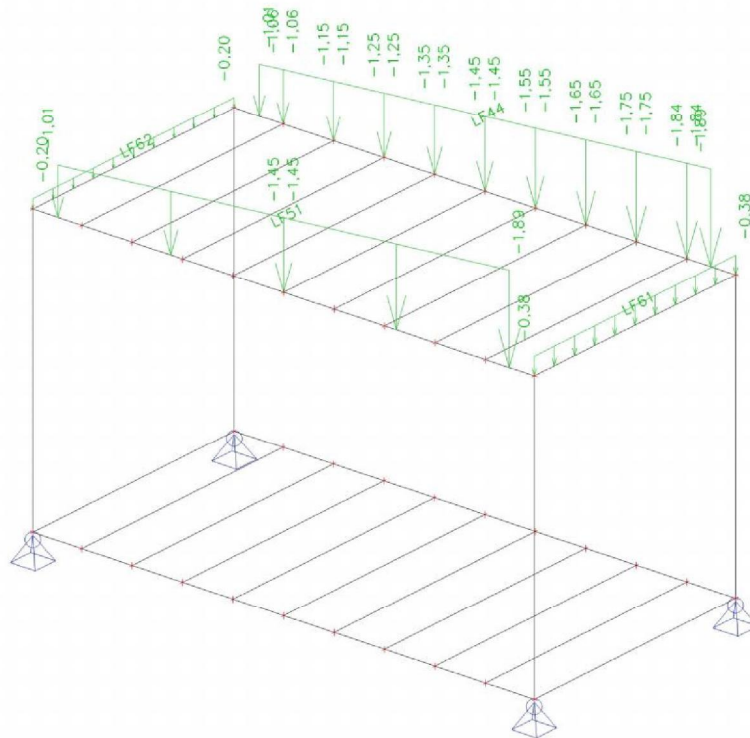
10. 1 - Permanent / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit



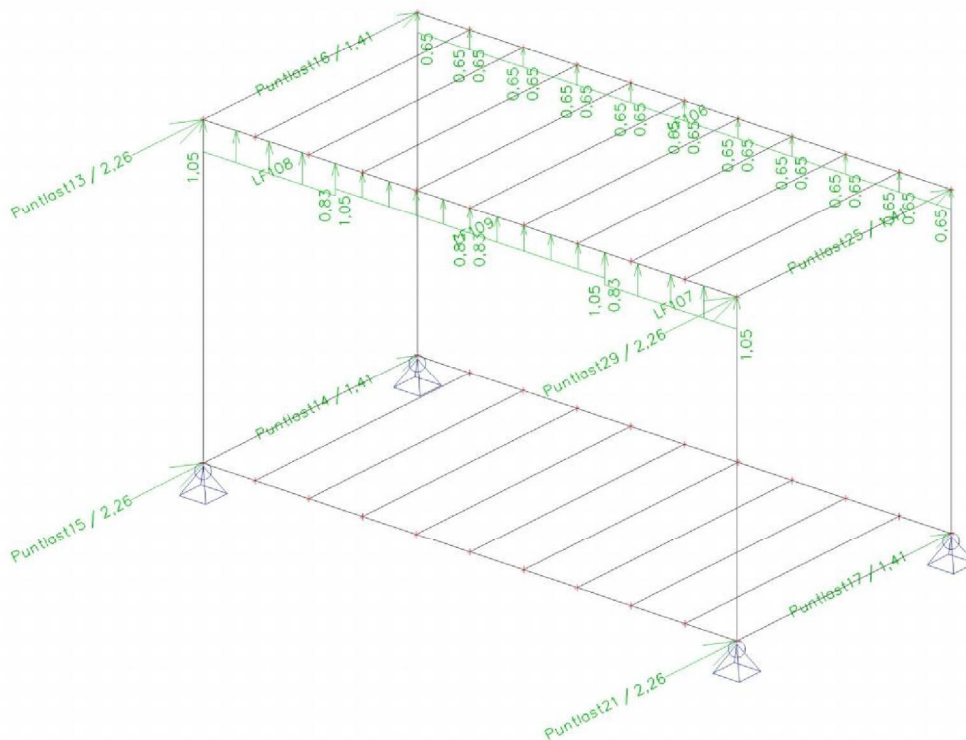
11. 2 - Opgelegd Vloer / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit



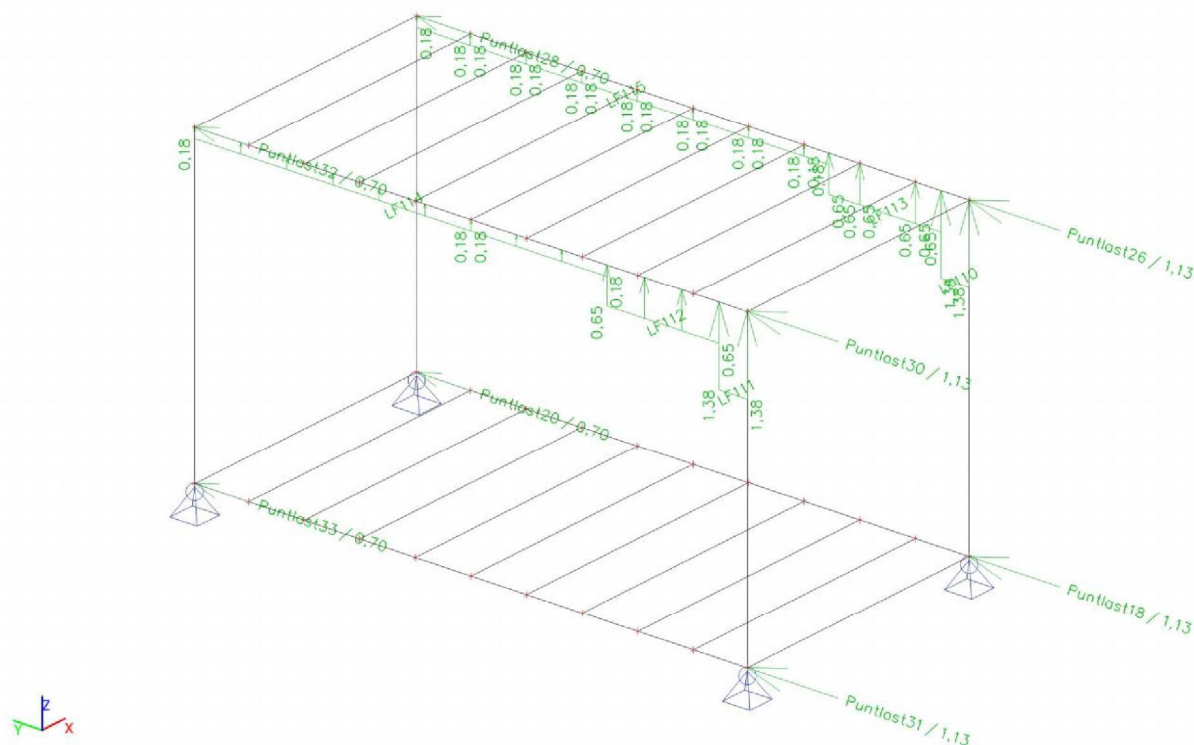
14. 5 - Wateraccumulatie / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit



15. 6 - Wind-X / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit



16. 7 - Wind-Y / Totale waarde / Waarde / Naam / Label excentriciteit



17. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
0 - Eigengewicht		Permanent	PERM	-Z		
1 - Permanent		Eigen gewicht	PERM			
2 - Opgelegd Vloer	Standaard	Variabel	OPGL - Vloer		Gemiddeld	Geen
3 - Opgelegd dak	Standaard	Statisch	OPGL - Dak		Kort	Geen
4 - Sneeuw	Standaard	Variabel	SNEEUW		Kort	Geen
5 - Wateraccumulatie	Standaard	Statisch	WATER		Kort	Geen
6 - Wind-X	Standaard	Variabel	WIND_X		Kort	Geen
7 - Wind-Y	Standaard	Statisch	WIND_Y		Kort	Geen

18. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
PERM	Permanent		
OPGL - Vloer	Variabel	Standaard	Cat C : Bijeenkomst
OPGL - Dak	Variabel	Standaard	Cat H: Dak
SNEEUW	Variabel	Standaard	Sneeuw
WATER	Variabel	Standaard	Regenwater
WIND_X	Variabel	Exclusief	Wind
WIND_Y	Variabel	Exclusief	Wind

19. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT_1		EN-UGT (STR/GEO) Set B	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 5 - Wateraccumulatie 6 - Wind-X	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
UGT_2		EN-UGT (STR/GEO) Set B	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 5 - Wateraccumulatie 7 - Wind-Y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
BGT_1		Omhullende - bruikbaarheid	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 6 - Wind-X	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
BGT_2		Omhullende - bruikbaarheid	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 7 - Wind-Y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
Brand_1		EN-Buitengewoon 1	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 6 - Wind-X	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
Brand_2		EN-Buitengewoon 1	0 - Eigengewicht 1 - Permanent 2 - Opgelegd Vloer 3 - Opgelegd dak 4 - Sneeuw 7 - Wind-Y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

20. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT_1 - EN-UGT (STR/GEO) Set B UGT_2 - EN-UGT (STR/GEO) Set B
Alle BGT	BGT_1 - Omhullende - bruikbaarheid BGT_2 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle Brand	Brand_1 - EN-Buitengewoon 1 Brand_2 - EN-Buitengewoon 1

21. Combinatiesleutel

Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	1 - Permanent*1,20 +2 - Opgelegd Vloer*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
2	1 - Permanent*1,20 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +6 - Wind-X*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
3	1 - Permanent*0,90 +6 - Wind-X*1,50 +0 - Eigengewicht*0,90
4	1 - Permanent*1,20 +5 - Wateraccumulatie*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
5	1 - Permanent*0,90 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +7 - Wind-Y*1,50 +0 - Eigengewicht*0,90
6	1 - Permanent*1,20 +6 - Wind-X*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
7	1 - Permanent*0,90 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +6 - Wind-X*1,50 +0 - Eigengewicht*0,90
8	1 - Permanent*1,20 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +5 - Wateraccumulatie*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
9	1 - Permanent*0,90 +7 - Wind-Y*1,50 +0 - Eigengewicht*0,90
10	1 - Permanent*1,20 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +7 - Wind-Y*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20

Naam	Omschrijving van de combinaties
11	1 - Permanent*1,20 +2 - Opgelegd Vloer*0,38 +4 - Sneeuw*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20
12	1 - Permanent*1,20 +4 - Sneeuw*1,50 +0 - Eigengewicht*1,20

22. Kipsteunen

Naam	Staal	Pos x	Coör	Herh (n)	Regelmatig	dx	Op begin	Op einde	Positie z
Kip1	S36	0.000	Rela	21	✓	0.050	✓	✓	+ z
Kip2	S35	0.000	Rela	21	✓	0.050	✓	✓	+ z
Kip3	S30	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip4	S31	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip5	S43	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip6	S44	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip7	S45	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip8	S46	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip9	S47	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip10	S48	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip11	S49	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip12	S50	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip13	S51	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip14	S37	0.000	Rela	21	✓	0.050	✓	✓	- z
Kip15	S33	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip16	S38	0.000	Rela	21	✓	0.050	✓	✓	- z
Kip17	S32	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip18	S60	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip19	S60	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip20	S52	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip21	S53	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip22	S54	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip23	S55	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip24	S56	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip25	S57	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip26	S58	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip27	S59	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	- z
Kip28	S52	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip29	S53	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip30	S54	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip31	S55	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip32	S56	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip33	S57	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip34	S58	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z
Kip35	S59	0.000	Rela	11	✓	0.100	✓	✓	+ z

23. Interne krachten in staaf (Staafeinden)

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Staal	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/1	0,00	0,00	4,68	0,00	-0,22	0,00
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	0,00	-0,03	5,20	0,00	-4,78	0,05
S31	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	0,00	0,03	-1,06	0,00	4,59	-0,06
S31	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/2	0,00	0,03	-5,20	0,00	-4,78	0,05
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/3	0,00	-0,03	2,23	0,00	4,64	-0,05
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/2	0,00	-0,03	1,06	0,00	4,59	-0,06
S30	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/3	0,00	-0,03	4,03	0,00	-4,73	0,05
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/4	-0,65	-0,28	1,13	0,00	-0,20	0,06
S33	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_2/5	0,68	-0,06	0,23	0,00	-0,12	-0,03
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/2	-0,39	-0,51	3,26	0,00	-4,47	0,69
S33	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	2,989	UGT_1/2	-0,39	0,51	-3,26	0,00	-4,47	0,69
S33	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	2,989	UGT_1/6	-0,42	0,51	-3,26	0,00	-4,45	0,69
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/6	-0,42	-0,51	3,26	0,00	-4,45	0,69
S33	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/2	-0,39	0,36	-2,65	0,00	4,35	-0,62
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	2,989	UGT_1/3	-0,40	-0,38	2,73	0,00	4,39	-0,62
S32	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	2,989	UGT_1/7	-0,36	-0,38	2,73	0,00	4,37	-0,62
S36	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	0,000	UGT_1/3	0,00	-1,24	9,09	0,00	-0,08	-0,06

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	0,000	UGT_1/8	0,00	-3,63	19,77	0,00	-2,22	1,06
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	0,000	UGT_1/1	0,00	-6,72	44,14	0,00	-2,43	1,22
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	6,060	UGT_1/1	0,00	6,72	-44,14	0,00	-2,43	1,22
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	0,000	UGT_2/9	0,00	-0,19	8,76	0,00	1,62	-0,78
S36	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	0,000	UGT_2/10	0,00	-4,31	20,31	0,00	-3,24	1,59
S35	1a - Vloer Langsligger icm betonvloer - Isw+nPc	6,060	UGT_2/10	0,00	4,31	-20,31	0,00	-3,24	1,59
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/8	-1,76	-1,50	7,41	0,00	-3,25	0,71
S38	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/3	0,50	0,38	-2,63	0,00	0,82	0,11
S38	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/8	-1,76	-1,60	8,51	0,00	-3,28	0,75
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	6,060	UGT_1/8	-1,76	1,60	-8,51	0,00	-3,28	0,75
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	6,060	UGT_1/4	-1,58	1,55	-8,52	0,00	-3,13	0,72
S38	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/4	-1,58	-1,55	8,52	0,00	-3,13	0,72
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	0,000	UGT_1/11	-1,35	-1,11	5,49	0,00	-2,37	0,52
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	6,060	UGT_1/11	-1,35	1,11	-5,49	0,00	-2,37	0,52
S37	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	6,060	UGT_2/9	-0,60	-0,78	1,04	0,00	1,80	-0,34
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/4	-10,17	0,10	-1,58	-0,06	2,03	-0,13
S41	4a - Kolom - QRO80X4K	3,315	UGT_1/3	5,38	2,73	0,22	0,14	0,76	4,41
S41	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/8	-10,17	-0,12	-1,76	0,06	2,46	0,17
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/2	-2,86	2,80	-0,41	0,15	1,03	-4,78
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/8	-10,17	0,12	-1,76	-0,06	2,46	-0,17
S40	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_2/10	-2,60	0,08	1,98	0,05	-3,61	-0,13
S40	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/3	-2,15	2,78	0,08	-0,15	-0,34	-4,73
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	0,000	UGT_1/3	-2,15	2,78	-0,08	0,15	0,34	-4,73
S40	4a - Kolom - QRO80X4K	3,315	UGT_1/8	-8,31	0,10	1,76	0,06	3,33	0,18
S39	4a - Kolom - QRO80X4K	3,315	UGT_1/2	-2,49	2,80	-0,41	0,15	-0,32	4,51
S45	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/1	-3,76	0,00	8,92	0,00	0,00	0,00
S51	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_2/9	0,66	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
S43	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/1	-1,58	0,00	-8,92	0,00	0,00	0,00
S43	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/1	-1,58	0,00	8,92	0,00	0,00	0,00
S43	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	-0,86	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00
S51	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	-0,86	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00
S60	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/8	-1,39	0,00	0,43	0,00	0,00	-0,01
S53	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/8	0,84	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/6	-0,06	-0,12	0,43	0,00	0,00	0,18
S60	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/6	-0,06	0,12	0,43	0,00	0,00	-0,18
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/11	-0,98	0,00	-1,19	0,00	0,00	0,01
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/12	-0,92	0,00	1,19	0,00	0,00	0,01
S60	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	-0,12	0,12	0,43	0,00	0,00	-0,18
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	0,000	UGT_1/2	-0,12	-0,12	0,43	0,00	0,00	0,18
S52	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/3	0,05	-0,12	-0,32	0,00	0,00	-0,18
S60	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	2,989	UGT_1/3	0,05	0,12	-0,32	0,00	0,00	0,18

24. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Doorsnede

Selectie: Alle

Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
S30	0,000	UGT_1/1	2 - Vloer Koppligger1 - Koudgevormd C profiel	S350GD+Z	0,28	0,28	0,00
S33	0,000	UGT_1/1	6 - Dak Koppligger - SADEFZ250x2.00	S350GD+Z	0,51	0,37	0,51
S37	6,060	UGT_1/2	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	S350GD+Z	0,76	0,34	0,76
S39	0,000	UGT_1/1	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	0,41	0,41	0,22
S45	0,000	UGT_1/3	3 - Vloer	S350GD+Z	1,00	0,52	1,00

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
			Tussenligger - Koudgevormd C profiel				
S60	1,395	UGT_1/4	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	S250GD+Z	0,62	0,09	0,62

25. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole (Brand)

Lineaire berekening

Klasse: Alle Brand

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Doorsnede

Selectie: Alle

Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
S30	0,000	Brand_1/1	2 - Vloer Kopligger1 - Koudgevormd C profiel	S350GD+Z	0,13	0,13	0,00
S32	0,000	Brand_1/1	6 - Dak Kopligger - SADEFZ250x2.00	S350GD+Z	0,06	0,06	0,06
S38	6,060	Brand_1/2	5 - Dak Langsligger - SADEFZ250x2.00	S350GD+Z	0,22	0,11	0,22
S40	0,000	Brand_2/3	4a - Kolom - QRO80X4K	S350GD+Z	0,16	0,16	0,15
S45	0,000	Brand_1/4	3 - Vloer Tussenligger - Koudgevormd C profiel	S350GD+Z	0,55	0,29	0,55
S60	1,395	Brand_2/3	7 - Dak Tussenligger1 - Koudgevormd C profiel	S250GD+Z	0,28	0,07	0,28

Naam	Combinatiesleutel
Brand_1/1	1 - Permanent + 0.60*2 - Opgelegd Vloer + 0.20*6 - Wind-X + 0 - Eigengewicht
Brand_1/2	1 - Permanent + 0.20*4 - Sneeuw + 0 - Eigengewicht
Brand_2/3	1 - Permanent + 0.60*2 - Opgelegd Vloer + 0.20*7 - Wind-Y + 0 - Eigengewicht
Brand_1/4	1 - Permanent + 0.70*2 - Opgelegd Vloer + 0 - Eigengewicht