

Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

A. (Ton) Hegeman
Jupiter 29
7071 TN Ulft

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01
Internet : www.athhegeman.nl
E-mail : athhegeman@planet.nl

KvK-Arnhem nr : 09 140 722
BTW-nr : NL 116 756 962 B01

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : 1624.99.17

Datum : 31 juli 2017

Herplaatsing van een loods iov. Rob Agra Service
aan de Hobelmansdijk 13; sectie - AC : nummer 2093
te Halle - gemeente Bronckhorst

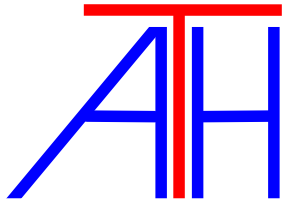
Statische - Berekening

Rapport - Aa : Totaal

Opdrachtgever : Rob Agra Service
Hobelmansdijk 13
7025 CP Halle

Architect : -

Aannemer : -



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 2

Omschrijving en uitgangspunten :

Bij dit rapport hoort het ATH-blad - A(0) van dd. 31-07-2017.

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van spreadsheets die door ATH zijn ontwikkeld onder Microsoft-Works 8.

Verder wordt gebruikt gemaakt van software van Technosoft.

De opzet van dit rapport is dat begonnen wordt met algemene informatie en een overzicht van de belastingen waarna elk onderdeel berekend wordt waarbij elk onderdeel een zogenaamd Pos-nummer heeft.

Op het A3-blad dat met een letter is gemerkt en dat aan het eind van dit rapport is toegevoegd, is een schetsmatig overzicht weergegeven van de constructie met bijbehorende Pos-nummers.

De schetsen in dit rapport zijn bedoeld als principe; ze zijn niet (!) exact op schaal en er mogen géén maten uit opgemeten worden.

Slechts na overleg met en goedkeuring door ATH mag afgeweken worden van dit rapport.

Indien op enig punt onduidelijkheid over de constructie ontstaat, dient nader met ATH te worden overlegd.

Dit rapport is gebaseerd op de tekening 2017.0428-A : BK-2-00 van dd. 21-06-2017 die van de opdrachtgever is ontvangen.

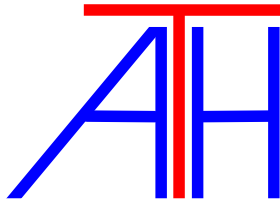
Op het dak worden geïsoleerde sandwichpanelen toegepast; dit zijn panelen met een stalen onderplaat.

Doordat de beide gordingen aan weerszijde van de nok aan elkaar moeten worden gekoppeld, wordt daarmee verhinderd dat ze langs het dakvlak gaan buigen om hun zwakke as.

Indien een dakpaneeltype zonder stalen onderplaat wordt toegepast, dient hierover vooraf met ATH te worden overlegd omdat in dat geval de gordingen ook om hun zwakke-as zullen kunnen gaan buigen en ze daarmee waarschijnlijk rekentechnisch niet zullen voldoen.

Er is gerekend met zonnepanelen op het zuidelijke dakvlak met een gewicht ter grootte van 15 kg/m².





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 3

Voorschriften :

Dit rapport is gebaseerd op de Euro-code voorschriften volgens NEN-EN 1990 t/m. 1996.

In ontwerplevensduurklasse - 2, met een minimaal vereiste aan te houden ontwerplevensduur van 15 jaar, worden constructies tbv. landbouw, tuinbouw en soortgelijke constructies en industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen ingedeeld.

Een hogere waarde kan aangehouden worden op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever.

De ontwerplevensduur is de periode dat de bouw te gebruiken is voor het beoogde doel, inclusief het benodigde onderhoud, maar zonder dat er ingrijpend herstel nodig is en waarin steeds aan alle eisen van betrouwbaarheid wordt voldaan.

De ontwerplevensduur wordt in het Bouwbesluit 2003 aangeduid als "referentieperiode".

Een ontwerplevensduur van 15 jaar houdt een jaarlijkse overschrijdingskans in ter grootte van $p = 1 : 15$ (= 0,066), ofwel één keer per 15 jaar.

De karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen volgens de normen zijn gebaseerd op een ontwerplevensduur ter grootte van 50 jaar.

Een lagere ontwerplevensduur dan 50 jaar houdt in dat de karakteristieke waarden mogen worden gereduceerd.

Voor dit project wordt een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar aangehouden.

In deze situatie mogen de waarden daarmee gereduceerd worden.

Aangezien doorbuigingen het doeltreffend gebruik van de constructie niet schaden, zijn de eisen met betrekking tot de doorbuigingen zoals gesteld in NEN6702 en Eurocode - 3 niet van toepassing; de sterkte is maatbepalend.

De bouw wordt ingedeeld in gevolgklasse (consequenceclass) CC1 met een bijbehorende betrouwbaarheidsklasse (reliabilityclass) RC1 en met een factor $K_{FI} = 0.90$ tbv. belasting-betrouwbaarheidsdifferentiatie.

Een bouwwerk ingedeeld in gevolgklasse - CC1 levert bij bezwijken geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens.

Het betreft daarbij oa. ééngezinswoningen met maximaal 3 bouwlagen, industriegebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor productiedoelende en waarin het aantal mensen beperkt is, landbouwgebouwen en tuinkassen.

Tbv. de uiterste grenstoestanden moeten de volgende rekenbelastingcombinaties worden beschouwd :

$$K_{FI} (1.35 G + \sum_{(i>=1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.22 G + \sum_{(i>=1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

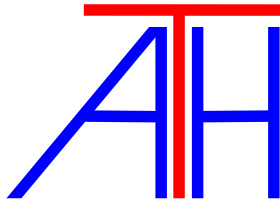
$$K_{FI} (0.90 G + \sum_{(i>=1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + \sum_{(i>=1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

1.22 / 0.81 x blijvende belasting (G) + 1.35 x de som van alle combinatiewaarden van de veranderlijke belastingen ($\psi_0 Q_k$).

$$K_{FI} (1.20 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.08 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

$$K_{FI} (0.90 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

1.08 / 0.81 x blijvende belasting (G) + 1.35 x de karakteristieke waarde van één van de veranderlijke belastingen (Q_k) + 1.35 x de som van alle combinatiewaarden van de overige veranderlijke belastingen ($\psi_0 Q_k$).



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 4

Stabiliteit :

De stabiliteit in de dwarsrichting wordt gewaarborgd door de spanten op as - 1 t/m. - 6.

De stabiliteit in de lengterichting wordt gewaarborgd door het dakverband in combinatie met de verticale kruisverbanden op as - A en - C.

Sneeuw :

De karakteristieke sneeuwbelasting $S_k = 0.70$ kN/m².

Ten aanzien van de sneeuwbelasting hoeft regenval op sneeuw, dooien en vriezen niet te zijn beschouwd.

Uitzonderlijke sneeuwbelastingen en sneeuwverstuivingen hoeven niet te zijn beschouwd. Overhangende sneeuw aan dakranden hoeft niet te zijn beschouwd.

De blootstellingscoëfficiënt $C_e = 1.00$
De warmtecoëfficiënt $C_t = 1.00$

Met een variatiecoëfficiënt V ter grootte van 0.80 wordt met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar ($r_n = 0.066$) de herhalingstijdreductiefactor $\{1 - ((V * 6^{0.50}) / p) * [(\ln(-\ln(1-r_n))) + 0.57222]\} / [1 + 2.5923 V] = 0.75$

De gereduceerde de extreme karakteristieke sneeuwbelasting bedraagt daarmee $S_{k,red} = 0.75 * 0.70 = 0.53$ kN/m². ($\psi_o = 0.00$)

Wind :

De bouw bevindt zich in windgebied - III in een onbebouwde omgeving.

De maximale bouwhoogte van de bouw bedraagt ca. 5,00 meter boven het maaiveld.

Met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke windstuwdruk $q_{p,red} = 0.45$ kN/m². ($\psi_o = 0.00$)

Voor de bouwwerkfactor wordt aangehouden $c_{scd} = 1.00$

Tbv. de bepaling van de windbelastingen op de hoofd draagconstructie mag gerekend worden met de factoren $C_{pe,10}$

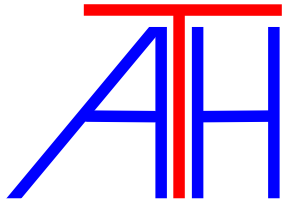
De factoren $C_{pe,1}$ gelden voor kleine elementen en bevestigingen met een oppervlak per element kleiner dan 1.00 vierkante meter zoals gevelelementen of dakbedekkingen.

Voor alleen gevels geldt dat het gebrek aan correlaties van de winddrukken tussen de loefzijde en lijzijde in rekening mag zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0.85 te vermenigvuldigen.

De gevelfactoren $C_{pe,10}$ worden daarmee vermenigvuldigd met 0.85

Gevels loefzijde $C_{pe,10}$ (D) = +0.80 (druk)
Gevels lijzijde $C_{pe,10}$ (E) = -0.50 (zuiging)

De bouw is als een "gesloten" gebouw te beschouwen.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 5

Er dient gerekend te worden met een positieve, naar buiten werkende inwendige windoverdruk met $C_{pi} = +0.20$

Er dient gerekend te worden met een negatieve, naar binnen werkende inwendige windonderdruk met $C_{pi} = -0.30$

Dakhelling 18 graden :

$C_{pe,10}(G) = +0.30 / -0.74$

$C_{pe,10}(H) = +0.24 / -0.28$

$C_{pe,10}(J) = +0.00 / -0.90$

$C_{pe,10}(I) = +0.00 / -0.40$

De volgende delen uit te voeren volgens berekening door de desbetreffende leveranciers :

- dak- en gevelsandwichpanelen + bevestiging.
- zonnepanelen + bevestiging.
- kozijnen en deuren + bevestiging.
- valbeveiligingen + bevestiging.
- montageverbanden en -schoren + bevestiging.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderingsadvies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- bouwbesluittoetsen.
- werktekeningen tbv. de staal- en betonconstructies.

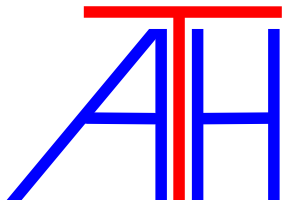
Materialen :

Beton : C20/25-XC2.
Betonstaal : B500.
Konstruktiestaal : S235.
Konstruktiehout : C18-geschaafd.
Bouten : 8.8
Ankers : 4.6

Kap : 18 graden.

Sandwichpanelen = 0.15 kN/m².
Gordingen = 0.05
----- +
0.20 kN/m².
Zonnepanelen = 0.15 kN/m².

μ_1 = 0.80
Sneeuw = $\mu_1 S_{k,red} = 0.42$ kN/m². ($\psi_o = 0.00$)



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 6

Fundatie en grondwerk :

Bij het maken van deze berekening waren geen sonderingen beschikbaar.

Aangenomen wordt dat de bouw op staal kan worden gefundeerd.

Na ontgraven dient de bestaande grondslag gecontroleerd te worden of inderdaad op staal kan worden gefundeerd.

Met een handsondeerapparaat dient daartoe tot op minimaal een meter beneden het aanlegniveau een oplopende conusweerstand van minimaal 4 N/mm² te worden gemeten.

De ontgraven bouwput moet worden afgetrild voordat de fundatie wordt aangelegd.

Indien de handsonderingen dit aantonen kan een grondverbetering nodig zijn.

Deze grondverbetering moet worden aangebracht in de vorm van goed gegradeerd, goed te verdichten schoon zand in lagen van 300 mm.

Elke laag dient in minimaal 3 gangen met een voldoende zware trilplaat kruislings te worden verdicht, waarbij het eventuele grondwater circa een halve meter beneden het aftrilniveau dient te worden gehouden.

In het grondverbeteringspakket dient een oplopende conusweerstand van minimaal 4 N/mm² te worden gemeten met een handsondeerapparaat.

Indien de gemeten waarde lager dan 4 N/mm² is, moet ATH worden geïnformeerd en geraadpleegd, voordat met het storten van de beton wordt begonnen.

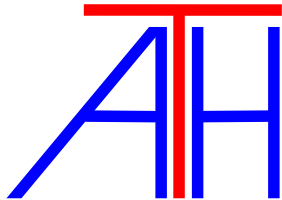
Plaatselijk geroerde grond dient in lagen vanaf de vaste grond afgetrild te worden.

Het aanlegniveau van de fundaties ligt op 800 - Peil.

Indien de aannemer de fundatiewapening op stukjes tegel wil gaan leggen, dient hij hierover vooraf goedkeuring te krijgen van de gemeentelijk opzichter om afkeuring tijdens wapeningscontrole te voorkomen.

Indien hierover géén overleg plaats vindt, adviseert ATH hierbij om gecertificeerde afstandhouders toe te passen.

Er dient nagegaan te worden of Bouw- en woningtoezicht geen bezwaar heeft tegen een stort op folie, anders dient gestort te worden op een 50 mm dikke werkvloer van stampbeton.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

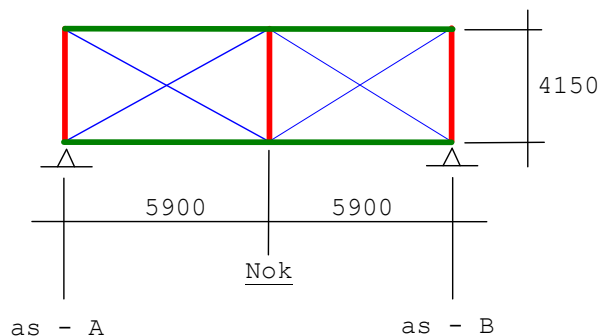
Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 7

Dakverband tussen tbv. de stabiliteit in de lengterichting van de bouw.



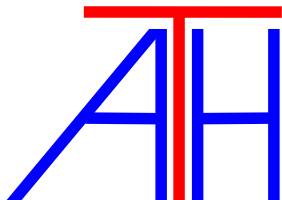
Effectieve gevelhoogte = 2.75 m
Effectieve daklengte = 21.50 m.

Windbelasting pw = 0.45 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.50
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

Winddruk = 0.45 x (2.75 x 0.85 x (0.80 + 0.50) + 21.50 x 0.02) = 1.56 kN/m¹.

Windreactie = 1.56 x 5.90 = 9.20 kN.

Diagonaal-lengte = $(5.90^2 + 4.15^2)^{0.50} = 7.21$ m.
Drukkracht in de koppelingen = 9.20 - (2.95 x 1.56) = 4.60 kN.
Trekkracht in de diagonalen = $4.60 \times 7.21 / 4.15 = 7.99$ kN.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 8

Belastingen op en reacties uit de sandwichpanelen in het dakvlak met zonnepanelen

per meter bouwlengte :

pG eg kap = 0.20 kN/m1.
zonnepanelen = 0.15

0.35 kN/m1.

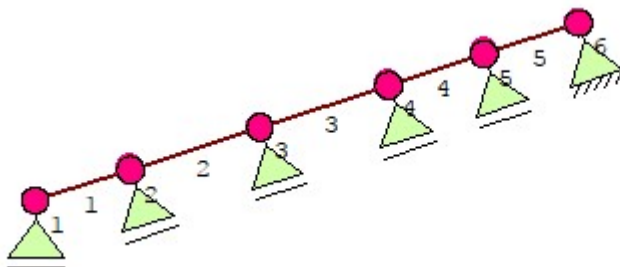
pQ sneeuw = 0.42 kN/m1.

pQ winddruk + onderdruk = (0.30 + 0.30) x 0.45 = 0.27 kN/m1.
(0.24 + 0.30) x 0.45 = 0.24 kN/m1.

b = 21.00 m.
2h = 2 x 5.00 = 10.00 m.
e = 10.00 m.
e/10 = 1.00 m.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE

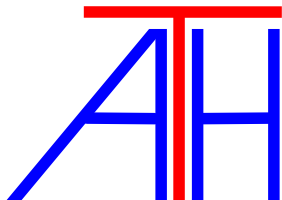


KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.046	0.340
3	2.473	0.803
4	3.900	1.266
5	4.946	1.606
6	5.992	1.946

STAVEN

StAAF	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	1.100
2	2	3	NDM	NDM	1.500
3	3	4	NDM	NDM	1.500
4	4	5	NDM	NDM	1.100
5	5	6	NDM	NDM	1.100



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

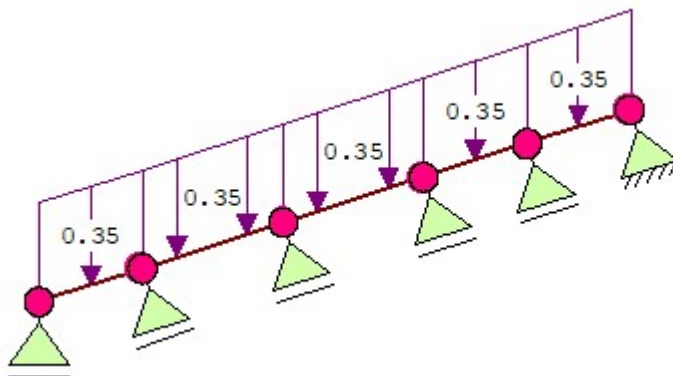
Werknnummer : 1624.99.17
Pagina : 9

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode	Hoek
1	1	010	0.00
2	2	010	-18.00
3	3	010	-18.00
4	4	010	-18.00
5	5	010	-18.00
6	6	110	-18.00

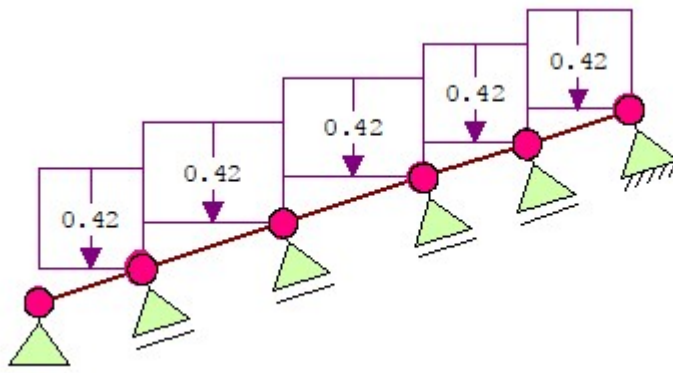
BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb



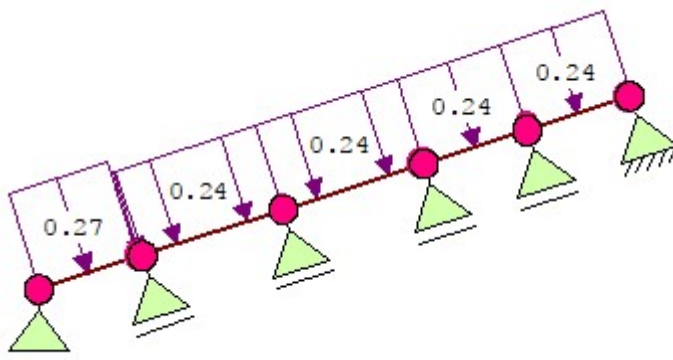
BELASTINGEN

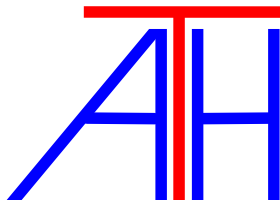
BG 2 : sneeuw



BELASTINGEN

BG 3 : winddruk + onderdruk





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 10

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor			
1 Fund.	1 Perm	1.22			
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.35	
3 Fund.	1 Perm	1.08	3 Perm	1.35	
4 Quas.	1 Perm	1.60	2 Perm	1.00	
5 Quas.	1 Perm	1.60	3 Perm	1.00	

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 1
1		0.17				
2	-0.18	0.55	-18.00	-0.00	0.58	
3	-0.20	0.61	-18.00	0.00	0.64	
4	-0.16	0.50	-18.00	-0.00	0.52	
5	-0.15	0.46	-18.00	0.00	0.48	
6	0.68	0.41	-18.00	0.78	0.18	

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 2
1		0.37				
2	-0.38	1.18	-18.00	-0.00	1.24	
3	-0.42	1.30	-18.00	0.00	1.37	
4	-0.35	1.06	-18.00	-0.00	1.12	
5	-0.32	0.98	-18.00	0.00	1.03	
6	1.47	0.89	-18.00	1.67	0.39	

REACTIES

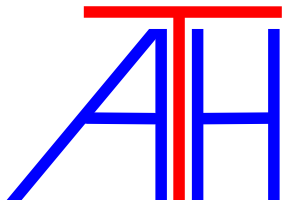
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 3
1		0.31				
2	-0.31	0.95	-18.00	-0.00	1.00	
3	-0.33	1.02	-18.00	0.00	1.07	
4	-0.27	0.84	-18.00	-0.00	0.88	
5	-0.25	0.77	-18.00	-0.00	0.81	
6	0.52	0.49	-18.00	0.64	0.30	

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 4
1		0.38				
2	-0.40	1.23	-18.00	-0.00	1.30	
3	-0.44	1.36	-18.00	0.00	1.43	
4	-0.36	1.11	-18.00	-0.00	1.17	
5	-0.33	1.02	-18.00	0.00	1.08	
6	1.54	0.93	-18.00	1.75	0.41	

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 5
1		0.34				
2	-0.35	1.06	-18.00	-0.00	1.12	
3	-0.37	1.15	-18.00	0.00	1.21	
4	-0.31	0.94	-18.00	-0.00	0.99	
5	-0.28	0.87	-18.00	0.00	0.91	
6	0.83	0.63	-18.00	0.99	0.34	



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknnummer : 1624.99.17
Pagina : 11

Pos 1 : gordingen in het dakvlak met zonnepanelen.

Volgens navolgende berekening voldoen de gordingen 75 x 175.

De HEA160-spanten staan 4150 mm hart op hart; de buiglengte van de gordingen bedraagt daarmee $4150 - 160 = 3990$ mm.

$W_y = 382.81 \text{ cm}^3$.
 $I_y = 3349.60 \text{ cm}^4$.

Zie de berekening van de belastingen op en de reacties uit de dakpanelen eerder in dit rapport.

q fundamenteel max = **1.37 kN/m1.**
 q karakteristiek max = **1.43 kN/m1.**

M max fundamenteel = $1/8 \times 1.37 \times 3.99^2 = 2.73 \text{ kNm}$.

Buigspanning = $(2.73 \times 100) / 382.81 = 0.71 \text{ kN/cm}^2$.
=< 1.25 kN/cm^2 .

Doorbuiging = $(5 \times 1.43/100 \times 399^4) / (384 \times 900 \times 3349.60) = 1.57 \text{ cm} = L/255$

Pos 2 : spanten op as - 1 t/m. - 6.

q_G uit : kap = $4.15 \times 0.20 = 0.83 \text{ kN/m1}$.
zonnepanelen = $4.15 \times 0.15 = 0.62 \text{ kN/m1}$.

q_Q uit : sneeuw = $4.15 \times 0.42 = 1.74 \text{ kN/m1}$.

q_Q uit : wind = $4.15 \times 0.85 \times 0.80 \times 0.45 = 1.27 \text{ kN/m1}$. geveldruk.
 $4.15 \times 0.85 \times 0.50 \times 0.45 = 0.79 \text{ kN/m1}$. gevelzuiging.

$4.15 \times 0.30 \times 0.45 = 0.56 \text{ kN/m1}$. onderdruk.
 $4.15 \times 0.20 \times 0.45 = 0.37 \text{ kN/m1}$. overdruk.

$4.15 \times 0.90 \times 0.45 = 1.68 \text{ kN/m1}$.
 $4.15 \times 0.74 \times 0.45 = 1.38 \text{ kN/m1}$.
 $4.15 \times 0.40 \times 0.45 = 0.75 \text{ kN/m1}$.
 $4.15 \times 0.30 \times 0.45 = 0.56 \text{ kN/m1}$.
 $4.15 \times 0.28 \times 0.45 = 0.52 \text{ kN/m1}$.
 $4.15 \times 0.24 \times 0.45 = 0.45 \text{ kN/m1}$.

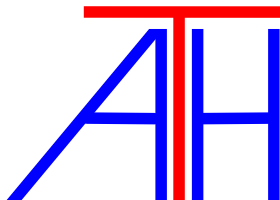
b = 21.00 m.
 $2h = 2 \times 5.00 = 10.00 \text{ m}$.
 e = 10.00 m.
 $e/10$ = 1.00 m.

De belasting uit het zandpakket op de fundatieplaten bedraagt :

$1.00 \times (0.80 - 0.20 - 0.15) \times 16.00 = 7.20 \text{ kN/m1}$.

De belasting uit de beganegrondvloer op de fundatieplaten bedraagt :

$1.00 \times 0.15 \times 24.00 = 3.60 \text{ kN/m1}$.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 12

Het maximale fundamentele ondermoment in de 1000 mm brede en 200 mm dikke fundatieplaten bedraagt 6.78 kNm.

Aangenomen wordt dat 60% van dit moment wordt opgenomen door de middelste plaathelft-breedte.

De fundatieplaten te wapenen met een onderkruisnet 6-150 met 40 mm dekking.

$$Msd = (0.60 \times 6.78) / (1/2 \times 1.00) = 8.14 \text{ kNm/ml.}$$

$$\text{Breedte} = 1000,00 \text{ mm.}$$

$$\text{Dikte} = 151,00 \text{ mm.} = 200 - 40 - 6 - 6/2$$

$$\text{Wapening} = 6,00 \text{ mm.}$$

$$\text{Aantal} = 6,67 \text{ stuks.}$$

$$Aa = 188,50 \text{ mm}^2.$$

$$wo = 0,12 \%$$

$$f'b = 15,00 \text{ N/mm}^2.$$

$$fb = 1,15 \text{ N/mm}^2.$$

$$Mu/bd^2 = 532,82$$

$$Mu = 9,72 \text{ kNm.}$$

$$Md/Mu = 0,84 \leq 1,00$$

Het maximale fundamentele bovenmoment in de 1000 mm brede en 200 mm dikke fundatieplaten bedraagt 1.51 kNm.

Aangenomen wordt dat 60% van dit moment wordt opgenomen door de middelste plaathelft-breedte.

$$Msd = (0.60 \times 1.51) = 0.91 \text{ kNm.}$$

$$W = 1/6 \times (1/2 \times 1000) \times 200^2 = 3.33 \times 10^6 \text{ mm}^3.$$

$$\text{Buigspanning} = (0.91 \times 10^6) / (3.33 \times 10^6) = 0.27 \text{ N/mm}^2. \\ \leq 1.15 \text{ N/mm}^2.$$

Er is géén bovenwapening in de platen nodig.

Het maximale fundamentele moment in de betonstiepen 300 x 300 bedraagt 6.71 kNm.

$$\text{Breedte} = 300,00 \text{ mm.}$$

$$\text{Dikte} = 246,00 \text{ mm.} = 300 - 40 - 8 - 12/2$$

$$\text{Wapening} = 12,00 \text{ mm.}$$

$$\text{Aantal} = 2,00 \text{ stuks.}$$

$$Aa = 226,19 \text{ mm}^2.$$

$$wo = 0,31 \%$$

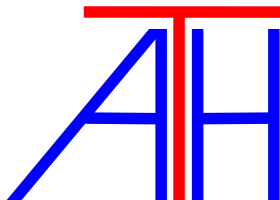
$$f'b = 15,00 \text{ N/mm}^2.$$

$$fb = 1,15 \text{ N/mm}^2.$$

$$Mu/bd^2 = 1271,81$$

$$Mu = 23,09 \text{ kNm.}$$

$$Md/Mu = 0,29 \leq 1,00$$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

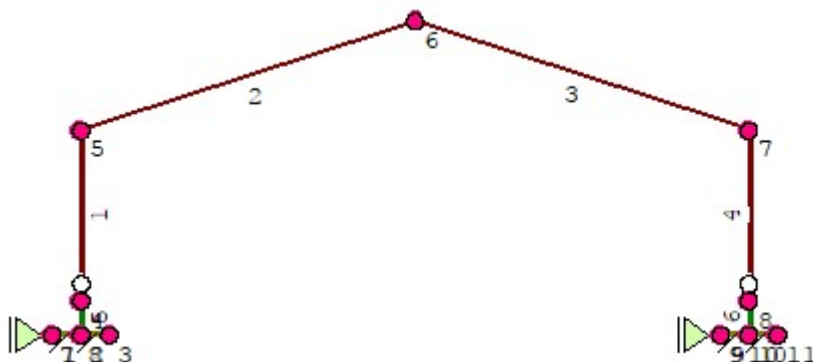
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 13

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000
2	C20/25	7480

PROFIELEN

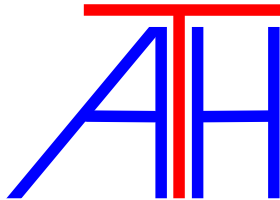
Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007
2	B*H 300*300	2:C20/25	9.0000e+004	6.7500e+008
3	B*H 1000*200	2:C20/25	2.0000e+005	6.6667e+008

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-0.500	-0.600
2	0.000	-0.600
3	0.500	-0.600
4	0.000	0.000
5	0.000	3.000
6	5.900	4.917
7	11.800	3.000
8	11.800	0.000
9	11.300	-0.600
10	11.800	-0.600
11	12.300	-0.600

STAVEN

StAAF	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	4	5	1:HEA160	ND-	NDM	3.000
2	5	6	1:HEA160	NDM	NDM	6.204
3	6	7	1:HEA160	NDM	NDM	6.204



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 14

STAVEN

Staafl.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
4	7	8	1:HEA160	NDM	ND-	3.000
5	2	4	2:B*H 300*300	NDM	NDM	0.600
6	8	10	2:B*H 300*300	NDM	NDM	0.600
7	1	2	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.500
8	2	3	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.500
9	9	10	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.500
10	10	11	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.500

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	1	100
2	9	100

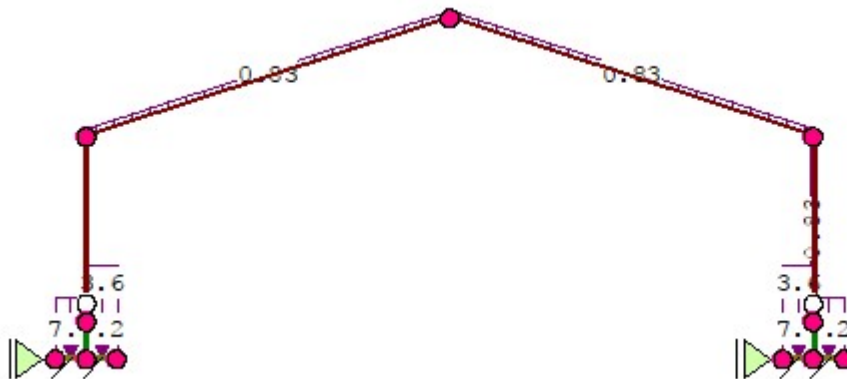
BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	7-10	30000	negatief

BELASTINGEN

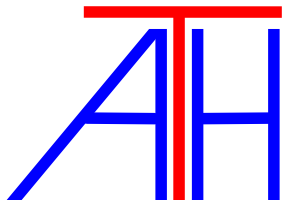
BG 1 : eg + rb

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



STAAFBELASTINGEN

Staafl.	Type	q1	q2		
7	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000
9	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000
10	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-3.60	-3.60	0.000	0.000
9	1:QZLokaal	-3.60	-3.60	0.000	0.000
2	5:QZGlobaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

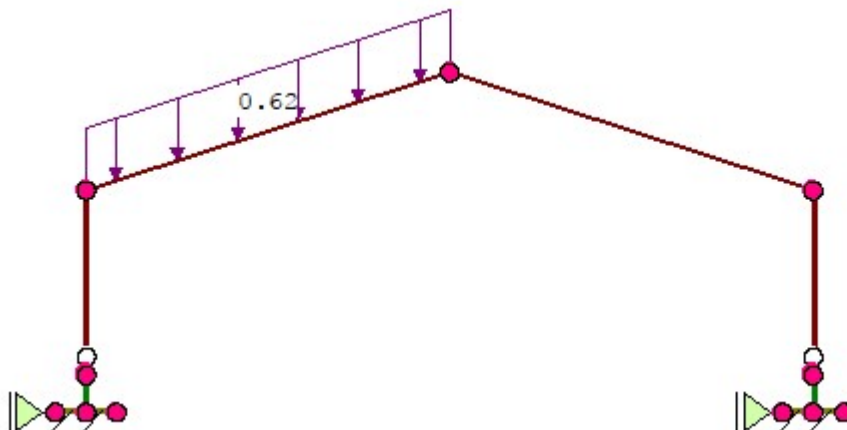
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 15

BELASTINGEN

BG 2 : zonnepanelen

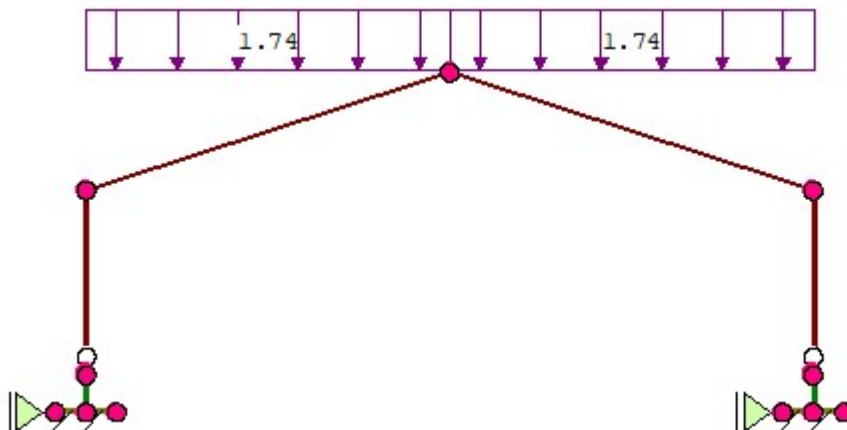


STAAFBELASTINGEN

Staaftype	q1	q2		
2 5:QZGloobaal	-0.62	-0.62	0.000	0.000

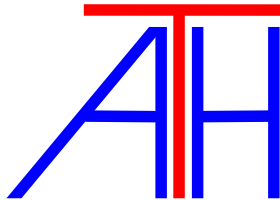
BELASTINGEN

BG 3 : sneeuw



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	q1	q2		
2 3:QZgeProj.	-1.74	-1.74	0.000	0.000
3 3:QZgeProj.	-1.74	-1.74	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

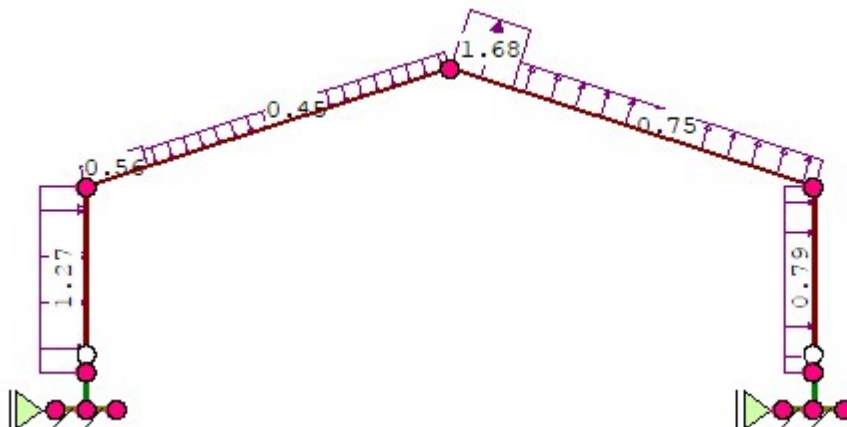
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 16

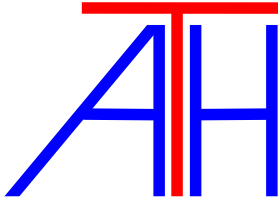
BELASTINGEN

BG 4 : wind L druk zuiging



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

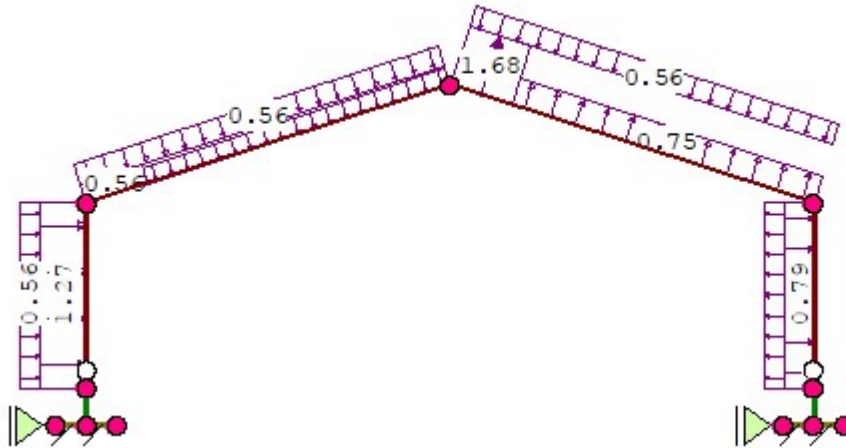
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 17

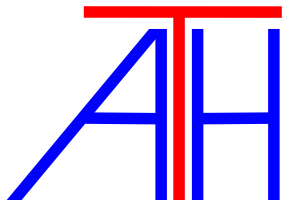
BELASTINGEN

BG 5 : wind L druk zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

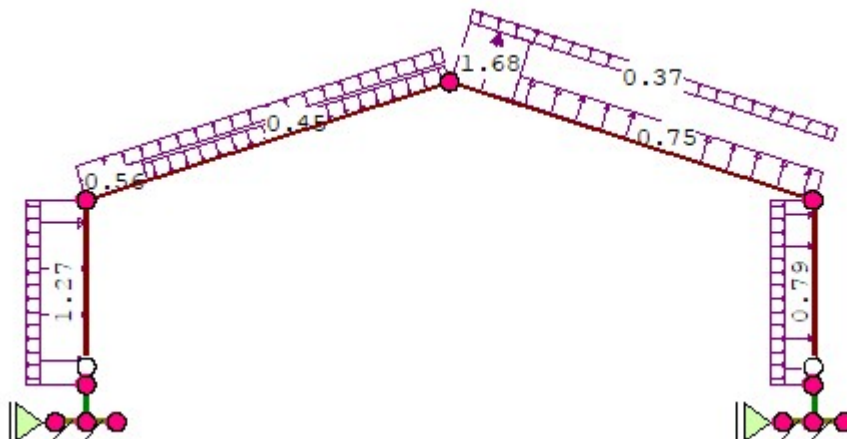
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 18

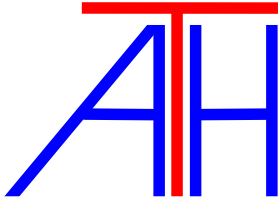
BELASTINGEN

BG 6 : wind L druk zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

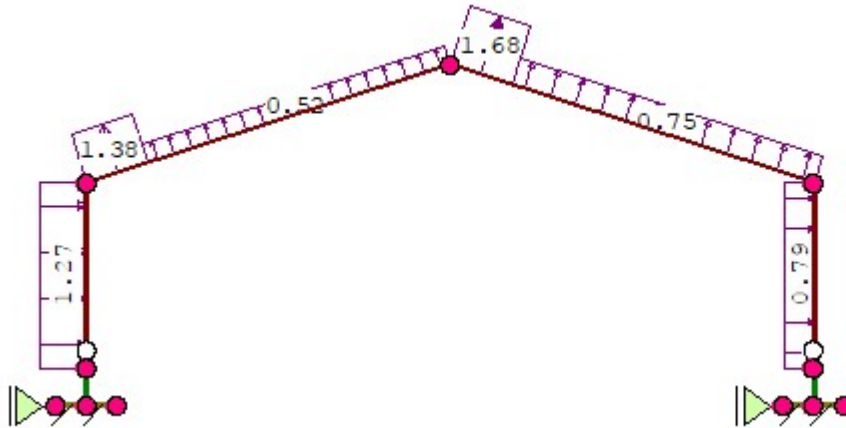
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 19

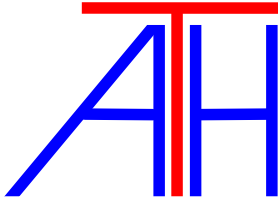
BELASTINGEN

BG 7 : wind L zuiging zuiging



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.38	1.38	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	0.52	0.52	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

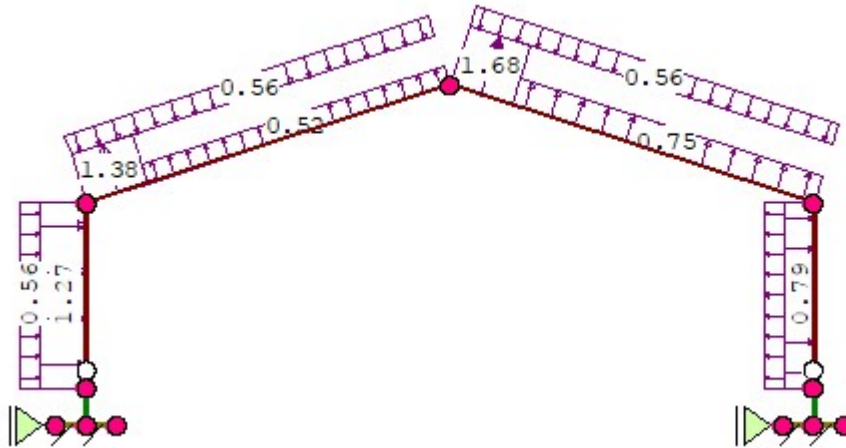
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 20

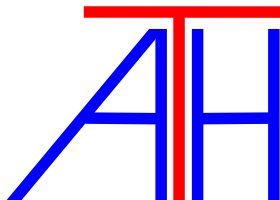
BELASTINGEN

BG 8 : wind L zuiging zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.38	1.38	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	0.52	0.52	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

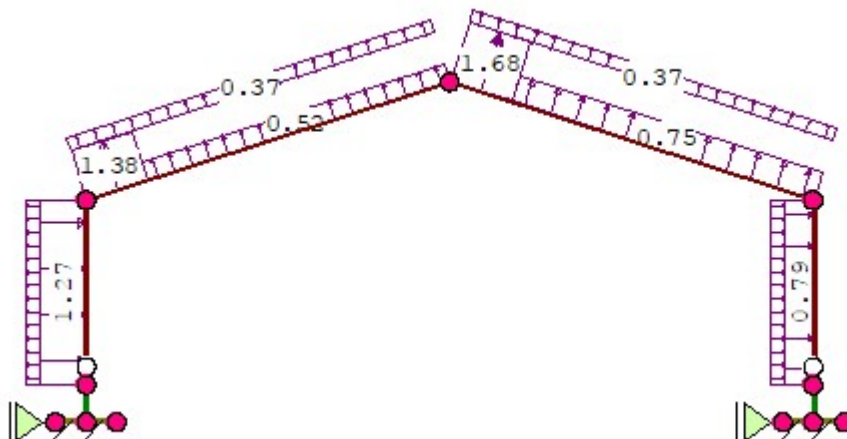
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 21

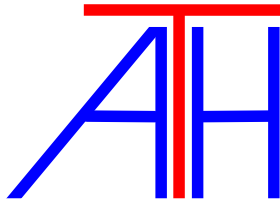
BELASTINGEN

BG 9 : wind L zuiging zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.38	1.38	0.000	5.152
2	1:QZLokaal	0.52	0.52	1.052	0.000
3	1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	5.152
3	1:QZLokaal	0.75	0.75	1.052	0.000
4	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

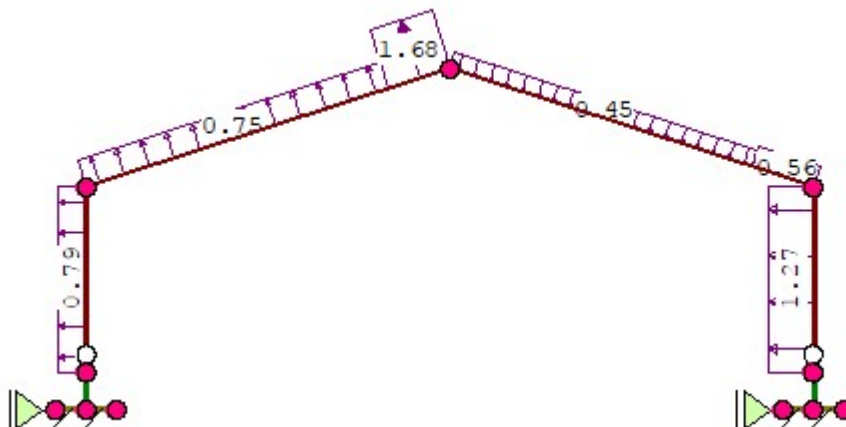
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 22

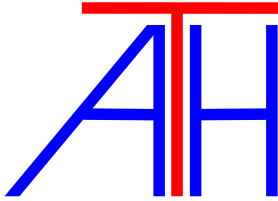
BELASTINGEN

BG 10 : wind R zuiging druk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

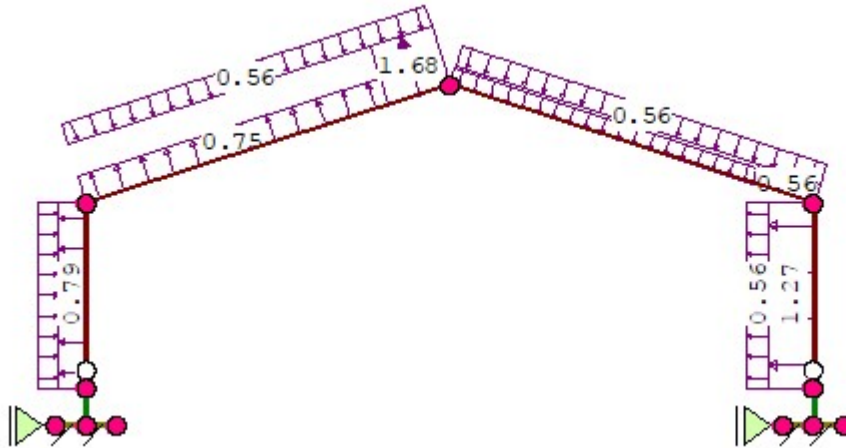
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 23

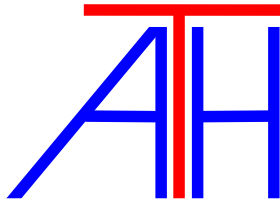
BELASTINGEN

BG 11 : wind R zuiging druk onderdruk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

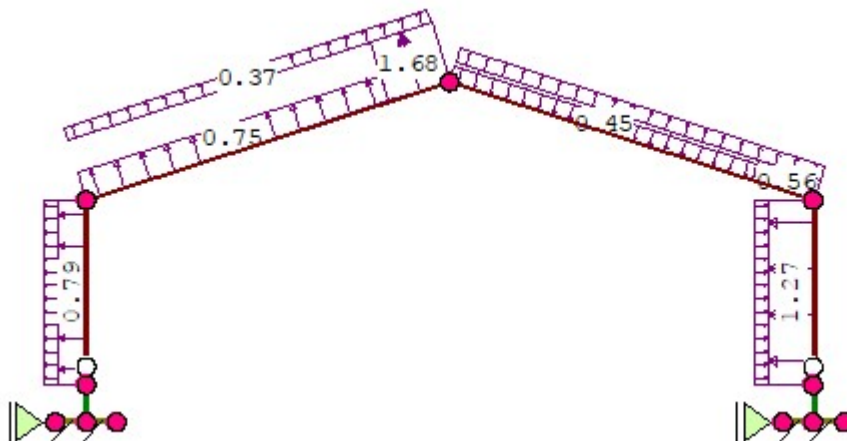
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 24

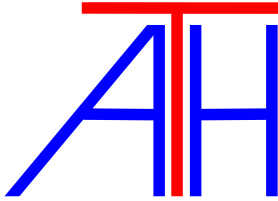
BELASTINGEN

BG 12 : wind R zuiging druk overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

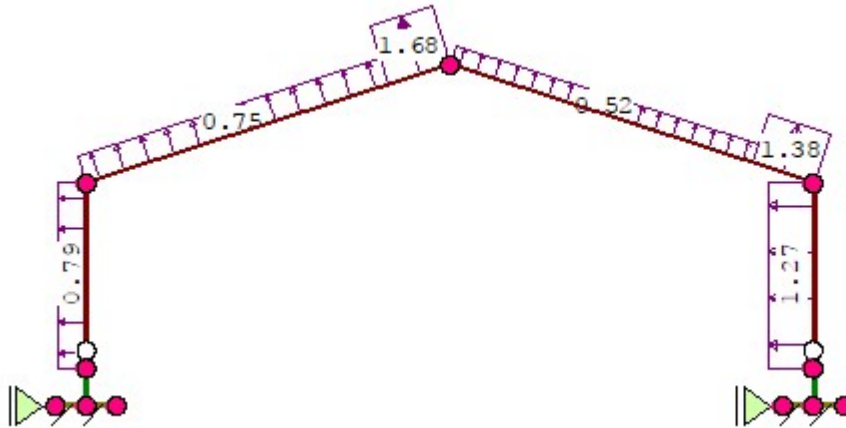
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 25

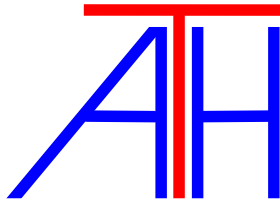
BELASTINGEN

BG 13 : wind R zuiging zuiging



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	0.52	0.52	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	1.38	1.38	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

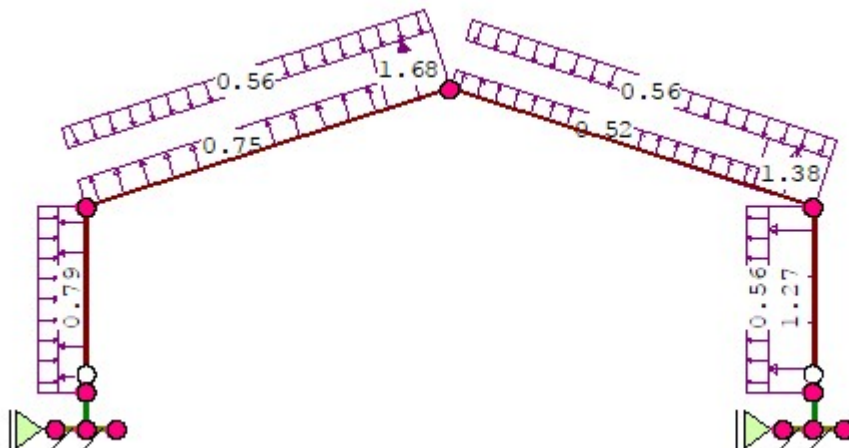
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 26

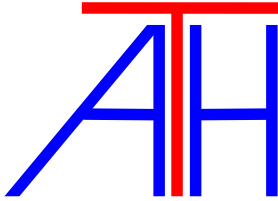
BELASTINGEN

BG 14 : wind R zuiging zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	0.52	0.52	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	1.38	1.38	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

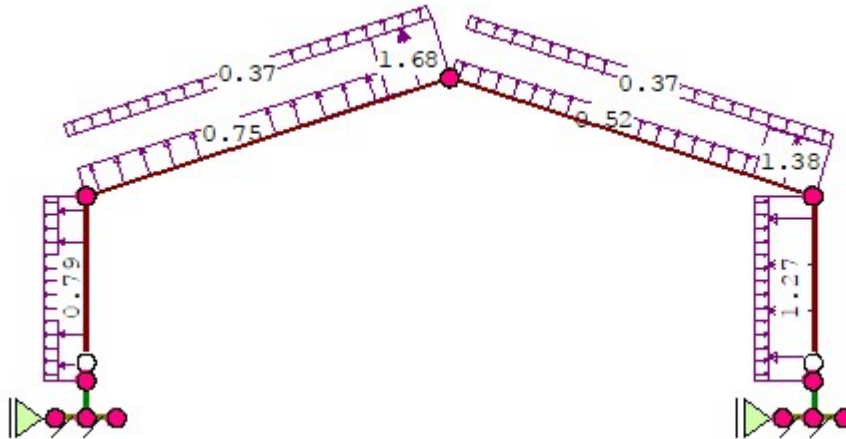
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 27

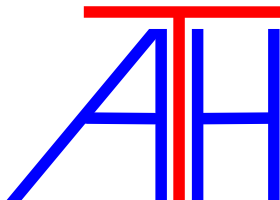
BELASTINGEN

BG 15 : wind R zuiging zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

StAAF	Type	q1	q2		
1	1:QZLokaal	0.79	0.79	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	1.052
2	1:QZLokaal	1.68	1.68	5.152	0.000
3	1:QZLokaal	0.52	0.52	0.000	1.052
3	1:QZLokaal	1.38	1.38	5.152	0.000
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

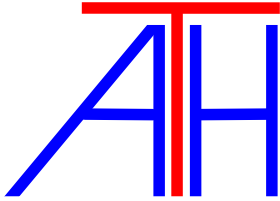
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 28

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type BG Gen. Factor BG Gen. Factor BG Gen. Factor

1 Fund.	1 Perm	1.22	2 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	3 Perm	1.35
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	4 Perm	1.35
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	5 Perm	1.35
5 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	6 Perm	1.35
6 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	7 Perm	1.35
7 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	8 Perm	1.35
8 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	9 Perm	1.35
9 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	10 Perm	1.35
10 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	11 Perm	1.35
11 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	12 Perm	1.35
12 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	13 Perm	1.35
13 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	14 Perm	1.35
14 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.08	15 Perm	1.35
15 Fund.	1 Perm	0.81	4 Perm	1.35		
16 Fund.	1 Perm	0.81	5 Perm	1.35		
17 Fund.	1 Perm	0.81	6 Perm	1.35		
18 Fund.	1 Perm	0.81	7 Perm	1.35		
19 Fund.	1 Perm	0.81	8 Perm	1.35		
20 Fund.	1 Perm	0.81	9 Perm	1.35		
21 Fund.	1 Perm	0.81	10 Perm	1.35		
22 Fund.	1 Perm	0.81	11 Perm	1.35		
23 Fund.	1 Perm	0.81	12 Perm	1.35		
24 Fund.	1 Perm	0.81	13 Perm	1.35		
25 Fund.	1 Perm	0.81	14 Perm	1.35		
26 Fund.	1 Perm	0.81	15 Perm	1.35		
27 Kar.	1 Perm	1.00				
28 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	3 Perm	1.00
29 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	4 Perm	1.00
30 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	5 Perm	1.00
31 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	6 Perm	1.00
32 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	7 Perm	1.00
33 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	8 Perm	1.00
34 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	9 Perm	1.00
35 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	10 Perm	1.00
36 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	11 Perm	1.00
37 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	12 Perm	1.00
38 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	13 Perm	1.00
39 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	14 Perm	1.00
40 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00	15 Perm	1.00
41 Kar.	1 Perm	0.90	4 Perm	1.00		
42 Kar.	1 Perm	0.90	5 Perm	1.00		
43 Kar.	1 Perm	0.90	6 Perm	1.00		
44 Kar.	1 Perm	0.90	7 Perm	1.00		
45 Kar.	1 Perm	0.90	8 Perm	1.00		
46 Kar.	1 Perm	0.90	9 Perm	1.00		
47 Kar.	1 Perm	0.90	10 Perm	1.00		
48 Kar.	1 Perm	0.90	11 Perm	1.00		
49 Kar.	1 Perm	0.90	12 Perm	1.00		
50 Kar.	1 Perm	0.90	13 Perm	1.00		
51 Kar.	1 Perm	0.90	14 Perm	1.00		
52 Kar.	1 Perm	0.90	15 Perm	1.00		



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

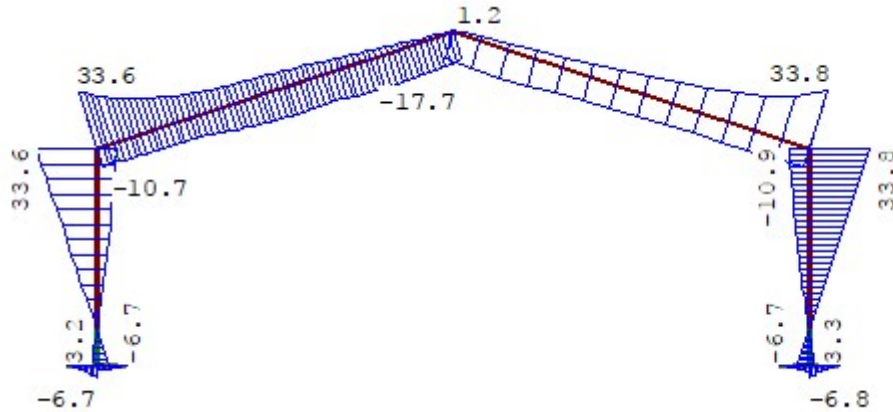
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 29

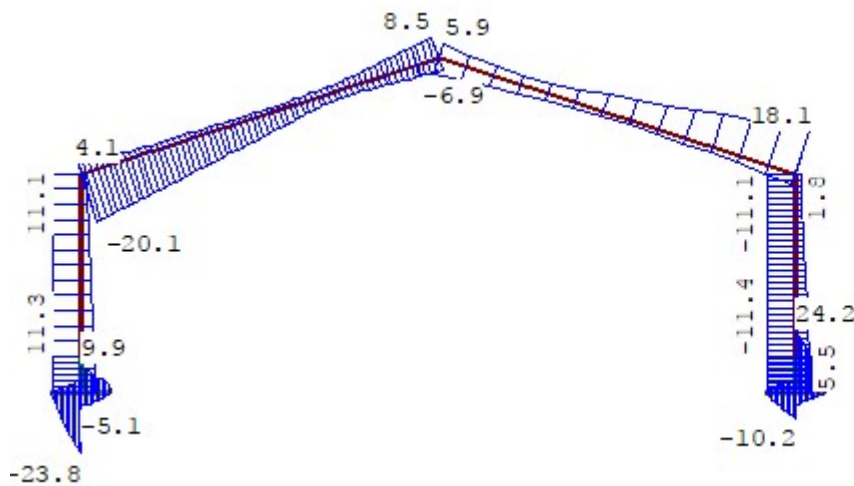
MOMENTEN 2e orde

Fundamentele combinatie



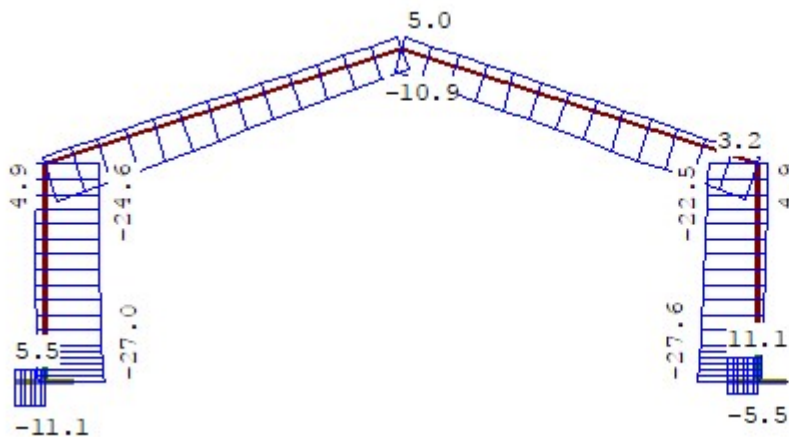
DWARSKRACHTEN 2e orde

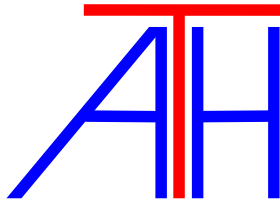
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

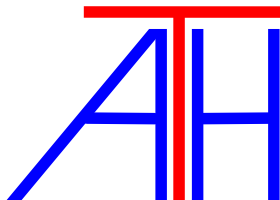
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 30

STAAFKRACHTEN			2e orde				Fundamentele combinatie							
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC				
1	4		-25.45	2	4.13	20	-5.38	20	11.33	2	0.00	1	0.00	1
1	2.500		-24.72	2	4.74	20	-2.35	20	11.13	2	-9.67	20	28.12	2
1	2.500		-24.76	2	4.74	20	-2.35	20	11.03	2	-9.67	20	28.12	2
1	5		-24.60	2	4.86	20	-1.75	20	11.03	2	-10.70	20	33.64	2
2	5		-18.00	2	3.17	20	-20.06	2	4.07	20	-10.70	20	33.64	2
2	0.095		-17.88	2	3.20	20	-19.69	2	3.93	20	-10.49	20	31.81	2
2	3.245		-13.91	2	4.11	20	-7.37	2	1.77	20	-16.21	4	9.22	23
2	3.436		-13.69	2	4.16	20	-6.59	2	1.88	17	-16.38	4	8.78	23
2	4.104		-12.88	2	4.35	20	-3.94	2	2.53	17	-15.82	4	7.08	23
2	4.581		-12.29	2	4.49	20	-3.06	10	3.33	4	-17.16	2	5.69	23
2	5.249		-11.46	2	4.68	20	-3.61	23	5.45	4	-17.73	2	3.48	23
2	6.108		-10.36	2	4.93	20	-5.24	23	8.19	4	-15.63	2	1.16	26
2	6		-10.23	2	4.95	20	-5.42	23	8.49	4	-15.30	2	1.24	26
3	6		-10.89	2	5.02	26	-6.88	22	5.86	5	-15.30	2	1.24	20
3	0.954		-11.90	2	4.75	26	-4.74	22	4.34	5	-16.09	2	3.75	20
3	1.432		-12.40	2	4.61	26	-3.66	22	4.05	5	-15.34	2	5.12	20
3	2.863		-13.86	2	4.20	26	-1.78	23	7.16	2	-13.21	10	9.04	17
3	2.863		-13.86	2	4.20	26	-1.78	23	7.17	2	-13.21	10	9.04	17
3	4.295		-15.31	2	3.79	26	-2.19	26	11.91	2	-11.45	22	14.38	5
3	4.295		-15.31	2	3.79	26	-2.19	26	11.90	2	-11.45	23	14.38	4
3	4.772		-15.81	2	3.65	26	-2.35	26	13.48	2	-11.52	23	17.48	4
3	4.772		-15.83	2	3.65	26	-2.35	26	13.45	2	-11.52	23	17.48	4
3	7		-17.42	2	3.24	26	-4.05	26	18.08	2	-10.94	23	33.78	2
4	7		-22.53	2	4.86	26	-11.08	2	1.83	26	-10.94	26	33.78	2
4	0.500		-23.14	2	4.40	26	-11.08	2	2.44	26	-9.87	26	28.24	2
4	0.500		-23.09	2	4.40	26	-11.17	2	2.44	26	-9.87	26	28.24	2
4	8		-26.07	2	2.11	26	-11.39	2	5.47	26	0.00	26	0.00	2
5	2		-26.98	2	3.05	20	-5.38	20	11.18	2	-6.71	2	3.23	20
5	4		-25.52	2	4.15	20	-5.37	20	11.18	2	0.00	2	0.00	20
6	8		-26.16	2	2.08	26	-11.18	2	5.49	26	0.00	1	0.00	1
6	10		-27.62	2	0.99	26	-11.18	2	5.49	26	-6.71	2	3.29	26
7	1		-11.12	2	5.47	20	0.00	25	0.00	26	0.00	24	0.00	26
7	2		-11.11	2	5.44	20	-23.83	2	4.94	20	-6.70	2	1.24	20
8	2		-0.01	2	0.02	20	-5.10	23	9.91	4	-2.69	4	1.51	23
8	0.250		-0.00	2	0.01	20	-3.59	11	5.60	4	-1.10	20	0.50	11
8	0.300		-0.00	2	0.01	20	-3.10	11	5.88	4	-0.82	20	0.33	11
8	3		0.00	2	0.00	20	-0.00	9	0.26	20	-0.00	20	0.01	11
9	9		-5.51	26	11.12	2	0.00	26	0.00	24	0.00	18	0.00	26
9	0.450		-5.50	26	11.11	2	-9.44	10	4.06	17	-2.34	22	1.25	5
9	10		-5.50	26	11.11	2	-10.22	10	3.99	17	-2.82	22	1.44	5
10	10		-0.01	26	0.01	2	-4.94	26	24.15	2	-6.78	2	1.24	26
10	11		0.00	26	0.00	2	-0.00	14	0.00	2	-0.00	2	0.00	14

REACTIES		2e orde		Fundamentele combinatie	
Knoop	X-min	X-max			
1	-5.47	11.12			
9	-11.12	5.51			



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

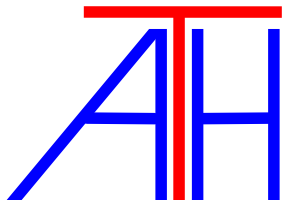
Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 31

TUSSEN-PUNTEN VERPLAATSINGEN				2e orde		Fundamentele combinatie	
St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning	
			Min	BC	Max		
7	1		-2.62	2	9.20	20	0.079 = 79 kN/m ² .
7		0.050	-2.50	2	8.61	20	0.075
7		0.100	-2.38	2	8.02	20	0.072
7		0.150	-2.27	2	7.43	20	0.068
7		0.200	-2.15	2	6.85	20	0.064
7		0.250	-2.03	2	6.26	20	0.061
7		0.300	-1.91	2	5.67	20	0.057
7		0.350	-1.79	2	5.07	20	0.054
7		0.400	-1.67	2	4.48	20	0.050
7		0.450	-1.55	2	3.89	20	0.046
7	2		-1.42	2	3.30	20	0.043
8	2		-1.42	2	3.30	20	0.043
8		0.050	-1.29	2	2.71	20	0.039
8		0.100	-1.16	2	2.12	20	0.035
8		0.150	-1.16	2	1.53	20	0.035
8		0.200	-1.20	4	0.94	20	0.036
8		0.250	-1.23	4	0.35	20	0.037
8		0.300	-1.27	4	0.14	20	0.038
8		0.350	-1.30	4	0.23	23	0.039
8		0.400	-1.41	4	0.32	23	0.042
8		0.450	-1.99	20	0.41	23	0.060
8	3		-2.58	20	0.50	23	0.077
9	9		-1.54	26	0.29	17	0.046
9		0.050	-1.39	26	0.21	17	0.042
9		0.100	-1.35	10	0.13	17	0.041
9		0.150	-1.32	10	0.05	17	0.040
9		0.200	-1.29	10	-0.03	17	0.039
9		0.250	-1.25	10	-0.11	17	0.038
9		0.300	-1.22	10	-0.19	17	0.037
9		0.350	-1.18	10	-0.27	17	0.035
9		0.400	-1.19	10	-0.18	17	0.036
9		0.450	-1.31	2	-0.01	26	0.039
9	10		-1.44	2	0.16	26	0.043
10	10		-1.44	2	0.16	26	0.043
10		0.050	-1.57	2	0.34	26	0.047
10		0.100	-1.69	2	0.51	26	0.051
10		0.150	-1.82	2	0.68	26	0.054
10		0.200	-1.93	2	0.86	26	0.058
10		0.250	-2.05	2	1.03	26	0.062
10		0.300	-2.17	2	1.20	26	0.065
10		0.350	-2.29	2	1.37	26	0.069
10		0.400	-2.40	2	1.54	26	0.072
10		0.450	-2.52	2	1.71	26	0.076
10	11		-2.64	2	1.89	26	0.079 = 79 kN/m ² .



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

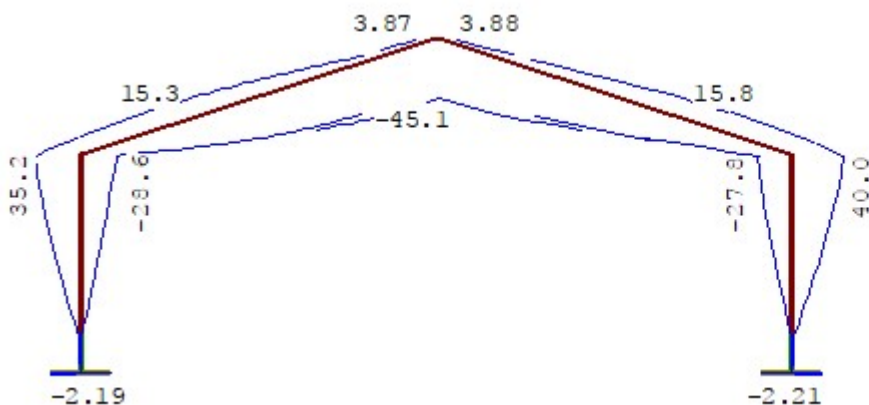
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 32

VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie

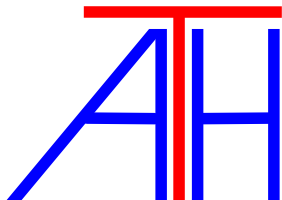
Knoop	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-2.19	0.01	-0.00188	0.00089
2	-0.00	0.00	-1.23	-0.44	-0.00207	0.00093
3	-0.00	0.00	-1.13	0.05	-0.00206	0.00089
4	-1.38	0.60	-1.25	-0.44	-0.00240	0.00104
5	-35.19	28.62	-1.36	-0.48	-0.00637	0.00964
6	-30.32	33.22	-46.57	-1.25	-0.00533	0.00446
7	-27.76	40.03	-1.40	-0.56	-0.00823	0.00680
8	-0.60	1.38	-1.27	-0.52	-0.00104	0.00240
9	0.00	0.00	-1.17	0.00	-0.00088	0.00207
10	-0.00	0.00	-1.25	-0.52	-0.00093	0.00207
11	-0.00	0.00	-2.21	-0.06	-0.00090	0.00188

REACTIES

2e orde

Karakteristieke combinatie

Knoop	X-min	X-max
1	-3.10	9.08
9	-9.08	3.09



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

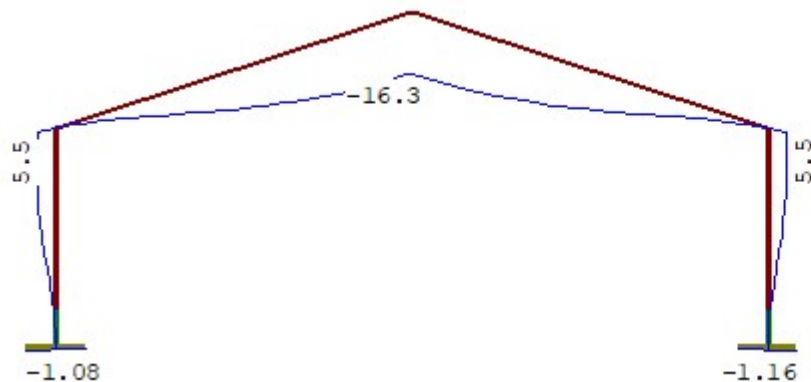
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 33

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 27 : eg + rb



VERPLAATSINGEN

2e orde [mm;rad]

BC 27 : eg + rb

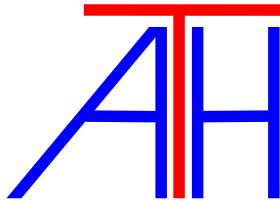
Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	0.00	-1.08	-0.00057
2	-0.00	-0.78	-0.00064
3	-0.00	-0.46	-0.00064
4	-0.43	-0.79	-0.00076
5	-5.19	-0.82	0.00126
6	0.05	-17.16	0.00001
7	5.27	-0.92	-0.00124
8	0.43	-0.88	0.00076
9	0.00	-0.54	0.00065
10	0.00	-0.87	0.00064
11	0.00	-1.16	0.00056

REACTIES

2e orde

BC 27 : eg + rb

Knoop	X
1	3.32
9	-3.32



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 34

KNIKSTABILITEIT

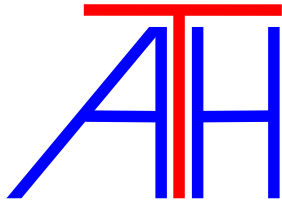
Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra aanp. z [kN]
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		
1	3.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.00
2	6.204	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	6.204	0.00
3	6.204	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	6.204	0.00
4	3.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.00

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h	3.00	1*3,000	3.00 1*3,000
2	1.0*h	6.20	1,068;2*1,500;2*1,068	6.20 1*6,204
3	1.0*h	6.20	2*1,068;2*1,500;1,068	6.20 1*6,204
4	1.0*h	3.00	1*3,000	3.00 1*3,000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	
									U.C.	[N/mm ²]
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.620	146
2	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.584	137
3	1	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.586	138
4	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.624	147



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 35

Pos 3 : diagonalen in de dakverbanden.

Profielkeus : strip 50 x 5.

De fundamentele trekkracht in de diagonalen bedraagt maximaal $1.35 \times 7.99 = 10.79$ kN.

Trekspanning = $10.79 / (5.00 \times 0.50) = 4.32$ kN/cm².
=< 23.50 kN/cm².

Pos 4 : windbokken op as - A en - C.

Profielkeus : strip 50 x 5.

Kruishoogte h = 3.00 m.
Kruisbreedte b = 4.15 m.

Fh = 9.20 kN.
jQ = 1.35

Verticale reactie = 6.65 kN.
Trek in diagonaal = 11.35 kN.
Ntsd = 15.33 kN.

Trekspanning = $15.33 / (5.00 \times 0.50) = 6.13$ kN/cm².
=< 23.50 kN/cm².

Pos 5 : stijlen tbv. de deur in de kopgevel op as - 1.

Profielkeus : UNP160.

De stijlen worden door ca. 4,00 meter gevelbreedte belast.

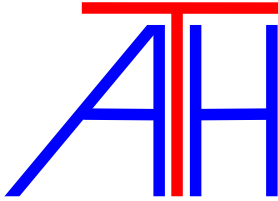
De stijlhoogte bedraagt ca. 4,25 meter.

q wind = $4.00 \times (0.80 + 0.30) \times 0.45 = 1.98$ kN/m¹.

Msd = $1/8 \times 1.35 \times 1.98 \times 4.25^2 = 6.04$ kNm.

Buigspanning = $(6.04 \times 100) / 116 = 5.21$ kN/cm².
=< 23.50 kN/cm².

Doorbuiging = $(5 \times 1.98/100 \times 425^4) / (384 \times 21000 \times 925) = 0.43$ cm = h/981



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1624.99.17
Pagina : 36

Pos 6 : kolommen in de kopgevel op as - 6.

Profielkeus : IPE160.

De kolommen worden door ca. 4,00 meter gevelbreedte belast.

De kolomhoogte bedraagt ca. 4,25 meter.

$q \text{ wind} = 4.00 \times (0.80 + 0.30) \times 0.45 = 1.98 \text{ kN/m1.}$

$Msd = 1/8 \times 1.35 \times 1.98 \times 4.25^2 = 6.04 \text{ kNm.}$

$\text{Buigspanning} = (6.04 \times 100) / 109 = 5.54 \text{ kN/cm}^2.$
 $= < 23.50 \text{ kN/cm}^2.$

$\text{Doorbuiging} = (5 \times 1.98/100 \times 425^4) / (384 \times 21000 \times 869) = 0.46 \text{ cm} = h/922$

Pos 7 : houten gevelregels.

Afmetingen : 50 x 100 - hoh 750.

$I = 416.66 \text{ cm}^4.$

$W = 83.33 \text{ cm}^3.$

Dit zijn enkelvelds regels met een lengte van circa 4,00 meter.

De regels worden over een hoogte van circa 0,75 meter op wind belast.

$q \text{ wind} = 0.75 \times (0.80 + 0.30) \times 0.45 = 0.37 \text{ kN/m1.}$

$\text{Doorbuiging tgv. de wind} = (5 \times 0.37/100 \times 400^4) / (384 \times 900 \times 416.66) = 3.29 \text{ cm.}$
 $= L/121.$

$\text{Fundamentele moment} = 1/8 \times (1.35 \times 0.37) \times 4.00^2 = 1.00 \text{ kNm.}$

$\text{Buigspanning} = (1.00 \times 100) / 83.33 = 1.20 \text{ kN/cm}^2.$
 $= < 1.25 \text{ kN/cm}^2.$