

Onderwerp	Berekeningsnummer	Versie
	17.032-H00.01	
	Datum	
	07-04-2017	
	Status	
	Definitief	
Project	Projectnummer	
Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)	17.032	
Opdrachtgever		
Leemrijse Dak & Wandtechniek		
Architect		

Project- en documentgegevens

project **Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)**

onderdeel **Statische berekening**

projectnummer **17.032**

opgesteld door ing. J. Waalder

projectleider ing. H. Weener PMSE

opdrachtgever Leemrijse Dak & wandtechniek
architect

Rapporthistorie

versie	datum	omschrijving
0.1	07-04-2017	

Verantwoording

	datum	naam	paraaf
opgesteld	07-04-2017	Ing. J. Waalder	
controle	07-04-2017	Ing. J. Waalder	
vrijgave	07-04-2017	Ing. H. Weener	

Inhoudsopgave

1.	Algemene uitgangspunten	1
1.1.	Omschrijving bouwwerk	1
1.2.	Functie bouwwerk	1
1.3.	Van toepassing zijn de normen en voorschriften	1
1.4.	Gevolgklasse, ontwerplevensduur en belastingfactoren	1
1.5.	Overzicht Ψ -factoren voor gebouwen (per klasse)	2
1.6.	Materiaal eigenschappen	2
1.7.	Constructie onderdelen	2
1.8.	Stalen onderdelen	2
1.9.	Uitvoeringsfase	2
2.	Belastingen	3
2.1.	Blijvende belastingen	3
2.2.	Opgelegde belastingen	3
2.2.1.	Wind belastingen	3
2.2.2.	Sneeuwbelasting	3
3.	Berekening	4
3.1.	Spant 1	4
3.2.	Randliggers	21
3.3.	Windligger dakvlak	31
3.4.	Spant 2	47
3.5.	Spant 3	61
3.6.	Spant 4	74
3.7.	Windbokken langsgevels	87
3.8.	Poeren Type 1	88
3.9.	Poeren Type 2	89
4.	Constructieve overzichten	90
4.1.	Fundering	90
4.2.	Overzicht kolommen / spanten	92
4.3.	Constructie in dakvlak	93

1. Algemene uitgangspunten

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerpuitgangspunten, een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdozet. Het ontwerp van de constructieve draagstructuur is vastgelegd op de constructieve overzichten achterin dit rapport.

1.1. Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van een overkapping.

1.2. Functie bouwwerk

Categorie H: daken

1.3. Van toepassing zijn de normen en voorschriften

Algemeen

Bouwbesluit 2012

Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid

Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikte

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Algemene belastingen: Eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-3	Algemene belastingen: Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Algemene belastingen: Windbelasting
NEN-EN 1992-1-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies: algemene regels
NEN-EN 1993-1-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies: algemene regels
NEN-EN 1993-1-8	Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 9997-1	Algemene regels voor geotechnisch ontwerp

1.4. Gevolgklasse, ontwerplevensduur en belastingfactoren

De constructie van dit gebouw moet worden berekend volgens de NEN-EN 1990 + NB (2011) – Grondslagen van het constructief ontwerp. Uit deze norm volgen de volgende gegevens:

gevolgklasse	CC1			
betrouwbaarheidsklasse	RC1			
K _{FI} -factor voor belastingen	0,9			
ontwerplevensduur	15 jaar (klasse 2)			
uiterste grenstoestand (incl. K _{FI} -factor)			6.10a	6.10b
	Permanente belasting	2 _{f,g} ;ongunstig	1,22	1,08
	Permanente belasting	2 _{f,g} ;gunstig	0,9	0,9
	Veranderlijke belasting	2 _{f,q}	1,35M	1,35
bruikbaarheidsgrenstoestand	Permanente belasting	2 _{f,g} ;ongunstig	1,0	
	Permanente belasting	2 _{f,g} ;gunstig	1,0	
	Veranderlijke belasting	2 _{f,q}	1,0	

1.5. Overzicht Ψ -factoren voor gebouwen (per klasse)

In onderstaande tabel zijn de waarden van de Ψ -factoren voor gebouwen gegeven.

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Categorie A : woon – en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0

1.6. Materiaal eigenschappen

Beton	in het werk gestort	minimaal C20/25
	prefab onderdelen, conform opgave leverancier	minimaal C35/45
Betonstaal	staven	B500B
	gepunte wapeningsnetten	B500A
Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2
	koker- en buisprofielen	S275 JOH (koudgevormd)
Boutkwaliteit		8.8
Ankerkwaliteit		4.6
Hout	constructiehout	C24
	gelamineerd hout	GL28h

1.7. Constructie onderdelen

Dak:	Sandwich elementen op stalen gordingen. E.e.a. conform tekening en berekening leverancier.
Fundering:	Fundering op staal door middel van poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m^2 . Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m^2 is bereikt.

1.8. Stalen onderdelen

Vorm, functie, doel, afmetingen en materiaalkeuze van de staalconstructies: zie bestektekeningen en bestekdetails hoofdconstructeur en/of architect.

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)traveeën, opleggingen, sparringen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldraggers: door leverancier. Voor bouwkundig staal en details: zie bouwkundige tekeningen. Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu (o.a. overgang binnen/buiten) corrosiewerend behandelen, ontwerplevensduur 50 jaar.

1.9. Uitvoeringsfase

Belastingen voortkomend uit de wijze van uitvoeren en bouwmethode zijn conform de opgave van de aannemer. De verschillende leveranciers dienen hier de uitgangspunten op af te stemmen.

Bedoeld wordt o.a. stortbelasting, stempellasten, bekistingsberekeningen, opperbelasting en tijdelijke afstempeling op de constructieve elementen.

2. Belastingen

In dit hoofdstuk zullen de te in rekening brengen belasting worden weergegeven.

2.1. Blijvende belastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de blijvende belastingen (permanente belastingen).

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Hellend dak	$\alpha_1 = 12^\circ$	Sandwichpanelen	0,15 kN/m ²	=	0,15 kN/m ²
		Gordingen en verbanden	0,15 kN/m ²	=	0,15
		Zadeldak		$G_k =$	0,31 kN/m ² grondvlak

2.2. Opgelegde belastingen

2.2.1. Wind belastingen

windgebied	gebied III
terreincategorie	II: onbebouwd
gebouwhoogte	h 7,0 m
gebouwbreedte	b 12,5 m
gebouwdiepte	d 15,5 m
referentiehoogte	z 7,0 m
windrichtingsfactor	C_{dir} 1,00
seizoensfactor	C_{season} 1,00
orologiefactor	$C_o(z)$ 1,00
waarschijnlijkheidsfactor	C_{prob} 0,91
karakteristieke gem. windsnelheid	$v_{b,o}$ 24,5 m/s
basiswindsnelheid	v_b 22,4 m/s
gemiddelde windsnelheid	$v_m(z)$ 16,7 m/s
luchtdichtheid	ρ 1,25 kg/m ³
extreme stuwdruk	$q_p(z)$ 0,52 kN/m ²

Winddrukfactoren

Voor inwendige en uitwendige winddrukfactoren: zie NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 7.

2.2.2. Sneeuwbelasting

Algemeen

karakteristieke sneeuwbelasting	s_k	0,70 kN/m ²	(herh.tijd 50 jaar)
karakteristieke sneeuwbelasting	s_n	0,53 kN/m ²	(herh.tijd 15 jaar)
warmtecoëfficiënt	C_t	1,0	
blootstellingscoëfficiënt	C_e	1,0	

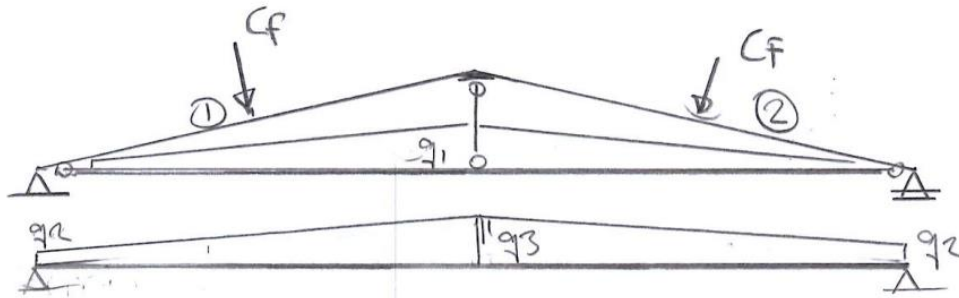
Zadeldak

dakhelling	α_1	12 °		
dakhelling	α_2	12 °		
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	$m_1(\alpha_1)$	0,80	$s_1 =$	0,42 kN/m ²
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	$m_1(\alpha_2)$	0,80	$s_2 =$	0,42 kN/m ²

3. Berekening

3.1. Spant 1

Dakspant 1



α Permanent: $q_1 = 1,8 \cdot 0,2 = 0,36$

Stf 1+2: $q_1 = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ kN/m}$

α Sneeuw: Stf 1+2: $q_1 = 3 \cdot 0,42 = 1,26 \text{ kN/m}$

α Wind 1-1 Stf 1+2: $C_f = 3 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 4,0 \text{ kN}$ ↗

α Wind 1-2 Stf 1: $C_f = 4,0 \text{ kN}$ ↗

α Wind 2-1 Stf 1+2: $C_f = 3 \cdot 6,4 \cdot -1,3 \cdot 0,52 = -13 \text{ kN}$ ↗

α Wind 2-2 Stf 1: $C_f = -13 \text{ kN}$ ↗

wind onderregel: $q_2 = 0,3 \cdot (0,8 + 0,5) \cdot 0,52 = 0,21 \text{ kN/m}$

$q_3 = 0,8 \cdot (0,8 + 0,5) \cdot 0,52 = 0,54 \text{ kN/m}$

Voor berekening zie uitvoer TS-Raanwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: Spant 1
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\Spant 1.rww

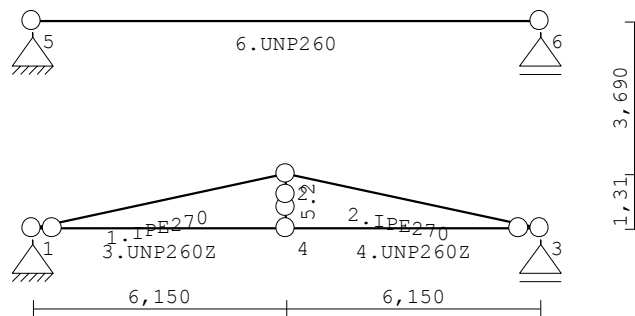
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE270	1:S235	4.5900e+03	5.7900e+07	0.00
2	UNP260Z	1:S235	4.8300e+03	3.1700e+06	0.00
3	UNP260	2:S235	4.8300e+03	4.8230e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	135	270	135.0					
2	0:Normaal	90	260	23.7					
3	0:Normaal	90	260	130.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	12.300	5.000
2	6.150	1.310			
3	12.300	0.000			
4	6.150	0.000			
5	0.000	5.000			

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE270	NDM	NDM	6.288	
2	2	3	1:IPE270	NDM	NDM	6.288	
3	1	4	2:UNP260Z	ND-	NDM	6.150	
4	4	3	2:UNP260Z	NDM	ND-	6.150	
5	4	2	2:UNP260Z	ND-	ND-	1.310	
6	5	6	3:UNP260	NDM	NDM	12.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	010				0.00
3	5	110				0.00
4	6	010				0.00

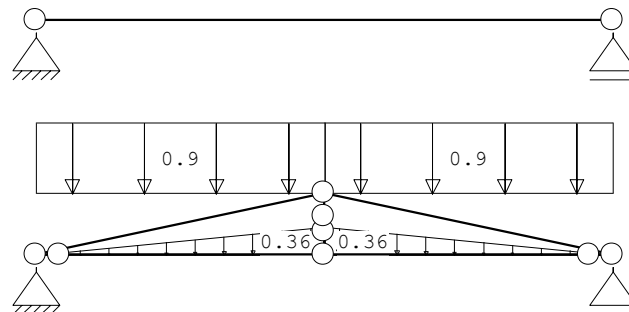
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Wind 1-1	18 Wind op overkapping neerwaarts
4	Wind 1-2	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Wind 2-1	17 Wind op overkapping opwaarts
6	Wind 2-2	17 Wind op overkapping opwaarts

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



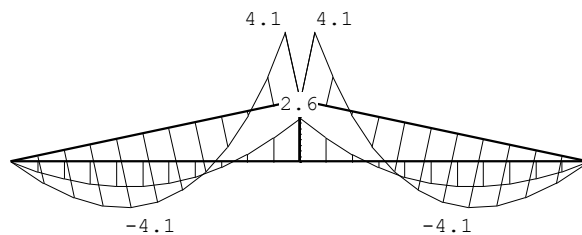
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	0.00	-0.36	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.36	0.00	0.000	0.000			

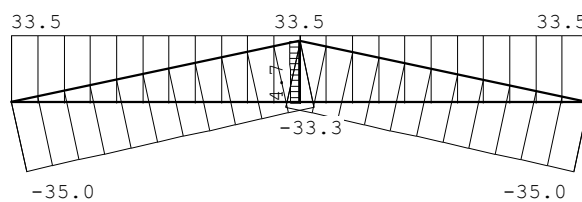
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



NORMAALKRACHTEN

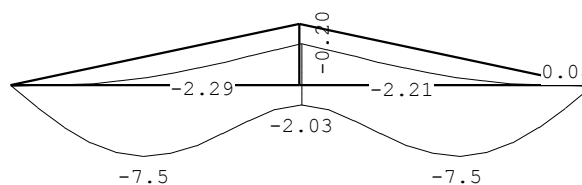
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



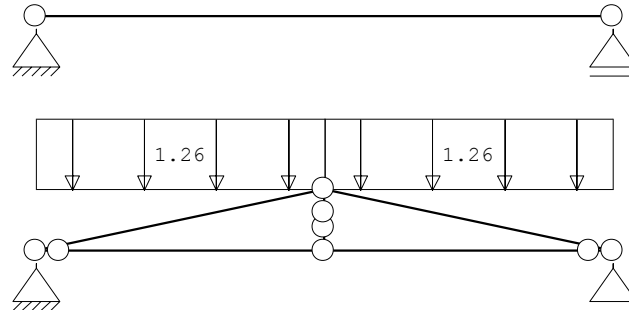
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	11.49	
3		11.49	
5	0.00	0.00	
6		0.00	
	0.00	22.98	: Som van de reacties
	0.00	-22.98	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



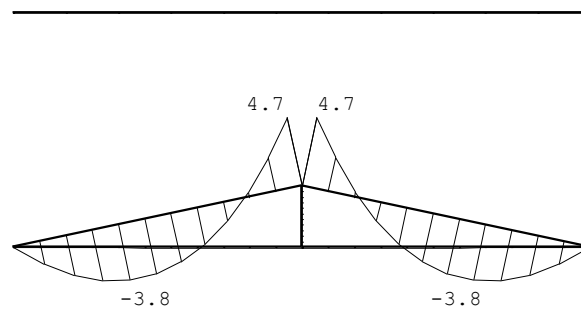
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

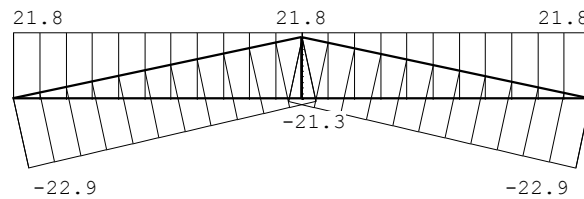
MOMENTEN

B.G:2 Sneeuw



NORMAALKRACHTEN

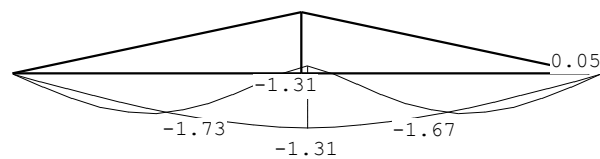
B.G:2 Sneeuw



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw



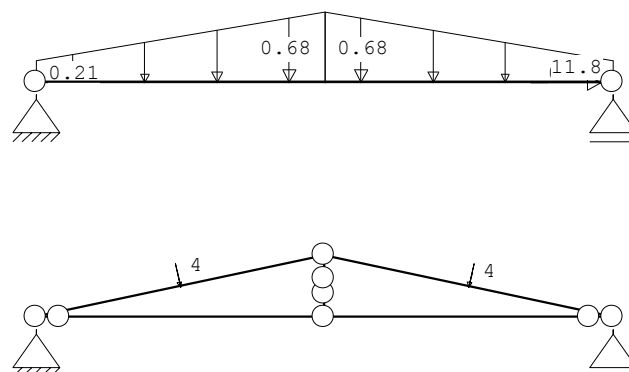
REACTIES

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	7.75	
3		7.75	
5	0.00	0.00	
6		0.00	
	0.00	15.50	: Som van de reacties
	0.00	-15.50	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	X	11.800	0.0	0.2	0.0

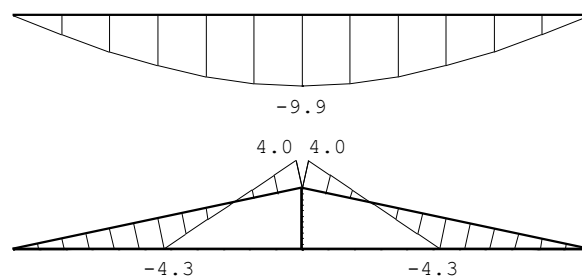
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8:PZLokaal	-4.00		3.144		0.0	0.2	0.0
2	8:PZLokaal	-4.00		3.144		0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.21	-0.68	0.000	6.150	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.68	-0.21	6.150	0.000	0.0	0.2	0.0

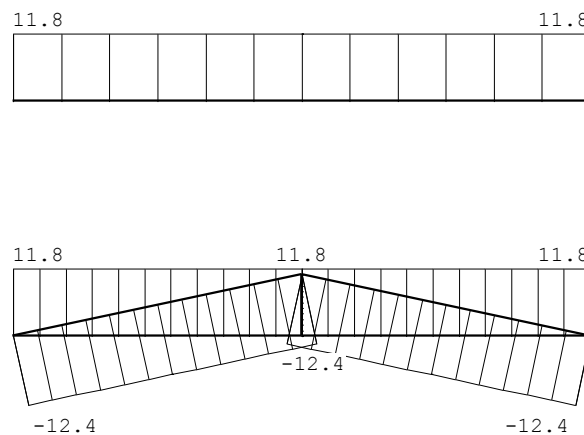
MOMENTEN

B.G:3 Wind 1-1



NORMAALKRACHTEN

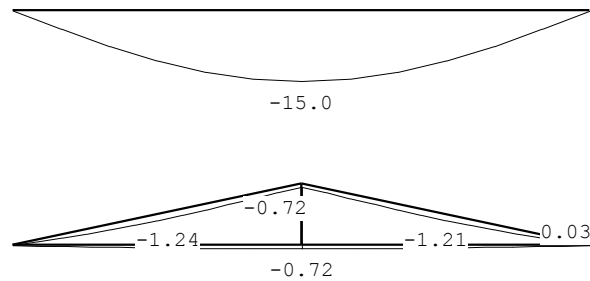
B.G:3 Wind 1-1



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Wind 1-1



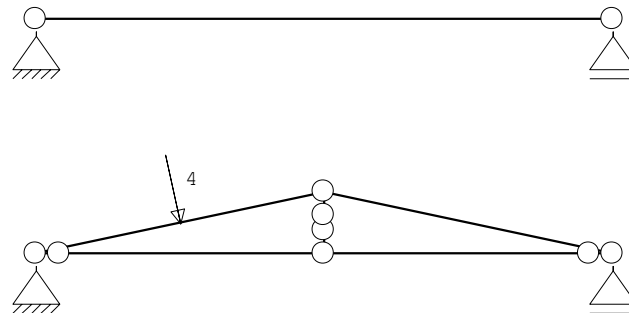
REACTIES

B.G:3 Wind 1-1

Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.91	
3		3.91	
5	-11.80	2.74	
6		2.74	
	-11.80	13.30	: Som van de reacties
	11.80	-13.30	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2



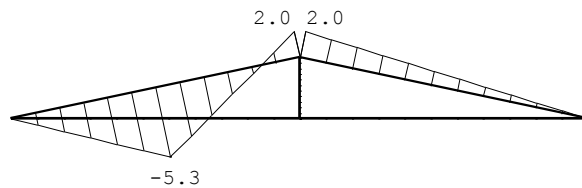
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 8:PZLokaal	-4.00		3.144		0.0	0.2	0.0

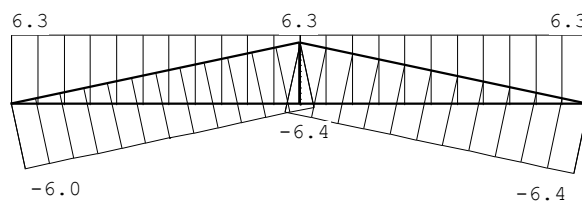
MOMENTEN

B.G:4 Wind 1-2



NORMAALKRACHTEN

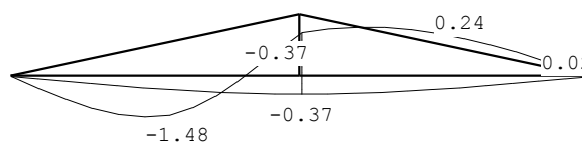
B.G:4 Wind 1-2



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind 1-2



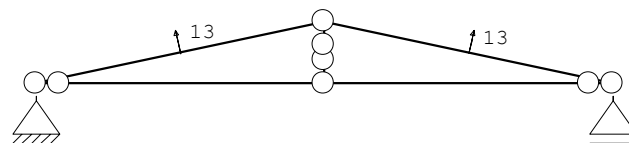
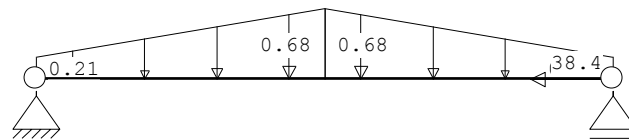
REACTIES

B.G:4 Wind 1-2

Kn.	X	Z	M
1	-0.83	2.89	
3		1.02	
5	0.00	0.00	
6		0.00	
	-0.83	3.91	: Som van de reacties
	0.83	-3.91	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	X	-38.400	0.0	0.2	0.0

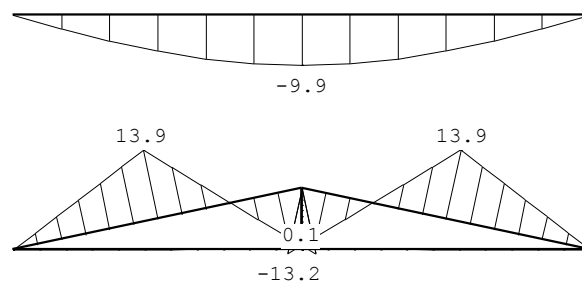
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8:PZLokaal	13.00		3.144		0.0	0.2	0.0
2	8:PZLokaal	13.00		3.144		0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.21	-0.68	0.000	6.150	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.68	-0.21	6.150	0.000	0.0	0.2	0.0

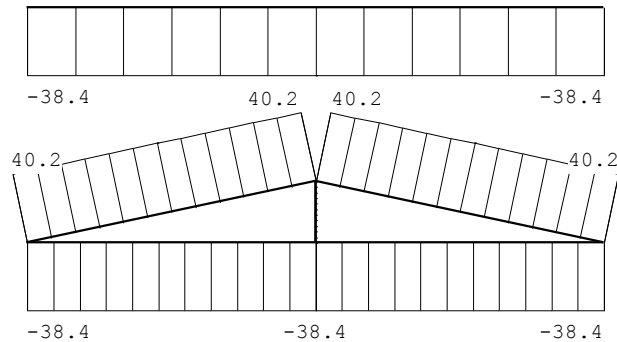
MOMENTEN

B.G:5 Wind 2-1



NORMAALKRACHTEN

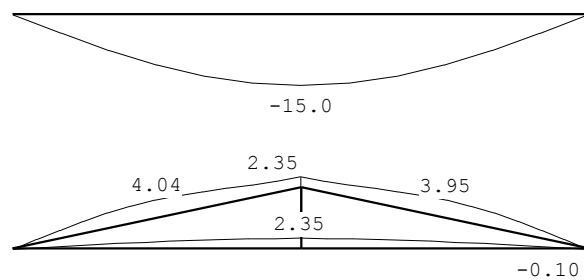
B.G:5 Wind 2-1



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind 2-1



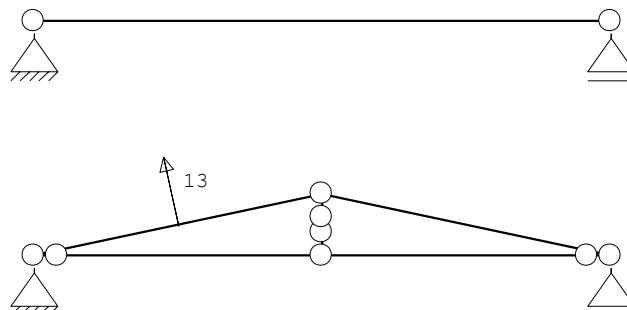
REACTIES

B.G:5 Wind 2-1

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-12.71	
3		-12.71	
5	38.40	2.74	
6		2.74	
	38.40	-19.96	: Som van de reacties
	-38.40	19.96	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

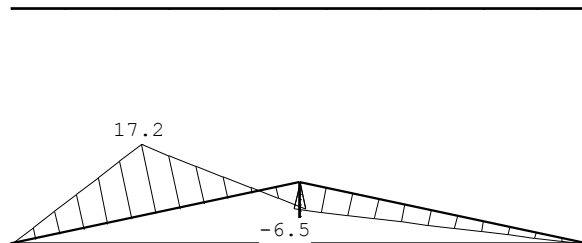
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 8:PZLokaal	13.00	3.144			0.0	0.2	0.0

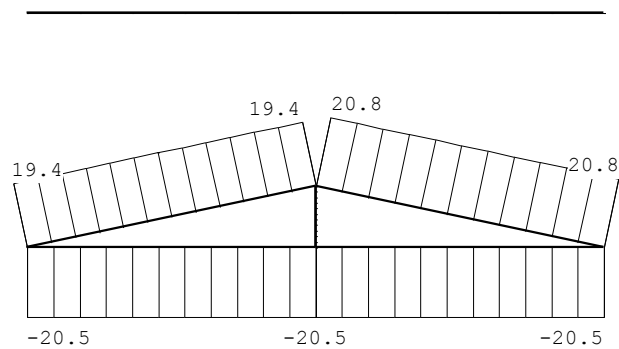
MOMENTEN

B.G:6 Wind 2-2



NORMAALKRACHTEN

B.G:6 Wind 2-2

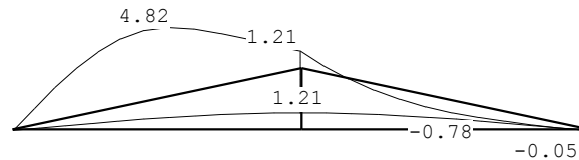


Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:6 Wind 2-2



REACTIES

B.G:6 Wind 2-2

Kn.	X	Z	M
1	2.71	-9.39	
3		-3.32	
5	0.00	0.00	
6		0.00	
	2.71	-12.71	: Som van de reacties
	-2.71	12.71	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$
4	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
5	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$
6	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,5}$
10	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,6}$
11	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

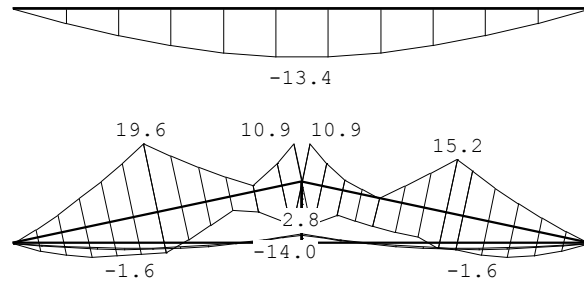
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

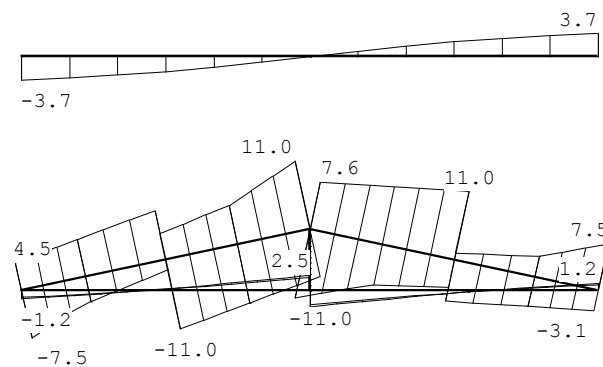
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

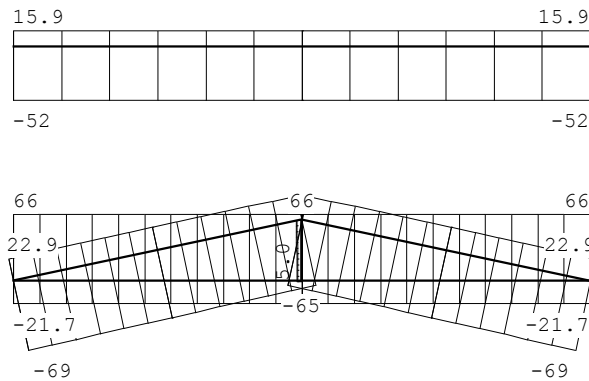
Fundamentele combinatie



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.13	3.66	-6.83	22.87		
3			-6.83	22.87		
5	-15.93	51.84	0.00	3.69		
6			0.00	3.69		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Industrieel
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/150
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE270	235	Gewalst	1
2	UNP260Z	235	Gewalst	1
3	UNP260	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staal	l _{sys} [m]	Classif. y	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	6.288	Geschoord	6.288	0.0	Geschoord	6.288	0.0
2	6.288	Geschoord	6.288	0.0	Geschoord	6.288	0.0
3	6.150	Geschoord	13.500*	0.0	Geschoord	6.150	0.0
4	6.150	Geschoord	13.500*	0.0	Geschoord	6.150	0.0
5	1.310	Geschoord	1.310	0.0	Geschoord	1.310	0.0

6 12.300 Geschoord 12.300 0.0 Geschoord 6.750* 0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
2	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
3	1.0*h	boven:	6.15 6,15
		onder:	6.15 6,15
4	1.0*h	boven:	6.15 6,15
		onder:	6.15 6,15
5	1.0*h	boven:	1.31 1,31
		onder:	1.31 1,31
6	1.0*h	boven:	12.30 12,3
		onder:	12.30 12,3

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.550 129	47
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.550 129	47
3	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.298 70	76,66
4	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.298 70	76,66
5	2				Staafl is onbelast					57
6	3	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.505 119	76,18,40

Opmerkingen:

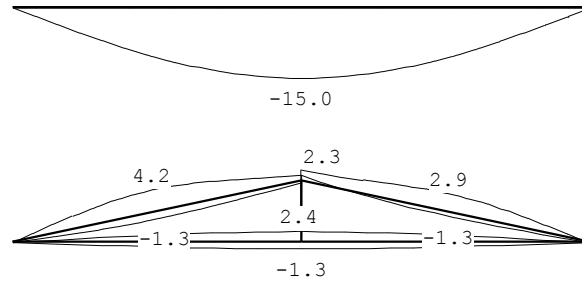
- [18] Eulerse torsiekracht N_{cr}; T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [40] Eulerse torsieknikkracht N_{cr}; T_F is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [57] Staafl is (nagenoeg) onbelast.
- [66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
1	Dak b	db	6.29	N	N	0.0	-3.3	6 1 Eind	-3.3	-25.2 0.004
		db						10 1 Bijk	4.3	-18.9 0.003
2	Dak b	db	6.29	N	N	0.0	-3.3	6 1 Eind	-3.3	-25.2 0.004
		db						9 1 Bijk	3.0	-18.9 0.003
3	Dak b	db	6.15	N	N	0.0	-6.8	6 1 Eind	-6.8	-24.6 0.004
		db						9 1 Bijk	2.4	-18.5 0.003
4	Dak b	db	6.15	N	N	0.0	-6.8	6 1 Eind	-6.8	-24.6 0.004
		db						9 1 Bijk	2.4	-18.5 0.003
6	Dak	db	12.30	N	N	0.0	-15.0	7 1 Eind	-15.0	-17.3 0.001
		db						7 1 Bijk	-15.0	-17.3 0.001

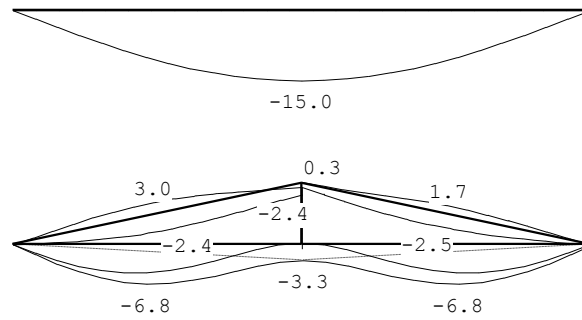
VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie



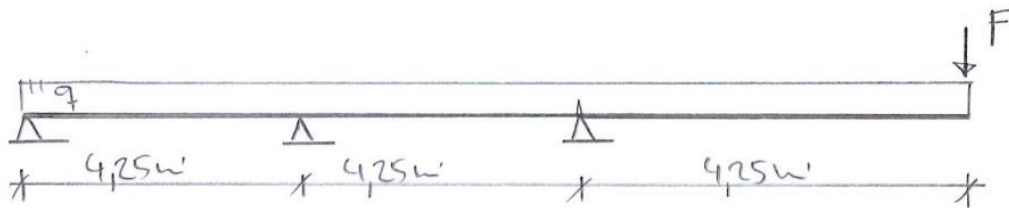
VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



3.2. Randliggers

Randliggers



	Perm	Sneeuw	W-1-1	W1-2	W2-1	W2-2
q: gevel	$0,8 \cdot 0,2 = 0,12$					
F: dakspant 1	11,5	9,8	3,91 ↓	2,89 ↓	-12,7 ↑	-9,4 ↑

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: Randliggers
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\Randliggers.rww

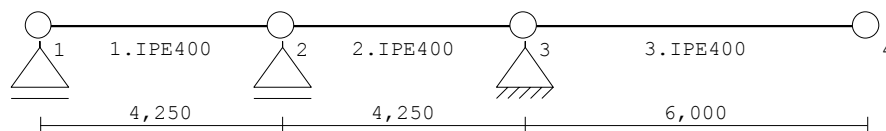
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	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

PROFIELEN vervolg [mm]

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

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.250	0.000
3	8.500	0.000
4	14.500	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE400	NDM	NDM	4.250	
2	2	3	1:IPE400	NDM	NDM	4.250	
3	3	4	1:IPE400	NDM	NDM	6.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	010				0.00
2	2	010				0.00
3	3	110				0.00

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

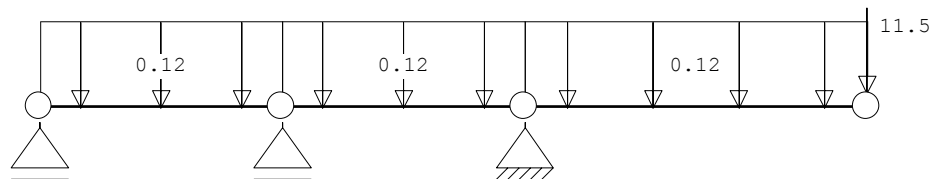
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Wind 1-1	18 Wind op overkapping neerwaarts
4	Wind 1-2	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Wind 2-1	17 Wind op overkapping opwaarts
6	Wind 2-2	17 Wind op overkapping opwaarts

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-11.500			

STAAFBELASTINGEN

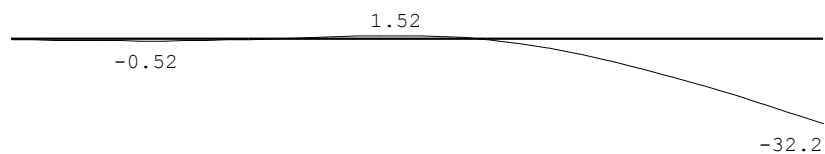
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



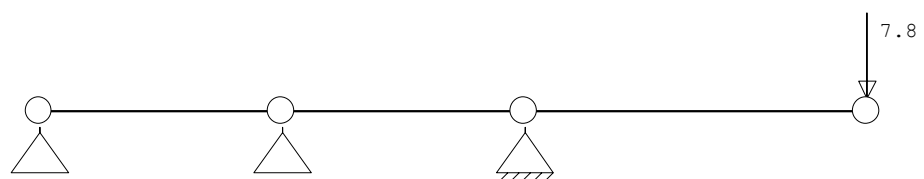
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		6.14	
2		-25.17	
3	0.00	41.89	
	0.00	22.86	: Som van de reacties
	0.00	-22.86	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

KNOOPBELASTINGEN

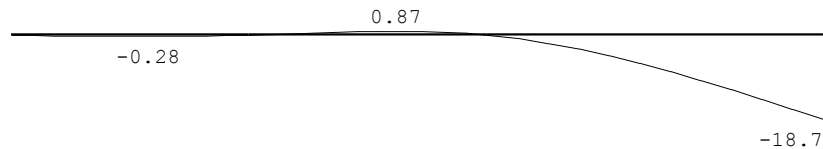
B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-7.800	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw



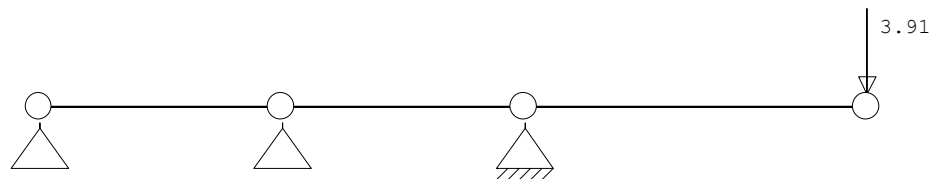
REACTIES

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1		2.75	
2		-16.52	
3	0.00	21.56	
	0.00	7.80	: Som van de reacties
	0.00	-7.80	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1



KNOOPBELASTINGEN

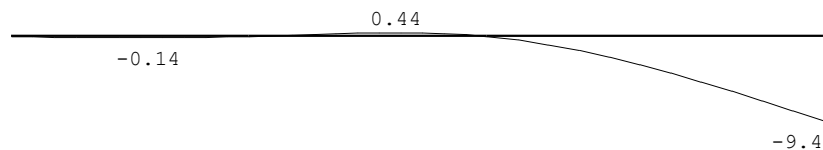
B.G:3 Wind 1-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-3.910	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Wind 1-1



REACTIES

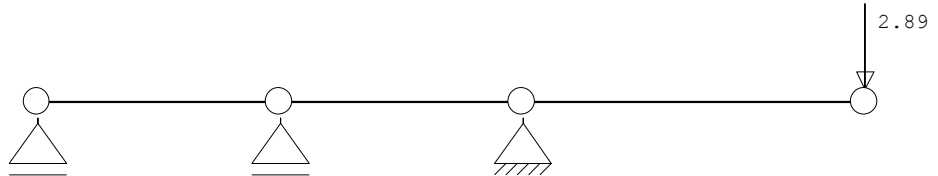
B.G:3 Wind 1-1

Kn.	X	Z	M
1		1.38	
2		-8.28	
3	0.00	10.81	
	0.00	3.91	: Som van de reacties
	0.00	-3.91	: Som van de belastingen

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2



KNOOPBELASTINGEN

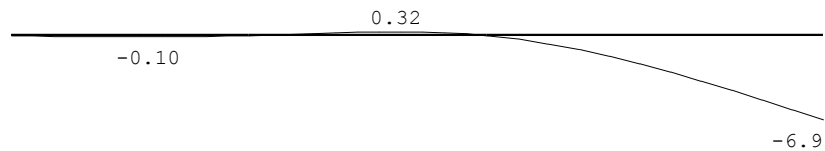
B.G:4 Wind 1-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-2.890	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind 1-2



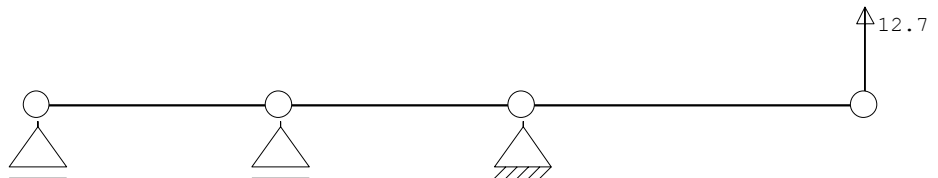
REACTIES

B.G:4 Wind 1-2

Kn.	X	Z	M
1		1.02	
2		-6.12	
3	0.00	7.99	
	0.00	2.89	: Som van de reacties
	0.00	-2.89	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1



KNOOPBELASTINGEN

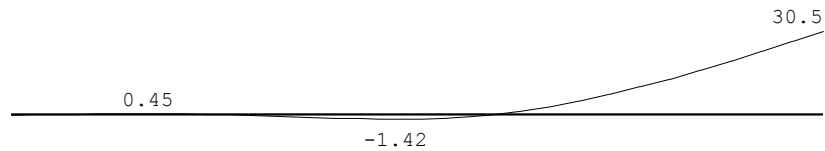
B.G:5 Wind 2-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	12.700	0.0	0.2	0.0

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:5 Wind 2-1



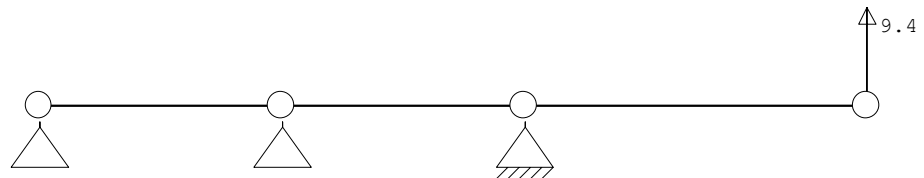
REACTIES

B.G:5 Wind 2-1

Kn.	X	Z	M
1		-4.48	
2		26.89	
3	0.00	-35.11	
	0.00	-12.70	: Som van de reacties
	0.00	12.70	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2



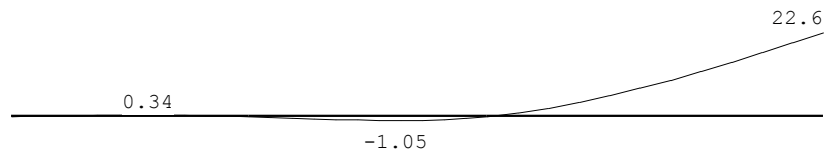
KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	9.400	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 Wind 2-2



REACTIES

B.G:6 Wind 2-2

Kn.	X	Z	M
1		-3.32	
2		19.91	
3	0.00	-25.99	
	0.00	-9.40	: Som van de reacties
	0.00	9.40	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$
4	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
5	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$
6	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,5}$

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type			
10 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
11 Blij.	1.00 $G_{k,1}$		

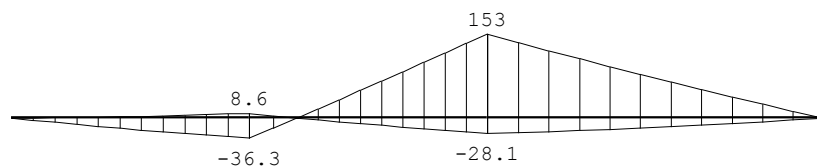
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

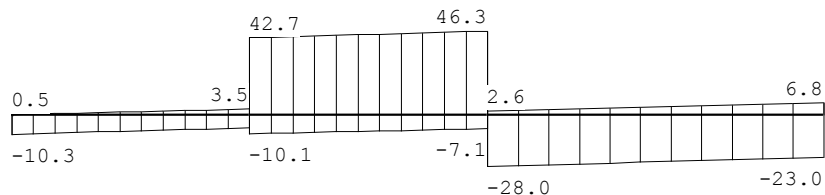
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			-0.53	10.34		
2			-49.48	13.66		
3	0.00	0.00	-9.70	74.35		

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	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		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0	
2	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0	
3	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]		Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	4.25	4.250	
		onder:	4.25	4.250	
2	1.0*h	boven:	4.25	4.250	
		onder:	4.25	4.250	
3	1.0*h	boven:	6.00	6.000	
		onder:	6.00	6.000	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.118	28
2	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.498	117
3	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.593	139

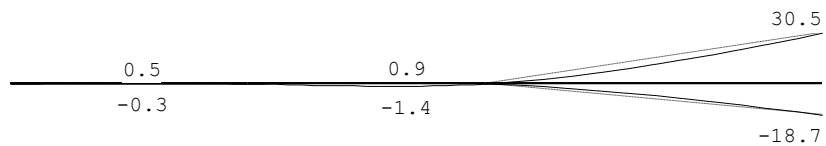
TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Dak	db	4.25	N	N	0.0	6	1 Eind	-0.8	-17.0	0.004
		db					6	1 Bijk	-0.3	-17.0	0.004
2	Dak	db	4.25	N	N	0.0	6	1 Eind	2.4	-17.0	0.004
		db					9	1 Bijk	-1.4	-17.0	0.004
3	Dak	ss	6.00	N	J	40.0	9	1 Eind	38.3	-48.0	2*0.004
						-51.0	6	1 Eind	-11.0		
		db					6	1 Bijk	-18.7	-24.0	0.004

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

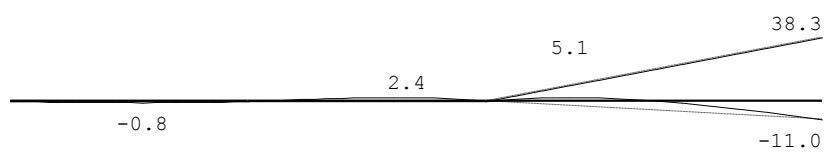
VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie

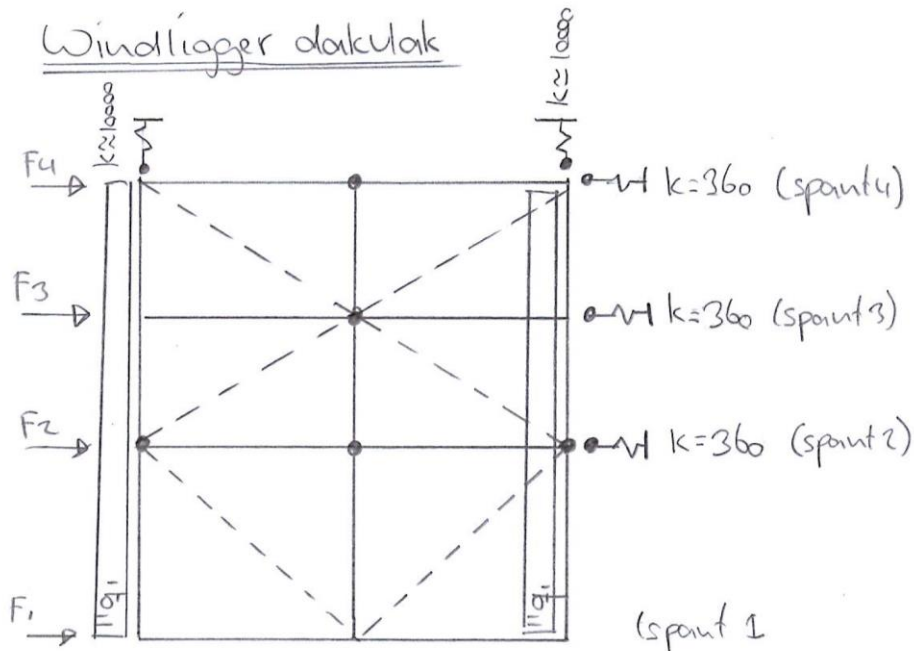


VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



3.3. Windligger dakvlak



Belastingen: wind 1-2: $q = 0,5 \cdot (0,8 + 0,5) \cdot 0,52 = 0,34 \text{ kN/m}$

Wind 1-2: $C_{F1} = 4,9 \text{ kN} \rightarrow F_1 = \sin 12 \cdot 4,9 = 0,84 \text{ kN}$

$C_{F2} = 5,2 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 6,93 \text{ kN} \rightarrow F_2 = 1,44 \text{ kN}$

$C_{F3} = 4,2 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 5,59 \text{ kN} \rightarrow F_3 = 1,17 \text{ kN}$

$C_{F4} = 3,25 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 4,33 \text{ kN} \rightarrow F_4 = 0,89 \text{ kN}$

Wind 2-2: $C_{F1} = -113,0 \text{ kN} \rightarrow F_1 = \sin 12 \cdot 113 = 23,7 \text{ kN}$

$C_{F2} = 5,2 \cdot 6,4 \cdot 1,3 \cdot 0,52 = 22,5 \rightarrow F_2 = 4,68 \text{ kN}$

$C_{F3} = 4,2 \cdot 6,4 \cdot 1,3 \cdot 0,52 = 18,2 \rightarrow F_3 = 3,78 \text{ kN}$

$C_{F4} = 3,25 \cdot 6,4 \cdot 1,3 \cdot 0,52 = 14,1 \rightarrow F_4 = 2,93 \text{ kN}$

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: windligger dakvlak
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\windligger dakvlak.rww

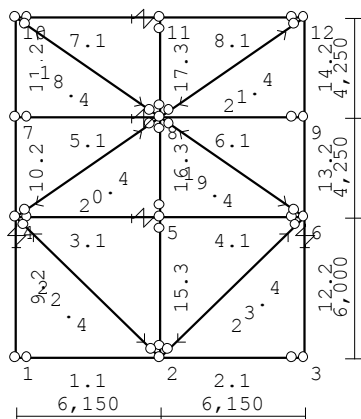
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300Z	1:S235	5.3800e+03	6.0400e+06	0.00
2	IPE400Z	1:S235	8.4500e+03	1.3180e+07	0.00
3	B76.1/3.6	1:S235	8.1996e+02	5.4007e+05	0.00
4	H70/70/7	1:S235	9.4000e+02	4.2300e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	75.0					
2	0:Normaal	180	400	90.0					
3	0:Normaal	76	76	38.0					
4	1:Trek	70	70	19.7					

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	12.300	6.000
2	6.150	0.000	7	0.000	10.250
3	12.300	0.000	8	6.150	10.250
4	0.000	6.000	9	12.300	10.250
5	6.150	6.000	10	0.000	14.500
11	6.150	14.500			
12	12.300	14.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE300Z	ND-	NDM	6.150	
2	2	3	1:IPE300Z	NDM	ND-	6.150	
3	4	5	1:IPE300Z	ND-	NDM	6.150	
4	5	6	1:IPE300Z	NDM	ND-	6.150	
5	7	8	1:IPE300Z	ND-	NDM	6.150	
6	8	9	1:IPE300Z	NDM	ND-	6.150	
7	10	11	1:IPE300Z	ND-	NDM	6.150	
8	11	12	1:IPE300Z	NDM	ND-	6.150	
9	1	4	2:IPE400Z	NDM	NDM	6.000	
10	4	7	2:IPE400Z	NDM	NDM	4.250	
11	7	10	2:IPE400Z	NDM	NDM	4.250	
12	3	6	2:IPE400Z	NDM	NDM	6.000	
13	6	9	2:IPE400Z	NDM	NDM	4.250	
14	9	12	2:IPE400Z	NDM	NDM	4.250	
15	2	5	3:B76.1/3.6	ND-	ND-	6.000	
16	5	8	3:B76.1/3.6	ND-	ND-	4.250	
17	8	11	3:B76.1/3.6	ND-	ND-	4.250	
18	10	8	4:H70/70/7	ND-	ND-	7.476	
19	8	6	4:H70/70/7	ND-	ND-	7.476	
20	4	8	4:H70/70/7	ND-	ND-	7.476	
21	8	12	4:H70/70/7	ND-	ND-	7.476	
22	4	2	4:H70/70/7	ND-	ND-	8.592	
23	2	6	4:H70/70/7	ND-	ND-	8.592	

VEREN

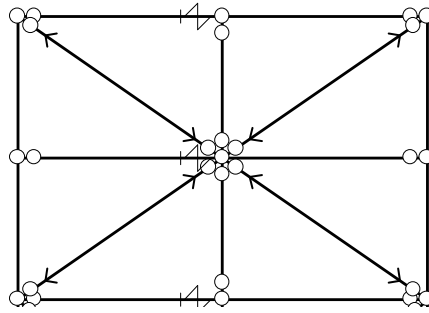
Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	2:Z-transl.	0.00	1.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	5	1:X-transl.	0.00	3.600e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	6	2:Z-transl.	0.00	1.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	8	1:X-transl.	0.00	3.600e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
5	11	1:X-transl.	0.00	3.600e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00
2	Wind 1	7 Wind van links onderdruk A
3	Wind 1 Cf	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind 2	7 Wind van links onderdruk A
5	Wind 2 Cf	7 Wind van links onderdruk A

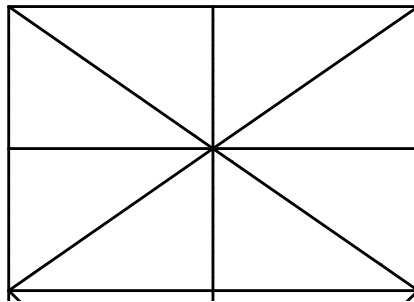
BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



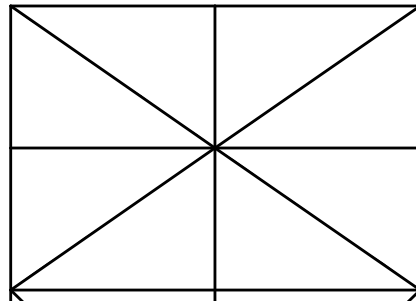
NORMAALKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



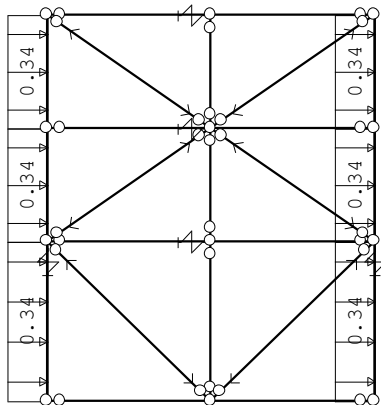
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
4		0.00	
5	0.00		
6		0.00	
8	0.00		
11	0.00		
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind 1



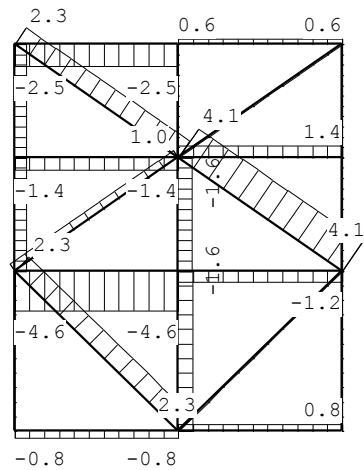
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind 1

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
9	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
14	1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

NORMAALKRACHTEN

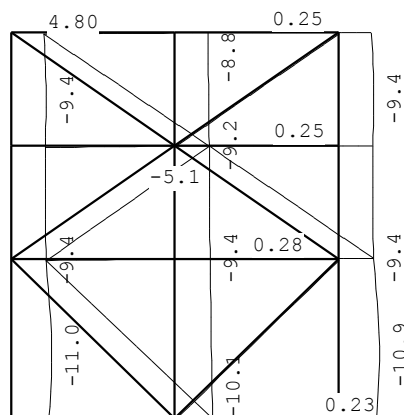
B.G:2 Wind 1



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Wind 1



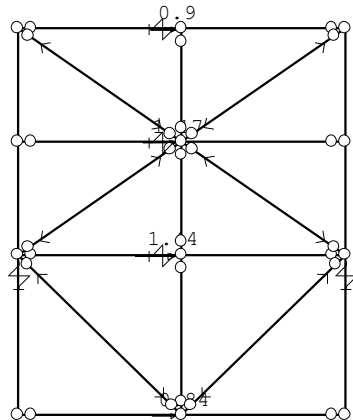
REACTIES

B.G:2 Wind 1

Kn.	X	Z	M
4		2.33	
5	-3.39		
6		-2.33	
8	-3.31		
11	-3.16		
	-9.86	0.00	: Som van de reacties
	9.86	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1 Cf



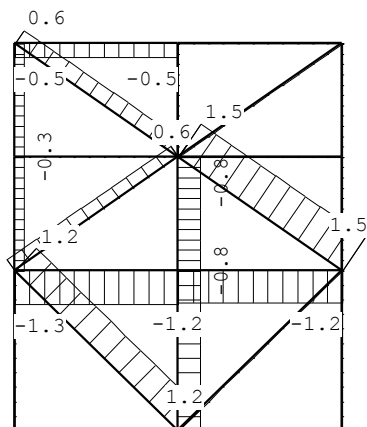
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1 Cf

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	0.840	0.0	0.2	0.0
2	5	X	1.440	0.0	0.2	0.0
3	8	X	1.170	0.0	0.2	0.0
4	11	X	0.900	0.0	0.2	0.0

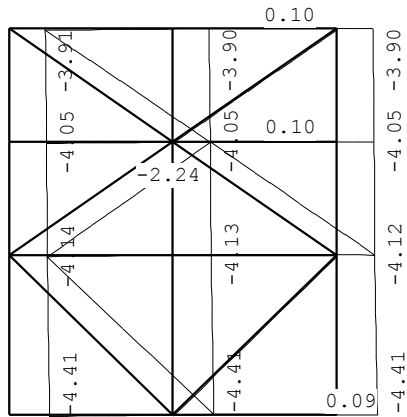
NORMAALKRACHTEN

B.G:3 Wind 1 Cf



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind 1 Cf



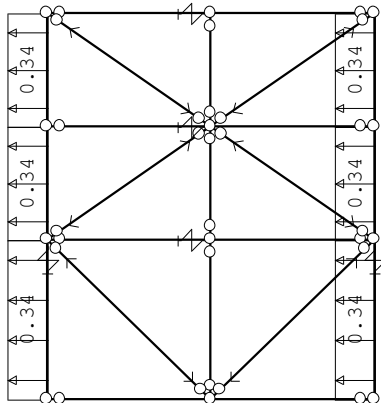
REACTIES

B.G:3 Wind 1 Cf

Kn.	X	Z	M
4		0.86	
5	-1.49		
6		-0.86	
8	-1.46		
11	-1.41		
	-4.35	0.00	: Som van de reacties
	4.35	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 2



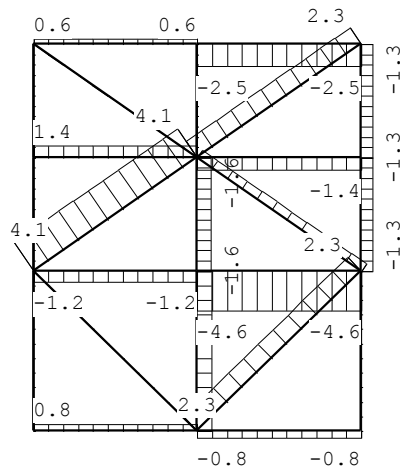
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind 2

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
9	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
14	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

NORMAALKRACHTEN

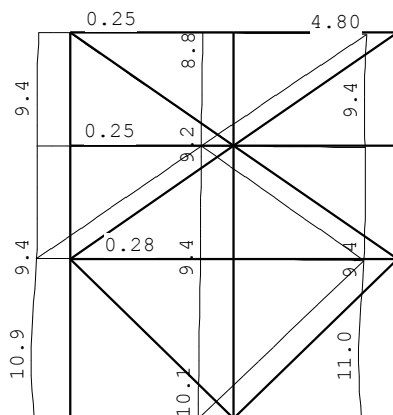
B.G:4 Wind 2



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind 2



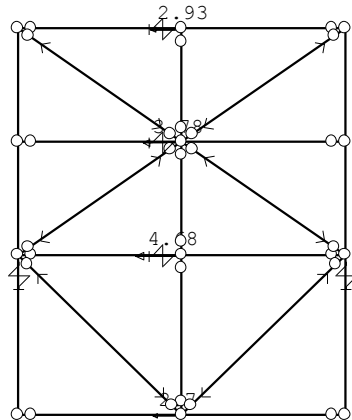
REACTIES

B.G:4 Wind 2

Kn.	X	Z	M
4		-2.33	
5	3.39		
6		2.33	
8	3.31		
11	3.16		
	9.86	0.00	: Som van de reacties
	-9.86	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2 Cf



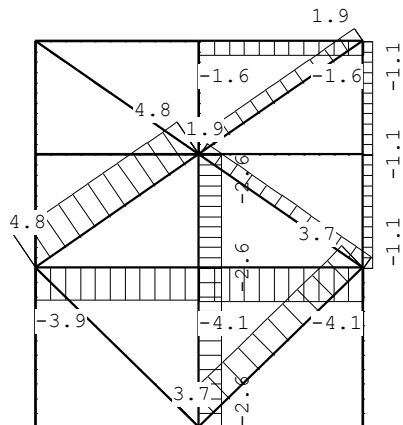
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2 Cf

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-2.700	0.0	0.2	0.0
2	5	X	-4.680	0.0	0.2	0.0
3	8	X	-3.780	0.0	0.2	0.0
4	11	X	-2.930	0.0	0.2	0.0

NORMAALKRACHTEN

B.G:5 Wind 2 Cf

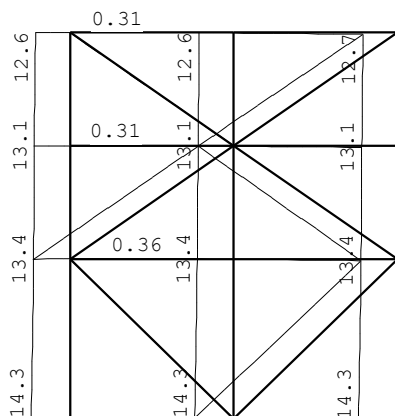


Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind 2 Cf



REACTIES

B.G:5 Wind 2 Cf

Kn.	X	Z	M
4		-2.76	
5	4.82		
6		2.76	
8	4.72		
11	4.55		
	14.09	0.00	: Som van de reacties
	-14.09	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.35 $Q_{k,2}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund. 1.35 $Q_{k,4}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
3	Kar. 1.00 $Q_{k,2}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar. 1.00 $Q_{k,4}$ + 1.00 $Q_{k,5}$

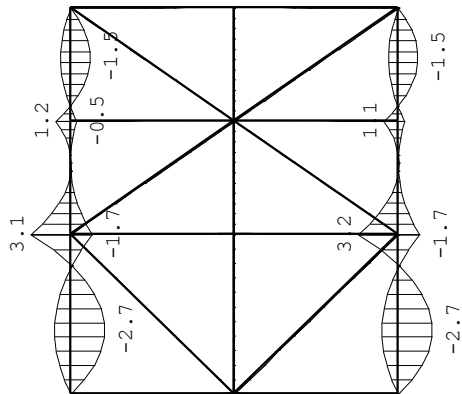
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

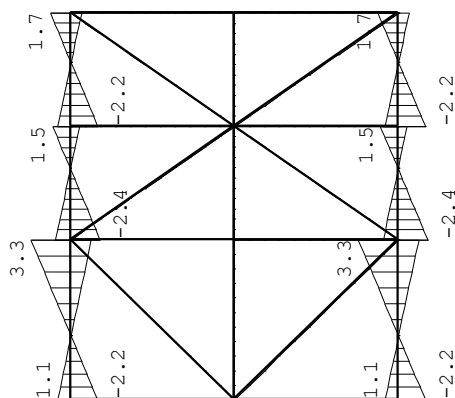
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



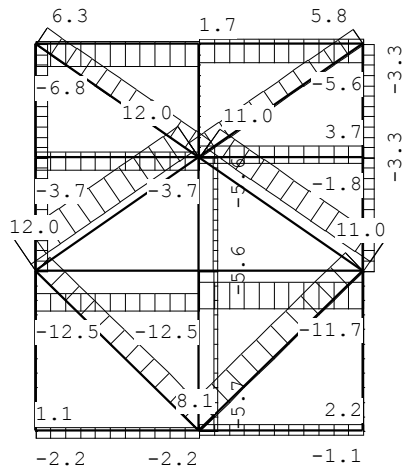
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

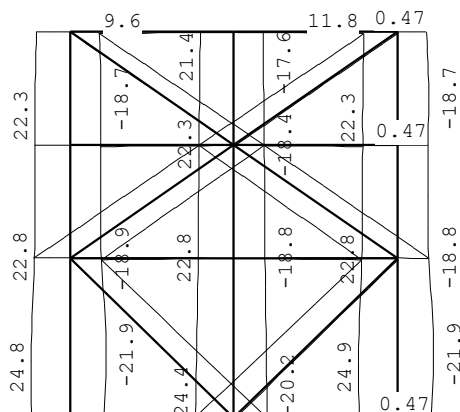
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
4			-6.87	6.28		
5	-9.15	11.08				
6			-6.28	6.87		
8	-8.94	10.84				
11	-8.53	10.41				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300Z	235	Gewalst	1
2	IPE400Z	235	Gewalst	1
3	B76.1/3.6	235	Warmgewalst	1
4	H70/70/7	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]	aanp. z [kN]
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		
1	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
2	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
3	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
4	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
5	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
6	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
7	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
8	6.150	Geschoord	6.150	0.0	Geschoord	6.150	0.0
9	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
10	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
11	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
12	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
13	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
14	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
15	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
16	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
17	4.250	Geschoord	4.250	0.0	Geschoord	4.250	0.0
18	7.476	Geschoord	7.476	0.0	Geschoord	7.476	0.0
19	7.476	Geschoord	7.476	0.0	Geschoord	7.476	0.0
20	7.476	Geschoord	7.476	0.0	Geschoord	7.476	0.0
21	7.476	Geschoord	7.476	0.0	Geschoord	7.476	0.0
22	8.592	Geschoord	8.592	0.0	Geschoord	8.592	0.0
23	8.592	Geschoord	8.592	0.0	Geschoord	8.592	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15
2	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15
3	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15
4	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15
5	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15
6	1.0*h	boven: 6.15 onder: 6.15	6,15 6,15

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
7	1.0*h	boven:	6.15	6,15
		onder:	6.15	6,15
8	1.0*h	boven:	6.15	6,15
		onder:	6.15	6,15
9	1.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:	6.00	6.000
10	1.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
11	1.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
12	0.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:	6.00	6.000
13	0.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
14	0.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
15	1.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:	6.00	6.000
16	1.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
17	1.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250
18	1.0*h	boven:	7.48	7,476
		onder:	7.48	7,476
19	1.0*h	boven:	7.48	7,476
		onder:	7.48	7,476
20	1.0*h	boven:	7.48	7,476
		onder:	7.48	7,476
21	1.0*h	boven:	7.48	7,476
		onder:	7.48	7,476
22	1.0*h	boven:	8.59	8,592
		onder:	8.59	8,592
23	1.0*h	boven:	8.59	8,592
		onder:	8.59	8,592

TOETSING SPANNINGEN

Staal nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
1	1				Staal is onbelast					57
2	1				Staal is onbelast					57
3	1	1	1	2	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.047	11
4	1	2	1	2	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.044	10
5	1	1	1	2	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.015	3
6	1				Staal is onbelast					57
7	1	1	1	2	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.026	6
8	1	2	1	2	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.022	5
9	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.059	14
10	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.059	14
11	2	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.029	7
12	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.059	14
13	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.059	14
14	2	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.029	7
15	3	2	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.199	47
16	3	2	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.104	25
17	3				Staal is onbelast					57
18	4	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.028	7
19	4	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.050	12

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

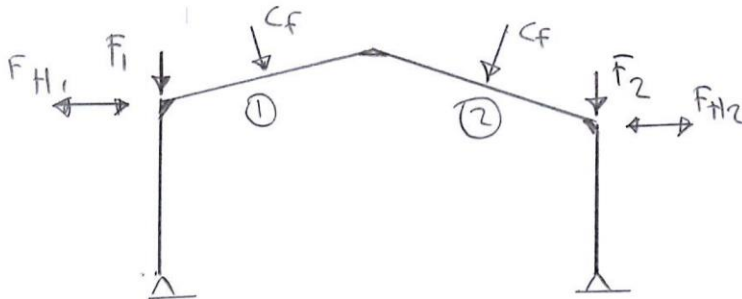
TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
20	4	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.054	13
21	4	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.026	6
22	4	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.028	7
23	4	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.037	9

Opmerkingen:

[57] Staafr is (nagenoeg) onbelast.

3.4. Spant 2



α Permanent : stf H2: $q = 5,2 \cdot 0,31 = 1,62 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = 41,9 \text{ kN}$

α Sneeuw : stf H2: $q = 5,2 \cdot 0,42 = 2,19 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = 21,6 \text{ kN}$

α Wind 1-1: $C_F = 5,2 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 6,93 \text{ kN}$ ✗

$F_{H1} = F_{H2} = 3,38 / 2 = 1,69 \text{ kN} \rightarrow$

$F_1 = F_2 = 10,8 \text{ kN} \downarrow$

α Wind 1-2: $C_F = 6,93 \text{ kN}$ ✗

$F_1 = 8,0 \text{ kN} \downarrow$ $F_2 = 1/3 \cdot 8,0 = 2,7 \text{ kN} \downarrow$

$F_{H1} = 1,69 + (1,148 - 1,14) = 1,73 \text{ kN} \rightarrow$

$F_{H2} = 1,69 \text{ kN} \rightarrow$

α Wind 2-2: $C_F = 5,2 \cdot 6,4 \cdot -1,3 \cdot 0,52 = -22,5 \text{ kN}$ ✗

$F_{H1} = F_{H2} = 3,38 / 2 = 1,69 \text{ kN}$

$F_1 = F_2 = -35,1 \text{ kN} \uparrow$

α Wind 2-2: $C_F = -22,5 \text{ kN}$ ✗

$F_1 = -26,0 \text{ kN} \uparrow$ $F_2 = 1/3 \cdot 26 = 8,7 \text{ kN} \uparrow$

$F_{H1} = 1,69 + (4,8 - 4,68) = 1,81 \text{ kN} \leftarrow$

$F_{H2} = 1,69 \text{ kN} \leftarrow$

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: Spant 2
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\spant 2.rww

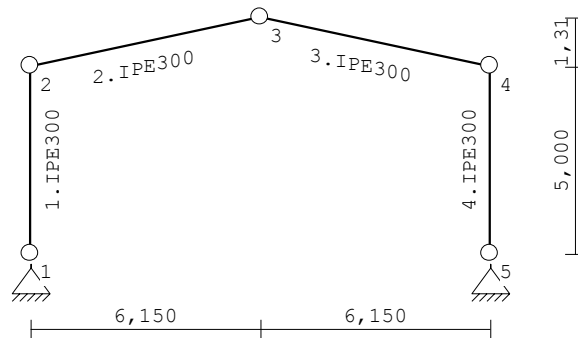
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.000
3	6.150	6.310
4	12.300	5.000
5	12.300	0.000

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE300	NDM	NDM	5.000	
2	2	3	1:IPE300	NDM	NDM	6.288	
3	3	4	1:IPE300	NDM	NDM	6.288	
4	4	5	1:IPE300	NDM	NDM	5.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

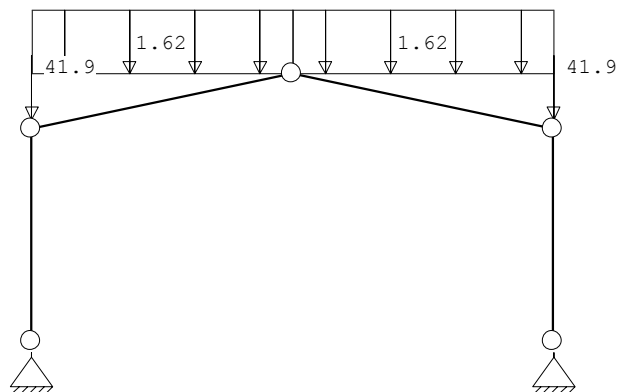
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Wind 1-1	18 Wind op overkapping neerwaarts
4	Wind 1-2	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Wind 2-1	17 Wind op overkapping opwaarts
6	Wind 2-2	17 Wind op overkapping opwaarts
7	veerwaarde	17 Wind op overkapping opwaarts
8	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-41.900			
2	4	Z	-41.900			

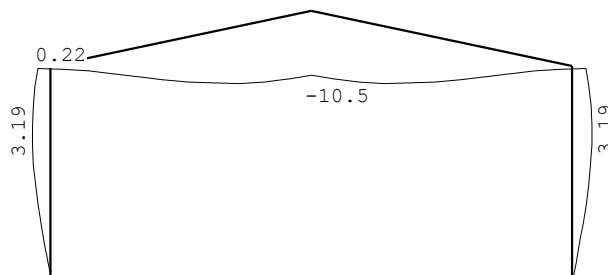
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.62	-1.62	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.62	-1.62	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



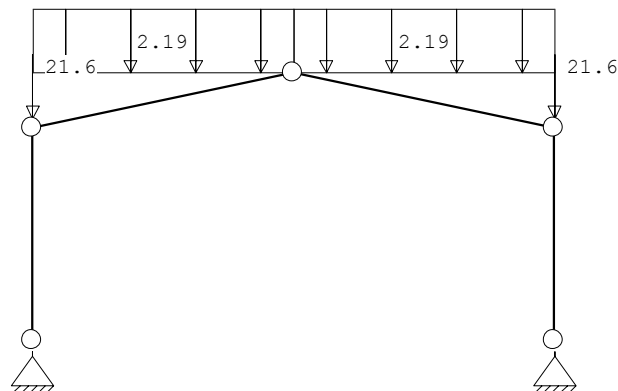
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	3.88	56.63	
5	-3.88	56.63	
	0.00	113.26	: Som van de reacties
	0.00	-113.26	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-21.600	0.0	0.2	0.0
2	4	Z	-21.600	0.0	0.2	0.0

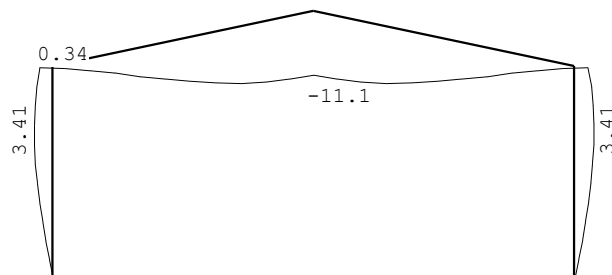
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.19	-2.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.19	-2.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Sneeuw



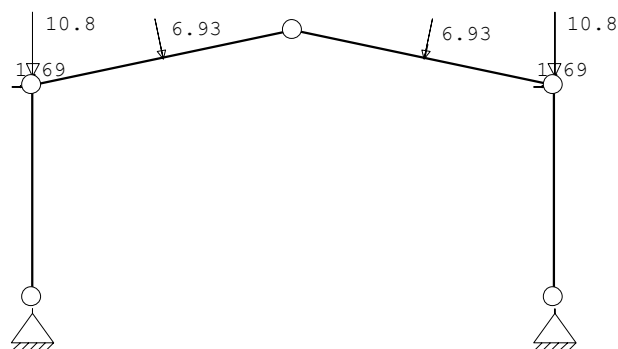
REACTIES

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	4.14	35.07	
5	-4.14	35.07	
	0.00	70.14	: Som van de reacties
	0.00	-70.14	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.690	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.690	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-10.800	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	-10.800	0.0	0.2	0.0

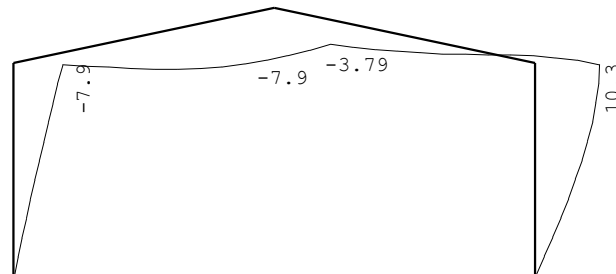
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Staf	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-6.93		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	-6.93		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind 1-1



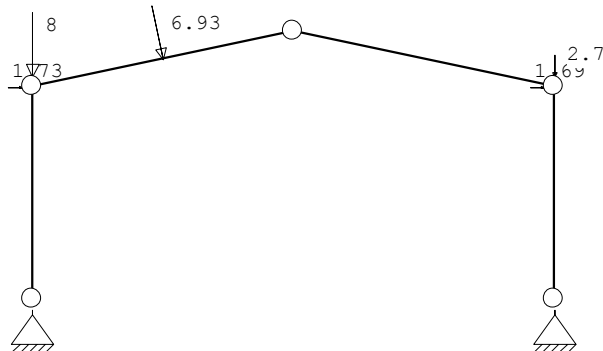
REACTIES

B.G:3 Wind 1-1

Kn.	X	Z	M
1	0.61	16.20	
5	-3.99	18.95	
	-3.38	35.16	: Som van de reacties
	3.38	-35.16	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.730	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.690	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-8.000	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	-2.700	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

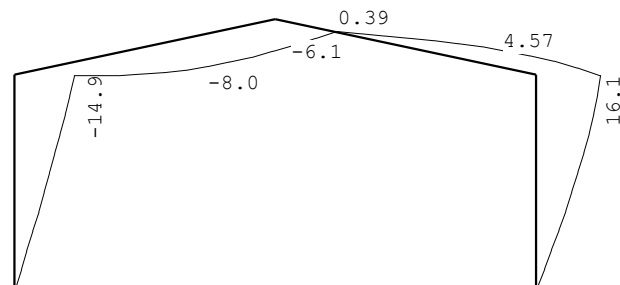
B.G:4 Wind 1-2

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-6.93		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind 1-2



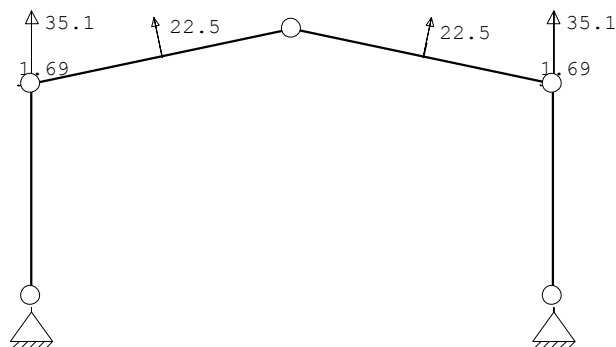
REACTIES

B.G:4 Wind 1-2

Kn.	X	Z	M
1	-1.28	11.03	
5	-3.58	6.45	
	-4.86	17.48	: Som van de reacties
	4.86	-17.48	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-1.690	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.690	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	35.100	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	35.100	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

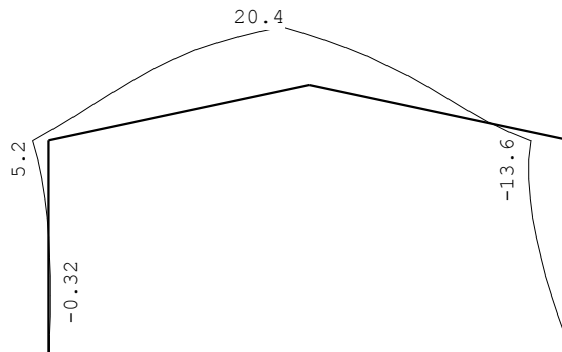
B.G:5 Wind 2-1

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	22.50		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	22.50		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind 2-1



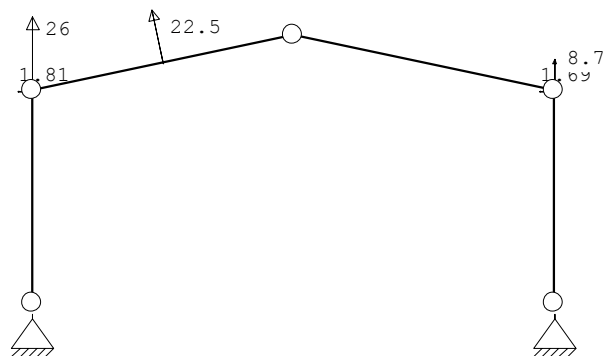
REACTIES

B.G:5 Wind 2-1

Kn.	X	Z	M
1	-5.78	-55.73	
5	9.16	-58.48	
	3.38	-114.21	: Som van de reacties
	-3.38	114.21	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-1.810	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.690	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	26.000	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	8.700	0.0	0.2	0.0

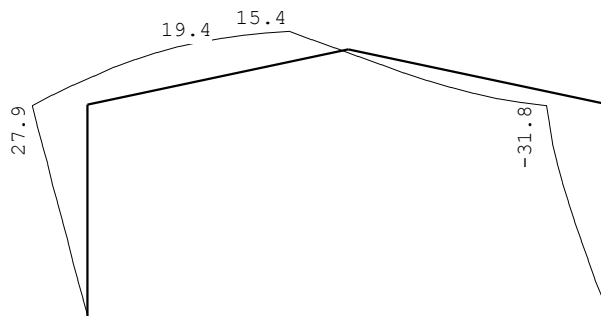
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	22.50		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 Wind 2-2



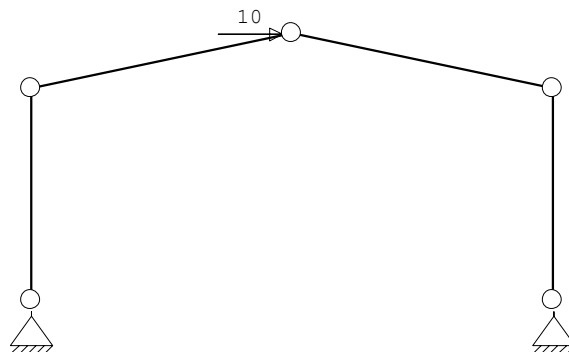
REACTIES

B.G:6 Wind 2-2

Kn.	X	Z	M
1	0.36	-38.93	
5	7.82	-17.78	
	8.19	-56.71	: Som van de reacties
	-8.19	56.71	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 veerwaarde



KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 veerwaarde

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	10.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:7 veerwaarde



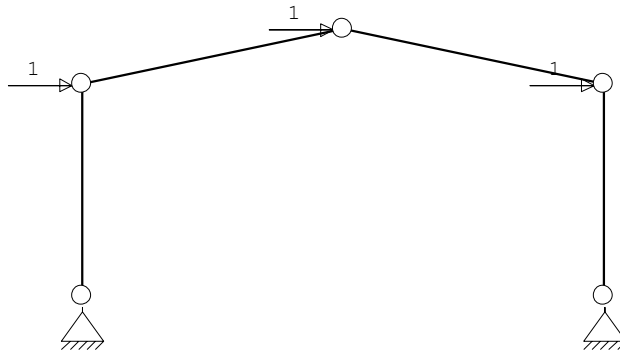
REACTIES

B.G:7 veerwaarde

Kn.	X	Z	M
1	-5.00	-5.13	
5	-5.00	5.13	
	-10.00	0.00	: Som van de reacties
	10.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Knik



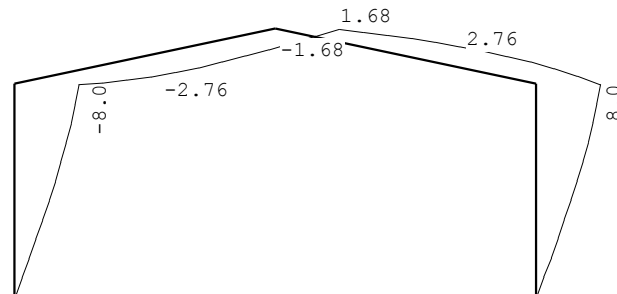
KNOOPBELASTINGEN

B.G:8 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:8 Knik



REACTIES

B.G:8 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.50	-1.33	
5	-1.50	1.33	
	-3.00	0.00	: Som van de reacties
	3.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

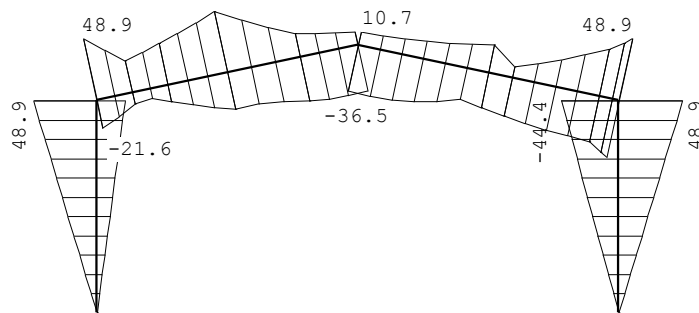
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

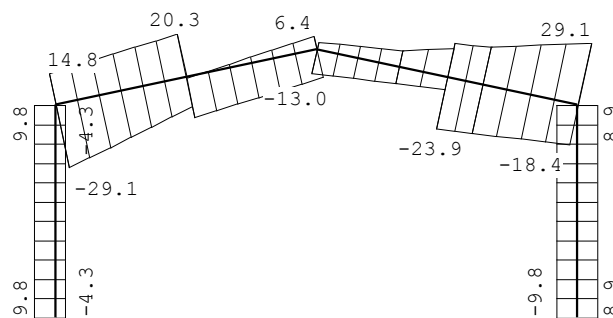
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

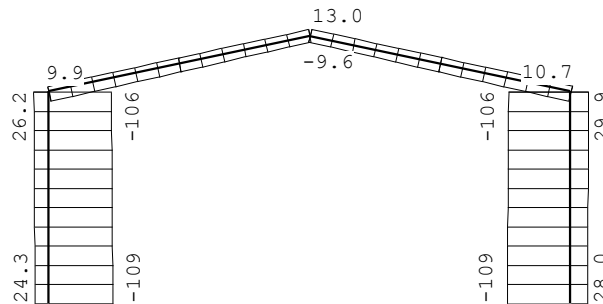
Fundamentele combinatie



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.31	9.79	-24.27	108.50		
5	-9.79	8.87	-27.98	108.50		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	8=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Vaste staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1)	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloesip. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staal	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
					aanp. y [kN]	Classif. z		
1	5.000	Ongeschoord	13.839	0.0	Geschoord	5.000	0.0	0.0
2	6.288	Ongeschoord	15.078	0.0	Geschoord	6.288	0.0	0.0
3	6.288	Ongeschoord	15.078	0.0	Geschoord	6.288	0.0	0.0
4	5.000	Ongeschoord	13.839	0.0	Geschoord	5.000	0.0	0.0

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5 5
2	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
3	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
4	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5 5

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TOETSING SPANNINGEN

Staal	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.614 144	47
2	1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.544 128	47
3	1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.544 128	47
4	1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.614 144	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staal	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
2	Dak	ss	6.29	N	N	0.0 -23.3	6	1 Eind	-23.3	-50.3 2*0.004
		db					10	1 Bijk	-9.9	-25.2 0.004
3	Dak	ss	6.29	N	N	0.0 -23.3	6	1 Eind	-23.3	-50.3 2*0.004
		ss					6	1 Bijk	-12.0	-50.3 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

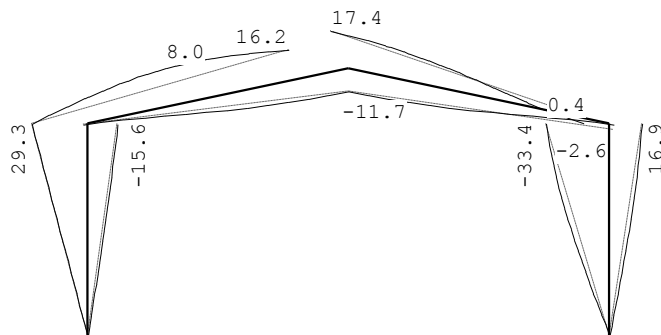
Staal	BC	Sit	Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[h/]
1	10	1	5.000	31.6	33.3 150
4	10	1	5.000	31.0	33.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0316 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 10; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.000 [m] levert dit h / 158 (toel.: h / 150).

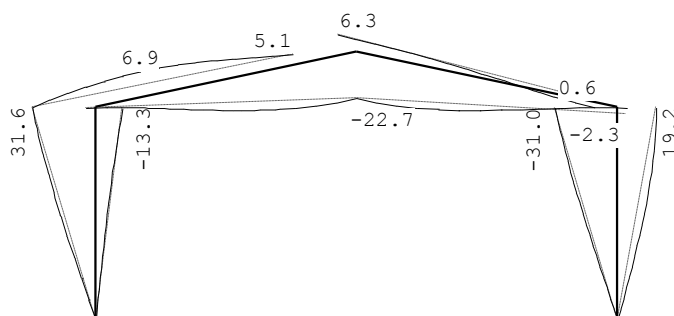
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie

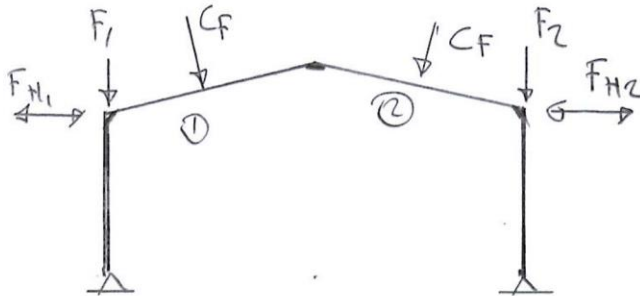


VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



3.5. Spant 3



α Permanent: $s_{ff\ 1+2} : q = 4,2 \cdot 0,31 = 1,30 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = -25,2 \cdot 1,08 / 0,9 = 30,3 \text{ kN} \uparrow$

α Sneeuw: $s_{ff\ 1+2} : q = 4,2 \cdot 0,42 = 1,76 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = -16,6 \text{ kN} \uparrow$

α Wind 1-1: $C_F = 4,2 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 5,59 \text{ kN}$ ↗

$F_{H1} = F_{H2} = 3,31 / 2 = 1,16 \text{ kN}$

$F_1 = F_2 = +8,3 \text{ kN} \uparrow$

α Wind 1-2: $C_F = 5,59$ ↘

$F_{H1} = 1,16 + (1,46 - 1,17) = 1,45 \text{ kN}; F_{H2} = 1,16 \text{ kN}$

$F_1 = -6,2 \text{ kN} \uparrow \quad F_2 = -6,2 / 3 = -2,1 \text{ kN} \uparrow$

α Wind 2-1: $C_F = 4,2 \cdot 6,4 \cdot -1,3 \cdot 0,52 = -18,2 \text{ kN}$ ↗

$F_{H1} = F_{H2} = 1,16 \text{ kN}$

$F_1 = F_2 = 26,9 \text{ kN} \downarrow$

α Wind 2-2: $C_F = -18,2 \text{ kN}$ ↘

$F_{H1} = 1,16 + (4,72 - 3,78) = 2,1 \text{ kN}; F_{H2} = 1,16 \text{ kN}$

$F_1 = 19,9 \text{ kN} \downarrow \quad F_2 = 19,9 / 3 = 6,64 \text{ kN}$

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: Spant 3
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\spant 3.rww

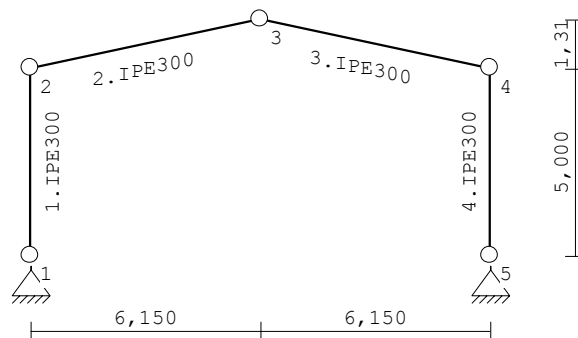
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
2	UNP260Z	1:S235	4.8300e+03	3.1700e+06	0.00
3	UNP260	2:S235	4.8300e+03	4.8230e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					
2	0:Normaal	90	260	23.7					
3	0:Normaal	90	260	130.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.000
3	6.150	6.310
4	12.300	5.000
5	12.300	0.000

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE300	NDM	NDM	5.000	
2	2	3	1:IPE300	NDM	NDM	6.288	
3	3	4	1:IPE300	NDM	NDM	6.288	
4	4	5	1:IPE300	NDM	NDM	5.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

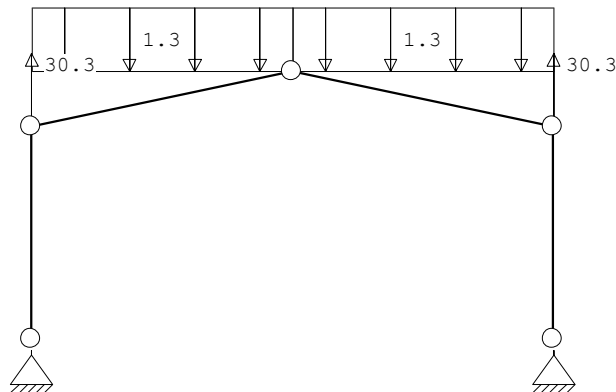
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Wind 1-1	18 Wind op overkapping neerwaarts
4	Wind 1-2	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Wind 2-1	17 Wind op overkapping opwaarts
6	Wind 2-2	17 Wind op overkapping opwaarts
7	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	30.300			
2	4	Z	30.300			

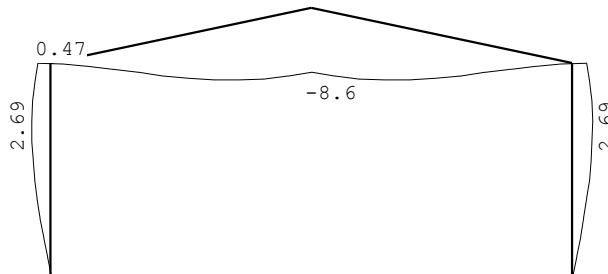
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



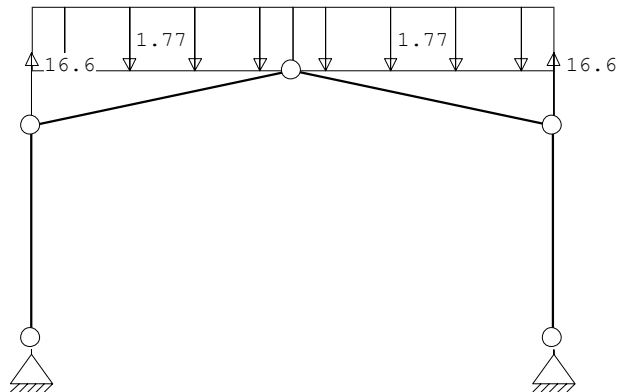
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	3.28	-17.54	
5	-3.28	-17.54	
	0.00	-35.08	: Som van de reacties
	0.00	35.08	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	16.600	0.0	0.2	0.0
2	4	Z	16.600	0.0	0.2	0.0

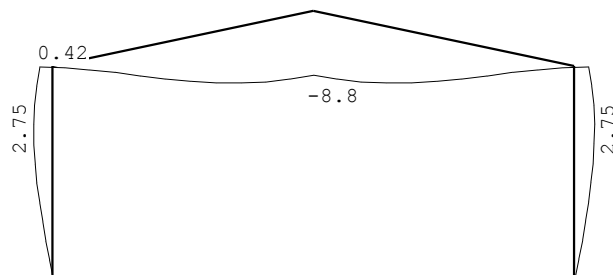
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.77	-1.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.77	-1.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Sneeuw



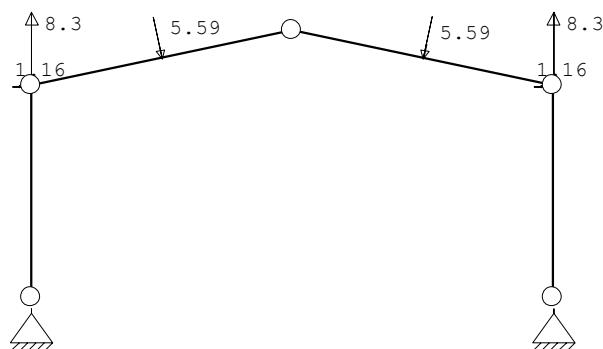
REACTIES

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	3.35	-5.71	
5	-3.35	-5.71	
	0.00	-11.43	: Som van de reacties
	0.00	11.43	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.160	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.160	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	8.300	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	8.300	0.0	0.2	0.0

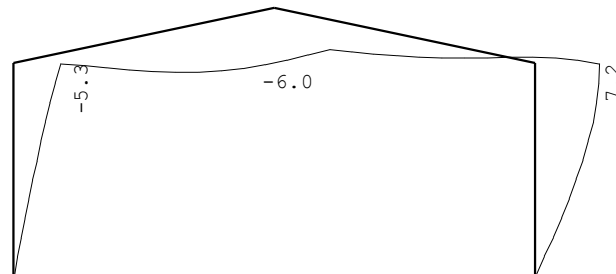
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Staf	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-5.59		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	-5.59		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind 1-1



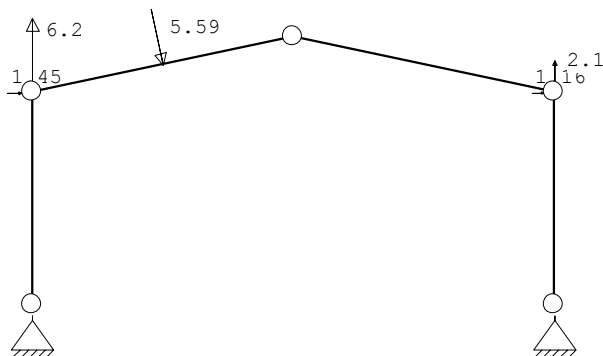
REACTIES

B.G:3 Wind 1-1

Kn.	X	Z	M
1	0.70	-3.78	
5	-3.02	-1.89	
	-2.32	-5.67	: Som van de reacties
	2.32	5.67	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.450	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.160	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	6.200	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	2.100	0.0	0.2	0.0

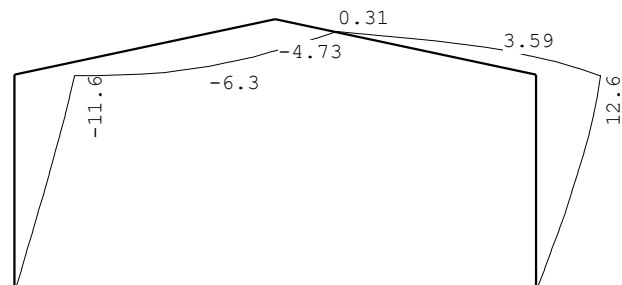
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-5.59		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Wind 1-2



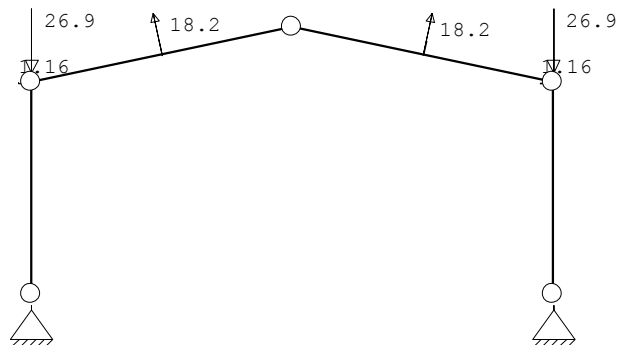
REACTIES

B.G:4 Wind 1-2

Kn.	X	Z	M
1	-0.97	-3.70	
5	-2.80	0.86	
	-3.77	-2.83	: Som van de reacties
	3.77	2.83	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-1.160	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.160	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-26.900	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	-26.900	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

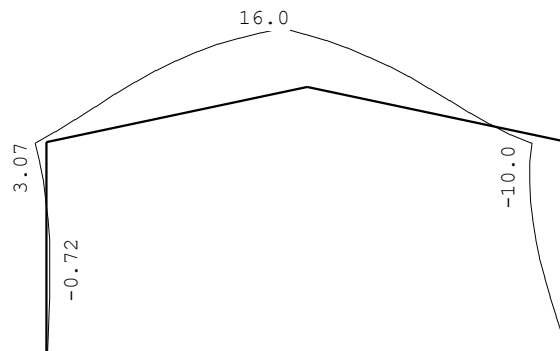
B.G:5 Wind 2-1

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	18.20		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	18.20		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind 2-1



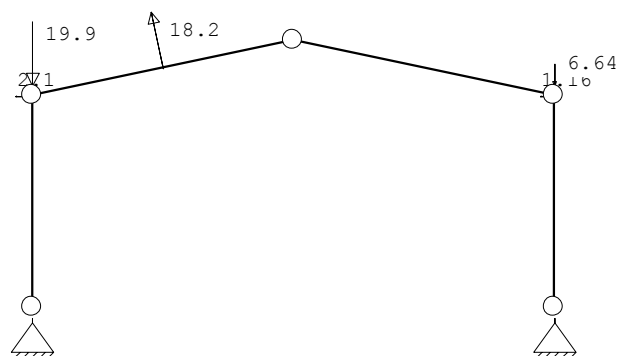
REACTIES

B.G:5 Wind 2-1

Kn.	X	Z	M
1	-4.88	10.04	
5	7.20	8.16	
	2.32	18.20	: Som van de reacties
	-2.32	-18.20	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-2.100	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.160	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-19.900	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	-6.640	0.0	0.2	0.0

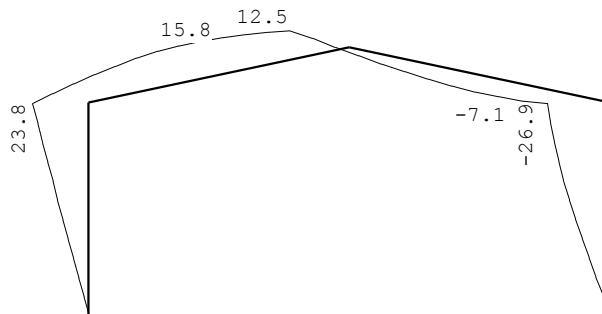
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	18.20		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 Wind 2-2



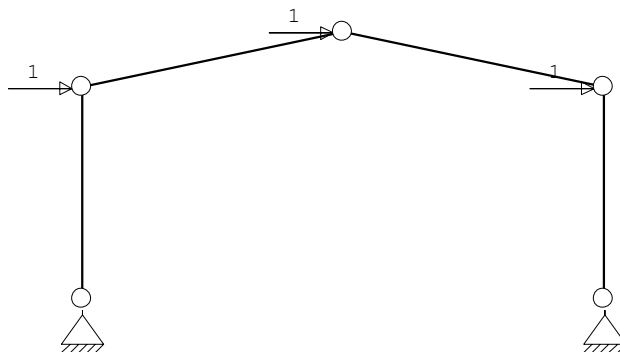
REACTIES

B.G:6 Wind 2-2

Kn.	X	Z	M
1	0.55	9.62	
5	6.50	-0.88	
	7.05	8.74	: Som van de reacties
	-7.05	-8.74	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Knik



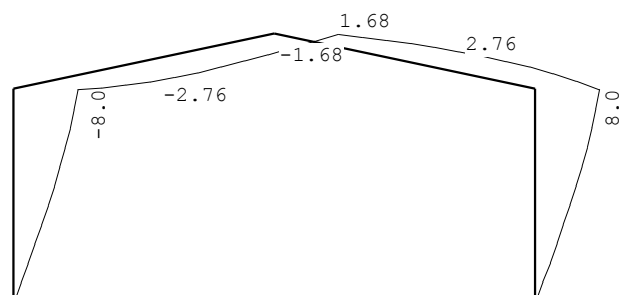
KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:7 Knik



REACTIES

B.G:7 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.50	-1.33	
5	-1.50	1.33	
	-3.00	0.00	: Som van de reacties
	3.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

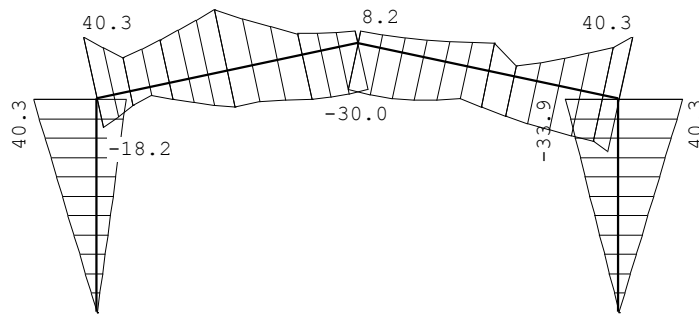
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

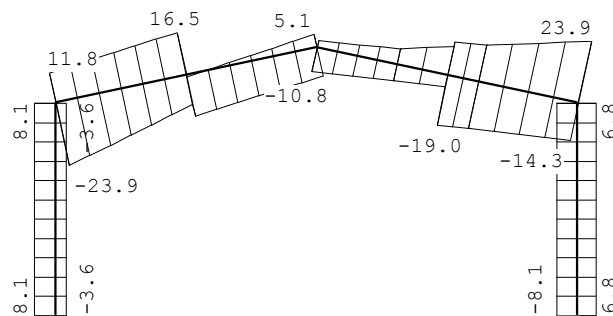
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



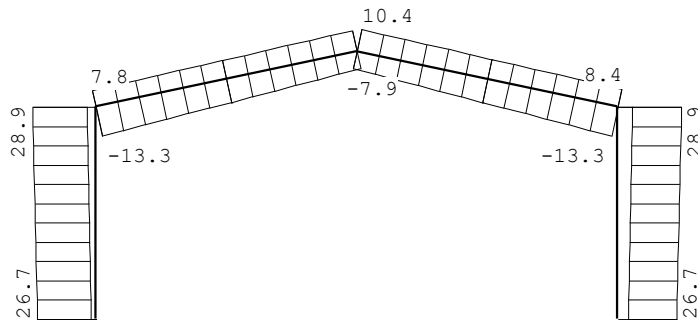
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.64	8.06	-26.66	-2.23		
5	-8.06	6.78	-26.66	-4.77		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	7=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Vaste staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300	235	Gewalst	1
2	UNP260Z	235	Gewalst	1
3	UNP260	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staal	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z		aanp. z [kN]	Classif. z
1	5.000	Ongeschoord	13.839	0.0	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord
2	6.288	Ongeschoord	15.078	0.0	Geschoord	6.288	0.0	Geschoord
3	6.288	Ongeschoord	15.078	0.0	Geschoord	6.288	0.0	Geschoord
4	5.000	Ongeschoord	13.839	0.0	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5 5
2	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
3	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
4	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5 5

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TOETSING SPANNINGEN

Staafr. nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.318 75	
2	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.450 106	47
3	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.450 106	47
4	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.318 75	

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]
2	Dak	ss	6.29	N	N	0.0 -19.2	6	1 Eind	-19.2	-50.3 2*0.004
		db					10	1 Bijk	-7.9	-25.2 0.004
3	Dak	ss	6.29	N	N	0.0 -19.2	6	1 Eind	-19.2	-50.3 2*0.004
		ss					6	1 Bijk	-9.7	-50.3 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

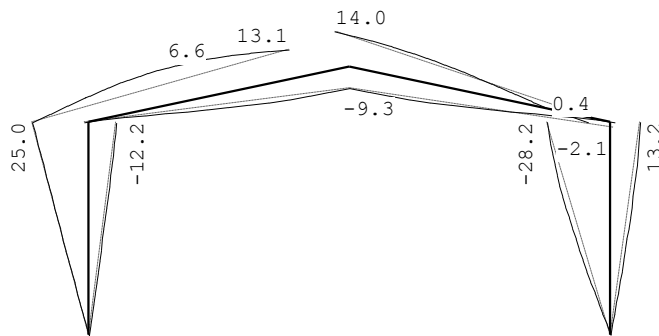
Staafr	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	10	1	5.000	26.9	33.3 150
4	10	1	5.000	26.3	33.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0269 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 10; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.000 [m] levert dit h / 186 (toel.: h / 150).

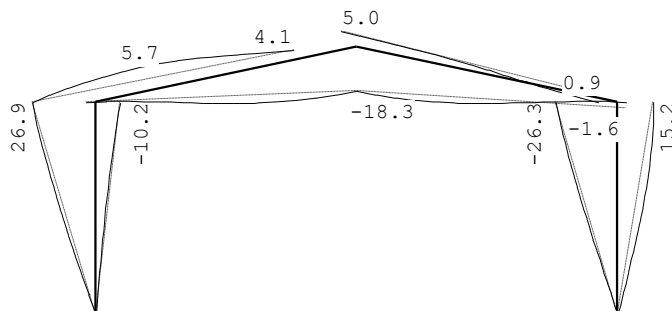
VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie

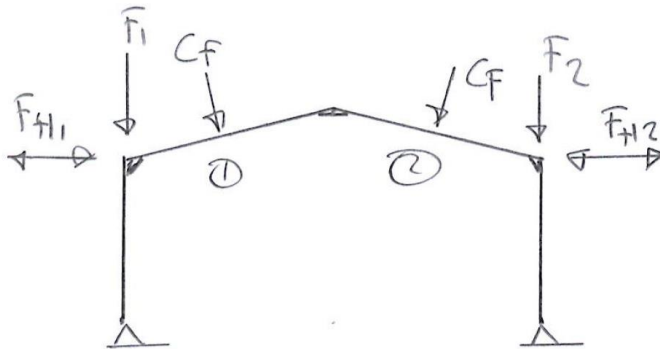


VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



3.6. Spant 4



α Permanent: $s_{tf} 1+2$: $q = 3,25 \cdot 0,31 = 1,01 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = 6,2 \text{ kN}$

α Sneeuw: $s_{tf} 1+2$: $q = 3,25 \cdot 0,42 = 1,37 \text{ kN/m}$

$F_1 = F_2 = 2,8 \text{ kN}$

α Wind 1-1: $C_F = 3,25 \cdot 6,4 \cdot 0,4 \cdot 0,52 = 4,33 \text{ kN} \rightarrow \wedge$

$F_{H1} = F_{H2} = 3,17/2 = 1,59 \text{ kN}$

$F_1 = F_2 = 1,4 \text{ kN}$

α Wind 1-2: $C_F = 4,33 \text{ kN} \rightarrow \wedge$

$F_{H1} = 1,59 + (1,41 - 0,9) = 2,1 \text{ kN}$; $F_{H2} = 1,59 \text{ kN}$

$F_1 = 1$; $F_2 = 1/3 - 1 = 0,33$

α Wind 2-1: $C_F = 3,25 \cdot 6,4 \cdot -1,3 \cdot 0,52 = -14,1 \text{ kN} \nwarrow$

$F_{H1} = F_{H2} = 1,59 \text{ kN}$

$F_1 = F_2 = -4,5 \text{ kN} \uparrow$

α Wind 2-2: $C_F = -14,1 \text{ kN} \nwarrow$

$F_{H1} = 1,59 + (4,55 - 2,93) = 3,21 \text{ kN}$; $F_{H2} = 1,59 \text{ kN}$

$F_1 = -3,32 \text{ kN} \uparrow$; $F_2 = 3,33/3 = 1,11 \text{ kN} \uparrow$

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TS/Raamwerken
apr 2017

Rel: 6.10 7

Project...: 17.032
Onderdeel: Spant 4
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 06/04/2017
Bestand...: P:\17.032\3_Rekenen\spant 4.rww

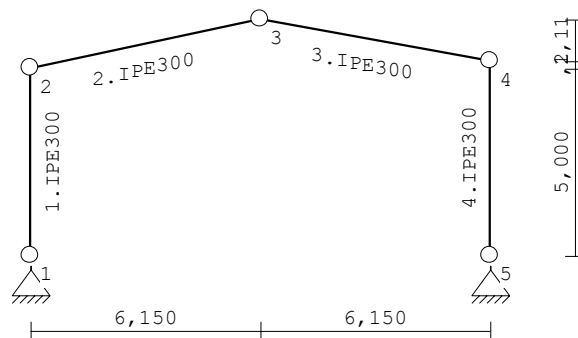
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
2	UNP260Z	1:S235	4.8300e+03	3.1700e+06	0.00
3	UNP260	2:S235	4.8300e+03	4.8230e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					
2	0:Normaal	90	260	23.7					
3	0:Normaal	90	260	130.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.000
3	6.150	6.310
4	12.300	5.200
5	12.300	0.000

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE300	NDM	NDM	5.000	
2	2	3	1:IPE300	NDM	NDM	6.288	
3	3	4	1:IPE300	NDM	NDM	6.249	
4	4	5	1:IPE300	NDM	NDM	5.200	

VASTE STEUNPUNTEN

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

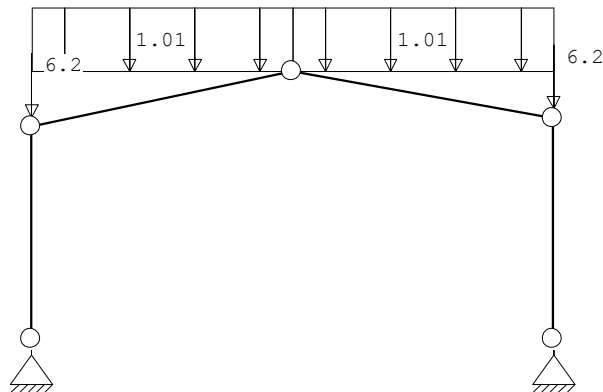
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	Wind 1-1	18 Wind op overkapping neerwaarts
4	Wind 1-2	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Wind 2-1	17 Wind op overkapping opwaarts
6	Wind 2-2	17 Wind op overkapping opwaarts
7	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-6.200			
2	4	Z	-6.200			

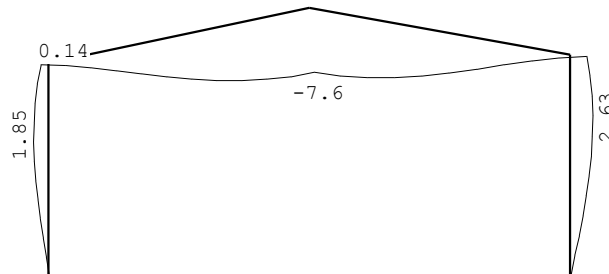
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



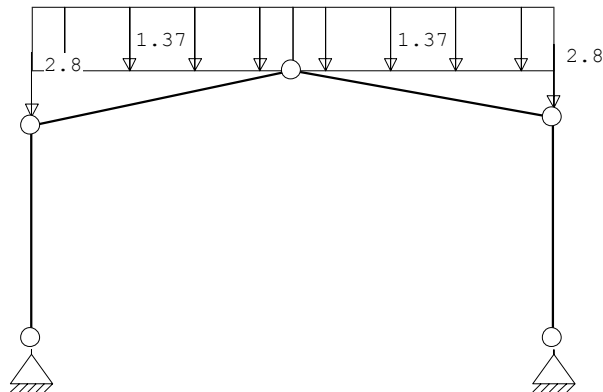
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	2.68	17.17	
5	-2.68	17.25	
	0.00	34.43	: Som van de reacties
	0.00	-34.43	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-2.800	0.0	0.2	0.0
2	4	Z	-2.800	0.0	0.2	0.0

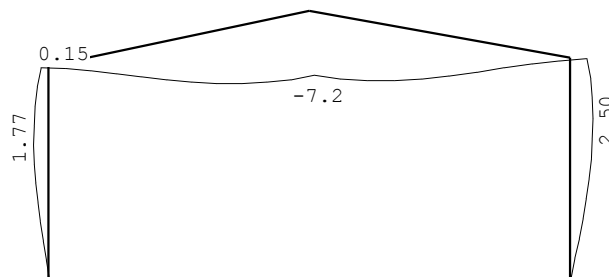
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Sneeuw



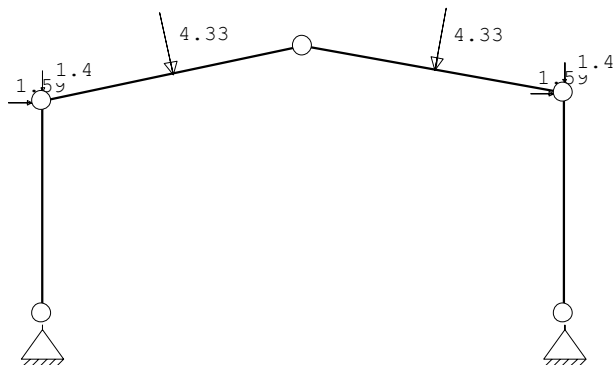
REACTIES

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	2.54	11.23	
5	-2.54	11.23	
	0.00	22.45	: Som van de reacties
	0.00	-22.45	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.590	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.590	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-1.400	0.0	0.2	0.0
4	4	Z	-1.400	0.0	0.2	0.0

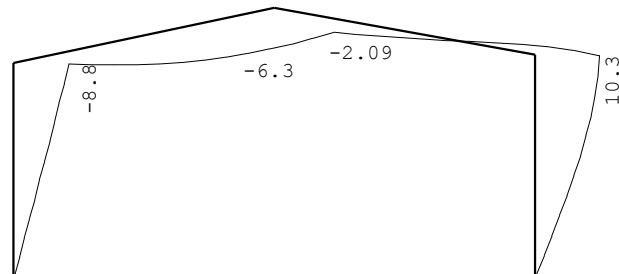
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind 1-1

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-4.33		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	-4.33		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind 1-1



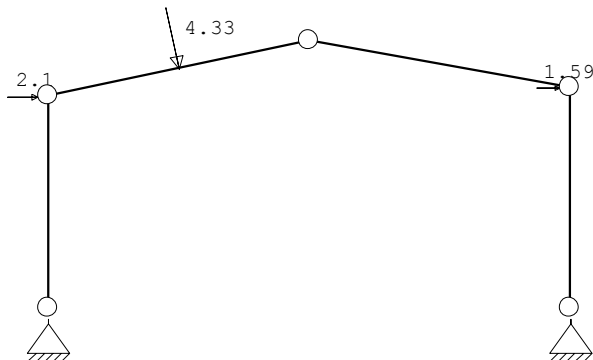
REACTIES

B.G:3 Wind 1-1

Kn.	X	Z	M
1	-0.29	4.26	
5	-3.03	7.03	
	-3.31	11.30	: Som van de reacties
	3.31	-11.30	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind 1-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	2.100	0.0	0.2	0.0
2	4	X	1.590	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

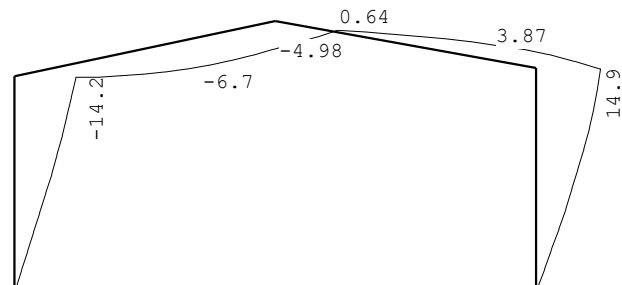
B.G:4 Wind 1-2

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZlokaal	-4.33		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind 1-2



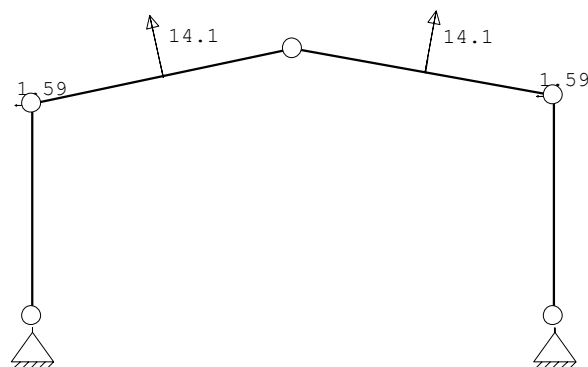
REACTIES

B.G:4 Wind 1-2

Kn.	X	Z	M
1	-1.68	1.24	
5	-2.92	3.00	
	-4.59	4.23	: Som van de reacties
	4.59	-4.23	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-1.590	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.590	0.0	0.2	0.0

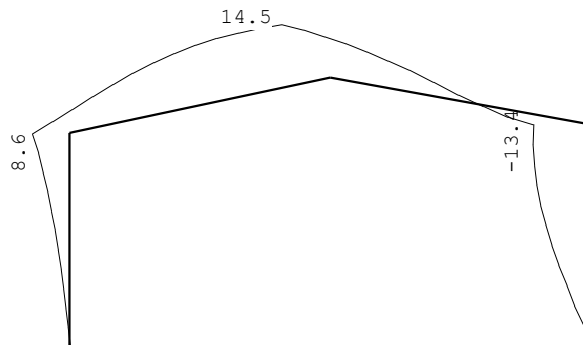
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind 2-1

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	14.10		3.144		0.0	0.2	0.0
3	8:PZLokaal	14.10		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:5 Wind 2-1



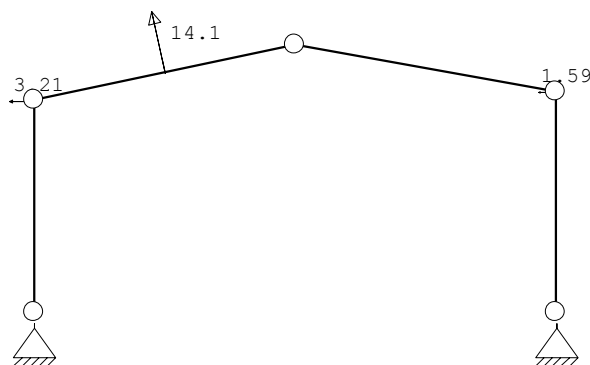
REACTIES

B.G:5 Wind 2-1

Kn.	X	Z	M
1	-2.76	-12.29	
5	6.37	-15.37	
	3.61	-27.67	: Som van de reacties
	-3.61	27.67	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-3.210	0.0	0.2	0.0
2	4	X	-1.590	0.0	0.2	0.0

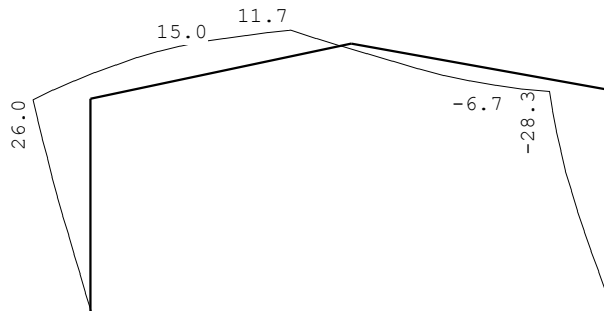
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind 2-2

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	14.10		3.144		0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 Wind 2-2



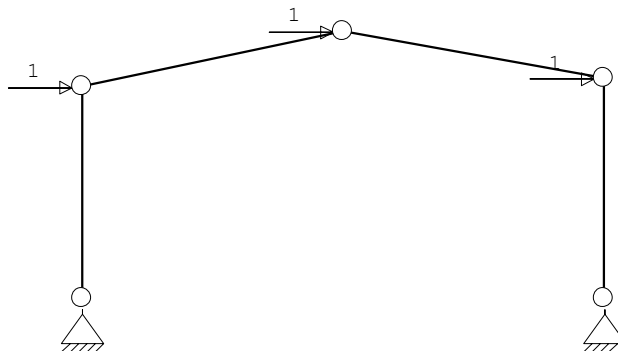
REACTIES

B.G:6 Wind 2-2

Kn.	X	Z	M
1	1.74	-7.02	
5	5.99	-6.78	
	7.74	-13.79	: Som van de reacties
	-7.74	13.79	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Knik



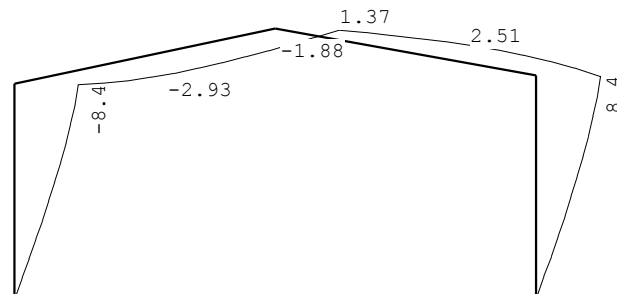
KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:7 Knik



REACTIES

B.G:7 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.54	-1.34	
5	-1.46	1.34	
	-3.00	0.00	: Som van de reacties
	3.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

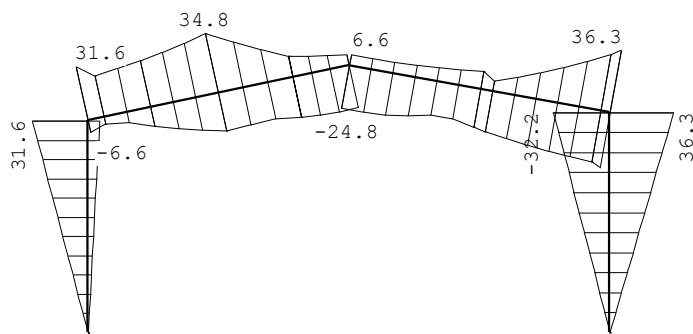
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

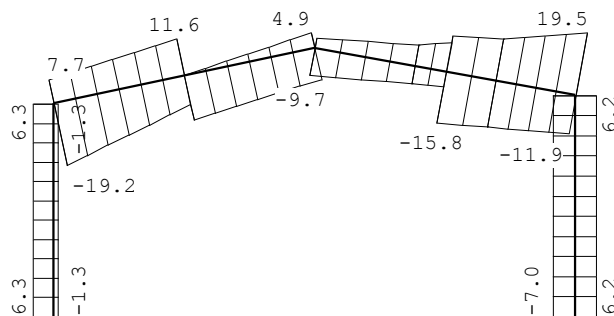
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

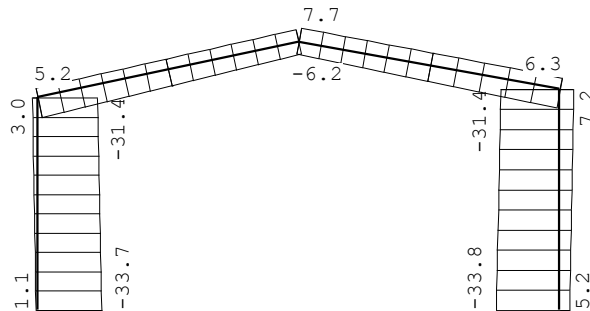
Fundamentele combinatie



Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

					Fundamentele combinatie	
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.31	6.32	-1.14	33.70		
5	-6.98	6.19	-5.23	33.79		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	6=Wind 2-2
	Aanpassing inkl. parameter C :	Vaste staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE300	235	Gewalst	1
2	UNP260Z	235	Gewalst	1
3	UNP260	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z		aanp. z [kN]	Classif. z
1	5.000	Ongeschoord	13.951	0.0	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord
2	6.288	Ongeschoord	15.175	0.0	Geschoord	6.288	0.0	Geschoord
3	6.249	Ongeschoord	14.887	0.0	Geschoord	6.249	0.0	Geschoord
4	5.200	Ongeschoord	14.116	0.0	Geschoord	5.200	0.0	Geschoord

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5 5
2	1.0*h	boven: 6.29 onder: 6.29	6,288 6,288
3	1.0*h	boven: 6.25 onder: 6.25	6,249 6,249
4	1.0*h	boven: 5.20 onder: 5.20	5,2 5,2

Projectnummer : 17.032
Project : Overkapping Enzerink te Hengelo (Gld)

TOETSING SPANNINGEN

Staaft Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.294	69	47
2	1	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.383	90	46,47
3	1	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.375	88	46,47
4	1	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.348	82	47

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1	
2	Dak	ss	6.29	N	N	0.0		6	1 Eind	-15.9	-50.3 2*0.004
		6							1 Bijk	-7.7	-50.3 2*0.004
3	Dak	ss	6.25	N	N	0.0		6	1 Eind	-15.8	-50.0 2*0.004
		6							1 Bijk	-7.7	-50.0 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

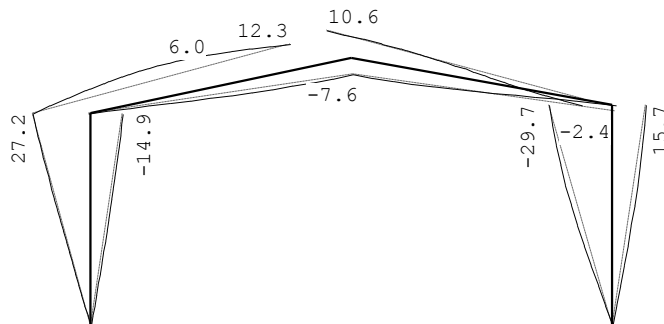
Staaft	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[h/]
1	10	1	5.000	28.3	33.3 150
4	10	1	5.200	27.7	34.7 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0283 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 10; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.000 [m] levert dit h / 177 (toel.: h / 150).

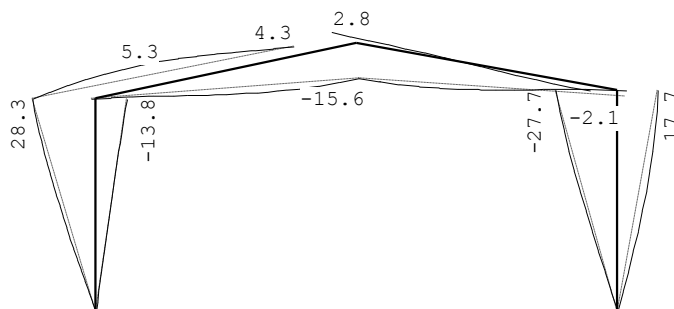
VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie



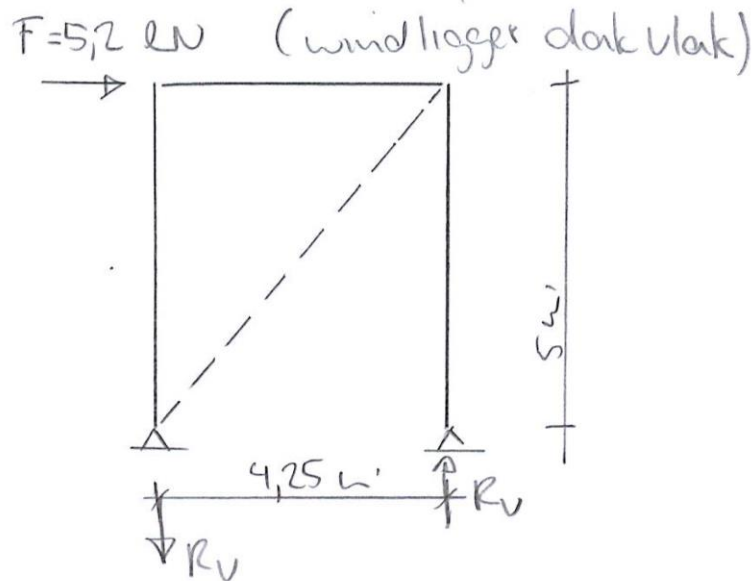
VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



3.7. Windbokken langsgevels

Wind bokken langsgevels



$$R_v = 5 \cdot 5,2 / 4,25 = \pm 6,12 \text{ kN}$$

$$\text{Diagonaal : } N_{t,s,d} = 1,35 \cdot \sqrt{(6,12^2 + 5,2^2)} = 10,9 \text{ kN}$$

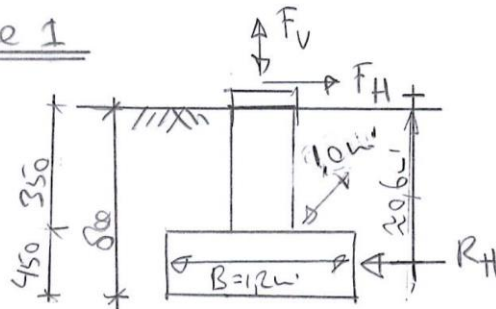
→ Toepassen strip 80x10 + 2M16 @ 8 (Praktisch)

3.8.

Poeren Type 1

Poeren type 1 behoren tot spant 4.

Poer Type 1



Sit. Min : $F_v = -5,23 \text{ kN}$

$F_H = 6,2 \text{ kN} \rightarrow M = 0,6 \cdot 6,2 = 3,72 \text{ kNm}$

E.g. poer : $1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,45 \cdot 0,9 \cdot 25 = 12,15 \text{ kN} \downarrow$

E.g. Grond : $1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,35 \cdot 0,9 \cdot 16 = 6,05 \text{ kN} \downarrow$

Tot E.g. = $18,2 \text{ kN} \downarrow$

$\rightarrow F_{vd \text{ Tot}} = 18,2 - 5,23 = 12,97 \text{ kN} \downarrow$

$e = M/F_{vd} = 0,287 \text{ m}$

$B_{eff} = 3 \cdot (0,6 - 0,287) = 0,933 \text{ m} \geq \frac{2}{3} \cdot 1,2 = 0,8 \text{ m}$ Akk

$\sigma_{gr} = \frac{2 \cdot 12,97}{1 \cdot 0,933} = 27,7 \text{ kN/m}^2 \leq 100 \text{ Akk}$

Sit. Max : $F_v = 33,8 \text{ kN}$

$F_H = 6,32 \text{ kN} \rightarrow M = 0,6 \cdot 6,32 = 3,8 \text{ kNm}$

E.g. Poer : $1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,45 \cdot 25 \cdot 1,08 = 14,6 \text{ kN}$

E.g. Grond : $1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,45 \cdot 18,5 \cdot 1,08 = 8,4 \text{ kN}$

Tot E.g. = 23 kN

$\rightarrow F_{vd \text{ Tot}} = 23 + 33,8 = 56,8 \text{ kN}$

$e = 3,8 / 56,8 = 0,067 \text{ m} \rightarrow B' = 2 \cdot (0,6 - 0,067) = 1,06 \text{ m}$

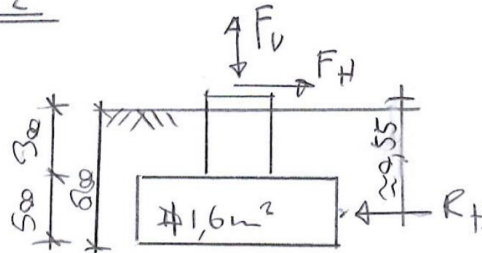
$\rightarrow \sigma_{gr} = \frac{56,8}{1,0 \cdot 1,06} = 53,6 \text{ kN/m}^2 \leq 100 \text{ Akk}$

3.9.

Poeren Type 2

Ter plaatse van spant 2 maatgevend.

Poeren Type 2



Sit. Min: $F_v = -28 \text{ kN} \uparrow$

$$F_H = 8,89 \text{ kN} \rightarrow M = 0,55 \cdot 8,89 = 4,98 \text{ kNm}$$

E.g. Paer: $1,6^2 \cdot 0,50 \cdot 0,9 \cdot 25 = 20,8 \text{ kN}$

E.g. Grond: $1,6^2 \cdot 0,30 \cdot 0,9 \cdot 16 = 11,0 \text{ kN}$

E.g. Tot = $39,8 \text{ kN}$

→ $F_{vd \text{ Tot}} = 39,8 - 28 = 11,8 \text{ kN}$

$$e = M/F_{vd} = 0,415 \text{ m}$$

$$B_{\text{eff}} = 3(0,8 - 0,415) = 1,155 \text{ m} \geq 2/3 \cdot 1,6 = 1,07 \text{ m}$$

$$\sigma_{gr} = \frac{2 \cdot 11,8}{1,6 \cdot 1,155} = 12,8 \text{ kN/m}^2$$

Sit Max: $F_v = 109$

$$F_H = 9,8 \quad M = 0,55 \cdot 9,8 = 5,39 \text{ kNm}$$

E.g. Paer: $1,6^2 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,08 = 34,6 \text{ kN}$

E.g. Grond: $1,6^2 \cdot 0,3 \cdot 18,5 \cdot 1,08 = 15,3 \text{ kN}$

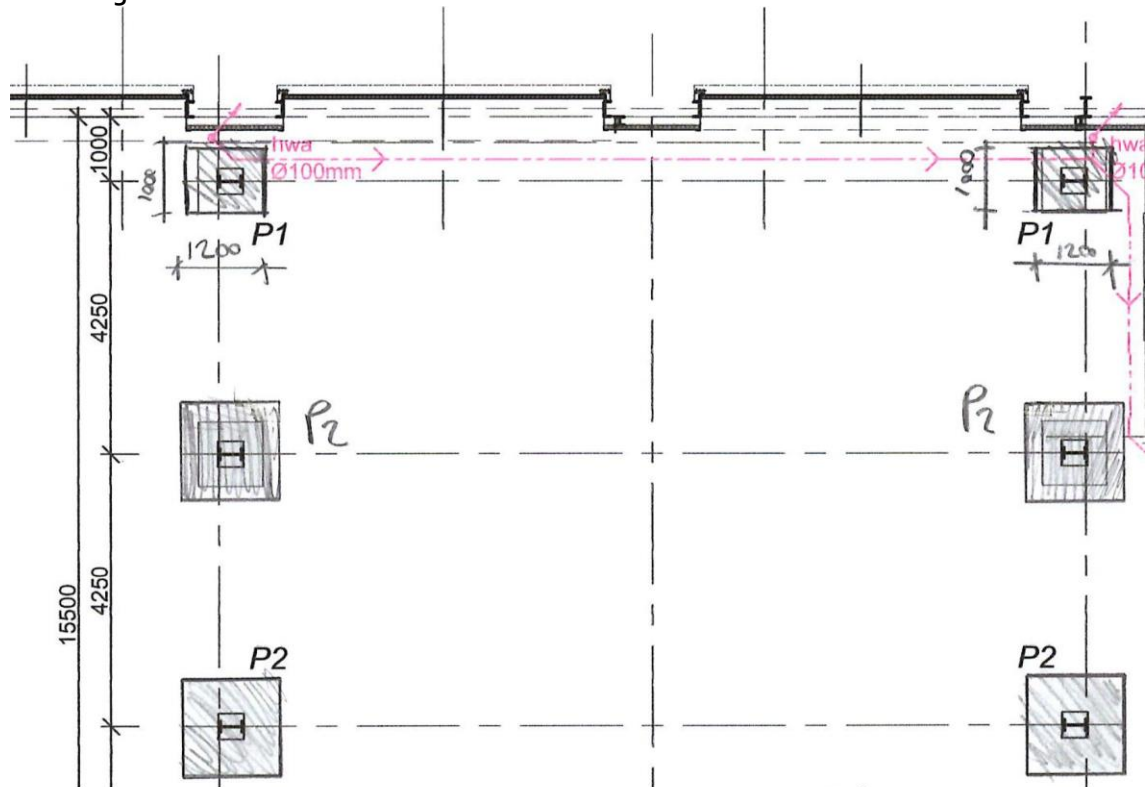
Tot E.g. = $49,9 \text{ kN}$

→ $F_{v \text{ tot}} = 109 + 49,9 = 159 \text{ kN}$

$$e = 5,39/159 = 0,034 \text{ m} \rightarrow B' = 2 \cdot (0,8 - 0,034) = 1,53 \text{ m}$$

→ $\sigma_{gr \text{ grond}} = \frac{159}{1,6 \cdot 1,53} = 65 \text{ kN/m}^2 \leq 100 \text{ kN/m}^2$

4. Constructieve overzichten
4.1. Fundering



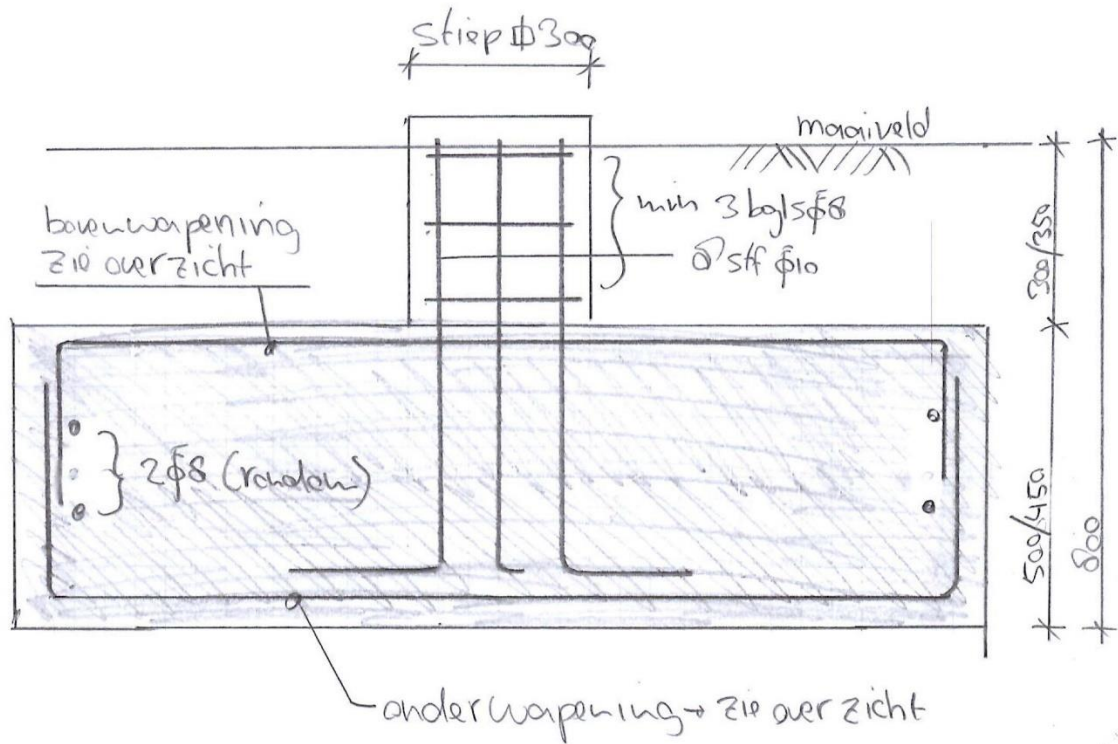
Pier P1: $L \times B \times D = 1200 \times 1000 \times 450$
onderwarp. #8-150
bovenwarp. #8-150

Pier P2: $L \times B \times D = 1600 \times 1600 \times 500$
onderwarp.: #10-150
bovenwarp. #8-150

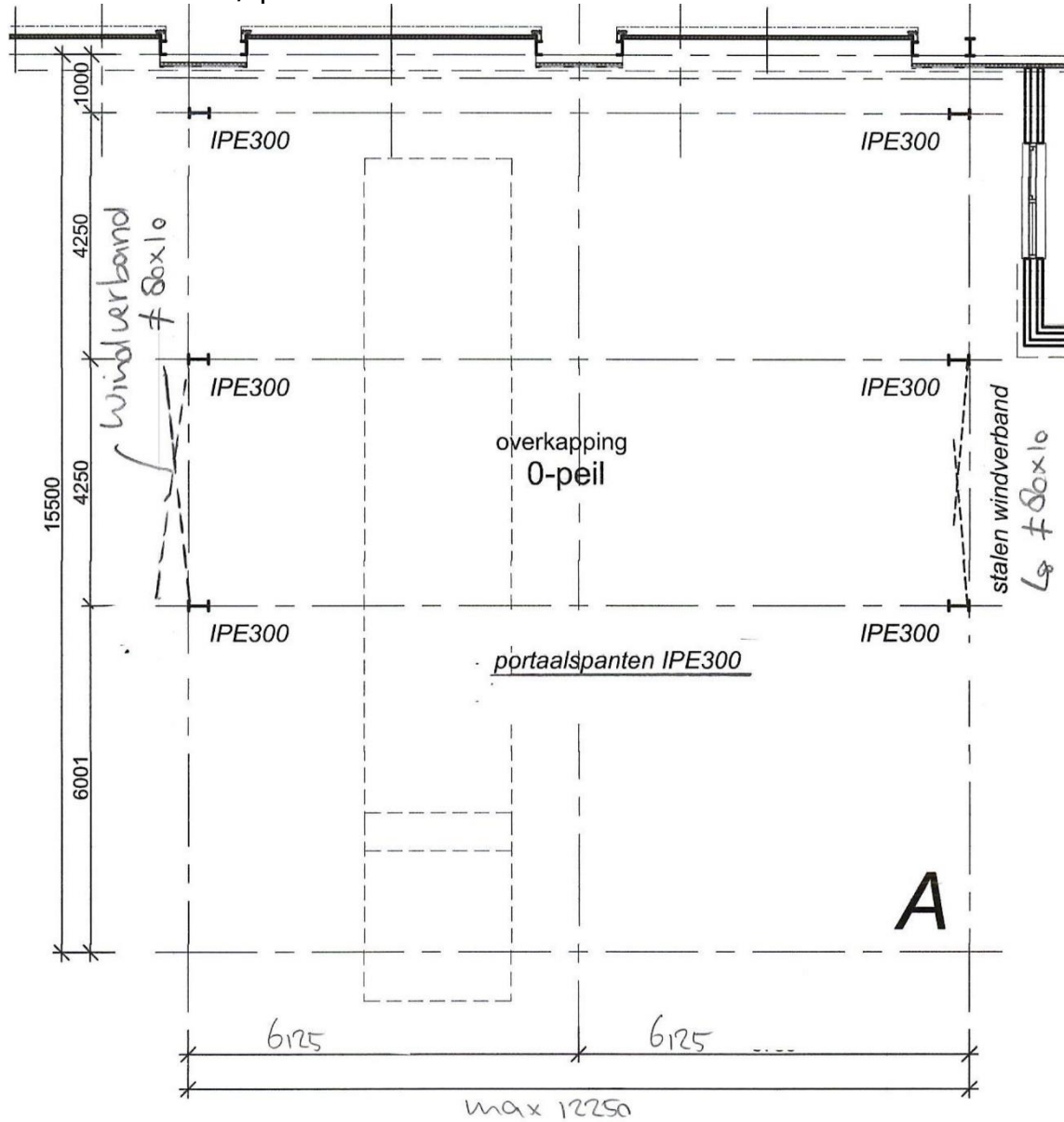
Beton:
C20/25; XC2
dekking 35 mm

Stiepen:
300 x 300
warp. 8 s #10
bajls: #8-200

Principe detail Paeren



4.2. Overzicht kolommen / spanten



4.3. Constructie in dakvlak

