



&RESULTAAT

Oostwijk 5
5406 XT Uden

Postbus 511
5400 AM Uden



STATISCHE BEREKENING

Nieuwbouw landbouwloods

Voor 

Projectnummer: V200215-42

Project:

Nieuwbouw landbouwloods te de Rips

Principaal:



Klantnummer:

288013

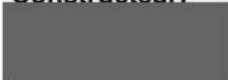
Projectleider:



DLV Advies



Constructeur:



Datum:

08-02-2023



Inhoudsopgave

1	Algemeen	1-3
1.1	Materialen	1-3
1.2	Normen	1-4
2	Belastingen.....	2-5
3	Houtconstructies	3-6
3.1	Gevelregels	3-6
4	Staalconstructies.....	4-7
4.1	Spanten.....	4-7
4.1.1	Spant stramien 2-13.....	4-7
4.1.2	Spant stramien 1+14.....	4-25
4.2	Gevelkolommen.....	4-39
4.2.1	Kolom $L_t = 7,0$ m (as 1+14)	4-39
4.2.2	Kolom $L_t = 8,8$ m (as 1+14)	4-40
4.3	Stabiliteitsverbanden	4-42
4.4	Gordingen en gevelregels.....	4-44
5	Betonconstructies / Fundering.....	5-45
5.1	Poeren	5-45
5.1.1	Poer A (langsgevels as 2-13).....	5-45
5.1.2	Poer B (langsgevels t.p.v. gevelverbanden)	5-45
5.1.3	Poer C (as 1+14)	5-46
5.2	Vloer op zand	5-46
6	Bijlage: gegevens t.b.v. leverancier stalen gordingen	6-52
7	Bijlage: verbindingen en doorbuigingen spant t.b.v. staalbouwer / aannemer.....	7-53
7.1	Stramien 2-13.....	7-53
7.2	Stramien 1+14.....	7-56



1 Algemeen

1.1 Materialen

Beton:	Norm beton:	NEN-EN 206-1 / NEN 8005
	Betonkwaliteit:	C20/25 - tenzij anders vermeld
	Milieuklasse:	XC - tenzij anders vermeld
	Samenstelling: Portland/hogovencement:	volgens zeefanalyse betoncentrale klasse A
	Norm betonstaal:	NEN-EN 10080 / NEN 6008
	Wapening:	B 500 voor staven en netten
	Wapeningsklasse:	A - tenzij anders vermeld
	Volgens normverwijzing;	EN 1992 - Eurocode 2
Staal:	Norm constructiestaal:	NEN-EN 10025 1 t/m 6
	Staalsoort:	S235JR - tenzij anders vermeld
	Norm vervaardiging: Elektrisch te lassen	NEN-EN 1090-2 a = 4 mm - tenzij anders vermeld
	Norm boutkwaliteit: Boutgaten: Boutkwaliteit: Ankerkwaliteit:	NEN-EN-ISO 898-1 te boren 8.8 4.6
	Volgens normverwijzing;	EN 1993 - Eurocode 3
Hout:	Norm hout:	NEN-EN 338
	Houtsoort:	Europees Naaldhout
	Droogteklasse:	III
	Sterkteklasse:	C24 - tenzij anders vermeld
	Volgens normverwijzing;	EN 1995 - Eurocode 5
Metselwerk:	Norm steen:	NEN-EN 771
	Baksteen	$f'_b = 5,0 \text{ N/mm}^2$
	Kalkzandsteen	$f'_b = 12,0 \text{ N/mm}^2$ - CS 12
	Kalkzandsteenklinkers	$f'_b = 16,0 \text{ N/mm}^2$ - CS 16
	Porisostuc	$f'_b = 15,0 \text{ N/mm}^2$
	MBI	$f'_b = 20,0 \text{ N/mm}^2$ - C20/25
	Norm mortel:	NEN-EN 1015
	Metselmortel	$f'_m = 5,0 \text{ N/mm}^2$ - M 5
	Lijmmortel	$f'_m = 10,0 \text{ N/mm}^2$ - M 10
	Volgens normverwijzing;	EN 1996 - Eurocode 6



& RESULTAAT

1.2 Normen

Gebruikte normen en richtlijnen:

NEN-EN 1990 - Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 - Eurocode 1 - Belastingen op constructies
NEN-EN 1992 - Eurocode 2 - Betonconstructies
NEN-EN 1993 - Eurocode 3 - Staalconstructies
NEN-EN 1995 - Eurocode 5 - Houtconstructies
NEN-EN 1996 - Eurocode 6 - Metselwerkconstructies
NEN-EN 1997 - Eurocode 7 - Geotechnisch ontwerp

HBRM 1991 - Handleiding Bouwtechnische Richtlijnen Mestbassins
VNC - Leidraad voor de toepassing van betonmortel in de land- en tuinbouw
VOBN – Betonmortel in de agrarische sector
Handleiding Beton & Milieu - Opslagsystemen voor mest en kuilvoer
IMAG-DLO rap. 92-14, CUR Rapport 164 - Betonnen opslagsystemen voor mengmest

Normverwijzingen:

NEN 8700 - Constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk
NEN 8701 - Belastingen voor een bestaand bouwwerk
NEN 9997-1 - Geotechnisch ontwerp
NEN-NL 6702 - TGB 1990 - Belastingen en vervormingen
NEN-NL 6720 - TGB 1990 – Betonconstructies
NEN-NL 6760 - TGB 1990 - Houtconstructies
NEN-NL 6770 - TGB 1990 - Staalconstructies
NEN-NL 6790 - TGB 1990 - Steenconstructies



2 Belastingen

Veiligheid:

Gevolgklasse:	1
Referentieperiode:	15 jaar
Windgebied:	3
Omgeving:	II - Onbebouwd
Norm keuze:	NEN- EN 1990 - Nieuwbouw

Geometrie:

Dakhelling:	20 graden
Hoogte:	9,85 m
Breedte:	25,40 m
Diepte:	80,00 m

Windbelasting:

Windsnelheid en stuwdruk:

$v_{b,0}$	=	24,5 m/s	v_b	=	22,4 m/s
C_r	=	0,82	C_o	=	1,00
v_m	=	18,3 m/s	I_v	=	0,26
q_p	=	0,58 kN/m ²	e	=	19,7 m

Druk- en krachtcoëfficiënten:

Daken:	$C_{pe;neerw.}$	=	0,267
	$C_{pe;op.w.}$	=	-0,667
Gevels:	$C_{pe;druk}$	=	0,800
	$C_{pe;zuig.}$	=	-0,500
Onder/overdruk:	$C_{pi;overdr.}$	=	0,200
	$C_{pi;onderdr.}$	=	-0,300

Dakvloer:

Type dak:	Sandwichp. + gordingen		
Eigen gewicht	0,20 kN/m ²		
Zonnepanelen	0,14 kN/m ²	+	
Totaal:	0,34 kN/m ²		Dakvlak
$0,34 / \cos 20 =$	0,36 kN/m ²		Grondvlak

Belasting op vloer:

Aslast max.: 115 kN

Belasting door kisten:

$P_q = 6,50 \times \text{aantal kisten}$ kN/m²

Belastingfactoren:

K_{FI}	=	0,9		
		6.10a	6.10b	Gunstig
$\gamma_{f:g}$	=	1,22	1,08	0,90
$\gamma_{f:Q1}$	=	$\psi_{0,i} \cdot \gamma_{f:Qi}$	1,35	
$\gamma_{f:Qwind}$	=		1,35	

Momentaanfactoren:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sneeuw:	0,00	0,20	0,00
Wind:	0,00	0,20	0,00
Temp.:	0,00	0,50	0,00

Sneeuwbelasting:

Grondbelasting en vormfactor:

α	=	20,0 graden
S_k	=	0,70 kN/m ²
ψ_t	=	0,75
S_n	=	0,53 kN/m ²

Vormcoëfficiënt:

μ_i	=	0,80
$p_{sn;rep}$	=	0,42 kN/m ²



3 Houtconstructies

3.1 Gevelregels

- Regels t.p.v. eindgevels indien uitgevoerd in hout
- $L_{th} = 5,0$ m.
- H.o.h. maximaal 1,5 m.

Algemene gegevens:

Keuze profiel:	59 x 171 mm	Gevolgklasse:	1
Overspanning:	5,00 m	Klimaatklasse:	1
H.o.h. afstand:	1,50 m	Belast. duurklasse:	4
Max. toel. doorb.:	1/150 x l	Sterkteklasse:	C24
Aanwaaihoogte:	9,85 m		

Belastingen:

$V_{b,0}$	=	24,5 m/s	$C_{pe;druk}$	=	0,80
V_b	=	22,4 m/s	$C_{pi;onderdr.}$	=	0,30
V_m	=	18,3 m/s	$p_{q;rep}$	=	0,64 kN/m ²
q_p	=	0,58 kN/m ²	q_d	=	1,29 kN/m

Profielgegevens:

W_y	=	288 cm ³	I_y	=	2458 cm ⁴
$f_{m;y;k}$	=	24 N/mm ²	$E_{0;mean}$	=	11000 N/mm ²
k_{mod}	=	0,90	E_{005}	=	7400 N/mm ²
k_h	=	1,00	$f_{m;y;d}$	=	16,6 N/mm ²
k_l	=	1,00	$k_{crit,y}$	=	1,00
γ_M	=	1,30			

Toetsing sterkte:

M_d	=	$\frac{1}{8} \times q_d \times L_t^2$	=	4,05 kNm
$\sigma_{m,d;max}$	=	M_d / W	=	14,07 N/mm ²

U.C.	=	$14,07 / 1 \times 16,62$	=	0,85 Voldoet
------	---	--------------------------	---	--------------

Toetsing doorbuiging:

$w_{max,toel.}$	=	$\frac{1}{150} \times L_t$	=	33 mm
$I_{y;ben}$	=	2128,8 cm ⁴	<	2458 cm ⁴ 0,87 Voldoet



&RESULTAAT

4 Staalconstructies

4.1 Spanten

Het bouwbesluit 2012 stelt geen eisen aan de maximale horizontale verplaatsing van de spantconstructies. Toepassing van de NEN-EN 1991-1-4 zou, voor wat betreft horizontale verplaatsingen, resulteren in een veel zwaardere spantconstructie dan tot nu toe gangbaar was bij toepassing van de TGB 1990 - NEN 6702, met de opdrachtgever is overeengekomen dat de horizontale verplaatsing niet maatbepalend voor de spantprofielen is.

4.1.1 Spant stramien 2-13

Kolom: IPE400

Ligger: IPE 400

Belastingen:

$q_{G,k} = 6,3 \cdot 0,20 = 1,26 \text{ kN/m}$ (permanente dakbelasting)

$q_{G,k} = 6,3 \cdot 0,14 = 0,88 \text{ kN/m}$ (zonnepanelen)

Overige belastingen worden door het raamwerkprogramma gegenereerd, zie uitvoer:

Belastingbreedte.: 6.300

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

2) Gebruiksgrenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

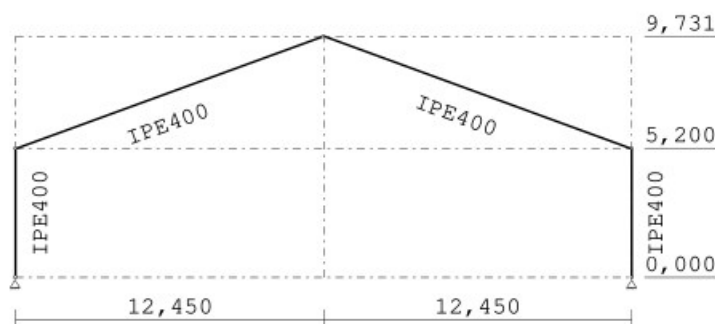
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

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)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)



GEOMETRIE





&RESULTAAT

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	9.731
2		12.450	0.000	9.731
3		24.900	0.000	9.731

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	24.900
2	5.200	0.000	24.900
3	9.731	0.000	24.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE400	1:S235	8.4500e+03	2.3130e+08	0.00
2	IPE400	1:S235	8.4500e+03	2.3130e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	400	200.0					
2	0:Normaal	180	400	200.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.200
3	12.450	9.731
4	24.900	5.200
5	24.900	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:IPE400	NDV	NDM	5.200	2
2	2	3	1:IPE400	NDV	NDV	13.249	2
3	3	4	1:IPE400	NDV	NDV	13.249	2
4	5	4	2:IPE400	NDV	NDM	5.200	2

Opmerkingen [2] De momentveerwaarde is vastgelegd met een tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram volgens onderstaande tabel

STAVEN (vervolg - tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram)

St.	Kn.	Mvud	Cvud	Cvud (Mvud/1.2)	Cvud (Mvud/1.5)
1	1	40.52	5322	8708	15906
2	2	-250.33	33533	54861	100212
		242.82	31697	51857	94724
	3	-130.07	116772	191041	348967
		116.73	95260	155848	284680
3	3	-130.07	116772	191041	348967
		116.73	95260	155848	284680
	4	-250.33	33533	54861	100212
		242.82	31697	51857	94724
4	5	40.52	5322	8708	15906


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.....	80.00	Gebouwhoogte.....	9.73
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....	Onbebouwd		
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.454
K[4.2].....	0.281	n[4.2].....	0.500
Positie spant in het gebouw....	5.150	Kr[4.3.2].....	0.209
z0[4.3.2]....	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].....	0.020		

SNEEUW

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

STAAFTYPEN

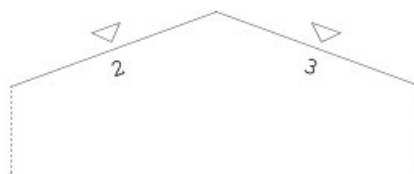
Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 4
7:Dak.	: 2,3
Vrij aangeblazen	: 2,3

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

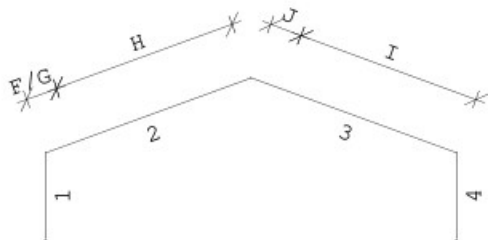

WIND DAKTYPES

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 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
3	3 Zadel dak	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.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	5.200	D
2	2	0.000	1.946	F/G
3	2	1.946	11.303	H
4	3	0.000	1.946	J
5	3	1.946	11.303	I
6	4	0.000	5.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek (en)
Qw1		0.300	0.582	6.300		-1.100	-i	
Qw2		-0.300	0.582	6.300		1.100	-i	
Qw3	0.90	0.800	0.582	6.300		-2.640	D	
Qw4	0.90	0.367	0.582	2.866		-0.550	F	20.0
Qw5	0.90	0.367	0.582	3.434		-0.660	G	20.0
Qw6	0.90	0.267	0.582	6.300		-0.880	H	20.0
Qw7	0.90	-0.833	0.582	6.300		2.750	J	20.0
Qw8	0.90	-0.400	0.582	6.300		1.320	I	20.0
Qw9	0.90	0.500	0.582	6.300		-1.650	E	
Qw10		-0.200	0.582	6.300		0.733	+i	
Qw11		0.200	0.582	6.300		-0.733	+i	
Qw12	0.90	-0.767	0.582	2.866		1.151	F	20.0
Qw13	0.90	-0.700	0.582	3.434		1.259	G	20.0
Qw14	0.90	-0.267	0.582	6.300		0.880	H	20.0
Qw15	0.90	-1.200	0.582	1.892		1.190	A	
Qw16	0.90	-0.800	0.582	4.408		1.847	B	
Qw17	0.90	1.200	0.582	1.892		-1.190	A	
Qw18	0.90	0.800	0.582	4.408		-1.847	B	
Qw19	0.90	-0.667	0.582	6.300		2.200	H	20.0
Qw20	0.90	-0.500	0.582	6.300		1.650	C	
Qw21	0.90	0.500	0.582	6.300		-1.650	C	
Qw22	0.90	-0.500	0.582	6.300		1.650	I	20.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
2-2	5.3.3 Zadeldak
3-3	5.3.3 Zadeldak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.800	0.53	1.00		6.300	2.649	20.0
Qs2	5.3.3	0.400	0.53	1.00		6.300	1.324	20.0


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 Wind loodrecht onderdruk A	15
g*	11 Wind loodrecht overdruk A	16
g	12 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	13 Wind loodrecht overdruk B	46
g	14 Sneeuw A	22
g	15 Sneeuw B	23
g	16 Sneeuw C	33

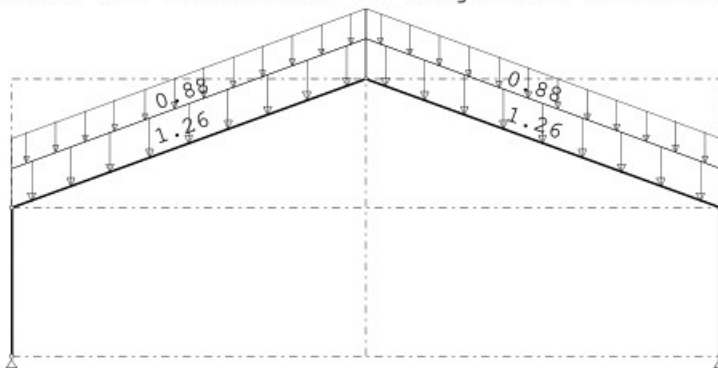
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

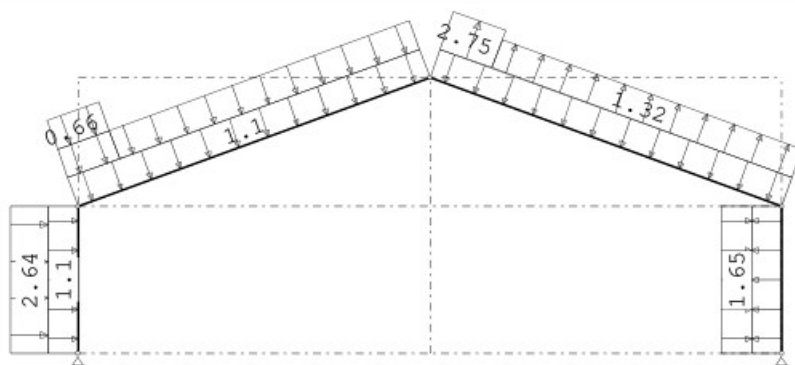

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGloaal	-1.26	-1.26	0.000	0.000			
3	5:QZGloaal	-1.26	-1.26	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-0.88	-0.88	0.000	0.000			
3	5:QZGloaal	-0.88	-0.88	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A





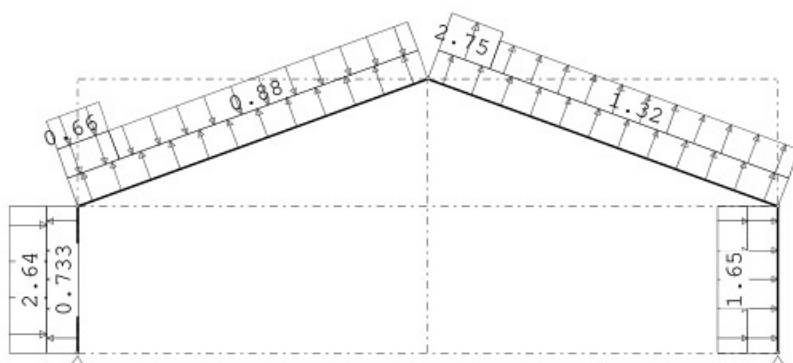
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.55	-0.55	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.66	-0.66	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	-0.88	-0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.75	2.75	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	1.32	1.32	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



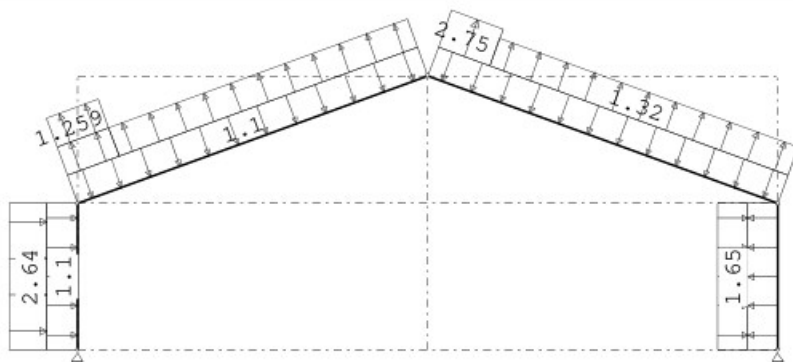
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.55	-0.55	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.66	-0.66	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	-0.88	-0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.75	2.75	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	1.32	1.32	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B





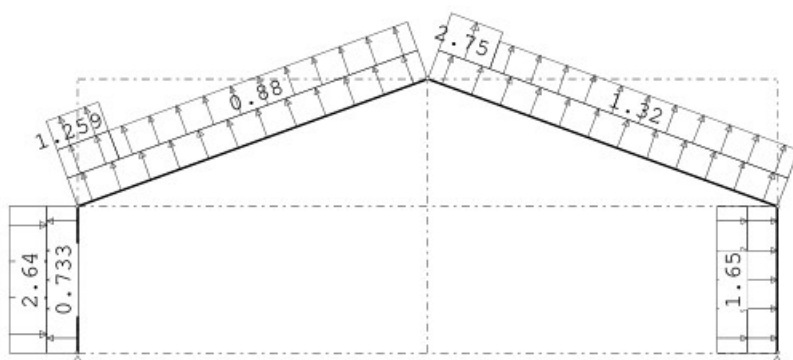
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	1.15	1.15	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	1.26	1.26	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	0.88	0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.75	2.75	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	1.32	1.32	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



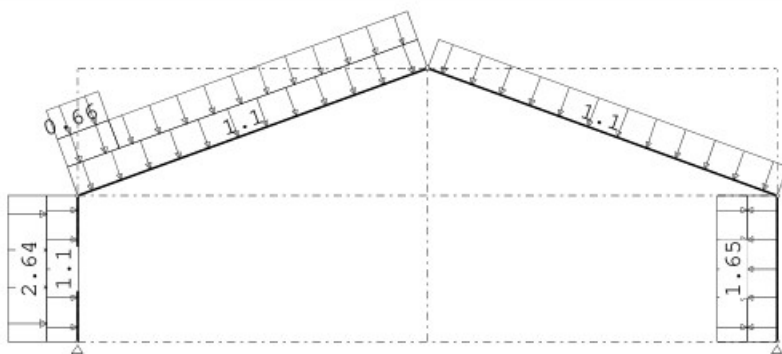
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	1.15	1.15	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	1.26	1.26	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	0.88	0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.75	2.75	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	1.32	1.32	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C





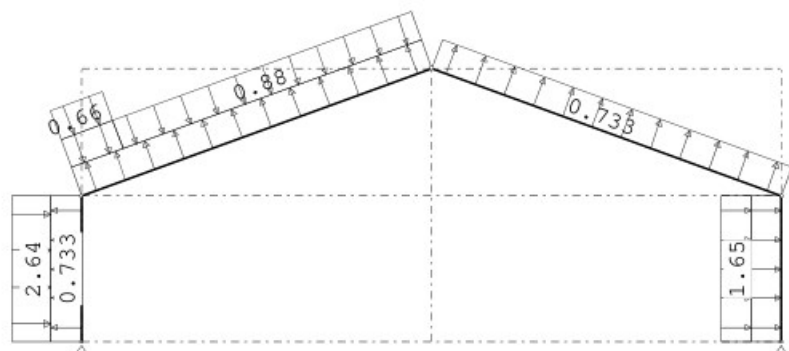
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.55	-0.55	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.66	-0.66	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	-0.88	-0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C



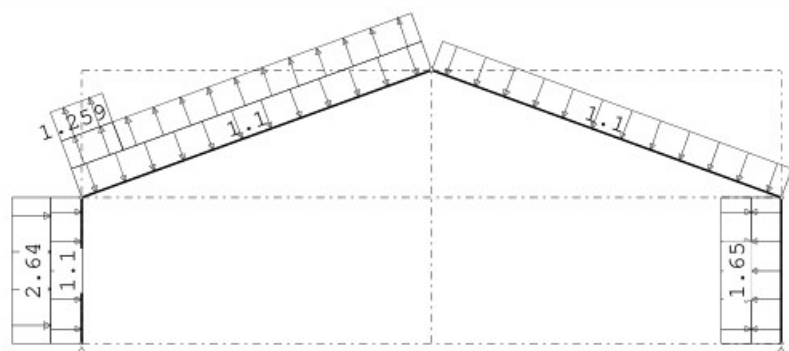
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.55	-0.55	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.66	-0.66	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	-0.88	-0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D

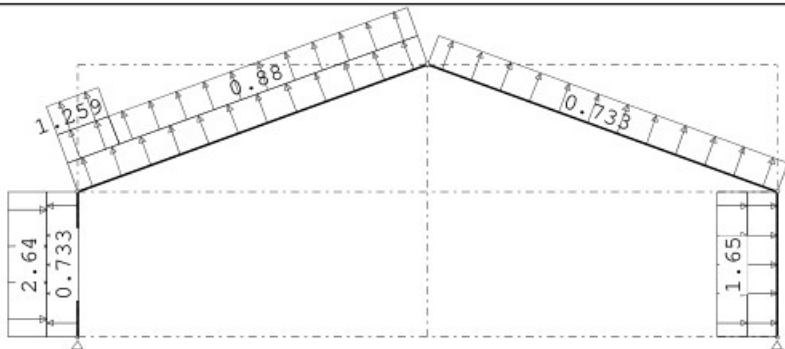
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00


&RESULTAAT

4	1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	1.15	1.15	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	1.26	1.26	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	0.88	0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D

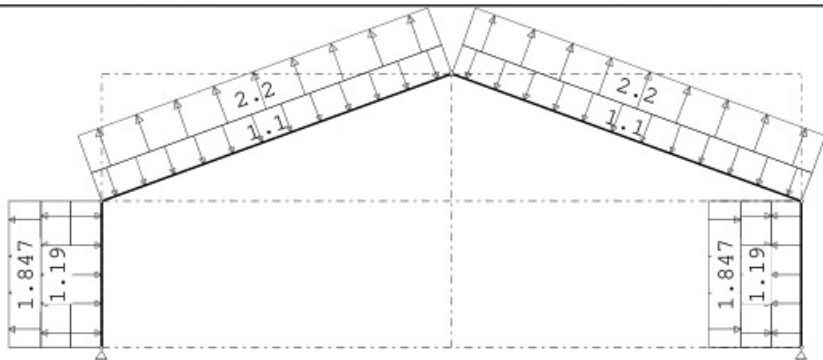

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw3	-2.64	-2.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw12	1.15	1.15	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw13	1.26	1.26	0.000	11.303	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw14	0.88	0.88	1.946	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw9	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A


STAAFBELASTINGEN

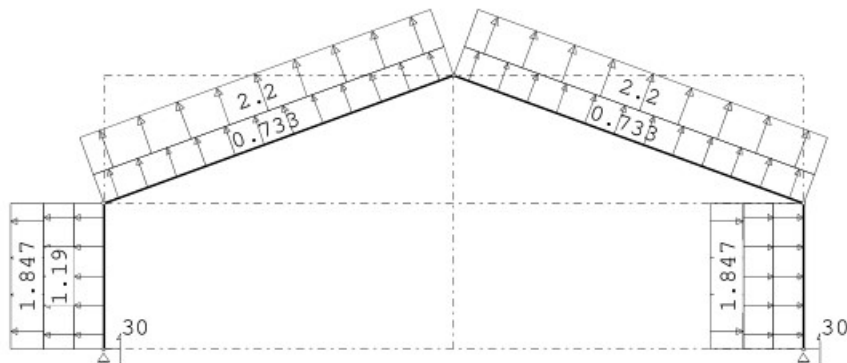
B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw16	1.85	1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw17	-1.19	-1.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw18	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw19	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw19	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00



BELASTINGEN

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A



STAAFBELASTINGEN

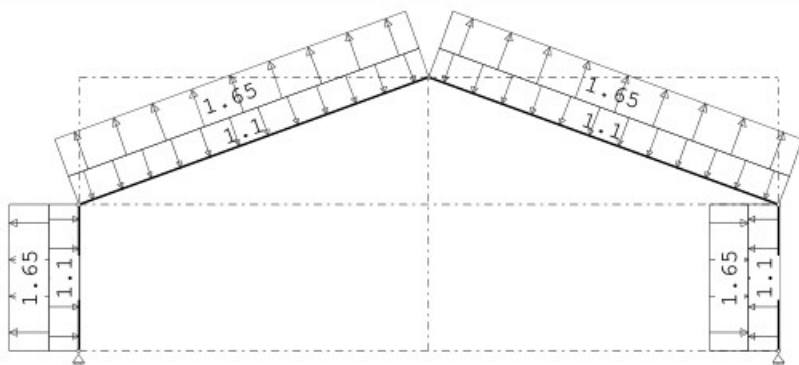
B.G:11 Wind loodrecht overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	9:PXLokaal	*	30.00		0.000		0.00	0.20	0.00
4	9:PXLokaal	*	30.00		0.000		0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw16	1.85	1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw17	-1.19	-1.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw18	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw19	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw19	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Opmerkingen [*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

BELASTINGEN

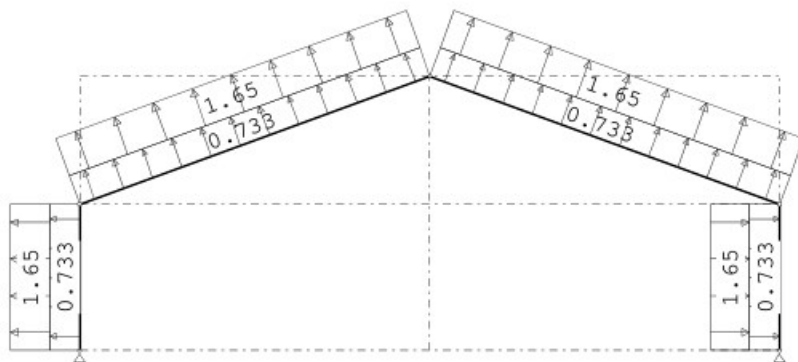
B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	1.10	1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw20	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw21	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw22	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw22	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

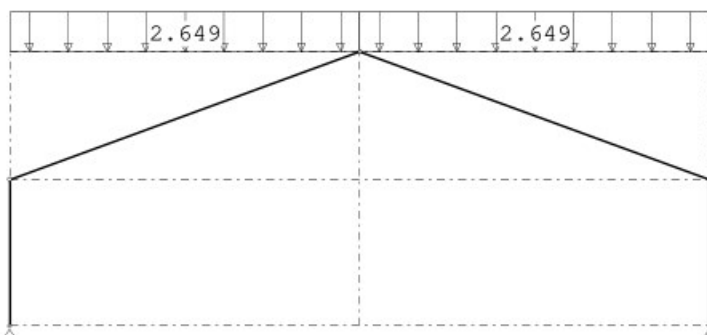

STAAFBELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw10	0.73	0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw11	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw20	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	Qw21	-1.65	-1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw22	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw22	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw A

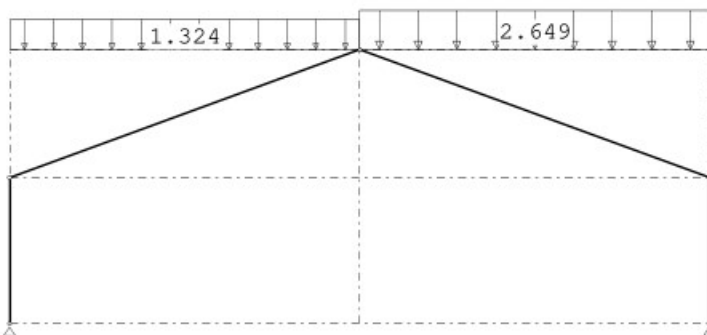

STAAFBELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	Qs1	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	Qs1	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:15 Sneeuw B



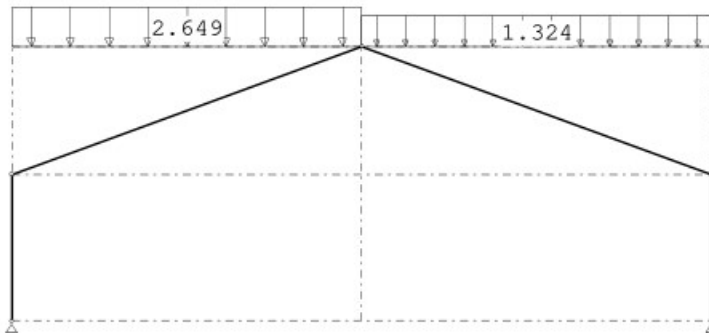

&RESULTAAT
STAAFBELASTINGEN

B.G:15 Sneeuw B

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 3:QZgeProj.	Qs2	-1.32	-1.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	Qs1	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw C


STAAFBELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw C

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 3:QZgeProj.	Qs1	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	Qs2	-1.32	-1.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	0.90		
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35
4 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35
5 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35
6 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35
7 Fund.	1 Perm	1.08	6 Extr	1.35
8 Fund.	1 Perm	1.08	7 Extr	1.35
9 Fund.	1 Perm	1.08	8 Extr	1.35
10 Fund.	1 Perm	1.08	9 Extr	1.35
11 Fund.	1 Perm	1.08	10 Extr	1.35
12 Fund.	1 Perm	1.08	11 Extr	1.35
13 Fund.	1 Perm	1.08	12 Extr	1.35
14 Fund.	1 Perm	1.08	13 Extr	1.35
15 Fund.	1 Perm	1.08	14 Extr	1.35
16 Fund.	1 Perm	1.08	15 Extr	1.35
17 Fund.	1 Perm	1.08	16 Extr	1.35
18 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35
19 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35
20 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35
21 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35
22 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.35
23 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.35
24 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.35
25 Fund.	1 Perm	0.90	9 Extr	1.35
26 Fund.	1 Perm	0.90	10 Extr	1.35
27 Fund.	1 Perm	0.90	11 Extr	1.35
28 Fund.	1 Perm	0.90	12 Extr	1.35
29 Fund.	1 Perm	0.90	13 Extr	1.35
30 Fund.	1 Perm	0.90	14 Extr	1.35
31 Fund.	1 Perm	0.90	15 Extr	1.35
32 Fund.	1 Perm	0.90	16 Extr	1.35

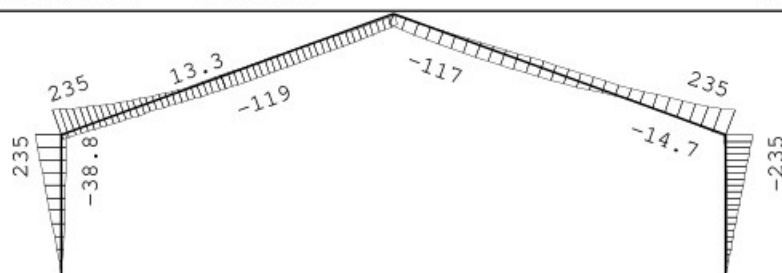

&RESULTAAT

33 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
34 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
35 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
36 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
37 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
38 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
39 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
40 Kar.	1 Perm	1.00	9 Extr	1.00
41 Kar.	1 Perm	1.00	10 Extr	1.00
42 Kar.	1 Perm	1.00	11 Extr	1.00
43 Kar.	1 Perm	1.00	12 Extr	1.00
44 Kar.	1 Perm	1.00	13 Extr	1.00
45 Kar.	1 Perm	1.00	14 Extr	1.00
46 Kar.	1 Perm	1.00	15 Extr	1.00
47 Kar.	1 Perm	1.00	16 Extr	1.00
48 Quas.	1 Perm	1.00		
49 Blij.	1 Perm	1.00		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

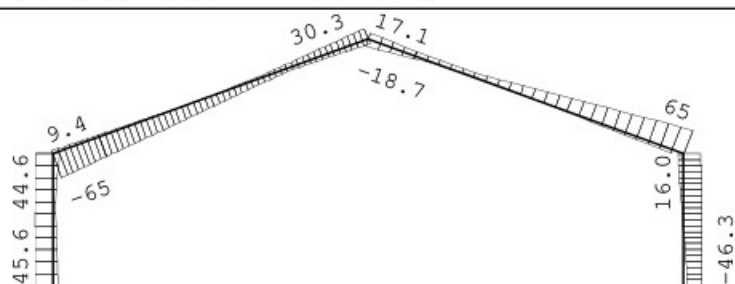
2e orde

Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

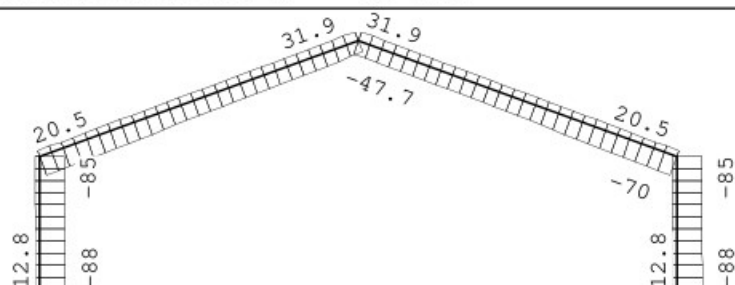
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-14.18	44.45	-53.27	88.36		
5	-44.76	-8.76	-53.27	88.36		


&RESULTAAT
OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN		2e orde [mm;rad]		Karakteristieke combinatie		
Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01044	0.00849
2	-36.68	43.85	-0.36	-0.01	-0.00079	0.00912
3	-6.41	58.29	-101.52	-18.37	-0.00511	0.00120
4	6.75	78.00	-0.75	-0.01	-0.00166	0.00843
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00218	0.01832

REACTIES		2e orde		Karakteristieke combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.84	37.40	-25.93	73.57		
5	-37.40	-13.13	-25.93	73.57		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES		2e orde		Blijvende combinatie		
Kn.	X	Z	M			
1	20.01	40.59				
5	-20.01	40.59				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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 ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE400	235	Gewalst	1
2	IPE400	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren: Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra
				aanp. y [kN]			aanp. z [kN]
1	5.200	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.200	0.0
2	13.249	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.200*	0.0
3	13.249	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.200*	0.0
4	5.200	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.200	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

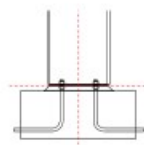
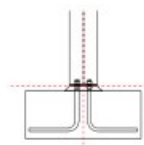
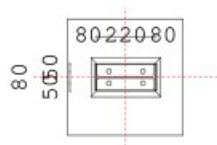
Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.20 onder: 5.20	5.200 5,2
2	1.0*h	boven: 13.25 onder: 13.25	6*2,208 3*3,312; 3,313
3	1.0*h	boven: 13.25 onder: 13.25	6*2,208 3*3,312; 3,313
4	0.0*h	boven: 5.20 onder: 5.20	5,2 5.200


TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.946	222
2	1	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.890	209
3	1	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.890	209
4	2	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.946	222

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	ss	13.25	N	N	30.0-107.3	45	1 Eind	-77.3	-106.0	2*0.004
		db					33	1 Bijk	-32.4	-53.0	0.004
3	Dak	ss	13.25	N	N	30.0-107.3	45	1 Eind	-77.3	-106.0	2*0.004
		ss					45	1 Bijk	-54.4	-106.0	2*0.004


PROFIELEN

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$	
	Staafl C	IPE400	5200	Gewalst	0	0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staafl C	380	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$			235

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staafl C	M20	4.6	80	Corrosief	250	80;300

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
20.0	24.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	240	400	Gesneden
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}			
M20	Haak	250	50	260		200	266	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	750	750	300.0	90.0	C20/25
Voeg	380	180	35.0	45.0	C20/25

KRACHTEN

KRACHTEN

Kn:1 BC:15 Sit:1 Iter:5

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staafl C	88.36	-44.45	-0.00	0.00	0.00

Kn:1 BC:15 Sit:1 Iter:5


&RESULTAAT
TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

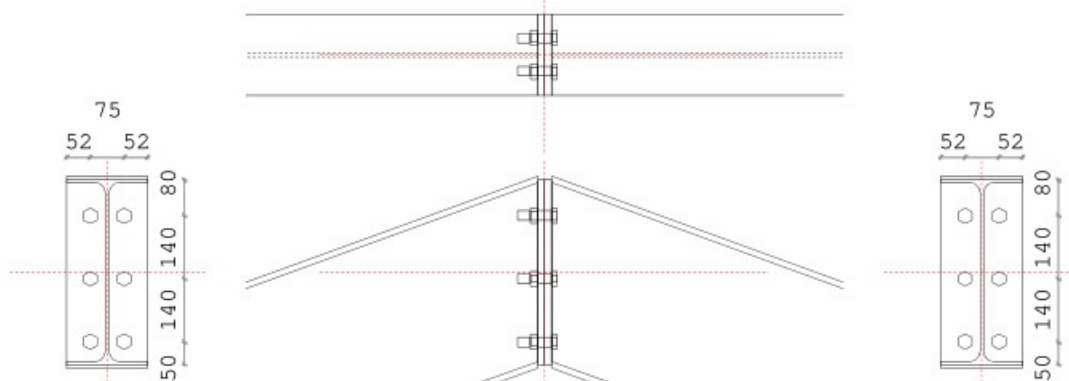
Kn:1 BC:15 Sit:1 Iter:5

Artikel						Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl, Rd}$	=	1192 /	13219	=	0.09
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	2.63 /	19.42	=	0.14
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b, aanw}$	=	200.0 /	200.0	=	1.00

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:1 BC:15 Sit:1 Iter:5

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE400	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.01
		EN3-1-8	6.2.2 (7)	(6.2)	0.33


PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaf C	IPE400	13249	Gewalst	0	-19	235
Staaf D	IPE400	13249	Gewalst	0	-19	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaf C	410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235
Kopplaat	Staaf D	410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235

 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf C	M20	8.8	75	Niet-corr.	45	50;190;330
Staaf D	M20	8.8	75	Niet-corr.	45	50;190;330

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Kn:3 BC:15 Sit:1 Iter:5

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf D	41.77	-15.20	98.50	0.00	0.00
Staaf C	41.77	15.20	-98.50	0.00	0.00
Staaf D	44.45	-0.00	98.50	T.o.v hoofdas verbinding	
Staaf C	44.45	0.00	-98.50		

TOETSING VERBINDING

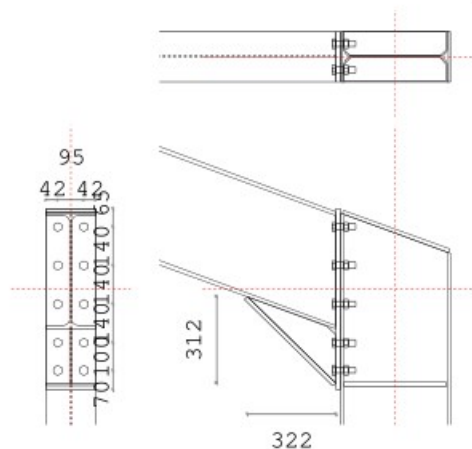
Kn:3 BC:15 Sit:1 Iter:5

Artikel	$M_{v, Ed}$	$M_{v, Rd}$	z	$V_{wp, Ed}$	$V_{wp, Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-98.50	127.99				0.77
6.2.7.1	98.50	127.99				0.77

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:3 BC:15 Sit:1 Iter:5

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	IPE400	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.32
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.32
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.32
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.05
Staaft D	IPE400	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.32
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.32
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.32
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.05



PROFIELEN

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staafl B	IPE400	5200	Gewalst	0	270	235
Staafl D	IPE400	13249	Gewalst	68	19	235
Staafl A		202				

PLATEN

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaft D	655	180	15.0	-36	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235
Consolelijf	B-D	312	322	10.0			$\Delta\Delta 6$	$\Delta\Delta 6$			235
		195	342	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	B-D		180	15.0			$\Delta 16$	$\Delta 13$			235
Schot	Staaft B	370	85	15.0	-345	$\Delta\Delta 8$	$\Delta\Delta 8$		0		235
Afdekplaat		410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta 13$		-19		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoekklas

BOUTEN

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf D	M20	8.8	95	Niet-corr.	43	70;170;310;450;590

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

**&RESULTAAT****KRACHTEN**

Kn:4 BC:15 Sit:1 Iter:5

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaaf B	84.63	44.45	235.24	0.00	0.00
Staaaf D	70.71	-64.33	-235.24	0.00	0.00
Staaaf D	44.45	-84.63	-235.24	T.o.v hoofdas verbinding	

TOETSING VERBINDING

Kn:4 BC:15 Sit:1 Iter:5

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-235.24	242.82				0.97
6.2.6.1			465	44.45	521.79	0.09

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Kn:4 BC:15 Sit:1 Iter:5

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf B	IPE400	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.77
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.77
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.77
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.12
Staaaf D	IPE400	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.77
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.77
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.77
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.15
		EN3-1-8	T.3.4		0.12



&RESULTAAT

4.1.2 Spant stramien 1+14

Kolom: IPE 220

Ligger: IPE 220

Belastingen:

$q_{G,k} = 0,5 \cdot 5,15 \cdot 0,20 = 0,52 \text{ kN/m}$ (permanente dakbelasting)

$q_{G,k} = 0,5 \cdot 5,15 \cdot 0,14 = 0,36 \text{ kN/m}$ (zonnepanelen)

Overige belastingen worden door het raamwerkprogramma gegenereerd, zie uitvoer:

Belastingbreedte.: 2.580

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

2) Gebruiksgrenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

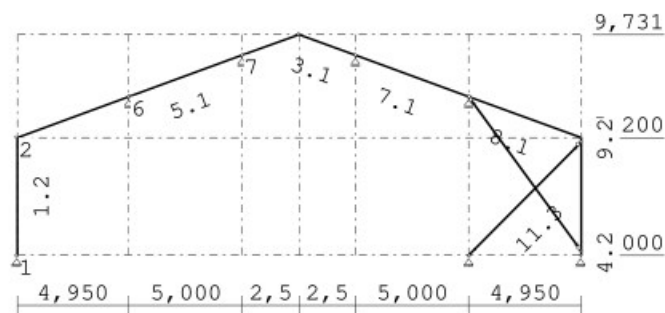
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

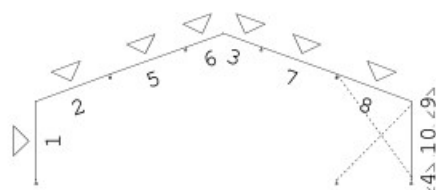
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE

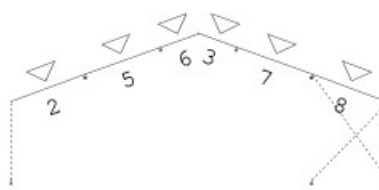


LASTVELDEN

Wind staven



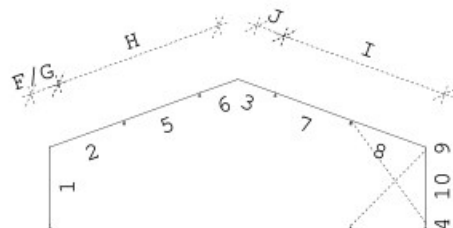
Sneeuw staven



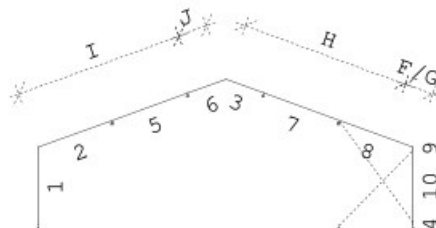


WIND ZONES

Wind van links



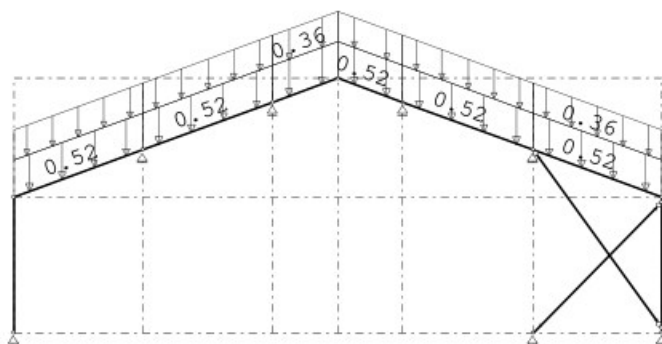
Wind van rechts



BELASTINGEN

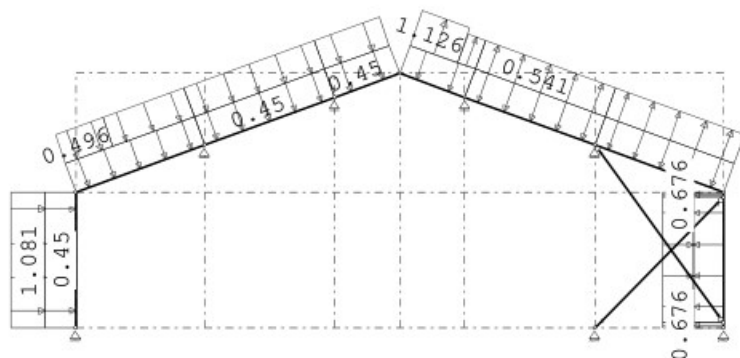
B.G:1 Permanente belasting

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



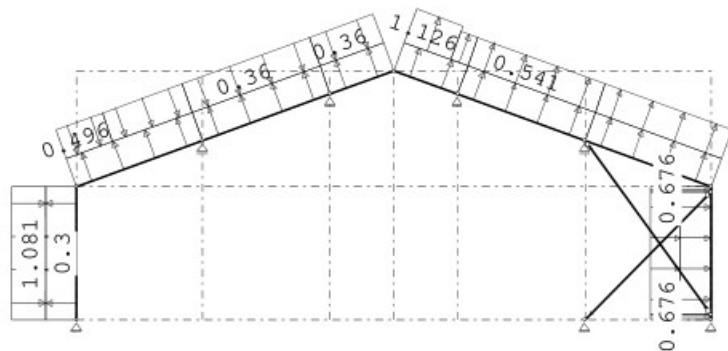
BELASTINGEN

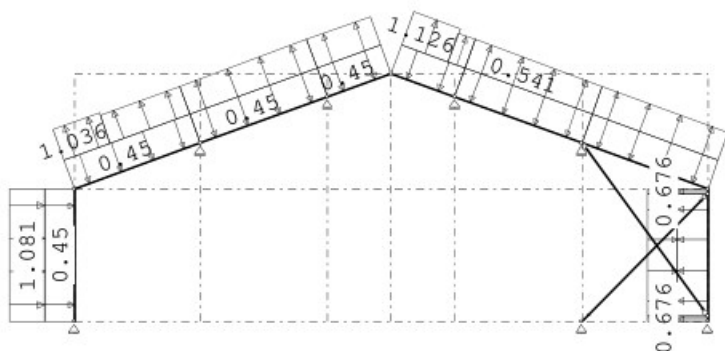
B.G:2 Wind van links onderdruk A



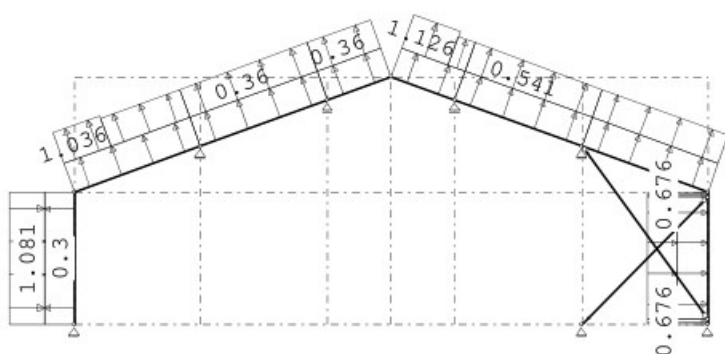
BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

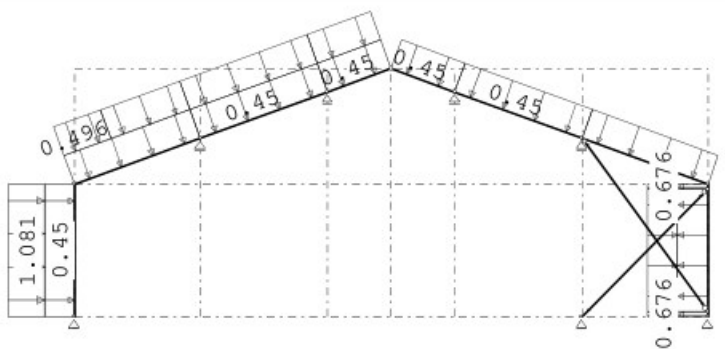




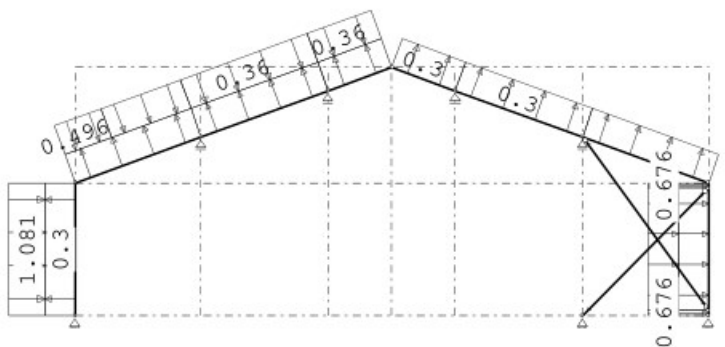
BELASTINGEN



BELASTINGEN

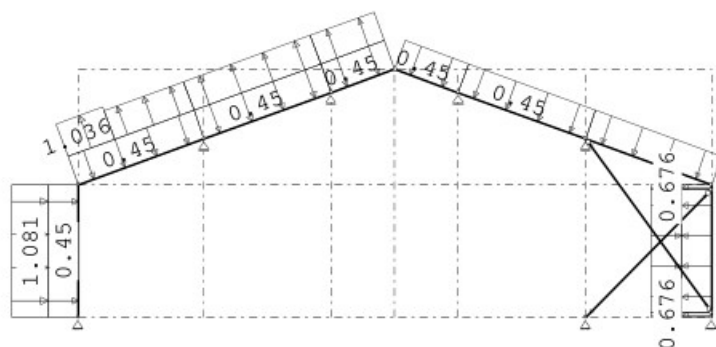


BELASTINGEN



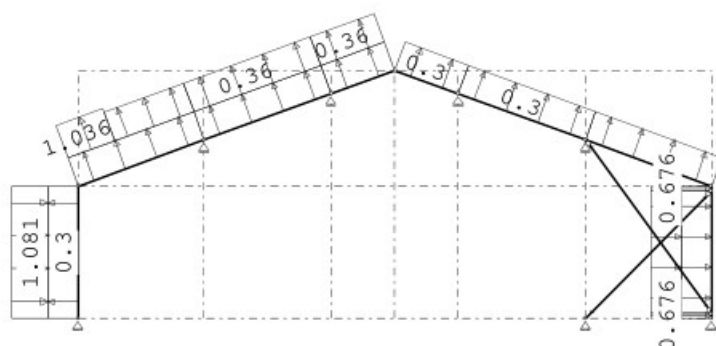
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D



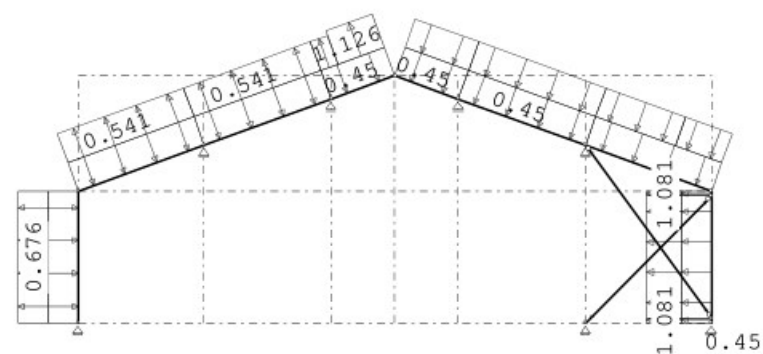
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D



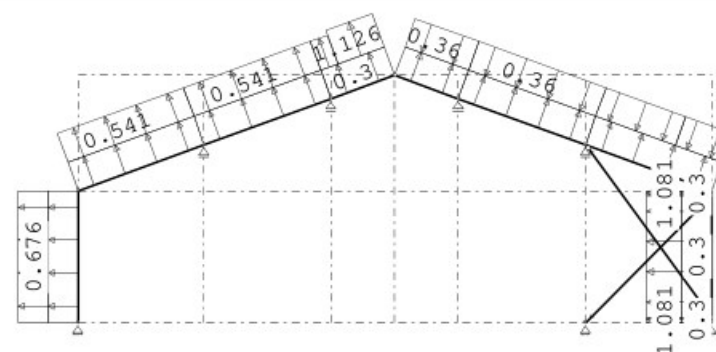
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A



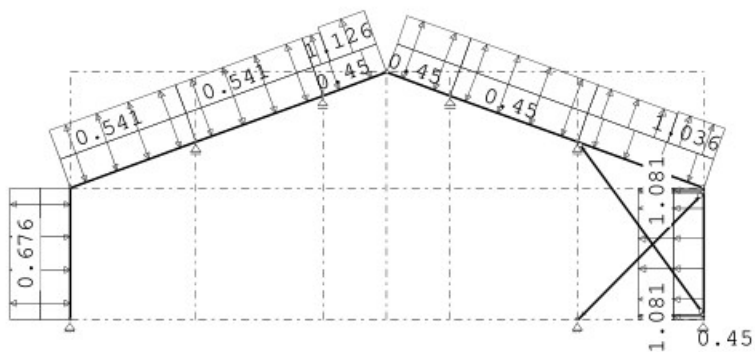
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

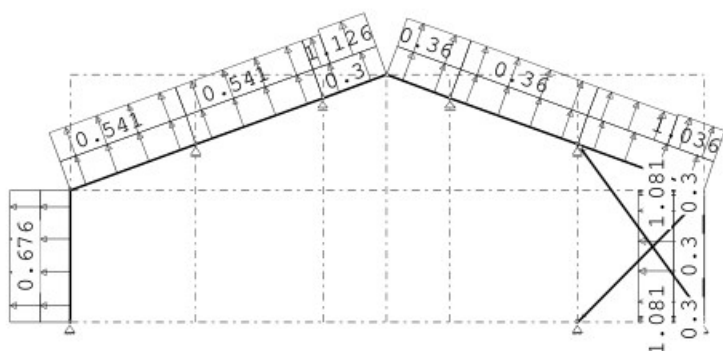


**BELASTINGEN**

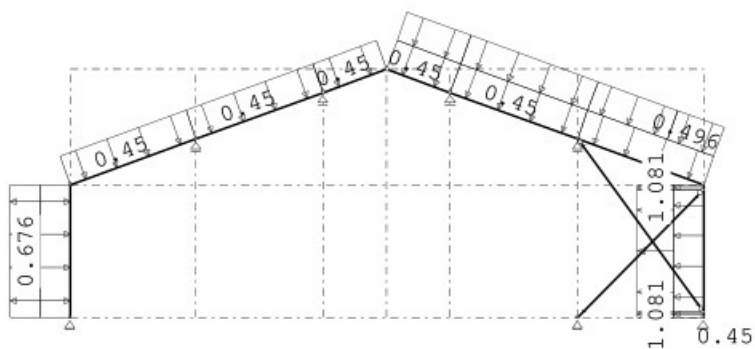
B.G:12 Wind van rechts onderdruk B

**BELASTINGEN**

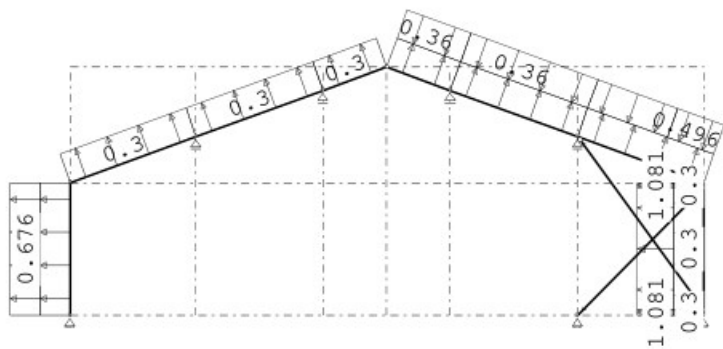
B.G:13 Wind van rechts overdruk B

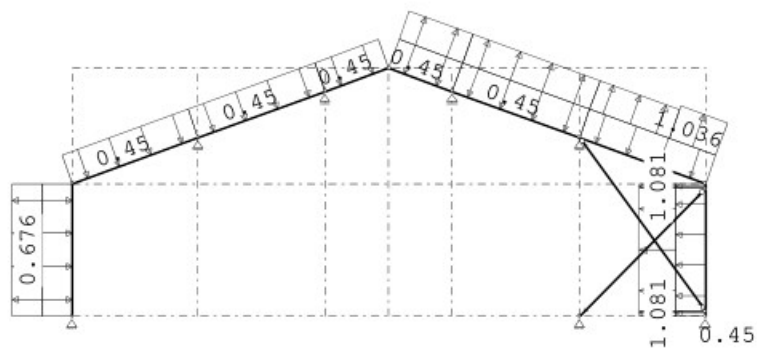
**BELASTINGEN**

B.G:14 Wind van rechts onderdruk C

**BELASTINGEN**

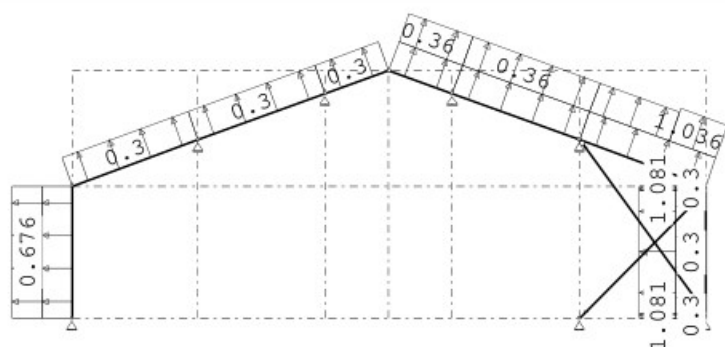
B.G:15 Wind van rechts overdruk C





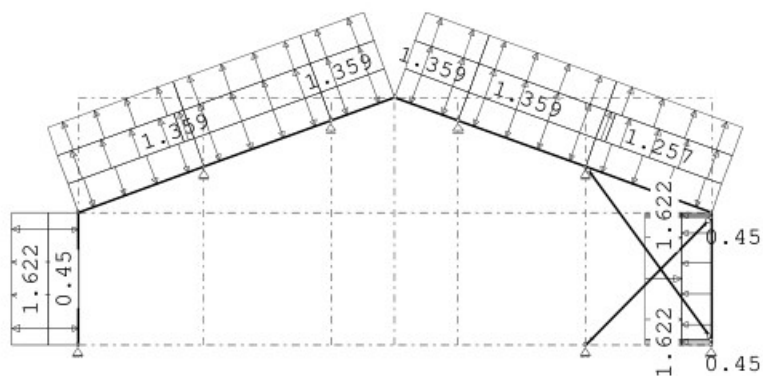
BELASTINGEN

B.G:17 Wind van rechts overdruk D



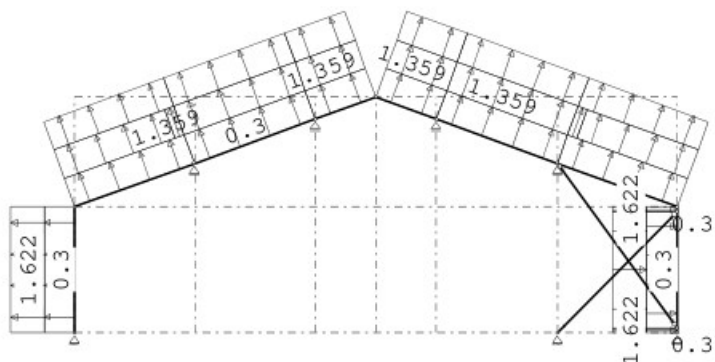
BELASTINGEN

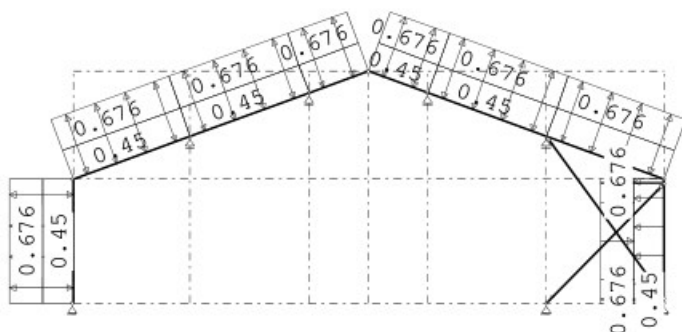
B.G:18 Wind loodrecht onderdruk A



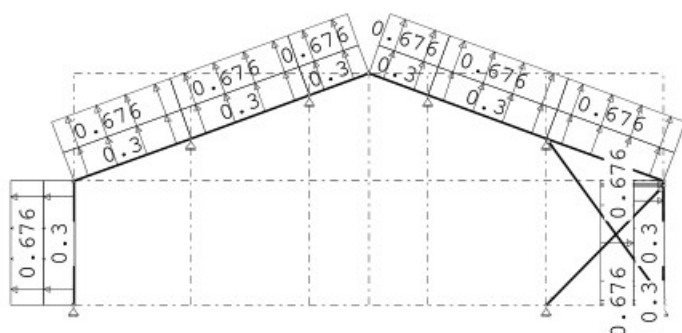
BELASTINGEN

B.G:19 Wind loodrecht overdruk A

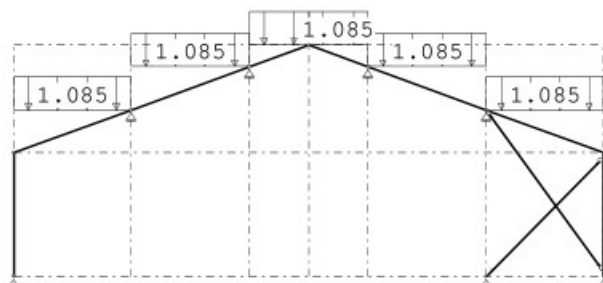




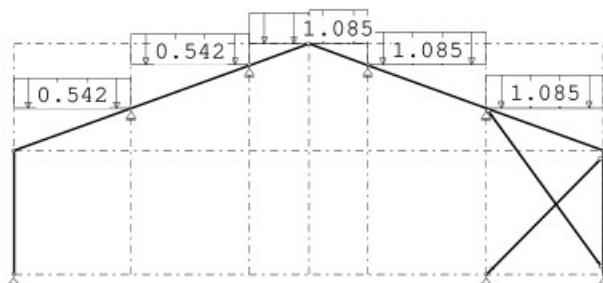
BELASTINGEN

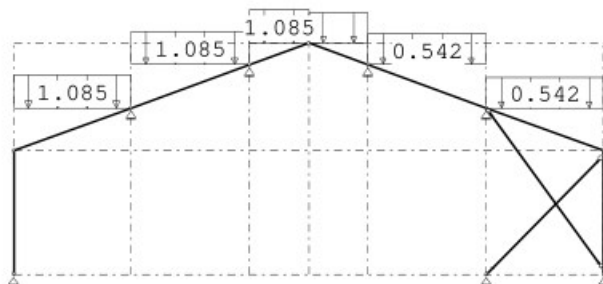


BELASTINGEN



BELASTINGEN



**BELASTINGSCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	1.08	6 Extr	1.35				
8 Fund.	1 Perm	1.08	7 Extr	1.35				
9 Fund.	1 Perm	1.08	8 Extr	1.35				
10 Fund.	1 Perm	1.08	9 Extr	1.35				
11 Fund.	1 Perm	1.08	10 Extr	1.35				
12 Fund.	1 Perm	1.08	11 Extr	1.35				
13 Fund.	1 Perm	1.08	12 Extr	1.35				
14 Fund.	1 Perm	1.08	13 Extr	1.35				
15 Fund.	1 Perm	1.08	14 Extr	1.35				
16 Fund.	1 Perm	1.08	15 Extr	1.35				
17 Fund.	1 Perm	1.08	16 Extr	1.35				
18 Fund.	1 Perm	1.08	17 Extr	1.35				
19 Fund.	1 Perm	1.08	18 Extr	1.35				
20 Fund.	1 Perm	1.08	19 Extr	1.35				
21 Fund.	1 Perm	1.08	20 Extr	1.35				
22 Fund.	1 Perm	1.08	21 Extr	1.35				
23 Fund.	1 Perm	1.08	22 Extr	1.35				
24 Fund.	1 Perm	1.08	23 Extr	1.35				
25 Fund.	1 Perm	1.08	24 Extr	1.35				
26 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
27 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
28 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
29 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
30 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.35				
31 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.35				
32 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.35				
33 Fund.	1 Perm	0.90	9 Extr	1.35				
34 Fund.	1 Perm	0.90	10 Extr	1.35				
35 Fund.	1 Perm	0.90	11 Extr	1.35				
36 Fund.	1 Perm	0.90	12 Extr	1.35				
37 Fund.	1 Perm	0.90	13 Extr	1.35				
38 Fund.	1 Perm	0.90	14 Extr	1.35				
39 Fund.	1 Perm	0.90	15 Extr	1.35				
40 Fund.	1 Perm	0.90	16 Extr	1.35				
41 Fund.	1 Perm	0.90	17 Extr	1.35				
42 Fund.	1 Perm	0.90	18 Extr	1.35				
43 Fund.	1 Perm	0.90	19 Extr	1.35				
44 Fund.	1 Perm	0.90	20 Extr	1.35				

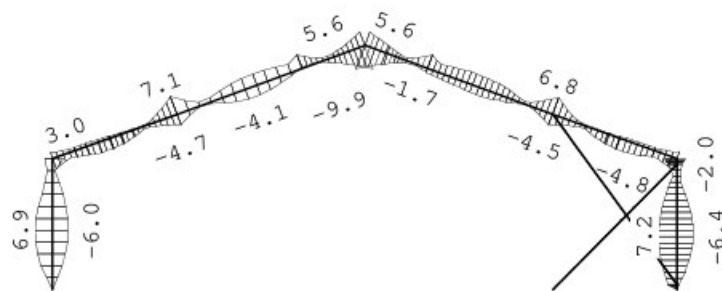
**&RESULTAAT**

45 Fund.	1 Perm	0.90	21 Extr	1.35
46 Fund.	1 Perm	0.90	22 Extr	1.35
47 Fund.	1 Perm	0.90	23 Extr	1.35
48 Fund.	1 Perm	0.90	24 Extr	1.35
49 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
50 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
51 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
52 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
53 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
54 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
55 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
56 Kar.	1 Perm	1.00	9 Extr	1.00
57 Kar.	1 Perm	1.00	10 Extr	1.00
58 Kar.	1 Perm	1.00	11 Extr	1.00
59 Kar.	1 Perm	1.00	12 Extr	1.00
60 Kar.	1 Perm	1.00	13 Extr	1.00
61 Kar.	1 Perm	1.00	14 Extr	1.00
62 Kar.	1 Perm	1.00	15 Extr	1.00
63 Kar.	1 Perm	1.00	16 Extr	1.00
64 Kar.	1 Perm	1.00	17 Extr	1.00
65 Kar.	1 Perm	1.00	18 Extr	1.00
66 Kar.	1 Perm	1.00	19 Extr	1.00
67 Kar.	1 Perm	1.00	20 Extr	1.00
68 Kar.	1 Perm	1.00	21 Extr	1.00
69 Kar.	1 Perm	1.00	22 Extr	1.00
70 Kar.	1 Perm	1.00	23 Extr	1.00
71 Kar.	1 Perm	1.00	24 Extr	1.00
72 Quas.	1 Perm	1.00		
73 Blij.	1 Perm	1.00		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

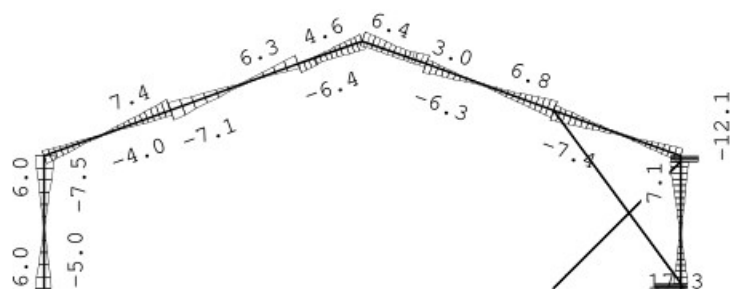
2e orde

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

2e orde

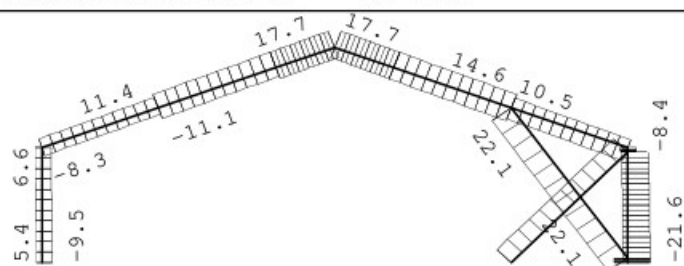
Fundamentele combinatie




NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.99	6.00	-5.40	9.49		
5	-4.96	17.34	-12.37	21.56		
6			-9.98	15.11		
7			-0.74	13.52		
8			-3.22	13.51		
9			-8.85	26.79		
12	-13.03	0.00	-13.17	0.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

2e orde [mm;rad]

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00225	0.00206
2	-6.22	4.26	-0.06	0.02	-0.00070	0.00071
3	-5.64	3.62	-2.51	1.32	-0.00003	0.00003
4	-5.26	2.91	-0.12	0.02	-0.00091	0.00068
5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00275	0.00140
6	-6.20	4.20	0.00	0.00	-0.00042	0.00014
7	-6.15	4.14	0.00	0.00	-0.00076	0.00115
8	-5.21	3.11	0.00	0.00	-0.00115	0.00069
9	-5.19	3.03	0.00	0.00	-0.00014	0.00046
10	-5.29	2.83	-0.12	0.02	-0.00100	0.00074
11	-0.55	0.28	-0.00	0.00	-0.00271	0.00138
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00030

REACTIES

2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.64	4.49	-2.64	7.83		
5	-3.70	12.79	-7.84	16.76		
6			-5.22	12.51		
7			1.42	11.20		
8			-0.42	11.19		
9			-4.36	21.16		
12	-9.65	0.00	-9.75	0.00		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
REACTIES

2e orde

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.16	4.00	
5	-0.11	3.99	
6		6.58	
7		5.92	
8		5.91	
9		6.64	
12	-0.05	-0.05	



&RESULTAAT

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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 ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
2	IPE220	235	Gewalst	1
3	STRIP60*4	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	5.200	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.200	0.0	
2-6	13.249	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.200*	0.0	
3-8	13.249	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.200*	0.0	
4-9	5.200	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.200	0.0	
11	7.036	Geschoord	7.036	0.0	Ongeschoord	2e orde		
12	8.412	Geschoord	8.412	0.0	Ongeschoord	2e orde		

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	5.20	5.200
		onder:	5.20	5,2
2-6	1.0*h	boven:	13.25	6*2,208
		onder:	13.25	2*5,3;2,649
3-8	1.0*h	boven:	13.25	6*2,208
		onder:	13.25	2,65;2*5,3
4-9	0.0*h	boven:	5.20	5,2
		onder:	5.20	5.200
11	1.0*h	boven:	7.04	7.036
		onder:	7.04	7.036
12	1.0*h	boven:	8.41	8.412
		onder:	8.41	8.412

TOETSING SPANNINGEN

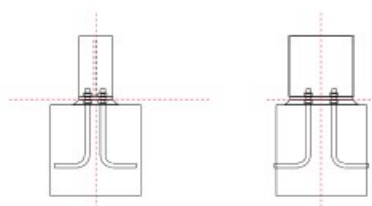
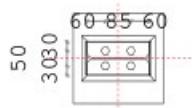
Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.250	59
2-6	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.183	43
3-8	1	26	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.180	42
4-9	2	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.294	69
11	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.329	77
12	3	34	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.392	92



&RESULTAAT

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
		[m]	I J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm] *1
2-6	Dak	db	13.25	N N	0.0	3.0	66 1 Eind	3.0	-53.0 0.004
		db					49 1 Bijk	-1.6	-53.0 0.004
3-8	Dak	db	13.25	N N	0.0	3.0	66 1 Eind	3.0	-53.0 0.004
		db					49 1 Bijk	-1.2	-53.0 0.004



PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE220	200	Gewalst	0 0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	205	110	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$			235

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M16	4.6	50	Corrosief	200 60;145

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gesneden
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}			
M16	Haak	200	32	80		168	211	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG

Beton	300	300	300.0	90.0	C25/30
Voeg	205	110	20.0	45.0	C25/30

KRACHTEN

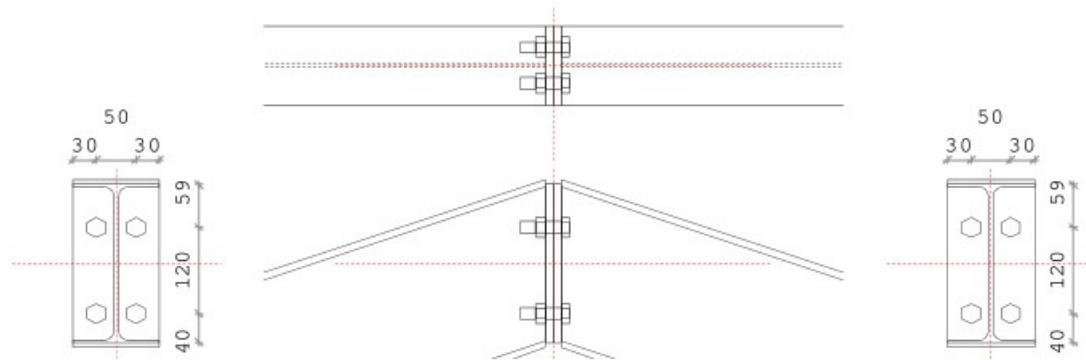
	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaft C	21.56	0.64	-0.00	0.00	0.00

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel	Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl, Rd} = 327 / 5875 = 0.06$
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd} = 1.85 / 22.20 = 0.08$
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b, aanw} = 160.0 / 168.0 = 0.95$

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	IPE220	EN3-1-1	6.2.4	(6.9) 0.03
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D 0.03


PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaft C	IPE220	2660	Gewalst	0	-19	235
Staaft D	IPE220	2660	Gewalst	0	-19	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaft C	219	110	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Staaft D	219	110	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$				235

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M16	8.8	50	Niet-corr.	32	40;160
Staaft D	M16	8.8	50	Niet-corr.	32	40;160

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Kn:3 BC:26 Sit:1 Iter:4

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaft D	9.96	-4.62	-5.64	0.00	0.00
Staaft C	10.60	2.86	5.64	0.00	0.00
Staaft D	10.94	-0.94	-5.64	T.o.v hoofdas verbinding	
Staaft C	10.94	-0.94	5.64		

TOETSING VERBINDING

Kn:3 BC:26 Sit:1 Iter:4

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	5.64	20.23			0.28
6.2.7.1	-5.64	20.23			0.28
6.2.7.1(13)	16.77	20.23			0.83
6.2.7.1(13)			19.62	143.71	0.14

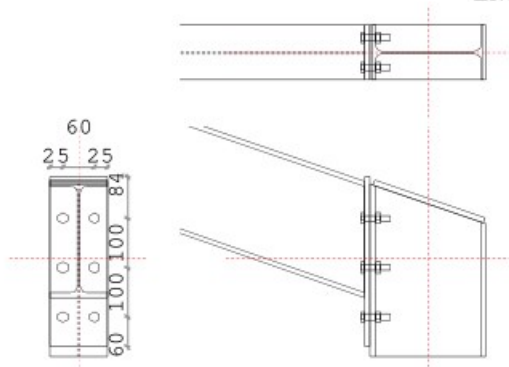
TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:3 BC:26 Sit:1 Iter:4

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	IPE220	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D
Staaft D	IPE220	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)



EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.01
EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.03


PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staafl B	IPE220	199	Gewalst	0	270	235
Staafl D	IPE220	5267	Gewalst	37	19	235
Staafl A		110				

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staafl D	344	110	10.0	-7	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$				235
Afdeklaat		225	110	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 9$		-19		235

BOUTEN

	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staafl D	M12	8.8	60	Niet-corr.	29	60;160;260

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staafl B	8.35	6.35	3.21	0.00	0.00
Staafl D	8.82	-5.68	-3.21	0.00	0.00
Staafl D	6.35	-8.35	-3.21	T.o.v hoofdas verbinding	

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-3.21	16.22				0.20
6.2.6.1			108	6.35	194.29	0.03

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	IPE220	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D
Staafl D	IPE220	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
		EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D
		EN3-1-8	T.3.4	
				0.08



4.2 Gevelkolommen

4.2.1 Kolom $L_t = 7,0$ m (as 1+14)

Algemene gegevens:

Theoretische kolomlengte:	7,00	m
Ongesteunde lengte:	7,00	m
Belastingsbreedte:	5,00	m
Maximaal toel. doorb.:	1 / 250	l
Plaats van aangrijpen	0	Zwaartelijns profiel



Gevolgklasse:	1
Aanwaaihoogte:	7,00 m
Profielkeuze:	IPE 220
Alternatief:	UNP 220

Belastingen:

$F_{g,rep}$	=	6,60	kN	$q_{g,rep}$	=	0,26	kN/m
$F_{q,rep}$	=	5,00	kN				
$v_{b,0}$	=	24,5	m/s	$C_{pe;druk}$	=	0,80	
v_b	=	22,4	m/s	$C_{pi;onderdr.}$	=	0,30	
v_m	=	18,3	m/s				
q_p	=	0,51	kN/m ²				

Winddruk:	=	0,80	* q_p	* b	=	2,055	kN/m
Zuiging:	=	0,30	* q_p	* b	=	0,771	kN/m
		$q_{rep,wind,tot}$	=			2,826	kN/m
		$q_{wind;d,tot}$	=			3,815	kN/m

Krachtsverdeling:

$M_{y,max,s,d}$	=	$\frac{1}{8} * q_{wind,d} * l_{th,kolom}^2$	=	23,36	kNm
$F_{vert;d}$	=	$\text{Max.}\{F_{g,vert;rep} * \gamma_{fg} + F_{q,vert;rep} * \gamma_{fq} ; F_{g,vert;rep} * \gamma_{fg}\}$	=	15,77	kN
$H_{wind;d}$	=	$q_{wind,d} * \frac{1}{2} l$	=	13,35	kN
$M_{y,max,s,rep}$	=	$M_{y,max,s,d} / \gamma_{f;q}$	=	17,31	kNm
$H_{wind;rep}$	=	$H_{wind;d} / \gamma_{f;q}$	=	9,89	kN

Profielgegevens:

Profielkeuze: IPE 220

Algemene gegevens:

h	=	220,0	mm	b	=	110	mm
E_d	=	210000	N/mm	I_{tor}	=	8,98	cm ⁴
G_d	=	81000	N/mm	A	=	3340	mm ²
γ_{M1}	=	1		N_{Rk}	=	784,9	kN

Profielgegevens Y-as:

I_y	=	2772,0	cm ⁴
W_y	=	252,0	cm ³
$W_{y,pl}$	=	285,4	cm ³
i_y	=	91,1	mm

Profielgegevens Z-as:

I_z	=	204,9	cm ⁴
W_z	=	37,3	cm ³
$W_{z,pl}$	=	58,1	cm ³
i_z	=	24,8	mm

Rekenwaarden Y-as:

L_{cr}	=	2de orde
λ_y	=	76,84
$N_{cr,y}$	=	1172,5 kN
λ_y	=	0,818
Φ_y	=	0,900
α_y	=	0,210
χ_v	=	0,785 kromme a

Rekenwaarden Z-as:

L_{cr}	=	7,000	m
λ_z	=	282,62	
$N_{cr,z}$	=	86,7	kN
λ_z	=	3,009	
Φ_z	=	5,506	
α_z	=	0,340	
χ_z	=	0,099	kromme b

Kipwaarden:

λ_{LT}	=	1,486
$\lambda_{LT,0}$	=	0,400



& RESULTAAT

Φ_{LT}	=	1,513	β	=	0,750
α_{LT}	=	0,340	k_c	=	0,940
χ_{LT}	=	0,433	f	=	0,998
$\chi_{LT,mod}$	=	0,434	kromme b	$M_{b,Rd}$	= 29,1 kNm

Berekenende toetswaarden:

N_{Ed}	=	15,77 kN	N_{Rk}	=	784,9 kN
$M_{y,Rk}$	=	67,07 kNm	$M_{z,Rk}$	=	13,66 kNm
$M_{y,Ed}$	=	23,72 kNm	$M_{z,Ed}$	=	0,00 kNm
$\Delta M_{y,Ed}$	=	0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$	=	0,00 kNm
$\chi_{LT,mod}$	=	0,43			

Toetsing staaf:

Buigweerst.:	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	- Lin. elastisch	= 0,354
Art. (6,12)	= 1,00	> 0,354	= Voldoet
Kipweerstand:	$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	- Lin. elastisch	= 0,815
Art. (6,54)	= 1,00	> 0,815	= Voldoet

Toetsing kniksterkte:

Toetsing volgens NEN-1993-1-1; 6,3,3 - Geometrisch niet-lineair elastische analyse met imperfecties

	$(N_{Ed} / \chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}) + k_{yy} (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / (\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}) + k_{yz} (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / (M_{z,Rk} / \gamma_{M1})$	= 0,771
Art. (6,61)	= 1,00	> 0,771 = Voldoet
	$(N_{Ed} / \chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}) + k_{zy} (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / (\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}) + k_{zz} (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / (M_{z,Rk} / \gamma_{M1})$	= 0,995
Art. (6,62)	= 1,00	> 0,995 = Voldoet

Toetsing doorbuiging:

U toelaatbaar	=	$1 / 250 * 7000$	=	28,00 mm
$U_{fin,Q}$	=	$5/384 * ((2,83 + 0,01) * 7000^4) / (210000 * 27720000)$	=	15,2 mm
U.C.	=	15,2 mm	<	28,0 mm
				0,54 Voldoet

4.2.2 Kolom $L_t = 8,8$ m (as 1+14)

Algemene gegevens:

Theoretische kolomlengte:	8,80 m	Gevolgklasse:	1
Ongesteunde lengte:	8,80 m	Aanwaaihoogte:	8,80 m
Belastingsbreedte:	5,00 m	Profielkeuze:	IPE 300
Maximaal toel. doorb.:	1 / 250 l	Alternatief:	UNP 300
Plaats van aangrijpen	0 Zwaartelij profiel	Alternatief:	HE 200 A

Belastingen:

$F_{g,rep}$	=	6,60 kN	$q_{g,rep}$	=	0,42 kN/m
$F_{q,rep}$	=	5,00 kN			
$v_{b,0}$	=	24,5 m/s	$C_{pe;druk}$	=	0,80
v_b	=	22,4 m/s	$C_{pi;onderdr.}$	=	0,30
v_m	=	18,3 m/s			
q_p	=	0,56 kN/m ²			

Winddruk:	=	$0,80 * q_p * b$	=	2,235 kN/m
Zuiging:	=	$0,30 * q_p * b$	=	0,838 kN/m
		$q_{rep,wind,tot}$	=	3,073 kN/m
		$q_{wind,d,tot}$	=	4,148 kN/m

Krachtsverdeling:

$M_{y,max,s,d}$	=	$1/8 * q_{wind,d} * l_{th,kolom}^2$	=	40,15 kNm
$F_{vert;d}$	=	$\text{Max.}\{F_{g,vert;rep} * \gamma_{fg} + F_{q,vert;rep} * \gamma_{fq} ; F_{g,vert;rep} * \gamma_{fg}\}$	=	17,70 kN
$H_{wind;d}$	=	$q_{wind,d} * 1/2 l$	=	18,25 kN
$M_{y,max,s,rep}$	=	$M_{y,max,s,d} / \gamma_{f;q}$	=	29,74 kNm



$$H_{wind,rep} = H_{wind,d} / \gamma_{f,q} = 13,52 \text{ kN}$$

Profielgegevens:

Profielkeuze: IPE 300

Algemene gegevens:

h	=	300,0	mm	b	=	150	mm
E_d	=	210000	N/mm	I_{tor}	=	19,76	cm ⁴
G_d	=	81000	N/mm	A	=	5380	mm ²
γ_{M1}	=	1		N_{Rk}	=	1264,3	kN

Profielgegevens Y-as:

I_y	=	8356,0	cm ⁴
W_y	=	557,0	cm ³
$W_{y,pl}$	=	628,4	cm ³
i_y	=	125,0	mm

Profielgegevens Z-as:

I_z	=	604,0	cm ⁴
W_z	=	80,5	cm ³
$W_{z,pl}$	=	125,2	cm ³
i_z	=	33,5	mm

Rekenwaarden Y-as:

L_{cr}	=	2de orde
λ_y	=	70,61
$N_{cr,y}$	=	2236,4 kN
λ_{y1}	=	0,752
Φ_y	=	0,841
α_y	=	0,210
χ_y	=	0,822 kromme a

Rekenwaarden Z-as:

L_{cr}	=	8,800 m
λ_z	=	262,64
$N_{cr,z}$	=	161,7 kN
λ_{z1}	=	2,797
Φ_z	=	4,852
α_z	=	0,340
χ_z	=	0,113 kromme b

Kipwaarden:

λ_{LT}	=	1,523	$\lambda_{LT,0}$	=	0,400
Φ_{LT}	=	1,561	β	=	0,750
α_{LT}	=	0,340	k_c	=	0,940
χ_{LT}	=	0,418	f	=	1,001
$\chi_{LT,mod}$	=	0,417 kromme b	$M_{b,Rd}$	=	61,6 kNm

Berekende toetswaarden:

N_{Ed}	=	17,70 kN	N_{Rk}	=	1264,3 kN
$M_{y,Rk}$	=	147,67 kNm	$M_{z,Rk}$	=	29,42 kNm
$M_{y,Ed}$	=	40,53 kNm	$M_{z,Ed}$	=	0,00 kNm
$\Delta M_{y,Ed}$	=	0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$	=	0,00 kNm
$\chi_{LT,mod}$	=	0,42			

Toetsing staaf:

Buigweerstand:	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	- Lin. elastisch	= 0,274
Art. (6,12)	= 1,00	> 0,274	= Voldoet
Kipweerstand:	$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	- Lin. elastisch	= 0,658
Art. (6,54)	= 1,00	> 0,658	= Voldoet

Toetsing kniksterkte:

Toetsing volgens NEN-1993-1-1; 6,3,3 - Geometrisch niet-lineair elastische analyse met imperfecties

	$(N_{Ed} / \chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}) + k_{yy} (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / (\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}) + k_{yz} (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / (M_{z,Rk} / \gamma_{M1})$	= 0,615
Art. (6,61)	= 1,00	> 0,615 = Voldoet
	$(N_{Ed} / \chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}) + k_{zy} (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / (\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}) + k_{zz} (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / (M_{z,Rk} / \gamma_{M1})$	= 0,770
Art. (6,62)	= 1,00	> 0,770 = Voldoet

Toetsing doorbuiging:

$U_{toelaatbaar}$	=	$1 / 250 * 8800$	=	35,20 mm
$U_{fin,Q}$	=	$5/384 * ((3,07 + 0,01) * 8800^4) / (210000 * 83560000)$	=	13,7 mm
U.C.	=	13,7 mm	<	35,2 mm
				0,39 Voldoet



4.3 Stabiliteitsverbanden

Algemene gegevens:

Hoogte zijgevel:	5,30 m	Gevolgklasse:	1
Hoogte nok:	9,85 m	Hoogte vakwerk:	5,15 m
Breedte gebouw:	25,40 m	Breedte vakwerk:	5,20 m
Lengte dak:	80,00 m	Diagonaal lengte:	7,32 m
Dakhelling:	20 graden	Aantal reeksen:	1 x
Lengte ligger:	13,52 m		
Breedte dak:	27,03 m		

Belastingen:

$V_{b,0}$	=	24,5 m/s	$C_{pe;druk}$	=	0,80	$C_{pe;zuig.}$	=	0,50
V_b	=	22,4 m/s	$C_{fr;dak}$	=	0,02			
V_m	=	18,3 m/s	$C_{fr;gevel}$	=	0,02			
Q_p	=	0,58 kN/m ²	$C_s C_d$	=	0,85			
			7.2.2 (4)	=	1			

Winddruk:	=	0,80 * 0,85*	$q_p * \frac{1}{2} * h_{gem}$	=	1,50 kN/m	
Wrijving:	=	0,02 * $q_p * l_{dak}$	* 0,5	=	0,47 kN/m	+
			$Q_{rep,wind,tot}$	=	1,97 kN/m	
			$Q_{wind;d}$	=	2,66 kN/m	

Krachtenverdeling:

M_d	=	$\frac{1}{8} * q_d * b_{dak}^2$	=	242,77 kNm
R'_d	=	$\frac{1}{2} * q_d * b_{dak}$	=	35,93 kN

Dakverband:

Profiel: (b*h)	60 x	5
Boutkeuze:	2 x	M12
Boutklasse:		8,8
Boutdraad:	Gerold	1,00
Afschuifvlak bout:		Draad

A_{netto}	=	230 mm ²	f_{ub}	=	800 N/mm ²
$A_{b;s}$	=	84,3 mm ²	f_u	=	360 N/mm ²
$d_{speling}$	=	2 mm	γ_{M2}	=	1,25
d_0	=	14 mm	$l_{t;diag}$	=	7,32 m

Rekenwaarde trekkracht (krachtontbinding):

N_d	=	$R_d * l_{diag} / h_{vakw}$	=	35,9 * 7,32 / 5,15 =	51,05 kN
e_1	=	42,0 mm	α_b	=	1,00
e_2	=	30,0 mm	k_1	=	2,50 Zonder binnenbout
s_1	=	49,0 mm	k_2	=	0,90 Kop niet verzonken
art. 3.6.2 (3)	=	1,00	α_v	=	0,60
art. 3.6.2 (5)	=	0,85			

Toetsing volgens NEN-1993-1-8; tabel 3,4

$F_{v,Rd}$	=	$\alpha_v * f_{ub} * A / \gamma_{M2}$	=	2 * (0,6 * 800 * 84,3 / 1,25) * 1 * 0,85 =	55,0 kN
U.C.	=	55,03 kN	>	51,05 kN	= 0,93 Voldoet
$F_{b,Rd}$	=	$k_1 * \alpha_b * f_u * d * t / \gamma_{M2}$	=	2 * (2,5 * 1 * 360 * 12 * 5 / 1,25) =	86,4 kN
U.C.	=	86,40 kN	>	51,05 kN	= 0,59 Voldoet
$F_{t,Rd}$	=	$k_2 * f_u * A_{netto} / \gamma_{M2}$	=	0,9 * 360 * 230 / 1,25 =	59,6 kN
U.C.	=	59,62 kN	>	51,05 kN	= 0,86 Voldoet

Alternatief rondstaal: Ø 20

Alternatief hoekstaal: * HL 50.50.5 * Waarbij $\beta_2 = 0,52$ (tabel 3.8)



& RESULTAAT

Koppelkoker:

$$\begin{aligned}
 F_{H;dakvlak} &= & & = & 35,93 \text{ kN} \\
 F_{H;wr;gevel} &= 0,02 * q_p * l_{dak} * 1/2h * \gamma_{fq} / \text{aantal} & = & = & 3,34 \text{ kN} \\
 F_{H;totaal} &= & & = & 39,26 \text{ kN} +
 \end{aligned}$$

Gekozen buis:

B88,9*3,2

$$\begin{aligned}
 L_{cr} &= 5,15 \text{ m} & \bar{\lambda} &= 1,81 \\
 A &= 862 \text{ mm}^2 & \Phi &= 2,31 \\
 i &= 30,3 \text{ mm} & \chi &= 0,27 \\
 \alpha &= 0,21 & N_{b,Rd} &= 54,2 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

U.C.	=	1	>	39,3 / 54,2	=	0,72	Voldoet
------	---	---	---	-------------	---	------	---------

Alternatief: K80/80/3,6 (warmgevormd) of K80/80/3 (koudgevormd)

Koppelkoker:

$$\begin{aligned}
 F_{H;dakvlak} &= & & = & 35,93 \text{ kN} \\
 F_{H;wr;gevel} &= 0,02 * q_p * l_{dak} * 1/2h * \gamma_{fq} / \text{aantal} & = & = & 3,34 \text{ kN} \\
 F_{H;totaal} &= & & = & 39,26 \text{ kN} +
 \end{aligned}$$

Gekozen buis:

B88,9*4

$$\begin{aligned}
 L_{cr} &= 6,30 \text{ m} & \bar{\lambda} &= 2,24 \\
 A &= 1067 \text{ mm}^2 & \Phi &= 3,21 \\
 i &= 30,0 \text{ mm} & \chi &= 0,18 \\
 \alpha &= 0,21 & N_{b,Rd} &= 45,4 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

U.C.	=	1	>	39,3 / 45,4	=	0,86	Voldoet
------	---	---	---	-------------	---	------	---------

Alternatief: K80/80/3,6 (warmgevormd) of K90/90/3 (koudgevormd)

Langsgevelverband:

Profiel: (b*h) 70 x 5
 Boutkeuze: 2 x M16
 Boutklasse: 8,8
 Boutdraad: Gerold 1,00
 Afschuifvlak bout: Draad

$$\begin{aligned}
 A_{netto} &= 260 \text{ mm}^2 & f_{ub} &= 800 \text{ N/mm}^2 \\
 A_{b;s} &= 156,7 \text{ mm}^2 & f_u &= 360 \text{ N/mm}^2 \\
 d_{speling} &= 2 \text{ mm} & \gamma_{M2} &= 1,25 \\
 d_0 &= 18 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Rekenwaarde trekkracht (krachtontbinding):

$$\begin{aligned}
 h_{zijgevel} &= 5,30 \text{ m} & b_{stramien} &= 5,15 \text{ m} \\
 h_{verband} &= 5,30 \text{ m} & l_{t;diag} &= 7,39 \text{ m} \\
 N_d &= F_h * l_{diag} / b_{stramien} & & = 39,3 * 7,39 / 5,15 = 56,34 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_1 &= 54,0 \text{ mm} & \alpha_b &= 1,00 \\
 e_2 &= 35,0 \text{ mm} & k_1 &= 2,50 \text{ Zonder binnenbout} \\
 s_1 &= 63,0 \text{ mm} & k_2 &= 0,90 \text{ Kop niet verzonken} \\
 \text{art. 3.6.2 (3)} &= 1,00 & \alpha_v &= 0,60 \\
 \text{art. 3.6.2 (5)} &= 1,00
 \end{aligned}$$

Toetsing volgens NEN-1993-1-8; tabel 3,4

$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A / \gamma_{M2}$	=	$2 * (0,6 * 800 * 156,7 / 1,25) * 1 * 1 =$	120,3 kN
U.C.	=	120,35 kN	> 56,34 kN = 0,47 Voldoet
$F_{b,Rd} = k_1 * \alpha_b * f_u * d * t / \gamma_{M2}$	=	$2 * (2,5 * 1 * 360 * 16 * 5 / 1,25) =$	115,2 kN
U.C.	=	115,20 kN	> 56,34 kN = 0,49 Voldoet
$F_{t,Rd} = k_2 * f_u * A_{netto} / \gamma_{M2}$	=	$0,9 * 360 * 260 / 1,25 =$	67,4 kN
U.C.	=	67,39 kN	> 56,34 kN = 0,84 Voldoet

Alternatief rondstaal: Ø 20



Eindgevelverband stramien 1+14:

$$\begin{aligned} N_D &= \text{Reactie spant} &= & 22,10 \text{ kN} \\ F_H &= 0,02 * q_p * l_{\text{gevel}} * \frac{1}{2}h * \gamma_{fq} * l_{\text{diag}} / b_{\text{vakw}} &= & 2,61 \text{ kN} \\ F_H &= &= & 24,71 \text{ kN} + \end{aligned}$$

Profiel: (b*h) 60 x 4
Boutkeuze: 2 x M12
Boutklasse: 8,8
Boutdraad: Gerold 1,00
Afschuifvlak bout: Draad

$$\begin{aligned} A_{\text{netto}} &= 184 \text{ mm}^2 & f_{ub} &= 800 \text{ N/mm}^2 \\ A_{b;s} &= 84,3 \text{ mm}^2 & f_u &= 360 \text{ N/mm}^2 \\ d_{\text{speling}} &= 2 \text{ mm} & \gamma_{M2} &= 1,25 \\ d_0 &= 14 \text{ mm} & l_{t;\text{diag}} &= 8,60 \text{ m} \\ e_1 &= 42,0 \text{ mm} & \alpha_b &= 1,00 \\ e_2 &= 30,0 \text{ mm} & k_1 &= 2,50 \text{ Zonder binnenbout} \\ s_1 &= 49,0 \text{ mm} & k_2 &= 0,90 \text{ Kop niet verzonken} \\ \text{art. 3.6.2 (3)} &= 1,00 & \alpha_v &= 0,60 \\ \text{art. 3.6.2 (5)} &= 0,85 \end{aligned}$$

Toetsing volgens NEN-1993-1-8; tabel 3,4

$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A / \gamma_{M2}$	$= 2 * (0,6 * 800 * 84,3 / 1,25) * 1 * 0,85 =$	55,0 kN
U.C. =	55,03 kN > 24,71 kN = 0,45	Voldoet
$F_{b,Rd} = k_1 * \alpha_b * f_u * d * t / \gamma_{M2}$	$= 2 * (2,5 * 1 * 360 * 12 * 4 / 1,25) =$	69,1 kN
U.C. =	69,12 kN > 24,71 kN = 0,36	Voldoet
$F_{t,Rd} = k_2 * f_u * A_{\text{netto}} / \gamma_{M2}$	$= 0,9 * 360 * 184 / 1,25 =$	47,7 kN
U.C. =	47,69 kN > 24,71 kN = 0,52	Voldoet

Alternatief rondstaal: Ø 16

4.4 Gordingen en gevelregels

Stalen gordingen en gevelregels, afmetingen en h.o.h. afstanden volgens opgave leverancier. De leverancier dient rekening te houden met drukkrachten in de gording onder andere ten gevolge van de windbelasting die over de stabiliteitsverbanden wordt verdeeld en door krachten van kippen van het spant.

Voor drukkrachten zie:

"Bijlage: gegevens t.b.v. leverancier stalen gordingen".



5 Betonconstructies / Fundering

- Fundering op staal
- Bodem bestaat volgens opgave opdrachtgever uit voldoende draagkrachtige zandgrond

5.1 Poeren

Algemene gegevens:

Gevolklasse: 1 Max. grondspanning (plaat 0,4m): 100 kN/m²
 Max. grondspanning (plaat 1,0m): 120 kN/m²

5.1.1 Poer A (langsgevels as 2-13)

Belastingen:

Poer:	Breedte:	Lengte:	Hoogte:	Y	F _{G,rep}
Reactie kolom:					41,00 kN
Plaat:	1,20 m	1,20 m	0,30 m	25,0 kN/m ³	10,80 kN
Bovenbelasting:	0,14 m	5,30 m	1,30 m	25,0 kN/m ³	24,12 kN
Grond:	1,44 m ²		0,30 m	17,0 kN/m ³	7,34 kN

Krachtsverdeling:

F _{Q,rep,+} = 34,00 kN	F _{G,rep} = 83,26 kN	q _{qp} = 47,4 kN/m
F _{Q,rep,-} = -36,50 kN	F _{qp} (6.16a) = 113,86 kN	M _{qp} = 14,23 kNm
	F _d (6.10a) = 147,06 kN	q _d = 61,3 kN/m
	F _d (6.10b) = 135,93 kN	M _{Ed} = 18,38 kNm

Toetsing:

U.C. =	102,1 kN/m ²	<	120,0 kN/m ²	= 0,85	Voldoet
U.C. =	-74,93 kN	<	-49,3 kN	= 0,66	Voldoet

Wapening:

Ø 8 - 150					
M _u =	38,60 kNm	M _{Ed} =	18,38 kNm	Voldoet	
Opstorting praktisch wapenen.					

Wapening plaat #Ø8-150 onder en boven

5.1.2 Poer B (langsgevels t.p.v. gevelverbanden)

Belastingen:

Poer:	Breedte:	Lengte:	Hoogte:	Y	F _{G,rep}
Reactie kolom:					41,00 kN
Plaat:	1,70 m	1,70 m	0,30 m	25,0 kN/m ³	21,68 kN
Bovenbelasting:	0,14 m	5,30 m	1,30 m	25,0 kN/m ³	24,12 kN
Grond:	2,89 m ²		0,30 m	17,0 kN/m ³	14,74 kN

Krachtsverdeling:

F _{Q,rep,+} = 34,00 kN	F _{G,rep} = 101,53 kN	q _{qp} = 38,9 kN/m
F _{Q,rep,-} = -67,00 kN	F _{qp} (6.16a) = 132,13 kN	M _{qp} = 16,52 kNm
	F _d (6.10a) = 169,26 kN	q _d = 49,8 kN/m
	F _d (6.10b) = 155,69 kN	M _{Ed} = 21,16 kNm



& RESULTAAT

Toetsing:

U.C. =	58,6 kN/m ²	<	120,0 kN/m ²	= 0,49	Voldoet
U.C. =	-91,38 kN	<	-90,5 kN	= 0,99	Voldoet

Wapening:

Ø 8 - 150					
M _u =	54,60 kNm	M _{Ed} =	21,16 kNm		Voldoet

Wapening plaat #Ø8-150 onder en boven

5.1.3 Poer C (as 1+14)

Belastingen:

Poer:	Breedte:	Lengte:	Hoogte:	Y	F _{G,rep}
Reactie kolom:					7,00 kN
Plaat:	0,80 m	0,80 m	0,30 m	25,0 kN/m ³	4,80 kN
Bovenbelasting:	0,14 m	5,00 m	1,30 m	25,0 kN/m ³	22,75 kN
Grond:	0,64 m ²		0,30 m	17,0 kN/m ³	3,26 kN

Krachtsverdeling:

F _{Q,rep,+} =	15,00 kN	F _{G,rep} =	37,81 kN	q _{qp} =	32,1 kN/m
F _{Q,rep,-} =	0,00 kN	F _{qp} (6.16a) =	51,31 kN	M _{qp} =	6,41 kNm
		F _d (6.10a) =	66,19 kN	q _d =	41,4 kN/m
		F _d (6.10b) =	61,14 kN	M _{Ed} =	8,27 kNm

Toetsing:

U.C. =	103,4 kN/m ²	<	113,3 kN/m ²	= 0,91	Voldoet
--------	-------------------------	---	-------------------------	--------	---------

Wapening:

Ø 8 - 150					
M _u =	25,77 kNm	M _{Ed} =	8,27 kNm		Voldoet

Wapening plaat #Ø8-150 onder en boven

5.2 Vloer op zand

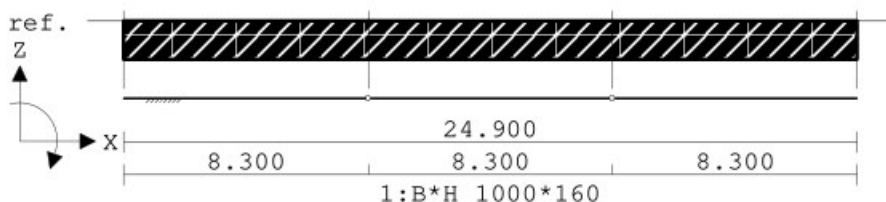
Over de vloer wordt gereden met een aslast van maximaal 115 kN.

Per band is dit $115/2 = 57,5$ kN als puntlast op de vloer. De vloer wordt afgewapend met een kruisnet wat in beide richtingen dezelfde wapening heeft. De vloer wordt uitgerekend als zijnde een strook van een meter breed. In werkelijkheid zal de vloer zich, mede door het kruisnet, als een plaat gedragen. De plaat draagt belasting in twee richtingen af. Als veilige aanname wordt verondersteld dat $1/3$ deel van de belasting haaks op de strook afgedragen wordt. De overige $2/3$ van de belasting wordt in de beschouwde richting afgedragen. De kraanbaanlast op de strook van een meter wordt dan $57,5 \times 2/3 = 38,3$ kN

Voor krachtsverdeling zie computeruitvoer, eigen gewicht van de vloer wordt door het liggerprogramma gegenereerd:

GEOMETRIE

Ligger:1





&RESULTAAT

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*160	1:C20/25	1.6000e+05	3.4133e+08	0.00

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	8.300	8.300	1:B*H 1000*160	0.000	1:B*H 1000*160	0.000
2	8.300	16.600	8.300	1:B*H 1000*160	0.000	1:B*H 1000*160	0.000
3	16.600	24.900	8.300	1:B*H 1000*160	0.000	1:B*H 1000*160	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	8.300	8.300	0:Scharnier	10000	1000	
2	8.300	16.600	8.300	0:Scharnier	10000	1000	
3	16.600	24.900	8.300	1:Vast	10000	1000	

BELASTINGGEVALLEN

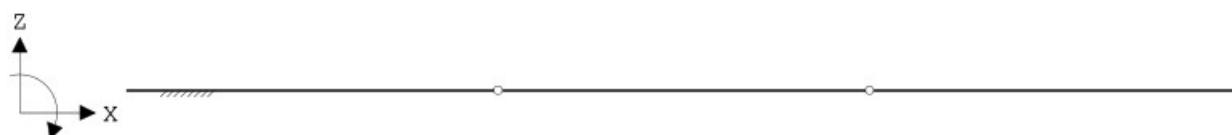
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Aslasten	3:Kraanbaan	0.70	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
4	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
5	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Aslasten	6 Ver. belasting door voertuigen
3	Veranderlijk	4 Ver. belasting door opslag
4	Veranderlijk	4 Ver. belasting door opslag
5	Veranderlijk	4 Ver. belasting door opslag

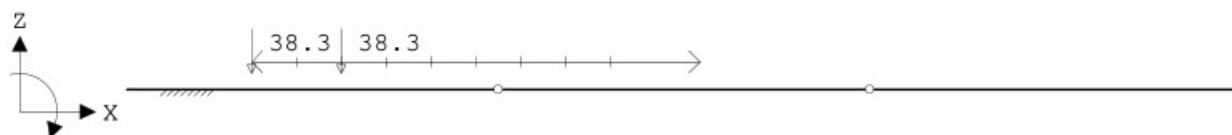
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Aslasten



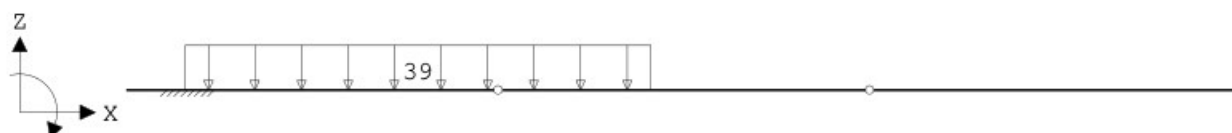
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Aslasten

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	15:Pass.stelsel		-38.300	1.000		2.800	10.000
2	17:Meelopend		-38.300			2.000	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk





&RESULTAAT

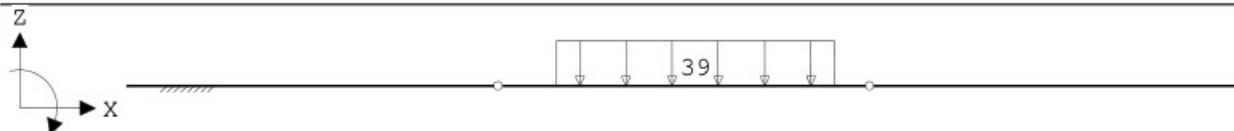
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-39.000	-39.000		1.300	10.400

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-39.000	-39.000		9.600	6.200

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-39.000	-39.000		1.400	4.200
2	1:q-last		-39.000	-39.000		18.000	4.900

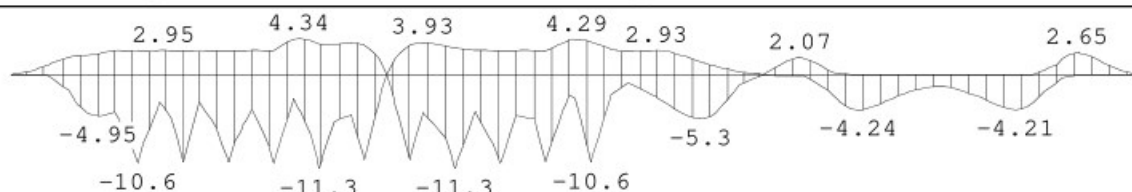
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
2	Fund.	1	Perm	1.22	3	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.22	4	psi0	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.22	5	psi0	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.22									
6	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
7	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
8	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
9	Fund.	1	Perm	1.08	5	Extr	1.35						
10	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
11	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
12	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
13	Freq.	1	Perm	1.00	4	psi1	1.00						
14	Freq.	1	Perm	1.00	5	psi1	1.00						
15	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
16	Quas.	1	Perm	1.00	3	psi2	1.00						
17	Quas.	1	Perm	1.00	4	psi2	1.00						
18	Quas.	1	Perm	1.00	5	psi2	1.00						
19	Quas.	1	Perm	1.00									
20	Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**&RESULTAAT****VELDWAARDEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000		4.862	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.382		4.756				
1	0.805				2.34		
1	1.273	3.114					
1	1.400			-10.82			
1	1.782	2.881		-6.25	1.86		
1	1.932					-4.95	
1	2.291	3.127				-4.55	
1	2.363						2.91
1	2.721				3.17		
1	2.800	2.944		-24.23	3.15	-10.66	
1	2.800	2.944		-3.88	27.48	-10.66	
1	2.923						2.73
1	3.168	3.194					
1	3.291					-3.29	
1	3.360						2.95
1	3.414		60.923				
1	3.505						2.88
1	3.782	2.947					
1	3.800			-24.38	1.73	-10.62	2.88
1	3.800			-3.85	27.32	-10.62	2.88
1	4.150	3.159	58.829	-9.31	17.54	-3.33	2.79
1	4.150	3.159	58.829	-9.31	17.54	-3.33	2.79
1	4.345						2.89
1	4.778						2.88
1	4.800	2.922		-27.32	1.75	-10.62	2.88
1	4.800	2.922		-3.95	27.35	-10.62	2.88
1	4.930						2.87
1	5.189	3.057					
1	5.319				13.01	-4.17	
1	5.355						2.91
1	5.600				13.10		
1	5.789						2.87
1	5.800			-27.43	8.32	-10.67	
1	5.800			-3.87	27.46	-10.67	
1	5.967	2.534					
1	6.240					-2.77	
1	6.356		57.221				4.34
1	6.744	4.120					
1	6.800			-28.60	3.29	-11.36	
1	6.800			-3.70	27.51	-11.36	
1	7.004						3.55
1	7.510					-4.78	3.93
1	7.800			-26.33	2.23	-10.24	
1	7.800			-2.96	27.57	-10.24	
1	8.300		57.992	-13.36	13.36	-0.00	0.00
1	8.300		57.992	-13.36	13.36	0.00	0.00
1	8.800			-27.57	2.96	-10.24	
1	8.800			-2.23	26.33	-10.24	
1	9.090					-4.59	3.93
1	9.338		59.126				
1	9.800			-27.51	3.70	-11.36	
1	9.800			-6.89	28.60	-11.36	
1	9.856	4.129		-6.60			

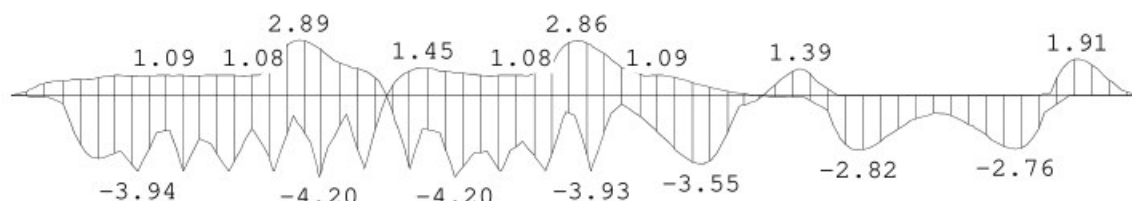


&RESULTAAT

1	10.245					-4.46	
1	10.634	2.534	53.351				
1	10.800			-27.46	3.87	-10.67	2.87
1	10.800			-1.81	27.43	-10.67	2.87
1	11.153					-4.88	
1	11.245						2.91
1	11.413	3.059			13.66		
1	11.700			-24.56			
1	11.802	2.922			24.31	-10.50	2.88
1	12.191			-10.47			
1	12.320					-2.43	
1	12.450	3.159	59.661	-17.55	9.11	-2.77	4.28
1	12.489						4.29
1	12.800			-27.32	3.85	-10.63	
1	12.800			-1.91	24.38	-10.63	
1	12.839	2.948					
1	13.278			-2.75			
1	13.358	3.182	59.859	-2.74			
1	13.488						2.79
1	13.617					-0.94	
1	14.136	2.366					
1	14.246						2.93
1	14.420			-3.55			
1	14.655				0.08		
1	15.221					-5.32	
1	15.433	3.179					
1	15.800				10.46		
1	16.507				2.24		
1	16.600		4.916	-0.40	2.66	-0.00	0.00
1	16.600		4.916	-0.40	2.66	0.00	0.00
1	16.730			-0.32			
1	16.859		4.857		3.36		
1	17.390					-0.13	
1	17.419						2.07
1	17.508					-0.13	
1	18.000			-11.53			
1	18.027				0.08		
1	18.156	4.143					
1	18.705					-4.24	
1	18.934	4.132					
1	19.390				2.59		
1	19.713			-0.01			0.00
1	20.491		60.866				
1	20.547					-1.38	
1	20.620						0.01
1	20.750	4.145	60.613	-1.06	0.00	-1.50	0.01
1	21.269	4.147					
1	21.489			-2.58			
1	22.047						0.00
1	22.177	4.145				-4.22	
1	22.900			-0.00	11.96		
1	23.527						2.65
1	23.992	4.147					
1	24.099			-3.12			
1	24.252		4.685				
1	24.900		4.685	-0.00	0.00	-0.00	0.00


OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Frequente combinatie


Maximaal optredende momenten: $M_{Ed} = 11,3 \text{ kNm}$ $M_{fr} = 4,2 \text{ kNm}$

Beton: C 20 / 25 $b = 1000 \text{ mm}$
 Milieuklasse: XC4 Min. dekking = 30 mm $h = 160 \text{ mm}$
 Wapening: B 500 Aanw. dekking = 30 mm $d = 126 \text{ mm}$

Rekenwaarden:

$M_{Ed} = 11,3 \text{ kNm}$ $f_{ck} = 20,0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{cr} = 13,2 \text{ kNm}$ $\rho_{max} = 1,030 \%$
 $M_d = 11,30 \text{ kNm}$

Wapening:

Rekenwaarden:

6,67 Ø 8			
$f_{yk} =$	500 N/mm ²	$\epsilon_{uk} =$	2,50 %
$f_{yd} =$	435 N/mm ²	$x_u =$	14,61 mm
$M_u =$	18,37 kNm	$>$	11,30 kNm Voldoet
$A_{s \text{ min, req}} =$	207 mm		

Scheurvorming:

Volledig ontwikkeld scheuren patroon:

$M_{fr} =$	4,2 kNm	$C_{nom} =$	30,0 mm
$A_{s \text{ min1}} =$	187,2 mm ²	$k_x =$	1,00
$A_{s \text{ min2}} =$	258,8 mm ²	$\rho =$	0,27 %
$A_{s \text{ req}} =$	207,0 mm ²	$<$	336,0 mm ² Voldoet

$\sigma_s = 109 \text{ N/mm}^2$ $w_k = 0,30 \text{ mm}$

 Tabelwaarden 7,2N en 7,3N geïnterpoleerd; (w_k maximaal 0,4)

$\phi^*_{max} =$	32,00 mm	Wapeningsberekening bi-lineair (klimmende tak)	
$\phi_{km} =$	8,0 mm	$<$	11,5 mm
$s =$	150 mm	$<$	300 mm

Aan beide voorwaarden wordt voldaan dus voldoet.

 Overige momenten bovenin $< M_{cr} = f_{ctd} \cdot W = 1,03^{1/6} \cdot 1000 \cdot 160^2 / 10^6 = 4,4 \text{ kNm}$ (C20/25)

Toepassen:

 Vloerdikte $d = 160 \text{ mm}$

Wapening # Ø8-150 onderin. Ter plaatse van vrije randen over 800 mm # Ø8-150 bovenin.

6 Bijlage: gegevens t.b.v. leverancier stalen gordingen

Projectnummer: V200215-42

Opdrachtgever: Dhr. E.H.G. van der Heijden

Stalen gordingen, h.o.h. afstanden en afmetingen volgens leverancier

Uitgangspunten:

- | | | |
|---|------------------------|------------------------|
| * Gevolgklasse: | 1 | |
| * Referentieperiode: | 15 jaar | |
| * Windgebied: | 3 - Onbebouwd | |
| * Dakhelling: | 20 graden | |
| * Dakbedekking: | Sandwichp. + gordingen | 0,20 kN/m ² |
| * Zonnepanelen: | Ja | 0,14 kN/m ² |
| * Gebouwtype: | Gesloten gebouw | |
| * Sneeuwophoping: | Nee | |
| * Normaalkrachten in de gordingen (denk ook aan koppeling spant-gording): | | |

Normaalkracht in de gording, belastingcombinaties met sneeuw/wind:

$$N_{st:s:d} = 5,08 \text{ kN}$$

Normaalkracht in de gording, belastingcombinaties met wind loodrecht:

$$N_{d;tot;wind} = 1,33 * X \quad [kN]$$

(met $X =$ h.o.h. afstand gordingen [m])

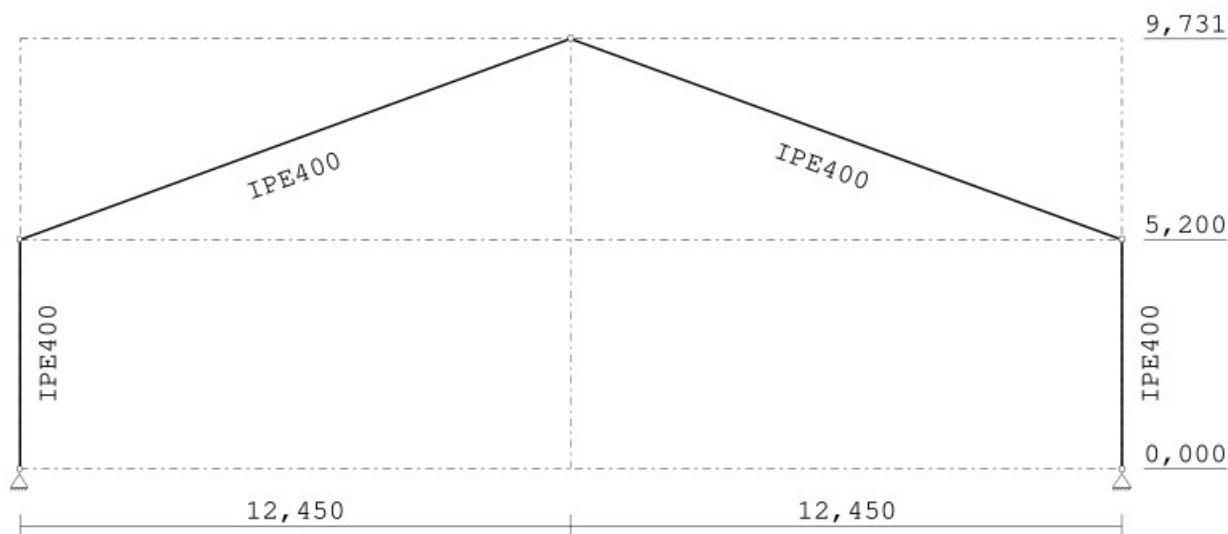
Voorbeeldberekening (i.q.v. wind loodrecht):

Stel h.o.h. afstand is: 2.00 m

$$N_{d,totaal,wind} = 1,33 * 2 = 2,66 \text{ kN}$$

- * Maximaal toelaatbare h.o.h. afstand i.v.m. kipsteun dakligger: 2,20 m
* Stramienafstanden, dakvorm en afmetingen gebouw zie tekeningen

Geometrie spanten:





7 Bijlage: verbindingen en doorbuigingen spant t.b.v. staalbouwer / aannemer

Projectnummer: V200215-42

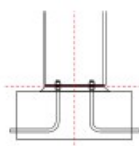
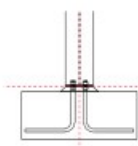
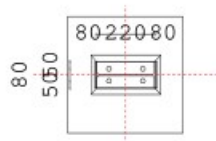
Opdrachtgever: Dhr. E.H.G. van der Heijden

Opmerkingen:

- Spanten opzetten / zegen aan de hand van gegeven vervorming t.g.v. permanente belasting
- De aangegeven ankerlengte is de ingestorte lengte (L_{b1} = verticaal en L_{b2} = horizontaal)

Verklarende woordenlijst staat op de laatste pagina

7.1 Stramien 2-13



PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE400	5200	Gewalst	0	0	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	380	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

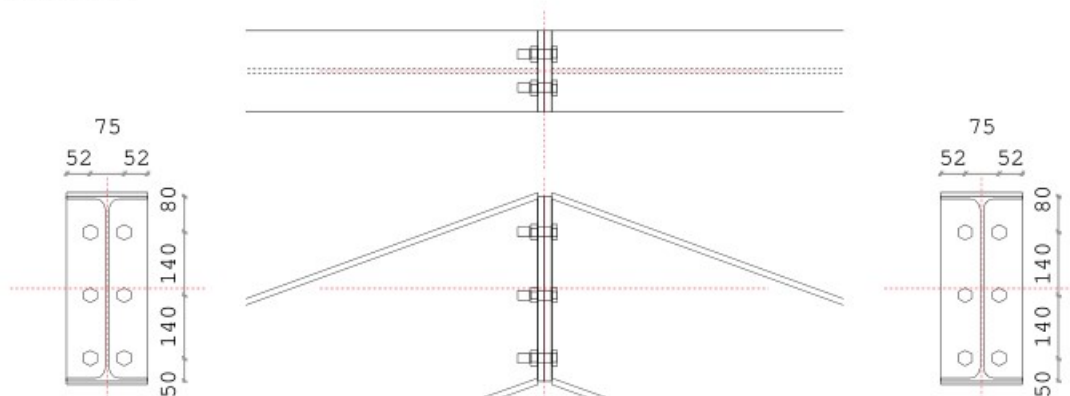
	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M20	4.6	80	Corrosief	250	80;300

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
20.0	24.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	240	400	Gesneden
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}			
M20	Haak	250	50	260		200	266	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	750	750	300.0	90.0	C20/25
Voeg	380	180	35.0	45.0	C20/25


PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaaf C	IPE400	13249	Gewalst	0	-19	235
Staaaf D	IPE400	13249	Gewalst	0	-19	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaaf C	410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235
Kopplaat	Staaaf D	410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235

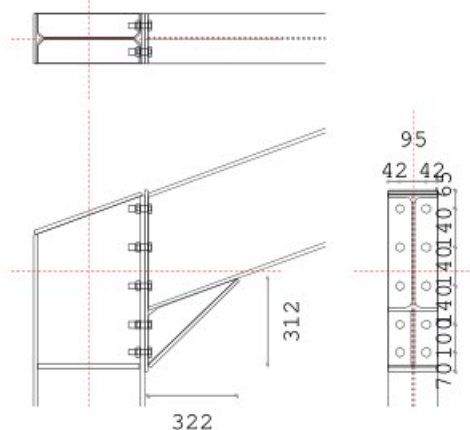
$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaaf C	M20	8.8	75	Niet-corr.	45	50;190;330
Staaaf D	M20	8.8	75	Niet-corr.	45	50;190;330

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold


PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaaf B	IPE400	5200	Gewalst	0	270	235
Staaaf C	IPE400	13249	Gewalst	68	19	235
Staaaf A		202				

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaaf C	655	180	15.0	-36	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$				235
Consolelijf	B-C	312	322	10.0		$\Delta\Delta 6$	$\Delta\Delta 6$				235
		195	342	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	B-C		180	15.0		$\Delta 16$	$\Delta 13$				235

**&RESULTAAT**

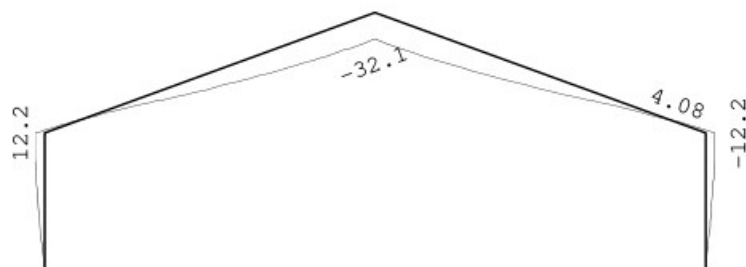
Schot	Staafl B	370	85	15.0	-345	$\Delta\Delta 8$	$\Delta\Delta 8$	0	235
Afdekplaat		410	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 13$	19	235
Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief									
$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas									

BOUTEN

	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staafl C	M20	8.8	95	Niet-corr.	43	70;170;310;450;590

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ_M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

Vervorming t.g.v. permanente belasting (excl. gewicht van de zonnepanelen)**VERPLAATSINGEN**

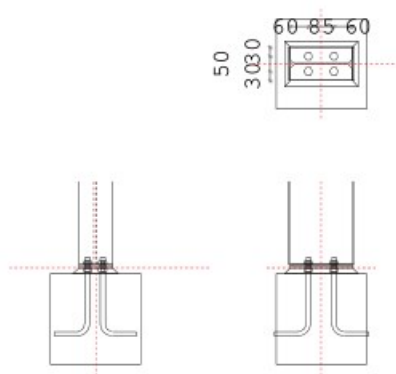
2e orde [mm;rad]

Blijvende combinatie

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00363
2	-12.20	-0.10	0.00022
3	0.00	-34.17	-0.00000
4	12.20	-0.10	-0.00022
5	0.00	0.00	0.00363



7.2 Stramien 1+14



PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE220	5200	Gewalst	0	0	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	205	110	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

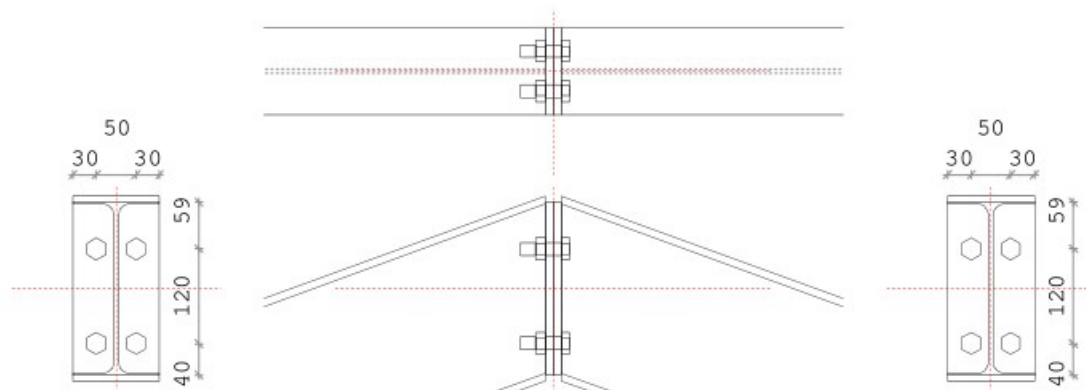
	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M16	4.6	50	Corrosief	200	60;145

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gesneden
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}			
M16	Haak	200	32	80		168	211	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	300	300	300.0	90.0	C20/25
Voeg	205	110	20.0	45.0	C20/25



PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE220	2660	Gewalst	0	-19	235
Staaft D	IPE220	2660	Gewalst	0	-19	235



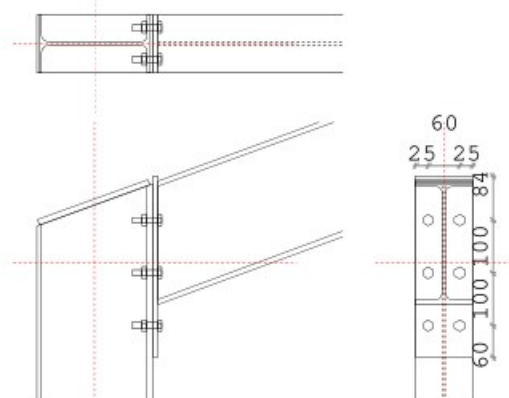
PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Staaf C	219	110	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Kopplaat	Staaf D	219	110	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5				235

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf C	M16	8.8	50	Niet-corr.	32	40;160
Staaf D	M16	8.8	50	Niet-corr.	32	40;160

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold



PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f _{y,d}
Staaf B	IPE220	5200	Gewalst	0	270	235
Staaf C	IPE220	5267	Gewalst	37	19	235
Staaf A		110				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Staaf C	344	110	10.0	-7	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Afdekplaat		225	110	10.0	0	ΔΔ3	Δ9		19		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf C	M12	8.8	60	Niet-corr.	29	60;160;260

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

**VERKLARENDE WOORDENLIJST****PLATEN**

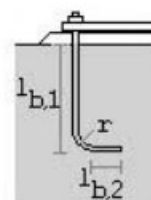
	Soort plaat. De mogelijkheden zijn: kopplaat, opdikplaat, kolomschot, afdekplaat, onderlegplaat, consolelijf en consoleflens.
Plaats	: Plaats waar de plaat gesitueerd is in de verbinding. De mogelijkheden zijn: Links, Rechts, Boven, Onder, L-B (linksboven), L-O (linksonder), R-B (rechtsboven) en R-O (rechtsonder).
h	: Hoogte of lengte van de plaat.
b	: Breedte van de plaat.
t	: Dikte van de plaat.
Exc	: Excentriciteit van het hart van de plaat ten opzichte van het centrum van de verbinding (positief = hoger).
aw	: Lasdikte bij het profiellijf.
af	: Lasdikte bij de profielflens.
ae	: Lasdikte bij de kopplaat.
Hoek	: Hoek waarmee de plaat aansluit.
Las	: Soort las waarmee de opdikplaat op het lijf is gelast, stompe las of hoeklas.
$f_y; d$	: Rekenwaarde voor de vloeispanning.

BETON EN VOEG

Lengte	: Lengte van de bovenkant van beton resp. voeg.
Breedte	: Breedte van de bovenkant van beton resp. voeg.
Dikte	: Hoogte van de beton resp. dikte van de voeg.
Helling	: Helling van beton resp. voeg (90 graden = loodrecht omhoog).
Kwaliteit	: Betonkwaliteit van beton resp. voeg.

BOUTEN / ANKERS

	Plaats waar de bouten zich in de verbinding bevinden.
dn	: Nominale boutmiddellijn
kwat	: Boutkwaliteit 8.8 of 10.9., ankerkwaliteit 4.6 of 8.8
hoh	: H.o.h.-afstand tussen 2 bouten in een boutrij.
milieu	: Het milieu kan zijn: corrosief of niet-corrosief.
lengte	: Effectieve lengte van de bout. (ingestorte lengte l_{b1} in geval van voetplaatverbindingen)
v (vanaf ...)	: Afstanden (cumulatief) van alle boutrijen t.o.v. de onderkant of bovenkant van de kopplaat, afhankelijk van de ingestelde keuze bij de algemene instellingen.
P.S.	: In het geval van voetplaatverbindingen dient voor 'bout' de tekst 'anker' te worden gelezen.
l_{b1}	: Ingestorte lengte van de ankers in het verlengde van kolom.
l_{b2}	: Ingestorte lengte van de ankers achter de ombuigingsstraal.
r	: Ombuigingsstraal van de ankers (alleen bij haakankers).
Opgelet: indien rechte ankers zijn aangegeven deze voorzien van een rechte haak (Construeren A, par. 3.8.3 Ankers - onderdeel verankeringslengte)	

**BOUTGEGEVENS**

dn	: Nominale boutmiddellijn.
dg	: Nominale gatmiddellijn.
slr	: Sleutelruimte.
dkop	: Diameter van de boutkop.
tkop	: Dikte van de boutkop.
dmoer	: Diameter van de moer.
tmoer	: Dikte van de moer.
Ab	: Oppervlakte van de steeldoorsnede.
Abs	: Oppervlakte van de spanningsdoorsnede.
gam-M	: Modelfactor.
$f_y; b; d$	: Rekenwaarde vloeigrens of 0.2% rekgrens v.h. boutmateriaal volgens EN 1993-1-8 art. 3.1.1.
$f_t; b; d$	: Rekenwaarde treksterkte v.h. boutmateriaal volgens EN 1993-1-8 art. 3.1.1
P.S.	: In het geval van voetplaatverbindingen dient voor 'bout' de tekst 'anker' te worden gelezen. Zie hiervoor EN 1993-1-8 art. 6.2.6.12.