

# Duisters constructie adviesburo



Jeroen Boschlaan 5  
6021 KP Budel  
tel: (0495)-499943 / 06-12814040  
e-mail: [info@jduisters.nl](mailto:info@jduisters.nl)  
website: [www.jduisters.nl](http://www.jduisters.nl)  
Rabobank NL87 RABO 0179538020  
BTW nummer NL 812136627 B01  
IBAN: NL87 RABO 0179 5380 20  
KVK nummer: 51995484

Werknummer: → **23-5630** ←

*Adviesburo voor Beton-, Staal-, Hout- en Steenconstructies*

\*\*\*\* **statische berekening** \*\*\*\*

Project:

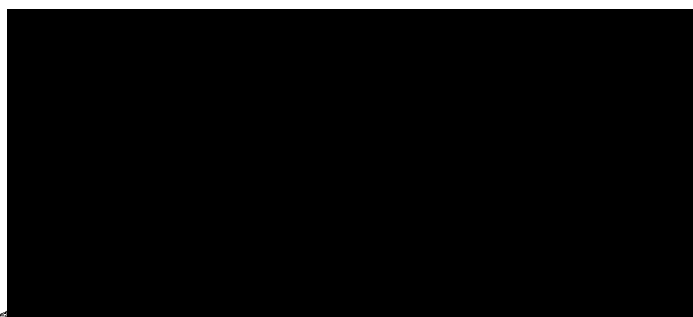
**Controle bestaande stalspanen op extra energie paneel belastingen:**

Principaal:

████████████████████  
Groenstraat 5  
Soerendonk

Datum:

maandag 4 december 2023



**ir. J.A.P.M. Duisters.**

Adviesburo voor beton-, staal-, hout-, en Steenconstructies.

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de nieuwe regeling tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau: DNR 2011, indien niet bekend dan is deze door ons bureau te verstrekken

## **1. Inhoudsopgave:**

1. <i>INHOUDSOPGAVE:</i> .....	2
2. <i>TER KENNISNAME VOOR DE AANNEMER / OPDRACHTGEVER:</i> .....	2
3. <i>GEBRUIKTE VOORSCHRIFTEN:</i> .....	3
4. <i>GEBRUIKTE MATERIALEN:</i> .....	3
4.1. <i>BETONCONSTRUCTIES:</i> .....	3
4.2. <i>STAALCONSTRUCTIES:</i> .....	4
4.3. <i>HOUTCONSTRUCTIES:</i> .....	4
4.4. <i>METSELWERK CONSTRUCTIES:</i> .....	4
5. <i>ALGEMENE UITGANGSPUNTEN</i> .....	4
<hr/>	
8. <i>Statische berekeningen</i> .....	5 e.v.

## **2. Ter kennisname voor de aannemer / opdrachtgever:**

**De in deze berekening omschreven voorwaarden dienen door de aannemer uitgevoerd en geverifieerd te worden. Afwijkende materialen mogen toegepast worden mits gelijkwaardig of in overleg met adviesburo. Bij afwijkingen van de in deze berekening omschreven aannamen direct adviesburo te contacteren.**

Aangezien de opdracht is beperkt tot de constructieve berekeningen, zonder toezichhoudende en controlerende activiteiten, is het wenselijk U van het volgende op de hoogte te stellen:

In de wetgeving Bouwbesluit is de constructeur voor het gehele werk verantwoordelijk. Dit betekent dat de controle van alle constructieve elementen die in de bouw worden verwerkt onder mijn verantwoordelijkheid vallen. Doordat de bouwcontrole door de constructeur buiten de opdracht is gehouden ligt de verantwoordelijkheid bij de opdrachtgever en de aannemer. Uiteraard blijft de verantwoordelijkheid met betrekking tot de berekening wel bij de constructeur liggen. Indien U hierover met mij wenst te overleggen neem dan contact op met mijn buro.

### **3. Gebruikte voorschriften:**

NEN-EN 1990	Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1: Belastingen op constructies: deel 1-1: algemene belastingen – volumieke gewichten, eigen gewichten en opgelegde vervormingen voor gebouwen. deel 1-2: algemene belastingen - belastingen bij brand. deel 1-3: algemene belastingen - sneeuwbelastingen. deel 1-4: algemene belastingen - windbelastingen deel 1-5: algemene belastingen – thermische belastingen
NEN-EN 1992	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies: deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen. deel 1-2: algemene regels – ontwerp en berekening van constructies bij brand.
NEN-EN 1993	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies: deel 1-1: algemene gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen deel 1-2: algemene regels - ontwerp en berekening van constructies bij brand deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1995	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies: deel 1-1: algemene gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1996	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk: Deel 1-1: algemene regels voor constructies van (on) gewapend metselwerk.
NEN-EN 1997	Eurocode 7: Geotechniek:

### **4. Gebruikte materialen:**

#### 4.1. Betonconstructies:

Betonkwaliteit / sterkteklasse	C20-25
Milieuklasse	XC2
Consistentiegebied	3
Samenstelling volgens zeefanalyse betoncentrale	
Portland- of hoogovencement klasse A (CEM III / A)	
Wapening: FeB 500 HWL voor staven en netten	
Dekking volgens tekeningen	

#### 4.2. Staalconstructies:

constructiestaal: S 235	$f_{y,rep} = 235 \text{ N/mm}^2$	
Boutkwaliteit: 8.8	$f_{y,rep} = 640 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,b,rep} = 800 \text{ N/mm}^2$
Ankerkwaliteit: 4.6	$f_{y,rep} = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,b,rep} = 400 \text{ N/mm}^2$
Lashoek minimaal a=5 mm mits anders vermeld		

#### 4.3. Houtconstructies:

Houtsoort: Europees naaldhout  
 Droogteklasse / klimaatklasse II  
 Standaard bouwhout → C18 (gezaagd hout – CLS (Structural light framing))

#### 4.4. Metselwerk constructies:

metselmortel M7.5		
Baksteen	$f_{rep}$	= 4.5 N/mm <sup>2</sup>
Kalkzandsteen	$f_{rep}$	= 4.0 N/mm <sup>2</sup>
Poriso	$f_{rep}$	= 5.5 N/mm <sup>2</sup>

## 5. Algemene uitgangspunten

### 5.1. Eigen gewichten

- Constructie beton (i.h.w.g. beton)  $\gamma_{cb} = 24 \text{ kN/m}^3$
- Metselwerk:  $\gamma_{mw,kz} = 20 \text{ kN/m}^3$

### 5.2. Windbelasting:

Volgens NEN- EN 1991-1-4

### 5.3. Ontwerplevensduur:

<b>Klasse 2</b>	<b>15 jaar</b>	<b>landbouw – tuinbouw industriegebouwen tot 2 verdiepingen</b>
Klasse 3	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies

### 5.4. Gevol klassen:

CC2	middelmatige gevolgen:	woongebouwen, kantoren, openbare gebouwen
CC1	geringe gevolgen:	landbouw – bedrijfsgebouwen, eengezinswoningen, industriegebouwen e.d.

### 5.5. Waarden voor $\Psi$ factoren voor gebouwen

	$\Psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
<b>Categorie H: Daken</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
<b>Sneeuwbelasting / windbelasting</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>

## **6. Werkomschrijvingen:**

### **6.1. Algemeen:**

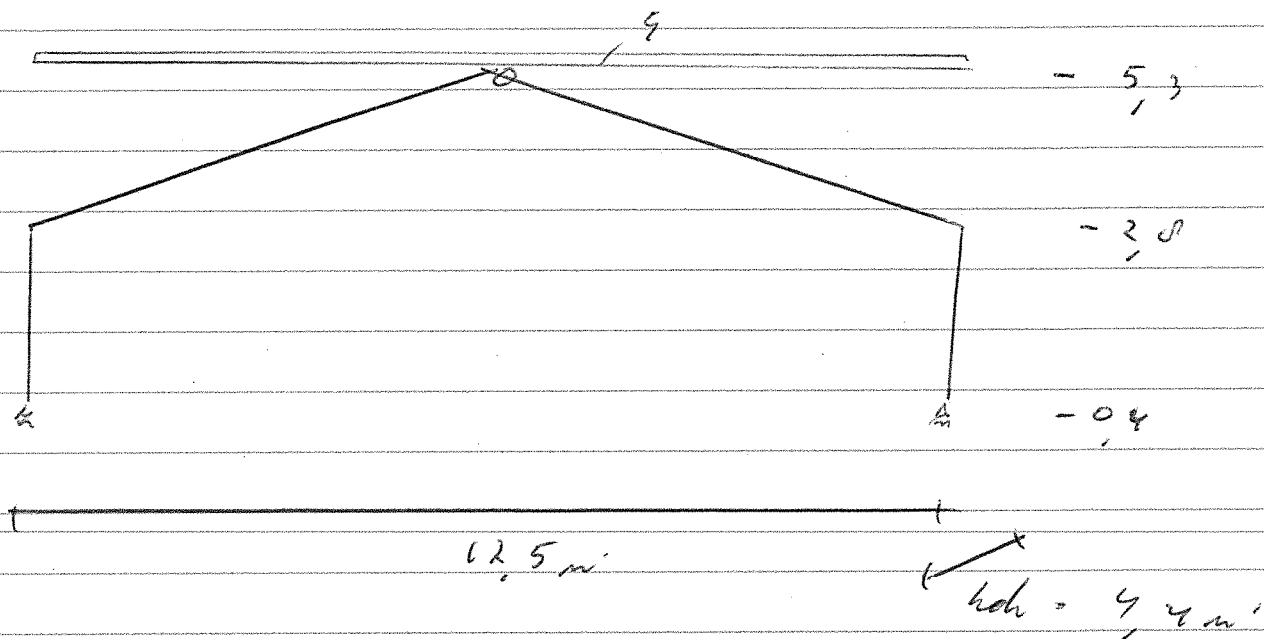
Met de uitvoering van de werkzaamheden mag pas begonnen worden nadat Bouw & Woningtoezicht goedkeuring heeft gegeven over de constructieve berekeningen en tekeningen.

De Maatvoering (in het werk) goed te controleren in relatie tot de bouwkundige tekeningen en eventuele bestaande bouwelementen.

Indien er afwijkingen optreden tussen de op de tekening staande constructieve gegevens en de zich in de praktijk voordoende situatie meteen constructie buro te contacteren.

Brandwerendheidsmaatregelen draagconstructie volgens omschrijving en ter verantwoording van architect.

stralen spanten:



$$g = \text{golfplaten} + \text{gevels} = 0,20 + 4,2 = 0,38 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

ne beach bl 100 EV.)

$$\text{Extra E panelen} = 0,15 \cdot 4,2 = 0,66 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

niet mogelijk : geen extra  
ENERGIE paneelen

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen  
 Constructeur.: Lenovo  
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum.....: 04/12/2023  
 Bestand.....: D:\aprojecten 2023\23-5630 SVH controle spant met enrgie panelen [redacted] Groenstr 5 Soerendonk\TS\controle spanten met energie paneel belastingen.rww

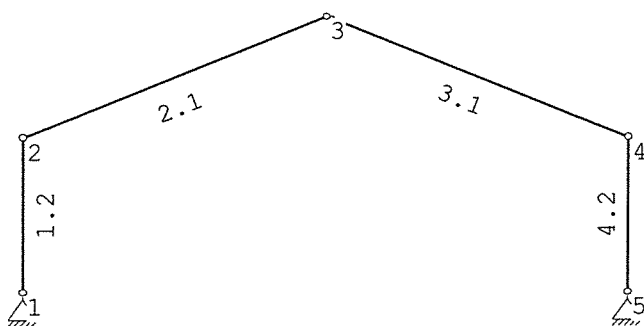
Belastingbreedte.: 4.400  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

**GEOMETRIE**



**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	140	133	66.5					

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 IPE180	I
2 HEA140	I

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.400
2	0.000	2.800
3	6.250	5.300
4	12.500	2.800
5	12.500	-0.400

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	2:HEA140	NDM	NDM	3.200
2	2	3	1:IPE180	NDM	NDM	6.731
3	3	4	1:IPE180	ND	NDM	6.731
4	4	5	2:HEA140	NDM	NDM	3.200

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1 110		0.00
2	5 110		0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	20.00	Gebouwhoogte.....:	5.30
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

**WIND**

Terrein categorie ...[4.3.2]...:	Onbebouwd
Windgebied .....	3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Referentie periode wind.....:	15.00 Vb(p) ..[4.2].....: 22.458
K .....	0.280 n ....[4.2].....: 0.500
Positie spant in het gebouw....:	4.400 Kr ....[4.3.2].....: 0.209
z0 .....	0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
Co wind van links ..[4.3.3]...:	1.000 Co wind van rechts.....: 1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...:	1.000
Cpi wind van links ..[7.2.9]...:	0.200 -0.300
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...:	0.200 -0.300
Cpi wind van rechts .[7.2.9]...:	0.200 -0.300
Cfr windwrijving ....[7.5].....:	0.040

**SNEEUW**

Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

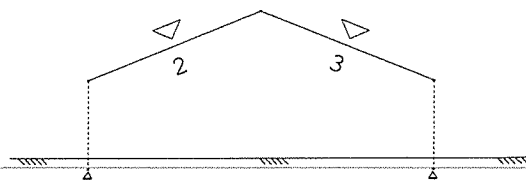
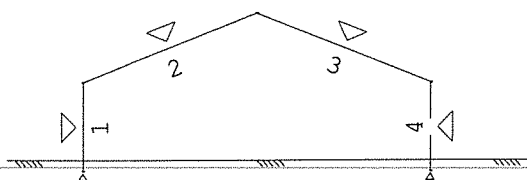
**STAAFTYPEN**

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 4
7:Dak.	: 2,3

**LASTVELDEN**

Wind staven

Sneeuw staven



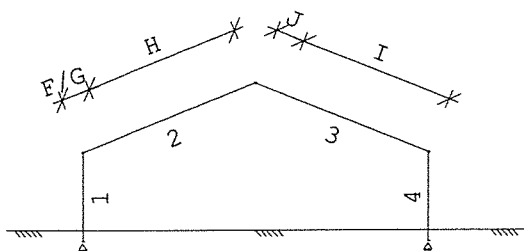
**WIND DAKTYPES**

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
3	3 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
4	4 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

**WIND ZONES**

Wind van links

Wind van rechts



**WIND VAN LINKS ZONES**

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	3.200	D
2	2	0.000	1.060	F/G
3	2	1.060	5.671	H
4	3	0.000	1.060	J
5	3	1.060	5.671	I
6	4	0.000	3.200	E

**Wind indexen**

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.464	4.400		-0.612	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.464	4.400		-1.632	D	
Qw3	1.00	0.427	0.464	0.450		-0.089	F	21.8
Qw4	1.00	0.427	0.464	3.950		-0.782	G	21.8
Qw5	1.00	0.291	0.464	4.400		-0.593	H	21.8
Qw6	1.00	-0.773	0.464	4.400		1.578	J	21.8

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**Wind indexen**

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw7	1.00	-0.400	0.464	4.400		0.816	I	21.8
Qw8	1.00	-0.500	0.464	4.400		1.020	E	
Qw9		-0.200	0.464	4.400		0.408	+i	
Qw10	1.00	-0.719	0.464	0.450		0.150	F	21.8
Qw11	1.00	-0.664	0.464	3.950		1.216	G	21.8
Qw12	1.00	-0.255	0.464	4.400		0.520	H	21.8

**SNEEUW DAKTYPEN**

Staaft	artikel
2-2	5.3.3 Zadeldak
3-3	5.3.3 Zadeldak

**Sneeuw indexen**

Index	art	$\mu$	$s_k$	red.	posfac	breedte	$Q_s$	hoek
Qs1	5.3.3	0.800	0.53	1.00		4.400	1.850	21.8
Qs2	5.3.3	0.400	0.53	1.00		4.400	0.925	21.8

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van links onderdruk B	9
g	5 Wind van links overdruk B	10
g	6 Wind van links onderdruk C	37
g	7 Wind van links overdruk C	38
g	8 Wind van links onderdruk D	39
g	9 Wind van links overdruk D	40
g	10 Sneeuw A	22
g	11 Sneeuw B	23
g	12 Sneeuw C	33
	13 Knik	0 Onbekend

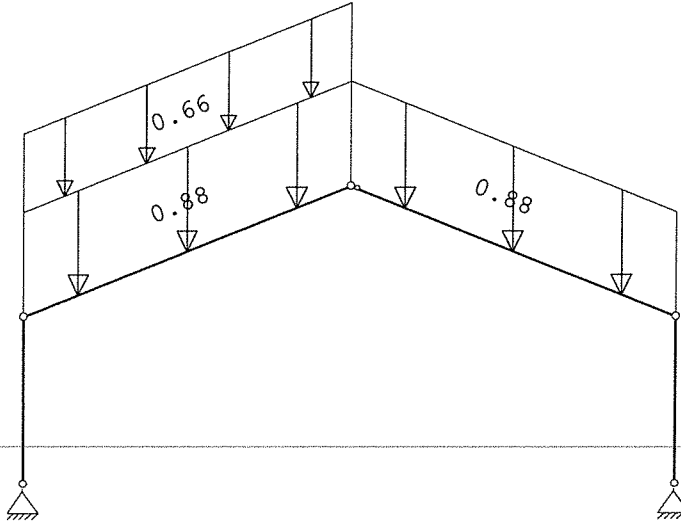
g = gegeneerd belastinggeval

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



**STAAFBELASTINGEN**

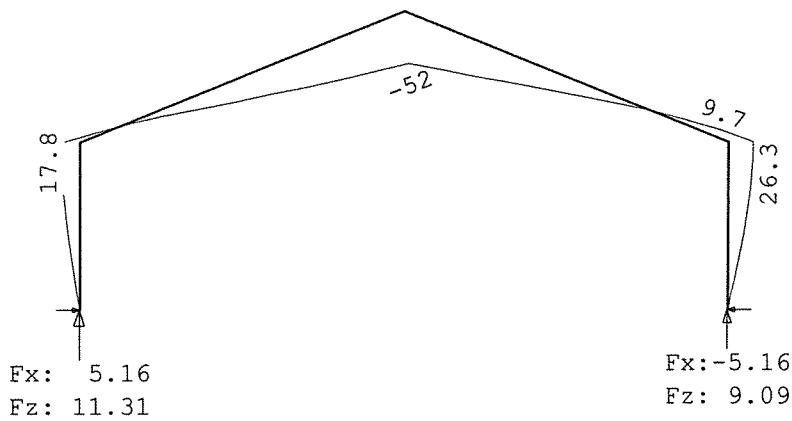
B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
2	5:QZGloaal	-0.88	-0.88	0.000	0.000			
3	5:QZGloaal	-0.88	-0.88	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-0.66	-0.66	0.000	0.000			

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

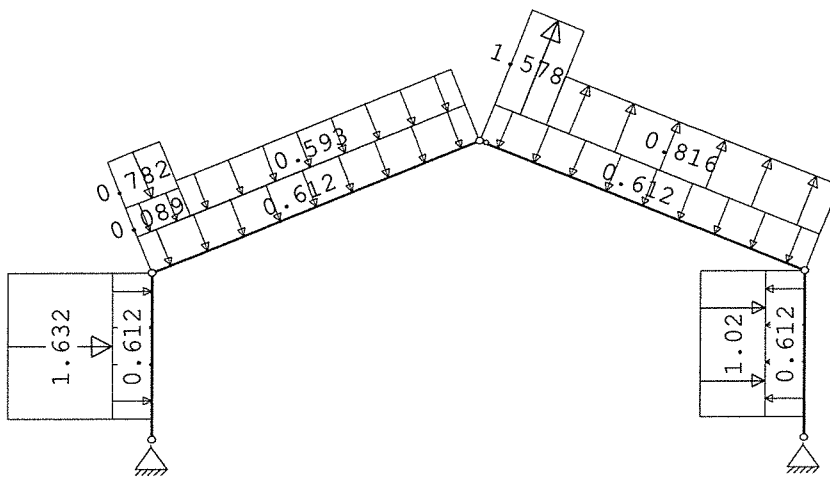
B.G:1 Permanente belasting



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Wind van links onderdruk A



**STAAFBELASTINGEN**

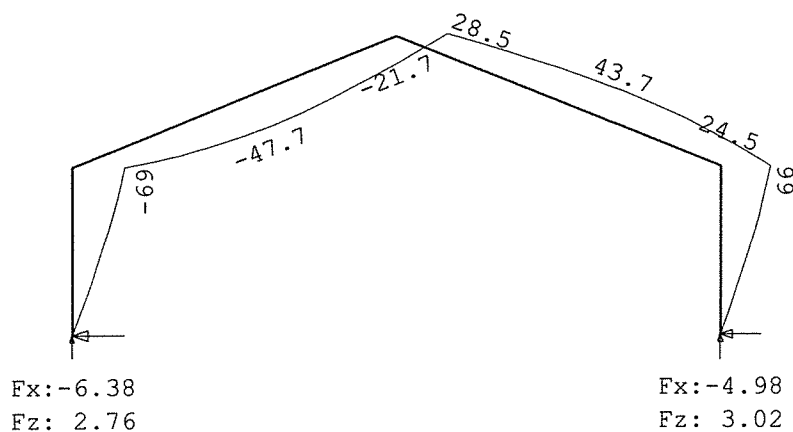
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.09	-0.09	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.78	-0.78	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.59	-0.59	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	1.58	1.58	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.82	0.82	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

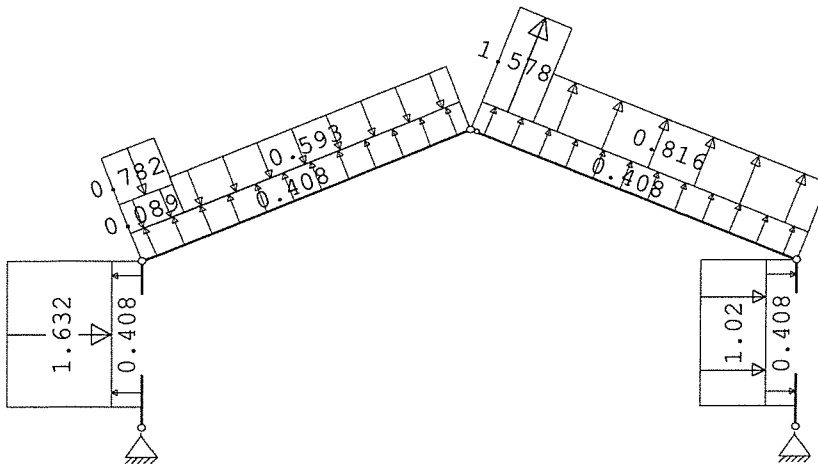
B.G:2 Wind van links onderdruk A



Project.....: Controle bestaande stalspanen op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanen met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:3 Wind van links overdruk A



**STAAFBELASTINGEN**

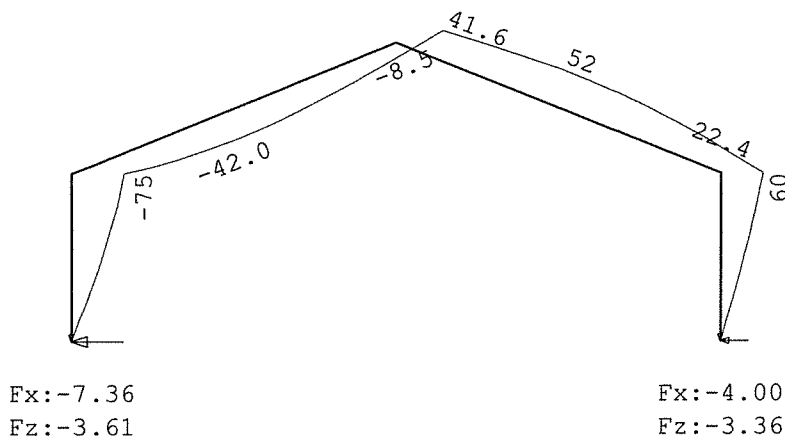
B.G:3 Wind van links overdruk A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.09	-0.09	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.78	-0.78	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.59	-0.59	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	1.58	1.58	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.82	0.82	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

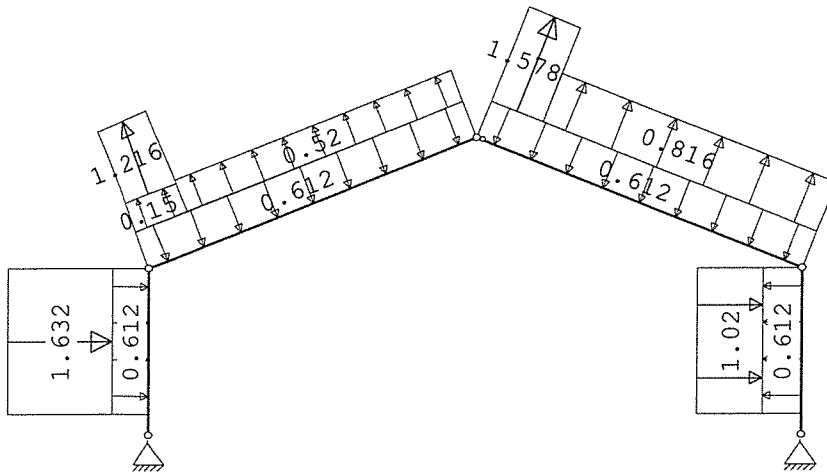
B.G:3 Wind van links overdruk A



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel.....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:4 Wind van links onderdruk B



**STAAFBELASTINGEN**

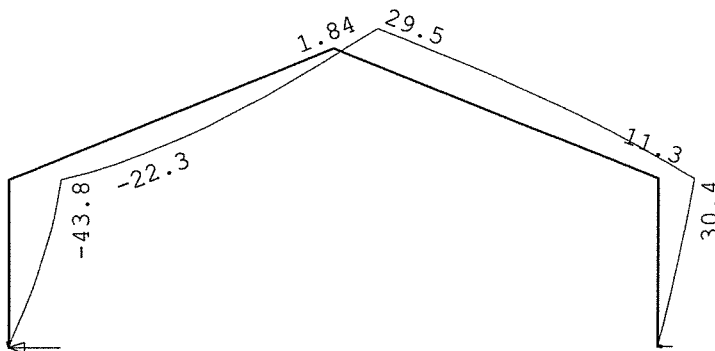
B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.15	0.15	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	1.22	1.22	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.52	0.52	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	1.58	1.58	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.82	0.82	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:4 Wind van links onderdruk B



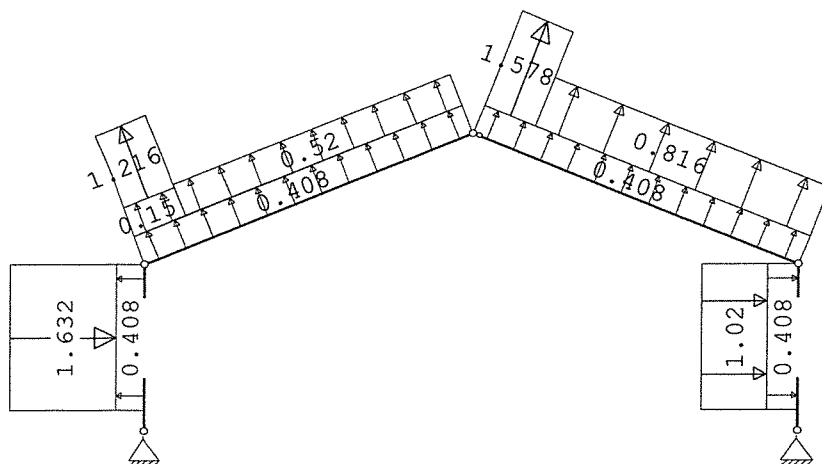
Fx: -6.33  
 Fz: -2.41

Fx: -1.81  
 Fz: 0.13

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:5 Wind van links overdruk B



**STAAFBELASTINGEN**

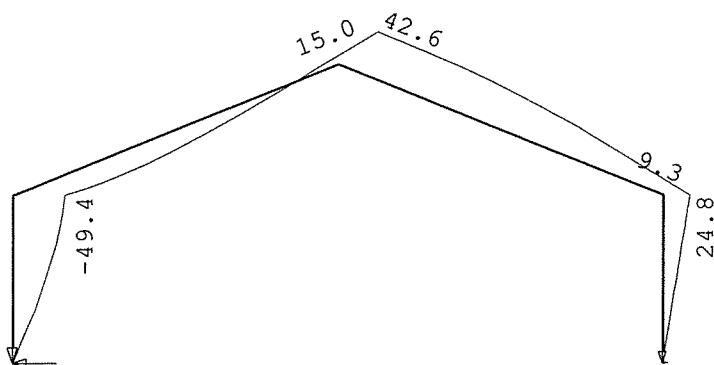
B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.15	0.15	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	1.22	1.22	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.52	0.52	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	1.58	1.58	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.82	0.82	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:5 Wind van links overdruk B



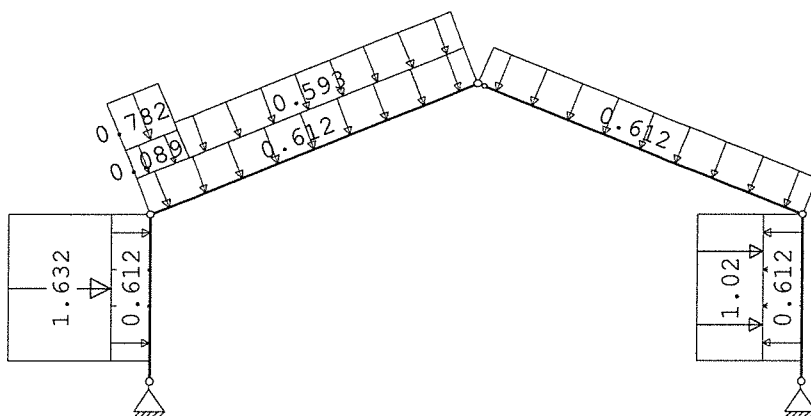
Fx: -7.31  
Fz: -8.78

Fx: -0.82  
Fz: -6.25

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:6 Wind van links onderdruk C



**STAAFBELASTINGEN**

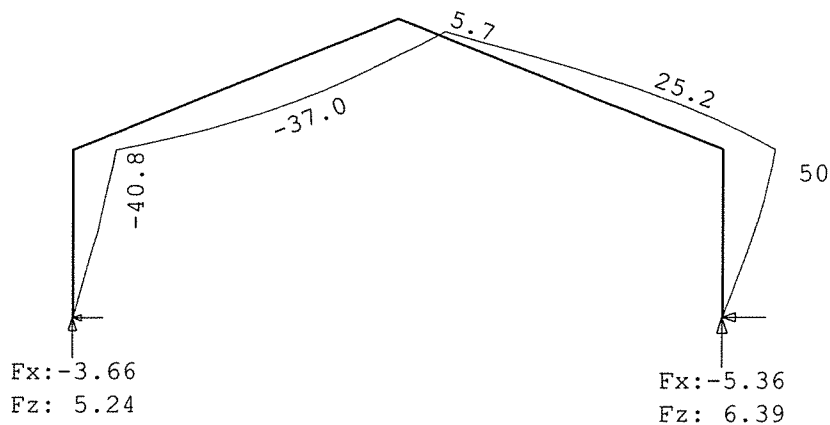
B.G:6 Wind van links onderdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.09	-0.09	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw4	-0.78	-0.78	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw5	-0.59	-0.59	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:6 Wind van links onderdruk C

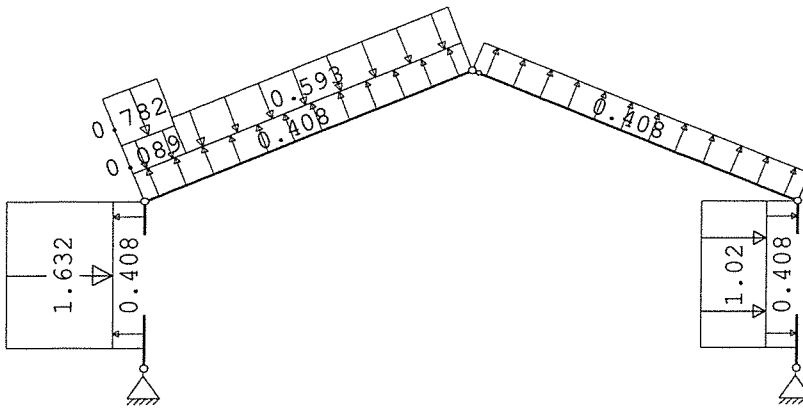




Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:7 Wind van links overdruk C



**STAAFBELASTINGEN**

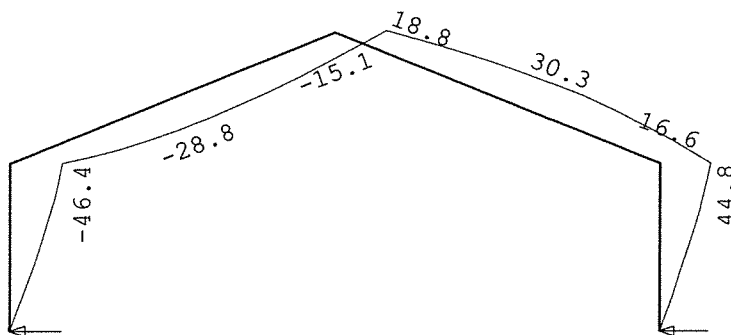
B.G:7 Wind van links overdruk C

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.09	-0.09	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.78	-0.78	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.59	-0.59	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:7 Wind van links overdruk C



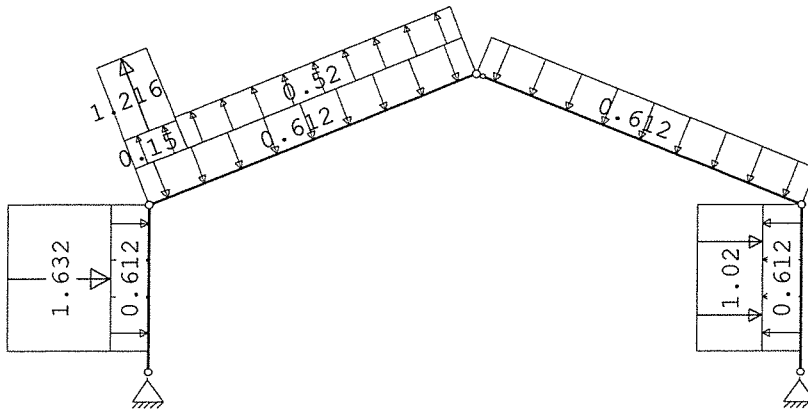
Fx: -4.65  
Fz: -1.14

Fx: -4.37  
Fz: 0.01

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:8 Wind van links onderdruk D



**STAAFBELASTINGEN**

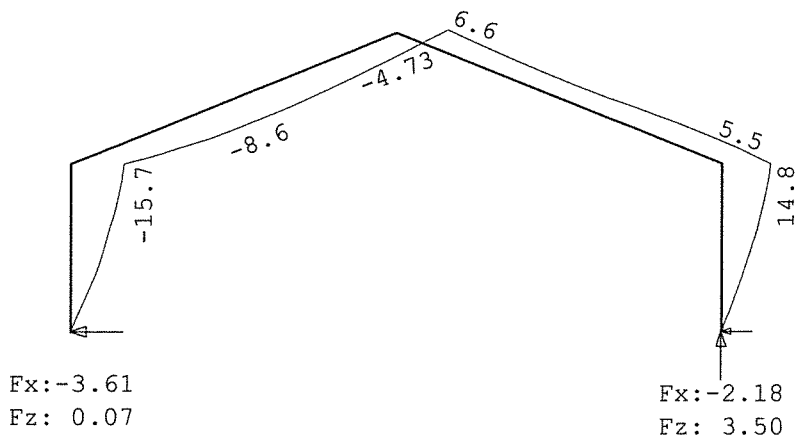
B.G:8 Wind van links onderdruk D

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.15	0.15	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	1.22	1.22	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.52	0.52	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

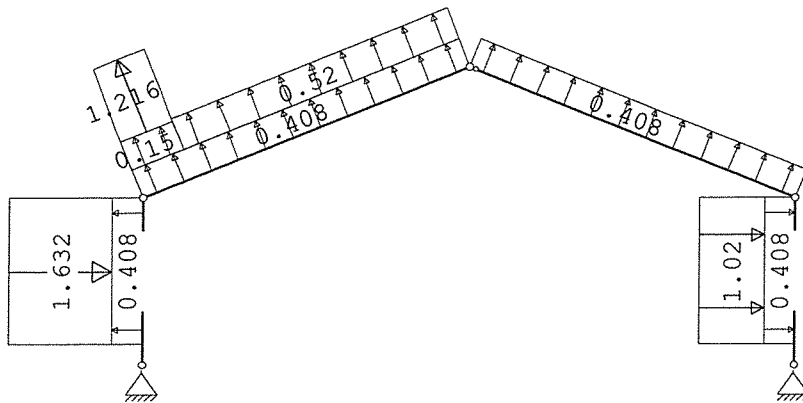
B.G:8 Wind van links onderdruk D



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind van links overdruk D



**STAAFBELASTINGEN**

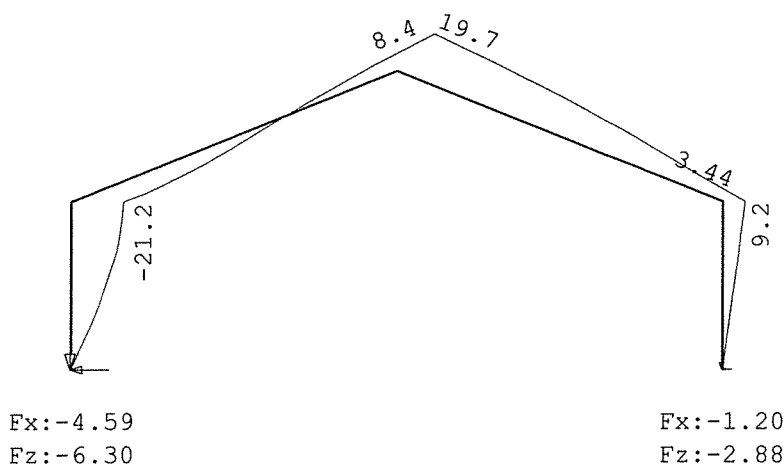
B.G:9 Wind van links overdruk D

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	0.41	0.41	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.63	-1.63	0.400	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.15	0.15	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	1.22	1.22	0.000	5.671	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.52	0.52	1.060	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	1.02	1.02	0.000	0.400	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:9 Wind van links overdruk D



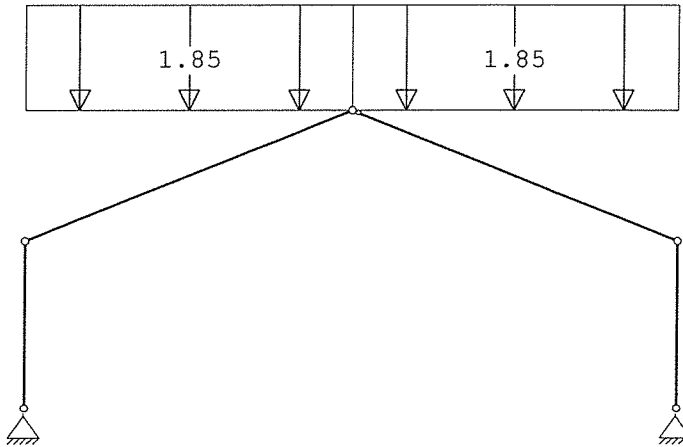
Ex: -4.59  
 Fz: -6.30

Ex: -1.20  
 Fz: -2.88

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:10 Sneeuw A



**STAAFBELASTINGEN**

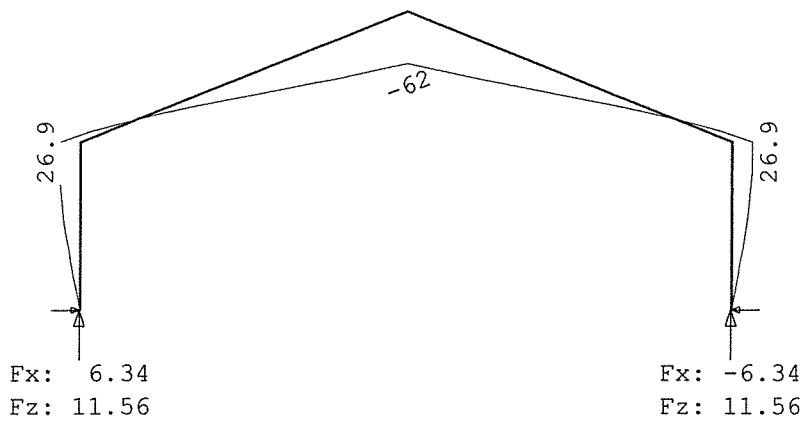
B.G:10 Sneeuw A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
2	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

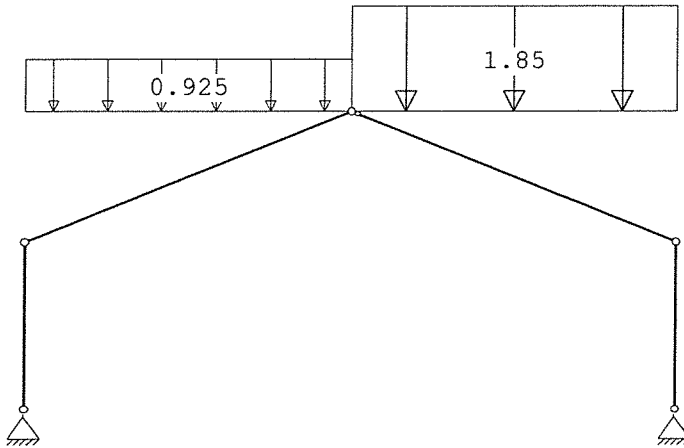
B.G:10 Sneeuw A



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:11 Sneeuw B



**STAAFBELASTINGEN**

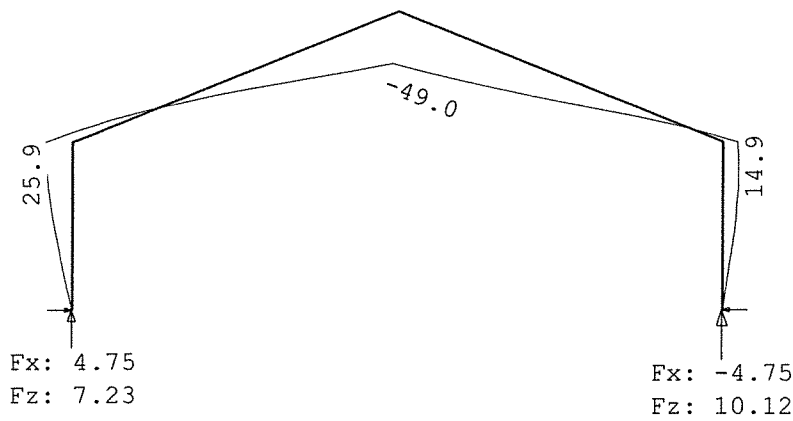
B.G:11 Sneeuw B

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	Qs2	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

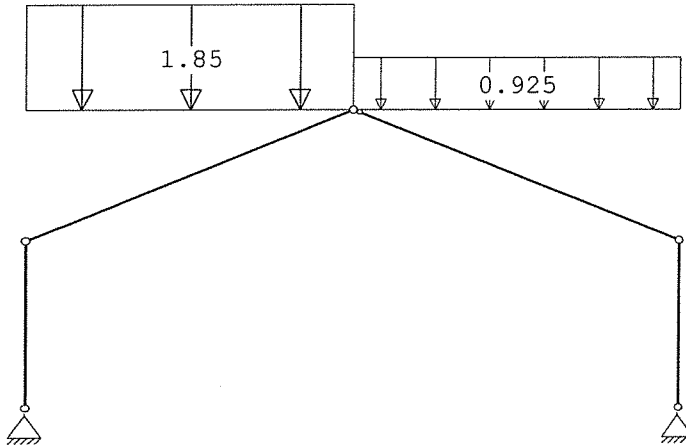
B.G:11 Sneeuw B



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:12 Sneeuw C



**STAAFBELASTINGEN**

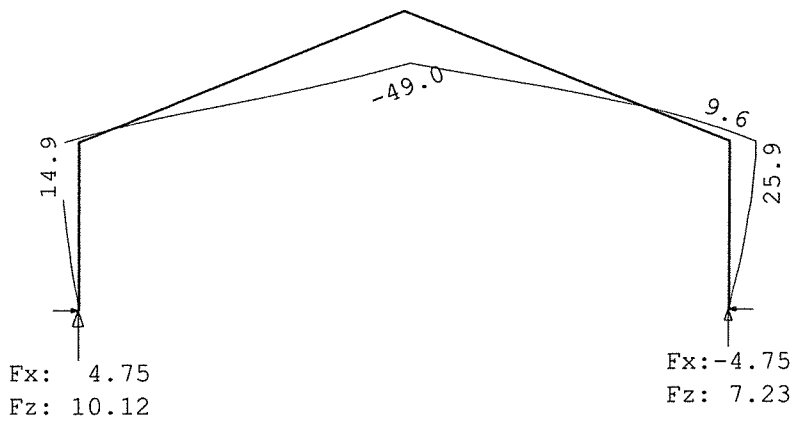
B.G:12 Sneeuw C

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QzgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QzgeProj.	Qs2	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

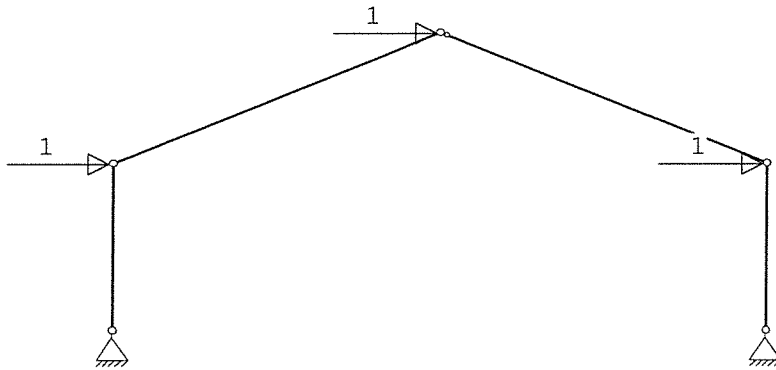
B.G:12 Sneeuw C



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:13 Knik



**KNOOPBELASTINGEN**

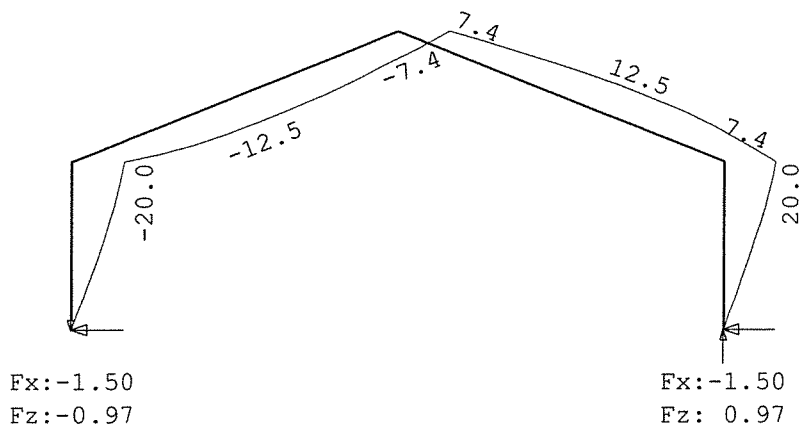
B.G:13 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:13 Knik



**REACTIES**

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	5.16	11.31	
1	2	-6.38	2.76	
1	3	-7.36	-3.61	
1	4	-6.33	-2.41	
1	5	-7.31	-8.78	
1	6	-3.66	5.24	
1	7	-4.65	-1.14	
1	8	-3.61	0.07	
1	9	-4.59	-6.30	
1	10	6.34	11.56	
1	11	4.75	7.23	
1	12	4.75	10.12	
1	13	-1.50	-0.97	

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**REACTIES**

Kn.	B.G.	X	Z	M
5	1	-5.16	9.09	
5	2	-4.98	3.02	
5	3	-4.00	-3.36	
5	4	-1.81	0.13	
5	5	-0.82	-6.25	
5	6	-5.36	6.39	
5	7	-4.37	0.01	
5	8	-2.18	3.50	
5	9	-1.20	-2.88	
5	10	-6.34	11.56	
5	11	-4.75	10.12	
5	12	-4.75	7.23	
5	13	-1.50	0.97	

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,3}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,4}$
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,5}$
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,6}$
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,7}$
9	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,8}$
10	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,9}$
11	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,10}$
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,11}$
13	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,12}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,2}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,3}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,4}$
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,5}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,6}$
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,7}$
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,8}$
21	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,9}$
22	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,10}$
23	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,11}$
24	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,12}$
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,2}$
26	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,3}$
27	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,4}$
28	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,5}$
29	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,6}$
30	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,7}$
31	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,8}$
32	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,9}$
33	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,10}$
34	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,11}$
35	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,12}$
36	Blij.	1.00	$G_{k,1}$	



Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

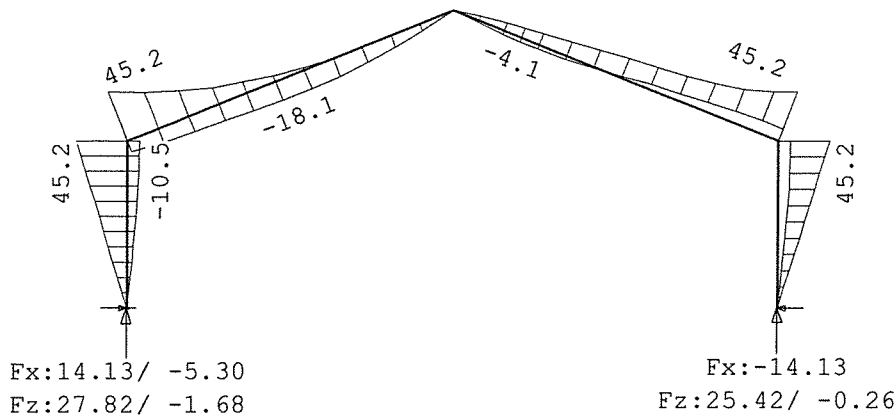
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Alle staven de factor:0.90
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Alle staven de factor:0.90
- 19 Alle staven de factor:0.90
- 20 Alle staven de factor:0.90
- 21 Alle staven de factor:0.90
- 22 Alle staven de factor:0.90
- 23 Alle staven de factor:0.90
- 24 Alle staven de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

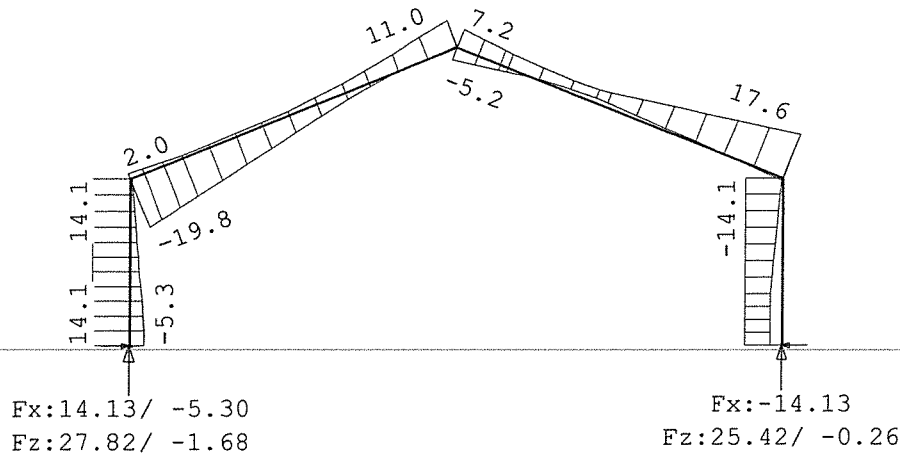
Fundamentele combinatie



Project.....: Controle bestaande stalspanen op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanen met energie paneel belastingen

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



**REACTIES**

Fundamentele combinatie

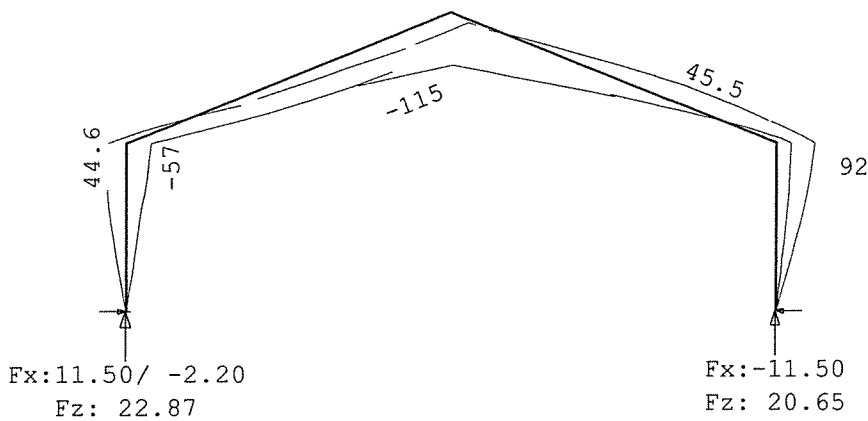
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-5.30	14.13	-1.68	27.82		
5	-14.13	-4.64	-0.26	25.42		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: Controle bestaande stalspanen op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanen met energie paneel belastingen

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 13=Knik  
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten  
 Tweede-orde-effect:  
 Aan te houden verhouding n/(n-1)  
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10  
 Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Industrieel  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/150  
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

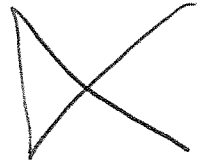
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00  
 Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l <sub>knik;z</sub> [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.200	Ongeschoord	8.601	0.0	Geschoord	3.200	0.0
2	6.731	Ongeschoord	17.640	0.0	Geschoord	6.731	0.0
3	6.731	Ongeschoord	17.640	0.0	Geschoord	6.731	0.0
4	3.200	Ongeschoord	8.601	0.0	Geschoord	3.200	0.0

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.20 3.200
		onder:	3.20 3.200
2	1.0*h	boven:	6.73 3*2,244
		onder:	6.73 6.731
3	1.0*h	boven:	6.73 3*2,244
		onder:	6.73 6.731
4	1.0*h	boven:	3.20 3.200
		onder:	3.20 3.200



**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	2	11	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	1.221 287	
2	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	2.536 596	
3	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	2.440 573	
4	2	11	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	1.221 287	

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Opm. *1
2	Dak	ss	6.73	N	N	0.0-144.3	33	1	Eind	-144.3	-53.9	2*0.004
										33	1	Bijk
3	Dak	ss	6.73	N	N	0.0-144.2	33	1	Eind	-144.2	-53.9	2*0.004
										33	1	Bijk

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel....: controle spanten met energie paneel belastingen

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

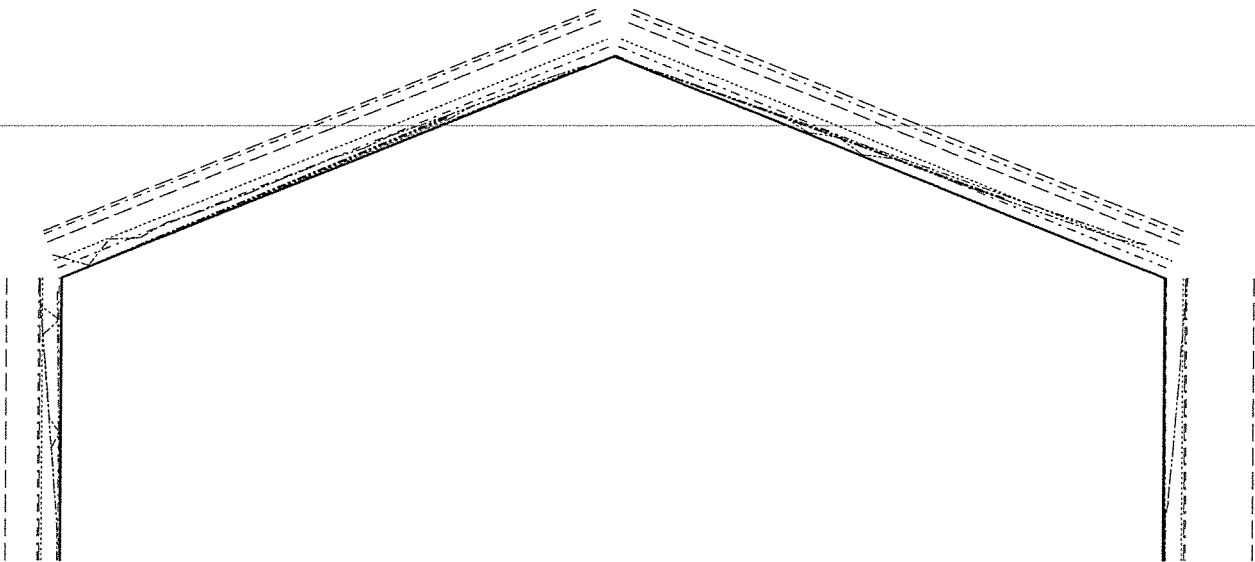
Staaft	BC Sit	Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	26 1	3.200	-63.0	21.3	150 scheefstand
4	25 1	3.200	-101.5	21.3	150 scheefstand

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.1015 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 25; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.200 [m] levert dit  $h / \underline{32}$  (toel.:  $h / 150$ ).

**UNITY-CHECK 'S**

OMHULLENDE VAN ALLES

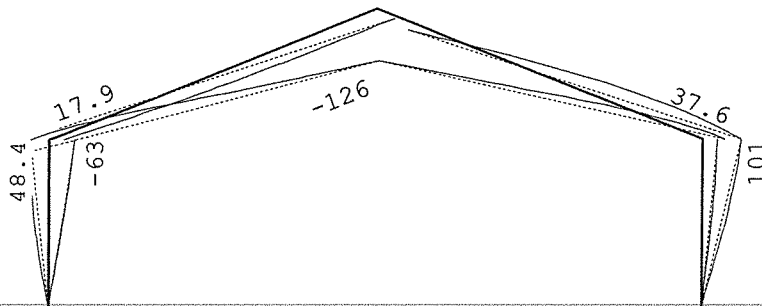


- ..... Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
- ..... Unity-check te hoog (> 1.0)

Project.....: Controle bestaande stalspanten op extra energie paneel belastingen  
 Onderdeel.....: controle spanten met energie paneel belastingen

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l <sub>rep</sub> [mm]	w <sub>1</sub> [mm]	w <sub>2</sub> [mm]	-- w <sub>bij</sub> --  [mm] [lrep/]	w <sub>tot</sub> [mm]	w <sub>c</sub> [mm]	-- w <sub>max</sub> --  [mm] [lrep/]
2	2	Neg.	/	13463	-64.7		-79.5 169	-144		-144 93
2	2	Pos.	/	13463	-64.7		36.6 368	-28.1		-28.1 479
3	3	Neg.	/	13463	64.7		-4.4 3051	60.3		60.3 223
3	3	Pos.	/	13463	64.7		79.5 169	144		144 93

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u <sub>1</sub> [mm]	u <sub>2</sub> [mm]	u <sub>3</sub> [mm]	-- u <sub>tot</sub> --  [mm] [h/]
1	1	Neg.	3200	19.0		-82.0	-63.0 51
1	1	Pos.	3200	19.0		29.4	48.4 66
4	4	Neg.	3200	-28.9		-72.6	-101 32

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u <sub>1</sub> [mm]	u <sub>2</sub> [mm]	u <sub>3</sub> [mm]	-- u <sub>tot</sub> --  [mm] [h/]
2	Neg.	3200	-19.0		-29.4	-48.4 66
4	Pos.	3200	28.9		72.6	101 32