

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 : **1395.45.14**

Datum : **29 augustus 2014**

Nieuwbouw van een jongveestal iov. dhr. F.H. Meijerman
aan de Emmerweg 5; sectie - U : nummer 203
te Steenderen - gemeente Bronckhorst

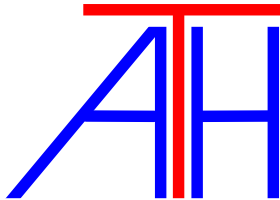
Statische - Berekening

Rapport - Aa : Totaal

Opdrachtgever : Menting Bouw bv
Molenenk 22
7255 AX Hengelo (Gld)

Architect : Bouwkundig Bureau J. Mentink
Het Karspel 9
7255 CR Hengelo (Gld)

Aannemer : Menting Bouw bv
Molenenk 22
7255 AX Hengelo (Gld)



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 : 1395.45.14
Pagina : 2

Uitgangspunten :

De tekst tussen haakjes, in de rechter bovenhoek van de pagina's, zijn de namen van de desbetreffende computer-programma's; dit zijn spreadsheets die door ATH Constructie-Advies Hegeman 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 de A3-bladen die met een letter zijn gemerkt en die aan het eind van dit rapport zijn 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 geen maten uit opgemeten worden.

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

Dit rapport is gebaseerd op tekeningen BA.01 en BA.02 van dd. 30-07-2014 van Bouwkundig Bureau J. Mentink te Hengelo (Gld) die van de aannemer zijn ontvangen.

De stabiliteit in de dwars-richting van de bouw wordt gewaarborgd door de spanten op as - 2, - 3 en - 4 en door de verticale schoren op as - 1 en - 5.

De stabiliteit in de lengte-richting van de bouw wordt gewaarborgd door het dak-verband in combinatie met de verticale schoren op as - F en een stabiliserend portaal op as - B.

Er is niet gerekend met zonne-panelen op het dak; deze mogen eventueel pas na vooraf overleg met en goedkeuring door ATH worden aangebracht.

Dit rapport is gebaseerd op de voorschriften volgens NEN-EN 1990 t/m. 1996.
De ontwerp-levensduur van de bouw wordt aangehouden op 15 jaar.

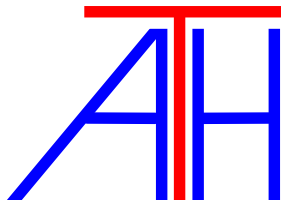
De ontwerp-levensduur is de periode dat de bouw te gebruiken is voor het beoogde doel, inclusief het benodigde onderhoud, maar zonder dat er ingrijpend herstel nodig is en waarin steeds aan alle eisen van betrouwbaarheid wordt voldaan.

Een ontwerp-levensduur van 15 jaar houdt een jaarlijkse overschrijdings-kans in ter grootte van $p = 1/15 = 0.066$

De karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen volgens de normen zijn gebaseerd op een ontwerp-levensduur ter grootte van 50 jaar; een lagere ontwerp-levensduur houdt in dat deze waarden mogen worden gereduceerd.

De bouw wordt ingedeeld in gevolg-klasse (consequence-class) CC1 met een bijbehorende betrouwbaarheids-klasse (reliability-class) RC1 en met een factor $K_{FI} = 0.90$ tbv. belasting-betrouwbaarheids-differentiatie.

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



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 : 1395.45.14
Pagina : 3

Tbv. de uiterste grens-toestanden moeten de volgende reken-belasting-combinaties worden beschouwd :

$$K_{FI} (1.35 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.22 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$
$$K_{FI} (0.90 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

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

De karakteristieke sneeuw-belasting $S_k = 0.70 \text{ kN/m}^2$.

Ten aanzien van de sneeuw-belasting hoeft regenval op sneeuw, dooien en vriezen niet te zijn beschouwd.
Uitzonderlijke sneeuw-belastingen en sneeuw-verstuivingen hoeven niet te zijn beschouwd.
Overhangende sneeuw aan dakranden hoeft niet te zijn beschouwd.

De blootstellings-coëfficiënt $C_e = 1.00$
De warmte-coëfficiënt $C_t = 1.00$

Met een variatie-coëfficiënt V ter grootte van 0.80 wordt met een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar ($p_n = 0.066$) de herhalings-tijd-reductie-factor $\{1 - ((V * 6^{0.50}) / \pi) * [(\ln(-\ln(1-p_n))) + 0.57222]\} / [1 + 2.5923 V] = 0.75$

De gereduceerde de extreme karakteristieke sneeuw-belasting bedraagt daarmee $S_{k,red} = 0.75 \times 0.70 = 0.53 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$)

De bouw bevindt zich in windgebied - III in een on-bebouwde omgeving.

De maximale bouw-hoogte boven maaiveld van de uitbreiding bedraagt ca. 6,95 meter.

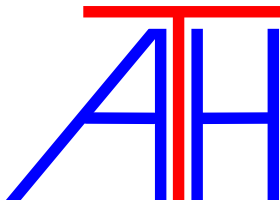
Met een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke wind-stuwdruk $q_{p,red} = 0.51 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$)

Voor de bouwwerk-factor wordt aangehouden $C_{scd} = 1.00$

Tbv. de bepaling van de wind-belastingen op de hoofd draag-constructie 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 gevel-elementen of dak-bedekkingen.

Voor alleen gevels geldt dat het gebrek aan correlaties van de wind-drukken tussen de loef-zijde en lij-zijde in rekening mag zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0.85 te vermenigvuldigen.
De gevel-factoren $C_{pe,10}$ worden daarmee vermenigvuldigd met 0.85

Gevels loef-zijde $C_{pe,10} (D) = +0.80$ (druk)
Gevels lij-zijde $C_{pe,10} (E) = -0.50$ (zuiging)



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

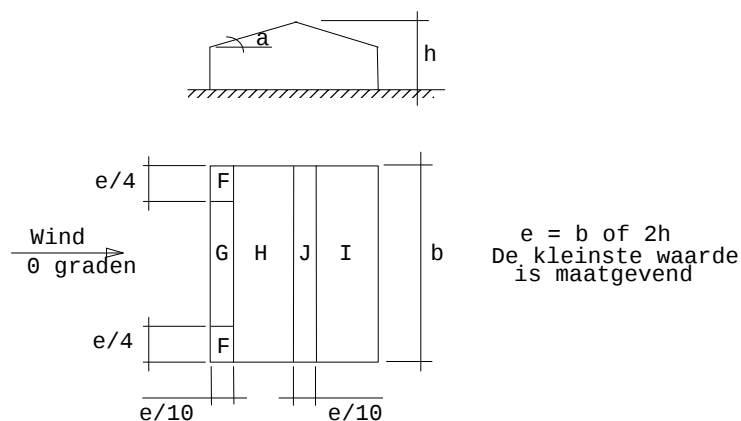
Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 4

De bouw is als "open" te beschouwen.

Er dient gerekend te worden met een positieve, naar buiten werkende inwendige wind-overdruk met $C_{pi} = 0.90 \times (+ 0.80) = + 0.72$

Er dient gerekend te worden met een negatieve, naar binnen werkende inwendige wind-onderdruk met $C_{pi} = 0.90 \times (- 0.50) = - 0.45$

Dak-factoren :



Dak-helling $\alpha = 24.00$ graden.

$C_{pe,10}(G) \dots = -0.62$
 $C_{pe,10}(H) \dots = -0.24$
 $C_{pe,10}(J) \dots = -0.70$
 $C_{pe,10}(I) \dots = -0.40$

$C_{pe,10}(G) \dots = +0.50$
 $C_{pe,10}(H) \dots = +0.32$
 $C_{pe,10}(J) \dots = 0.00$
 $C_{pe,10}(I) \dots = 0.00$

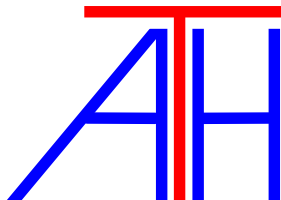
Kap :

Golfplaten = 0.15 kN/m^2 .
Gordingen = 0.05
----- +
 0.20 kN/m^2 .

$\mu_1 \dots \dots \dots = 0.80$
 $S = \mu_1 S_{k,red} = 0.42 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$)

Tbv. de ligbox-vloeren en de rooster-vloeren wordt gerekend met een eigen gewicht ter grootte van 3.00 kN/m^2 en een veranderlijke belasting tgv. koe-beesten ter grootte van 5.00 kN/m^2 met $\psi_0 = 0.60$

Voor de maaiveld-belasting wordt 15.00 kN/m^2 aangehouden met $\psi_0 = 0.60$



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 : 1395.45.14
Pagina : 5

Materialen :

Beton : C20/25 in het werk te storten beton.
Beton : C35/45 prefab beton.
Betonstaal : B500.
Konstruktiestaal : S235.
Konstruktiehout : C18-geschaafd.
Bouten : 8.8 en 10.9 met gerolde draad.
Ankers : 4.6 met gesneden draad.
Draadeinden : 4.6

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

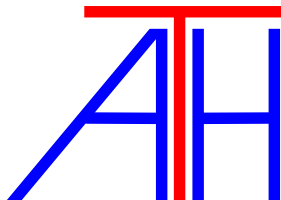
- dak-golfplaten + bevestiging.
- gevel-beplating + bevestiging.
- val-beveiligingen + bevestiging.
- hekken + bevestiging.
- prefab betonnen wand-panelen + bevestiging.
- prefab betonnen ligbox-vloeren.
- prefab betonnen rooster-vloeren.
- prefab beton lateien.
- oplegvilt.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderings-advies.
- advies omtrent eventueel benodigde bron-bemaling.
- bouwbesluit-toetsen.
- werk-tekeningen tbv. de staal- en beton-constructie.
- eventueel benodigde montage-verbanden en -schoren.

De constructieve berekeningen en tekeningen van deze onderdelen dienen ter controle op de uitgangspunten (!) aan ATH Constructie-Advies Hegeman te worden voorgelegd.

ATH Constructie-Advies Hegeman voert géén controles op maatvoering uit.

Alle deel-constructeurs dienen dit ATH-rapport aan te houden.

De aannemer dient zorg te dragen voor het tijdig verstrekken van de benodigde gegevens volgens dit rapport aan de deel-constructeurs.



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 : 1395.45.14
Pagina : 6

Bij het maken van deze berekening waren géén sonderingen beschikbaar.

Aangenomen wordt dat de bouw op staal kan worden gefundeerd.

In de ontgraven bouwput dient na aftrilling met een handsondeer-apparaat een conus-weerstand van minimaal 4 N/mm² te worden gemeten.

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.

Tbv. de stort van de keldervloer dient een bronbemaling toegepast te worden die de grondwater-stand verlaagt tot circa 0,50 meter beneden het aanleg-niveau van de vloer.

De kelder wordt in het werk gestort.

De netto kelder-diepte bedraagt 2,00 meter; bk vloer = 2170 - Peil.

De vloer wordt 200 mm dik.

De buiten-wanden worden 250 mm dik.

De binnen-wanden worden 200 mm dik.

De beton wordt gestort op een werkvloer of op folie, één en ander in nader overleg tussen de aannemer en de gemeentelijk-opzichter.

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.

Indien de aannemer de wapening op stukjes tegel wil gaan leggen, dient hij hierover vooraf goedkeuring te krijgen van de gemeentelijk opzichter om afkeuring tijdens wapenings-controle te voorkomen; indien hierover géén overleg plaats vindt, adviseert ATH hierbij om gecertificeerde afstandhouders toe te passen.

De keldervloer en -wanden worden op sterkte gewapend; met nadruk wordt er hier op gewezen dat het daarmee vrijwel zeker is dat er zich scheuren gaan ontwikkelen in zowel de wanden als de vloer en dat deze niet vloeistof-dicht zullen zijn; dit is acceptabel indien niet in een waterwinnings-gebied wordt gebouwd.

Met name tpv. de kim van de kelder, waar de wanden op de reeds uitgeharde vloer worden gestort, zal, om scheurvorming in de wanden te voorkomen door de verhinderde krimp van de wanden, een aanzienlijke hoeveelheid meer wapening nodig zijn dan dat volgt uit een constructieve sterkte-berekening.

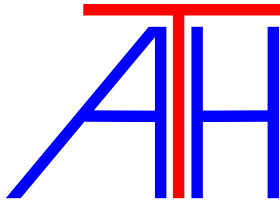
Om scheurvorming door verhinderde krimp zoveel mogelijk te beperken, wordt geadviseerd om de wanden te storten in delen met een lengte van maximaal ca. 10,00 meter.

Een stort met grote afmetingen vereist een zeer zorgvuldige uitvoering om onbeheersbare krimp-scheurvorming te voorkomen.

Met name een juist beton-mengsel in overleg met de centrale en een uiterst zorgvuldige na-behandeling minimaliseert daarbij de vorming van krimp-scheuren.

Een wand-stort met grotere lengtes dan 10,00 meter vereist extra langs-wapening in de wand.

Om de vloer zo te wapenen dat er geen krimp-scheuren ontstaan, is ca 2,50 keer zoveel wapening nodig.



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 : 1395.45.14
Pagina : 7

Langs de kelder dient voorzichtig te werk gegaan te worden bij het aanvullen met grond.

In alle gevallen dient voorkomen te worden dat er bij aan aanvullen rondom de kelder met zwaar materieel vlak langs de kelder wordt gereden; met name het rijden met een grondwerker in de richting loodrecht op de kelderwanden dient voorkomen te worden !

Tbv. de waterdichtheid kan de keus gemaakt worden tussen het aan de buitenkant afplakken van de wanden tot aan de grondwaterstand, het toepassen van een stalen strip tpv. de kim die op de bovenwapening van de keldervloer gelast wordt of het toepassen van een kimband.

In navolgende berekening van de keldervloer wordt gerekend met een beddings-constante ter grootte van 10000 kN/m³; hiermee wordt aangehouden dat de ondergrond niet optimaal draagkrachtig is, hetgeen een veilige aanname is.

Aangehouden wordt dat de belastingen op het kelderdek zich in de wanden onder 60 graden zal kunnen spreiden.

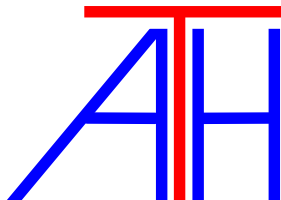
Aan de onderkant van de wanden met een theoretische hoogte ter grootte van $2,00 + 0,20/2 = 2,10$ meter bedraagt de werkende breedte daarmee $2 \times (2,10 / \tan 60) = 2,45$ meter.

De lege kelder mag maximaal 1,00 meter in het grondwater staan; met het maaiveld op de hoogte van de bovenkant van de kelderwanden staat het grondwater in die situatie op $2,00 + 0,20 - 1,00 = 1,20$ meter beneden het maaiveld.

Als de grondwaterstand hoger staat dan op 1,20 meter beneden het maaiveld dient er een laag mest in de kelder te blijven staan; deze laag-dikte dient overeen te komen met 1,20 meter verminderd met de afstand tussen de grondwaterstand en het maaiveld.

Geadviseerd wordt om een peilbuis te slaan opdat de opdrachtgever na kan gaan hoever de kelder in het grondwater staat op het moment dat de mest uit de kelder wordt gepompt.

Als de grondwaterstand bijvoorbeeld op 0,80 meter beneden het maaiveld staat, dient er $1,20 - 0,80 = 0,40$ meter mest in de kelder te blijven staan.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

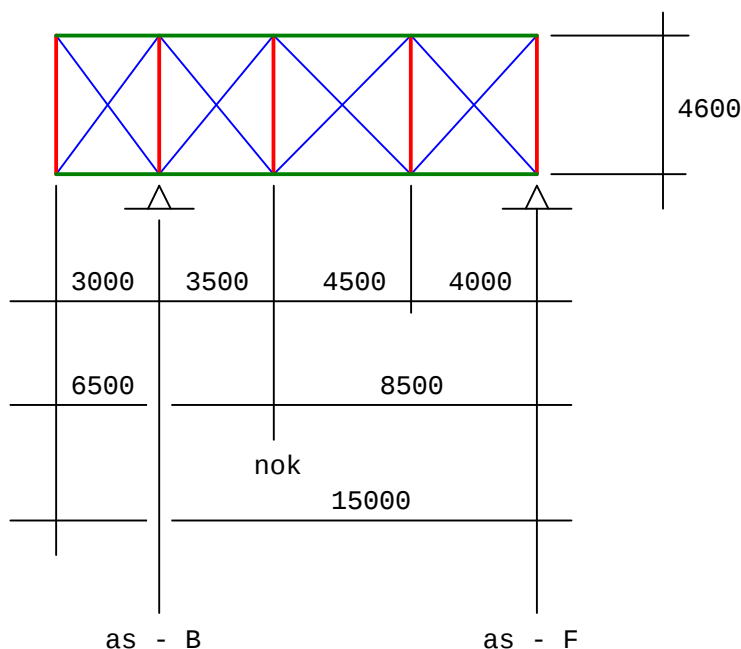
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 8

Dak-verbanden tbv. de stabiliteit in de lengte-richting van de bouw.



Effectieve gevelhoogte .. = 3.75 m
Effectieve daklengte = 9.25 m.

Windbelasting pw = 0.51 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor ... cz = 0.00
Windwrijvingsfactor .. cf = 0.02

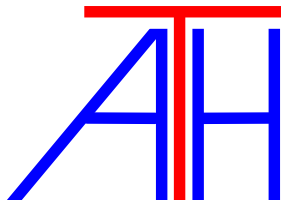
Wind-belasting = 0.51 x (3.75 x 0.80 + 9.25 x 0.02) = 1.62 kN/m¹.

Wind-reactie op as - A = 15.19 kN.
Wind-reactie op as - F = 9.11 kN.

Dwarskracht - A (links) = 4.86 kN.
Dwarskracht - A (rechts) = 10.33 kN.

Diagonaal-lengte = $(3.50^2 + 4.60^2)^{0.50} = 5.78$ m.
Drukkracht in de koppelingen = 10.33 - (1.75 x 1.62) = 7.50 kN.
Trekkracht in de diagonalen = $7.50 \times 5.78 / 4.60 = 9.42$ kN.

Diagonaal-lengte = $(4.00^2 + 4.60^2)^{0.50} = 6.10$ m.
Drukkracht in de koppelingen = 9.11 - (2.00 x 1.62) = 5.87 kN.
Trekkracht in de diagonalen = $5.87 \times 6.10 / 4.60 = 7.78$ 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

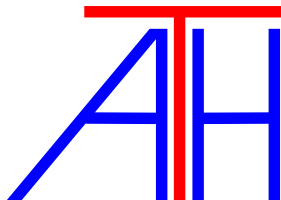
Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 9

Reacties uit de beide verbanden samen :

Windbelasting $p_w = 0.51 \text{ kN/m}^2$.
Winddrukfactor $c_d = 0.80$
Windzuigingsfactor ... $c_z = 0.50$
Windwrijvingsfactor .. $c_f = 0.02$

Wind-belasting = $0.51 \times (3.75 \times 0.85 \times 0.80 + 9.25 \times 0.02) = 1.39 \text{ kN/m}^1$.
Wind-reactie op as - A = $1.39 / 1.62 \times 15.19 = 13.03 \text{ kN}$.

Wind-belasting = $0.51 \times (3.75 \times 0.85 \times 0.50 + 9.25 \times 0.02) = 0.91 \text{ kN/m}^1$.
Wind-reactie op as - A = $0.91 / 1.62 \times 15.19 = 8.53 \text{ kN}$.



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

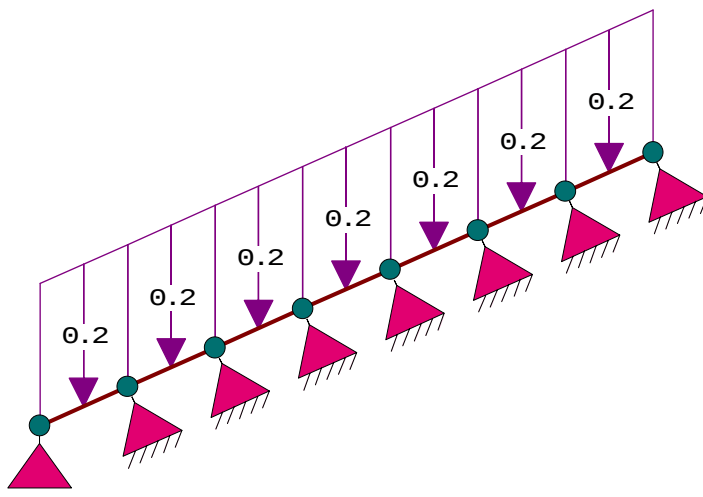
Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 11

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	knoop	Kode	Hoek
1	1	010	0.00
2	2	110	-24.00
3	3	110	-24.00
4	4	110	-24.00
5	5	110	-24.00
6	6	110	-24.00
7	7	110	-24.00
8	8	110	-24.00

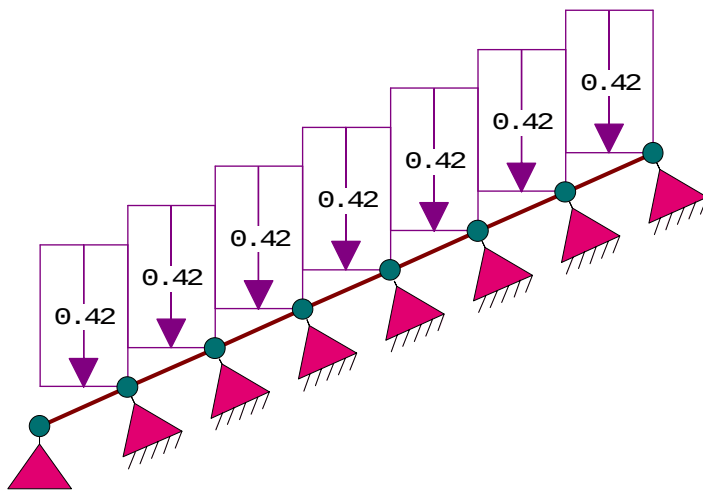
BELASTINGEN

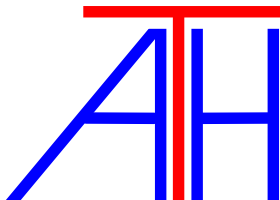
BG 1 : eg dak



BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

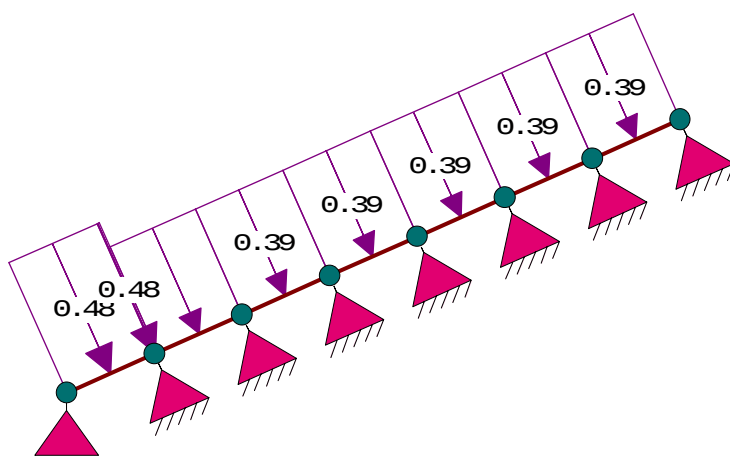
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 12

BELASTINGEN

BG 3 : winddruk



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	2.00	2	Perm	1.00
5	Quas.	1	Perm	2.00	3	Perm	1.00

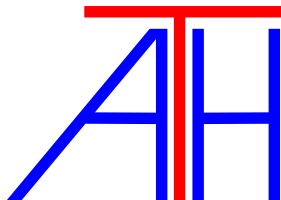
De factor " 2 " in de quasi blijvende combinaties brengt het kruip-effect van de dragende gordingen in rekening.

REACTIES

Kn.	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 1
1		0.13				
2	-0.00	0.37	-24.00	0.15	0.34	
3	0.00	0.32	-24.00	0.13	0.29	
4	-0.00	0.33	-24.00	0.13	0.30	
5	-0.00	0.33	-24.00	0.13	0.30	
6	0.00	0.32	-24.00	0.13	0.29	
7	-0.02	0.37	-24.00	0.13	0.34	
8	0.01	0.14	-24.00	0.07	0.12	

REACTIES

Kn.	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	BC 2
1		0.39				
2	-0.01	1.12	-24.00	0.45	1.03	
3	0.01	0.96	-24.00	0.40	0.87	
4	-0.00	1.00	-24.00	0.40	0.91	
5	-0.00	1.00	-24.00	0.40	0.91	
6	0.01	0.96	-24.00	0.40	0.87	
7	-0.05	1.10	-24.00	0.40	1.03	
8	0.04	0.41	-24.00	0.20	0.36	



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

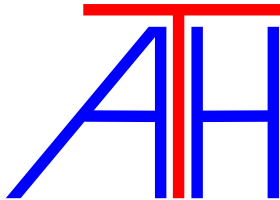
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 13

REACTIES						BC 3
Kn.	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1		0.50				
2	-0.52	1.10	-24.00	-0.03	1.22	
3	-0.27	0.89	-24.00	0.12	0.92	
4	-0.29	0.95	-24.00	0.12	0.99	
5	-0.29	0.95	-24.00	0.12	0.98	
6	-0.28	0.91	-24.00	0.12	0.94	
7	-0.34	1.06	-24.00	0.12	1.11	
8	-0.10	0.38	-24.00	0.06	0.39	

REACTIES						BC 4
Kn.	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1		0.42				
2	-0.01	1.19	-24.00	0.48	1.10	
3	0.01	1.03	-24.00	0.43	0.93	
4	-0.00	1.06	-24.00	0.43	0.97	
5	-0.00	1.06	-24.00	0.43	0.97	
6	0.01	1.03	-24.00	0.43	0.93	
7	-0.05	1.18	-24.00	0.43	1.10	
8	0.04	0.44	-24.00	0.22	0.38	

REACTIES						BC 5
Kn.	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1		0.50				
2	-0.39	1.18	-24.00	0.13	1.24	
3	-0.19	0.98	-24.00	0.22	0.97	
4	-0.22	1.03	-24.00	0.22	1.03	
5	-0.22	1.03	-24.00	0.22	1.03	
6	-0.20	0.99	-24.00	0.22	0.98	
7	-0.27	1.15	-24.00	0.22	1.16	
8	-0.06	0.41	-24.00	0.11	0.40	



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 : 1395.45.14
Pagina : 14

Pos 1 : gordingen in de kap.

Dit zijn enkel-velds gordingen van spant naar spant over 4,50 meter.

De gordingen hoeven zijdelings niet te worden afgeschoord.

De gordingen liggen loodrecht op het dakvlak.

Volgens navolgende berekening dienen de gordingen uitgevoerd te worden in 96 x 171 - hoh. ca. 1350 mm langs het dak-vlak.

$W_y = 467.85 \text{ cm}^3$.
 $I_y = 4000.16 \text{ cm}^4$.

$W_z = 262.65 \text{ cm}^3$.
 $I_z = 1260.74 \text{ cm}^4$.

Zie de berekening van de belastingen op en de reacties uit de dakplaten eerder in dit rapport :

q_y fundamenteel ... = 1.03 kN/m1.
 q_z fundamenteel max = 0.45 kN/m1.

M_y fundamenteel ... = $1/8 \times 1.03 \times 4.50^2 = 2.61 \text{ kNm}$.
 M_z fundamenteel max = $1/8 \times 0.45 \times 4.50^2 = 1.14 \text{ kNm}$.

$\text{Buig-spanning} = (2.61 \times 100) / 467.85 + (1.14 \times 100) / 262.65 = 0.99 \text{ kN/cm}^2$.
 $= < 1.27 \text{ kN/cm}^2$.
 $= (1.80 / 1.20) \times 0.85$

Zie de berekening van de belastingen op en de reacties uit de dakplaten eerder in dit rapport :

q_y fundamenteel max = 1.22 kN/m1.
 q_z fundamenteel ... = 0.03 kN/m1.

M_y fundamenteel max = $1/8 \times 1.22 \times 4.50^2 = 3.09 \text{ kNm}$.
 M_z fundamenteel ... = $1/8 \times 0.03 \times 4.50^2 = 0.08 \text{ kNm}$.

$\text{Buig-spanning} = (3.09 \times 100) / 467.85 + (0.08 \times 100) / 262.65 = 0.69 \text{ kN/cm}^2$.
 $= < 1.27 \text{ kN/cm}^2$.
 $= (1.80 / 1.20) \times 0.85$

q_y quasi blijvend max = 1.24 kN/m1.
 q_z quasi blijvend max = 0.48 kN/m1.

$u_y \text{ max} = (5.00 \times 1.24 / 100 \times 450^4) / (384 \times 900 \times 4000.16) = 1.84 \text{ cm} = L/245$
 $u_z \text{ max} = (5.00 \times 0.48 / 100 \times 450^4) / (384 \times 900 \times 1260.74) = 2.26 \text{ cm} = L/199$



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 : 1395.45.14
Pagina : 15

Pos 2 : spanten op as - 2, - 3 en - 4.

Zie blad - 1 : schema.

Zie blad - 2 : detail, inclusief berekening.

Zie blad - 3 t/m. - 4 : ankerbouten-berekening.

b = = 18.23 m.
2h = 2 x 6.95 = 13.90 m.
e = 13.90 m.
e/10 = 1.39 m.

Belastingen :

qG uit : kap = $4.55 \times 0.20 = 0.91$ kN/m1.

qQ uit : sneeuw = $4.55 \times 0.42 = 1.91$ kN/m1.

qQ uit : wind = $4.55 \times 0.80 \times 0.51 = 1.86$ kN/m1. gevel-druk.
 $4.55 \times 0.50 \times 0.51 = 1.16$ kN/m1. gevel-zuiging.

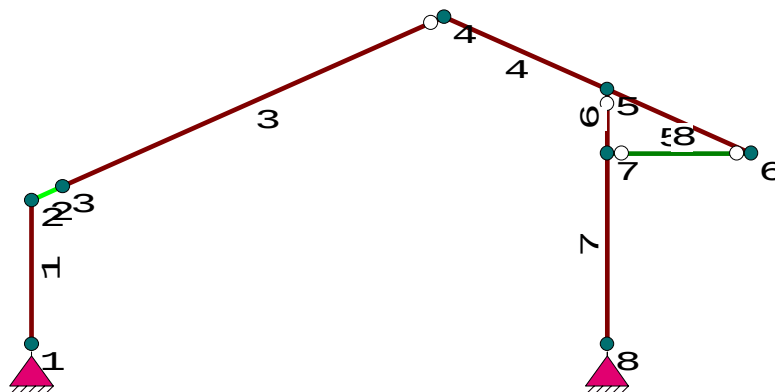
$4.55 \times 0.45 \times 0.51 = 1.04$ kN/m1. onderdruk.
 $4.55 \times 0.72 \times 0.51 = 1.67$ kN/m1. overdruk.

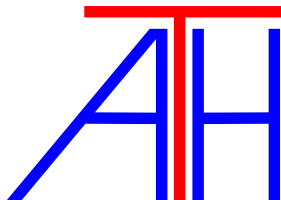
$4.55 \times 0.70 \times 0.51 = 1.62$ kN/m1.
 $4.55 \times 0.62 \times 0.51 = 1.44$ kN/m1.
 $4.55 \times 0.50 \times 0.51 = 1.16$ kN/m1.
 $4.55 \times 0.40 \times 0.51 = 0.93$ kN/m1.
 $4.55 \times 0.32 \times 0.51 = 0.74$ kN/m1.
 $4.55 \times 0.24 \times 0.51 = 0.56$ kN/m1.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE





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 : 1395.45.14
Pagina : 16

MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007
2	K60/60/3	1:S235	6.7434e+002	3.6214e+005

VERLOPENDE PROFIELEN

Nummer	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Materiaal
1	455	120	240	120	9.8	6.2	15.0	1:S235

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.000
3	0.650	3.289
4	8.600	6.829
5	12.000	5.315
6	15.000	3.979
7	12.000	3.979
8	12.000	0.000

STAVEN

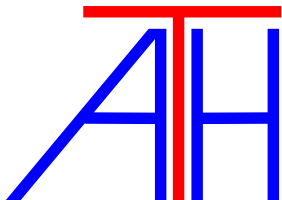
Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	3.000
2	2	3	1:455/120/240/120 I	NDM	NDM	0.711
3	3	4	1:IPE240	NDM	ND-	8.703
4	4	5	1:IPE240	NDM	NDM	3.722
5	5	6	1:IPE240	NDM	NDM	3.284
6	5	7	1:IPE240	ND-	NDM	1.336
7	7	8	1:IPE240	NDM	NDM	3.979
8	6	7	2:K60/60/3	ND-	ND-	3.000

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode	Hoek
1	1	110	0.00
2	8	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg + rb	1	0.00	-1.00
2	sneeuw 100% 100%	1	0.00	0.00
3	sneeuw 50% 100%	1	0.00	0.00
4	sneeuw 100% 50%	1	0.00	0.00
5	wind L zuiging druk onderdruk	1	0.00	0.00
6	wind R zuiging zuiging overdruk	1	0.00	0.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

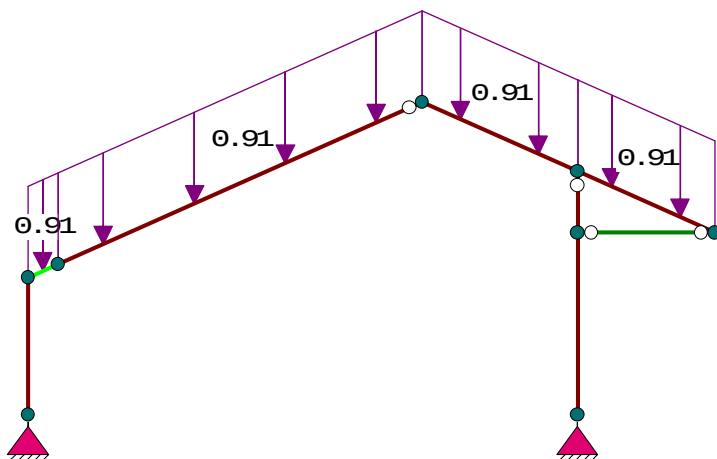
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 17

BELASTINGEN

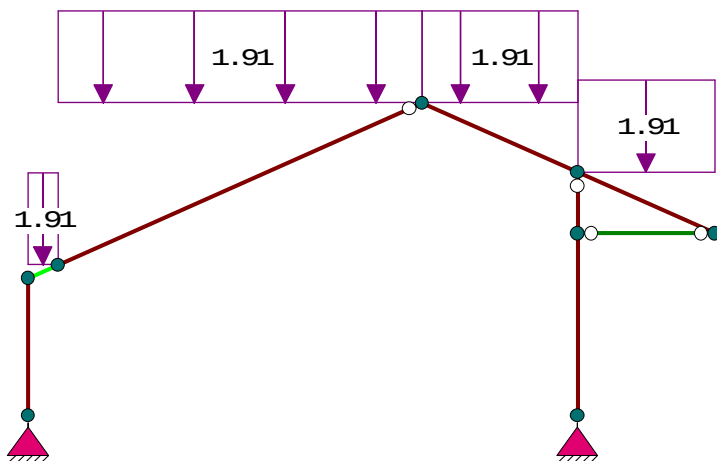
BG 1 : eg + rb

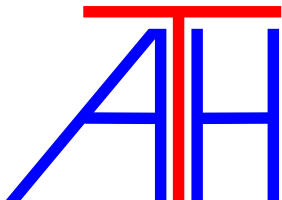
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw 100% 100%





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

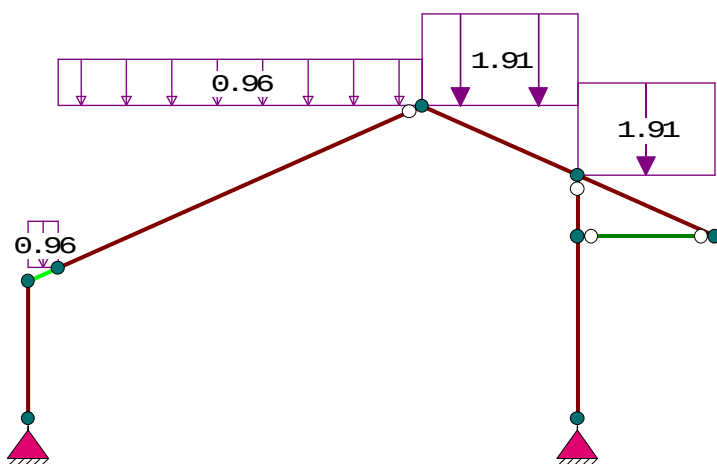
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 18

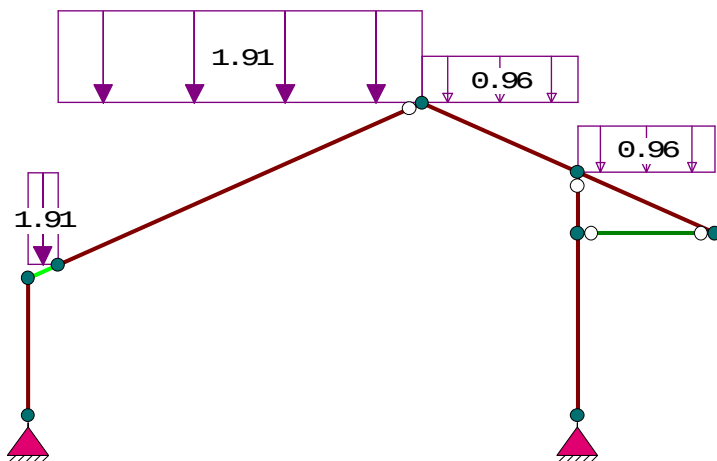
BELASTINGEN

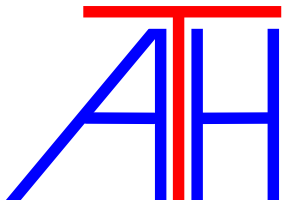
BG 3 : sneeuw 50% 100%



BELASTINGEN

BG 4 : sneeuw 100% 50%





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

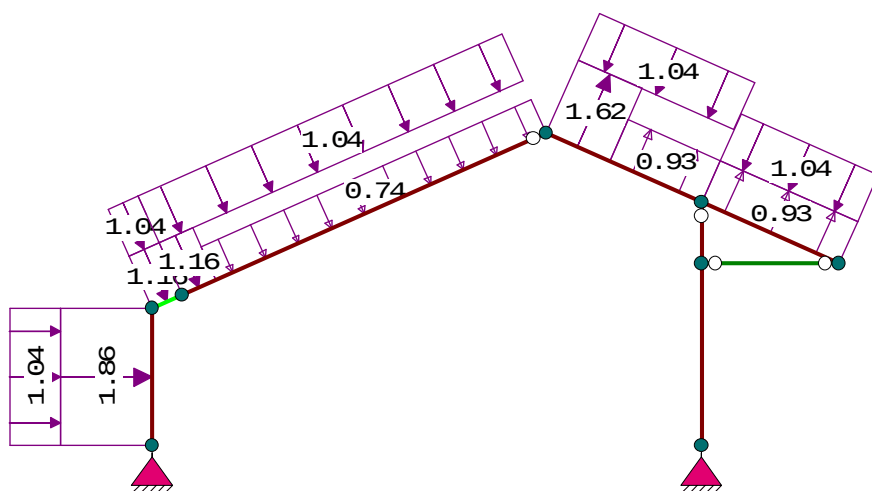
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 19

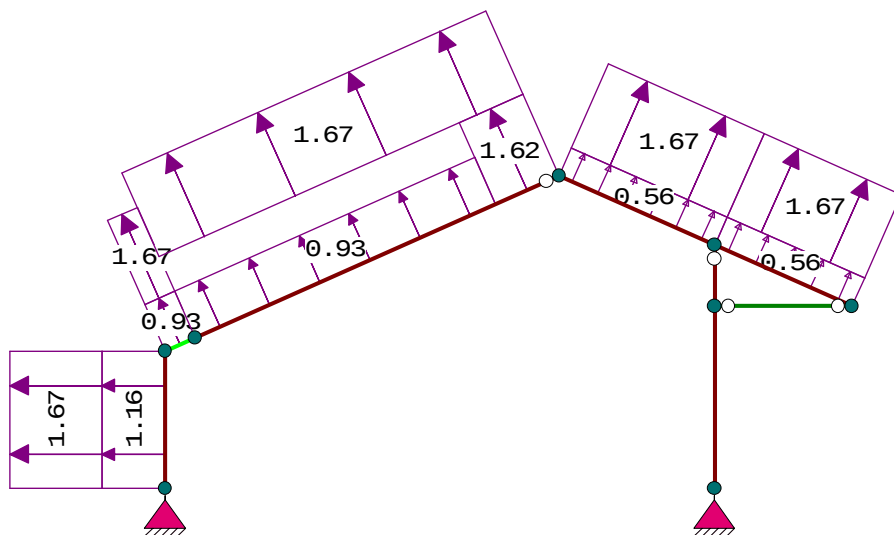
BELASTINGEN

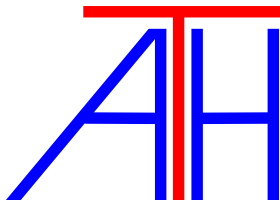
BG 5 : wind L zuiging druk onderdruk



BELASTINGEN

BG 6 : wind R zuiging zuiging overdruk





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 : 1395.45.14
Pagina : 20

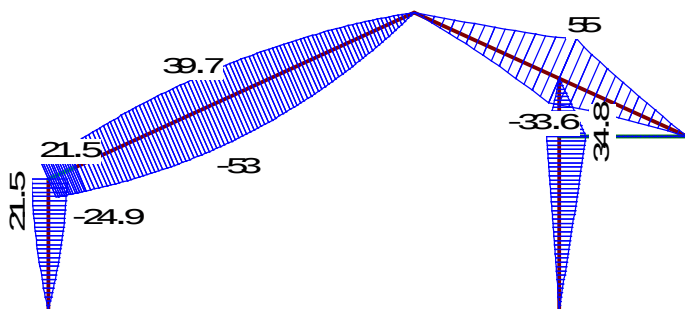
BELASTINGCOMBINATIES

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 Fund.	1 Perm	1.08	4 Perm	1.35
5 Fund.	1 Perm	1.08	5 Perm	1.35
6 Fund.	1 Perm	1.08	6 Perm	1.35
7 Fund.	1 Perm	0.81	5 Perm	1.35
8 Fund.	1 Perm	0.81	6 Perm	1.35
9 Kar.	1 Perm	1.00		
10 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00
11 Kar.	1 Perm	1.00	3 Perm	1.00
12 Kar.	1 Perm	1.00	4 Perm	1.00
13 Kar.	1 Perm	1.00	5 Perm	1.00
14 Kar.	1 Perm	1.00	6 Perm	1.00
15 Kar.	1 Perm	0.90	5 Perm	1.00
16 Kar.	1 Perm	0.90	6 Perm	1.00

MOMENTEN

2e orde

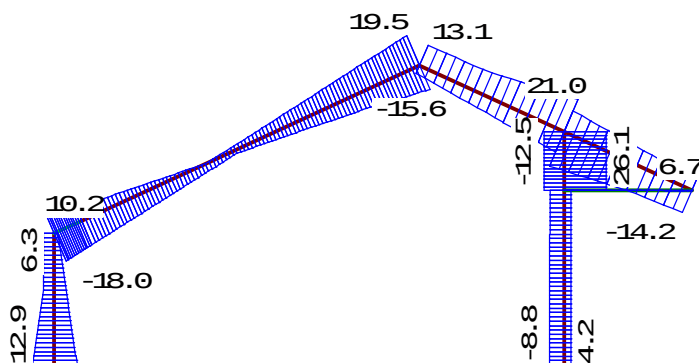
Fundamentele combinatie

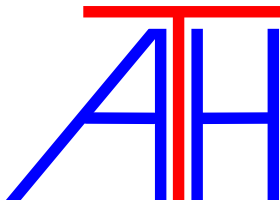


DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

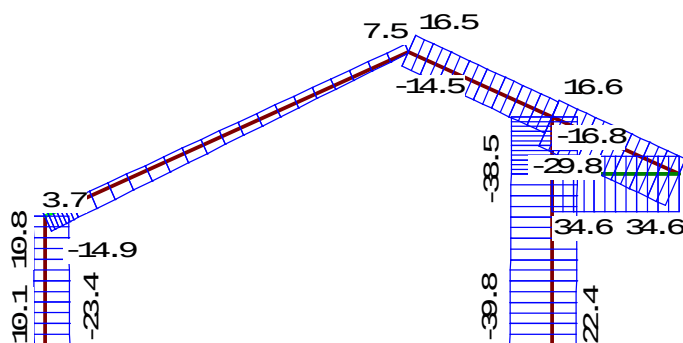
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 21

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

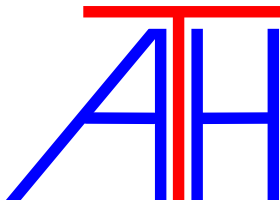
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-23.43	2	10.10	8	-14.20	7	12.90	6	0.00	1	0.00	1
1	1.800		-22.84	2	10.53	8	-7.11	7	6.35	6	-19.06	7	16.92	6
1	2		-22.45	2	10.82	8	-2.36	7	6.31	2	-24.86	7	21.54	6
2	2		-14.88	2	3.65	8	-17.96	2	10.22	8	-24.86	7	21.54	6
2	3		-13.82	2	3.95	8	-15.53	2	8.39	8	-33.68	7	27.09	6
3	3		-13.83	2	3.95	8	-15.53	2	8.39	8	-33.68	7	27.09	6
3	3.191		-9.21	2	5.21	8	-4.73	2	0.11	8	-52.93	5	39.65	8
3	3.288		-9.07	2	5.25	8	-4.40	2	0.38	8	-53.00	5	39.68	8
3	3.964		-8.08	2	5.53	8	-2.11	2	2.63	7	-52.07	5	38.97	8
3	4		-0.92	2	7.48	8	-15.56	8	19.54	5	0.00	5	0.00	8
4	4		-14.50	5	16.50	8	-5.07	8	13.09	5	0.00	1	0.00	1
4	5		-16.63	5	14.95	8	-13.01	8	21.01	2	-33.61	8	55.25	5
5	5		-29.83	5	16.62	8	-22.20	2	13.75	8	-33.61	8	55.25	2
5	6		-31.48	5	15.38	8	-14.24	5	6.75	8	0.00	8	0.00	5
6	5		-37.96	2	23.74	8	-12.51	8	26.06	5	0.00	1	0.00	1
6	7		-38.44	2	23.40	8	-12.53	8	26.00	5	-16.72	8	34.78	5
7	7		-38.48	2	23.35	8	-8.60	5	4.25	8	-16.72	8	34.78	5
7	8		-39.75	2	22.38	8	-8.83	5	4.18	8	0.00	8	0.00	5
8	6		-16.80	8	34.56	5	0.05	7	0.10	6	0.00	1	0.00	1
8	1.500		-16.80	8	34.56	5	-0.00	5	0.00	6	0.03	7	0.08	6
8	7		-16.80	8	34.56	5	-0.10	6	-0.05	7	0.00	7	0.00	6

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-13.76	13.07	-9.82	23.38
8	-8.20	4.49	-22.32	39.85



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

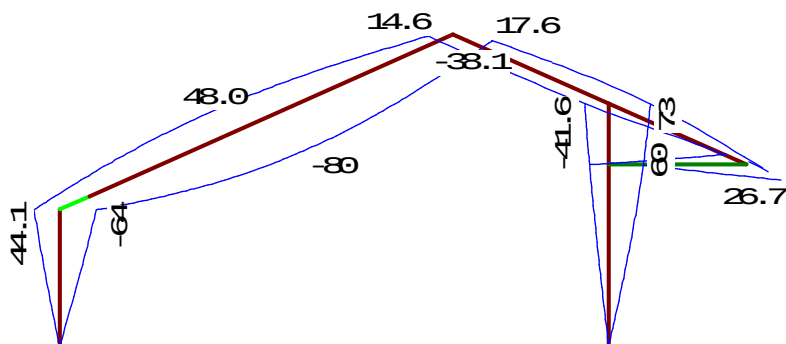
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 22

VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie

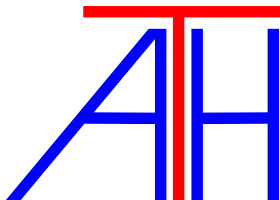


VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01612	0.02268
2	-44.11	63.93	-0.73	-0.04	-0.01226	0.01898
3	-47.61	69.21	-12.92	7.45	-0.01144	0.01808
4	-43.07	68.00	-25.46	-3.19	-0.01001	0.00026
5	-41.64	72.71	-0.67	-0.08	-0.00365	0.00319
6	-33.61	60.85	-26.73	18.01	-0.00713	0.01140
7	-33.34	60.39	-0.58	-0.07	-0.00676	0.01072
8	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00919	0.01741



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

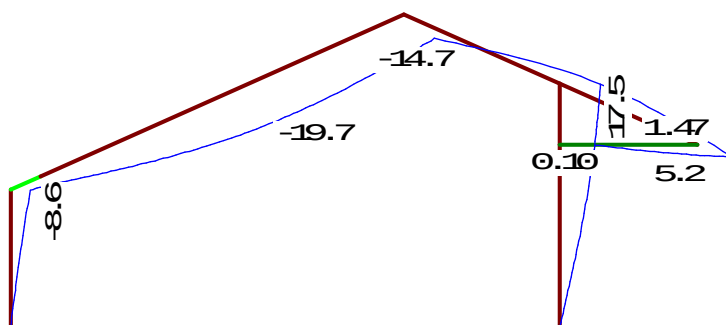
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 23

VERPLAATSINGEN 2e orde

BC 9 : eg + rb



VERPLAATSINGEN 2e orde

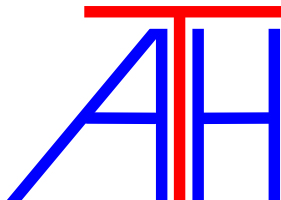
BC 9 : eg + rb

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00246
2	8.58	-0.04	0.00365
3	9.65	-2.47	0.00382
4	13.06	-10.27	-0.00406
5	17.54	-0.12	-0.00053
6	15.25	-5.18	0.00270
7	15.06	-0.10	0.00234
8	0.00	0.00	0.00451

REACTIES 2e orde

BC 9 : eg + rb

Kn.	X	Z
1	2.18	8.40
8	-2.18	14.33



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 : 1395.45.14
Pagina : 24

KNIKSTABILITEIT				Extra			
Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	aanp. z [kN]
1	3.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.0
2-3	9.414	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	1.350	0.0
4-5	7.006	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	1.350	0.0
6-7	5.315	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.315	0.0
8	3.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.0

KIPSTABILITEIT				Kipsteunafstanden	
Staafl	Plts. aanr.	l gaffel [m]			
1	1.0*h	boven:	3.00	1*3	
		onder:	3.00	3.000	
2-3	1.0*h	boven:	9.41	7*1,345	
		onder:	9.41	7*1,345	
4-5	1.0*h	boven:	7.01	5*1,401	
		onder:	7.01	5*1,401	
6-7	1.0*h	boven:	5.32	1*5,315	
		onder:	5.32	1*5,315	
8	1.0*h	boven:	3.00	1*3	
		onder:	3.00	1*3	

TOETSING SPANNINGEN									
Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1	1	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.343 80
2-3	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.625 147
4-5	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.651 153
6-7	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.602 142
8	2	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.267 63

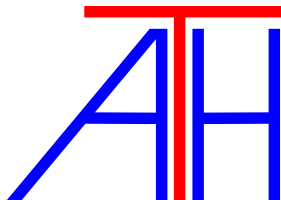
Pos 3 : dak-liggers op as - 1 en - 5.

Deze liggers uitvoeren als doorgaand over de tussen-kolommen heen en in de nok tegen elkaar monteren met 2 M16-8.8 bouten met 12 mm kopplaten.

Praktische profiel-keus : HEA120.

Pos 4 : koppeling op as - 5 tbv. het overstek van de dak-ligger Pos 3.

Praktische profiel-keus : Koker 60 x 60 x 3.



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 : 1395.45.14
Pagina : 25

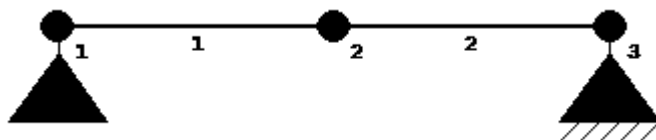
Pos 5 : dak-koppelingen als onderdeel van de dak-verbanden.

De koppelingen uitvoeren in Buis 63,5 x 2,9

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B63.5/2.9	1:S235	5.5210e+002	2.5402e+005

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.250	0.000
3	4.500	0.000

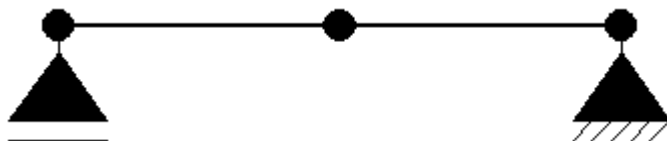
STAVEN

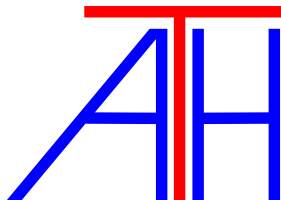
St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B63.5/2.9	NDM	NDM	2.250
2	2	3	1:B63.5/2.9	NDM	NDM	2.250

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb

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





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

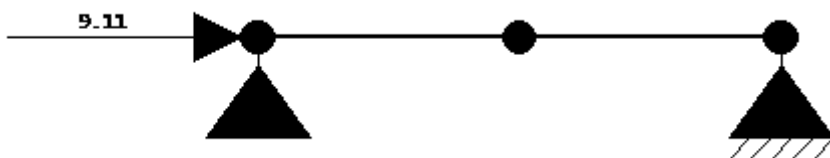
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 26

BELASTINGEN

BG 2 : wind



BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.35
2 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00

STAAFKRACHTEN

2e orde

BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-12.30	-0.18	0.00
1	2		-12.30	-0.01	-0.23
2	2		-12.30	0.01	-0.23
2	3		-12.30	0.18	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 2

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.38	0.00	0.00471
2	0.19	-6.66	0.00000
3	0.00	0.00	-0.00471

KNIKSTABILITEIT

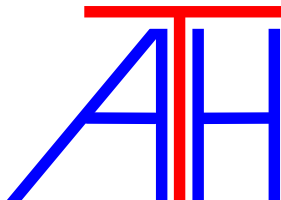
Staafl	l_{sys}	Classif. y	Extra $l_{knik;y}$	aanp. y	Classif. z	Extra $l_{knik;z}$	aanp. z
	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	[kN]
1-2	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-2	1.0*h	boven:	4.50 4,5
		onder:	4.50 4,5

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.638 150



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 : 1395.45.14
Pagina : 27

Pos 6 : dak-koppelingen in de nok die géén onderdeel zijn van de dak-verbanden.

Praktische profiel-keus : Buis 57,0 x 2,9

Pos 7 : diagonalen in de dak-verbanden.

Reken-trekkracht = $1.35 \times 9.42 = 12.72$ kN.

Profiel-keus : massief rond 12 met opgesneden M12 draad-eind.

Trekspanning in massief rond 12 = $12.72 / 1.13 = 11.26$ kN/cm² =< 23.50 kN/cm².
Trekspanning in M12 = $12.72 / 0.84 = 15.14$ kN/cm² =< 23.50 kN/cm².

Pos 8 : verticale kruis-verbanden op as - F.

Windbok hoogte h = 3.00 m.
Windbok breedte b = 4.50 m.
Fh = 9.11 kN.
jQ = 1.35

Verticale reactie = 6.07 kN.
Trek in diagonaal = 10.95 kN.
Ntsd = 14.78 kN.

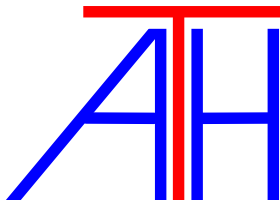
```
Fh ----> *****
*               **
*             * *
*           * *
*         *   *   h
*       *   *
*     *   *
*   *   *
**      *
^        ^
<--- b --->
```

Profiel-keus : massief rond 12 met opgesneden M12 draad-eind.

Trekspanning in massief rond 12 = $14.78 / 1.13 = 13.08$ kN/cm² =< 23.50 kN/cm².
Trekspanning in M12 = $14.78 / 0.84 = 17.60$ kN/cm² =< 23.50 kN/cm².

Pos 9 : verticale kruis-verabnden op as - 1 en - 5.

Praktische profiel-keus : massief rond 12 met opgesneden M12 draad-eind.



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 : 1395.45.14
Pagina : 28

Pos 10 : portaal op as - B.

Zie blad - 5 : schema.

Zie blad - 6 : detail, inclusief berekening.

Op as - 2, - 3 en - 4 worden de kolommen belast door eg + rb volgens de berekening van de spanten Pos 2 eerder in dit rapport.

De druk-belasting bedraagt 14.33 kN.

Op het portaal werkt de wind-belasting uit de dak-verbanden volgens de berekening eerder in dit rapport.

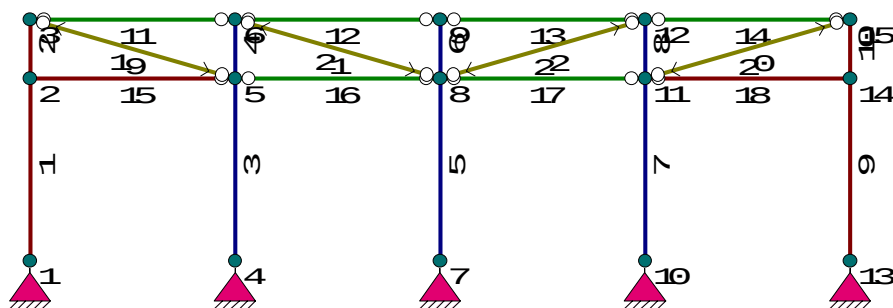
De wind-kracht tgv. de winddruk bedraagt 13.03 kN.

De wind-kracht tgv. de windzuiging bedraagt 8.53 kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE

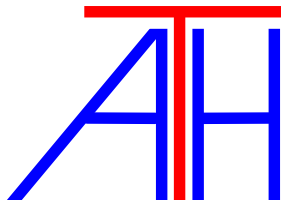


MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007
2	B82.5/2.9	1:S235	7.2521e+002	5.7514e+005
3	ROND 20	1:S235	3.1416e+002	7.8540e+003
4	IPE240Z	1:S235	3.9100e+003	2.8360e+006



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 : 1395.45.14
Pagina : 29

KNOPEN

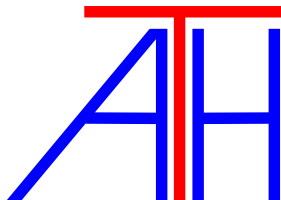
Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	4.000
3	0.000	5.300
4	4.500	0.000
5	4.500	4.000
6	4.500	5.300
7	9.000	0.000
8	9.000	4.000
9	9.000	5.300
10	13.500	0.000
11	13.500	4.000
12	13.500	5.300
13	18.000	0.000
14	18.000	4.000
15	18.000	5.300

STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	4.000
2	2	3	1:IPE240	NDM	NDM	1.300
3	4	5	4:IPE240Z	NDM	NDM	4.000
4	5	6	4:IPE240Z	NDM	NDM	1.300
5	7	8	4:IPE240Z	NDM	NDM	4.000
6	8	9	4:IPE240Z	NDM	NDM	1.300
7	10	11	4:IPE240Z	NDM	NDM	4.000
8	11	12	4:IPE240Z	NDM	NDM	1.300
9	13	14	1:IPE240	NDM	NDM	4.000
10	14	15	1:IPE240	NDM	NDM	1.300
11	3	6	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
12	6	9	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
13	9	12	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
14	12	15	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
15	2	5	1:IPE240	NDM	ND-	4.500
16	5	8	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
17	8	11	2:B82.5/2.9	ND-	ND-	4.500
18	11	14	1:IPE240	ND-	NDM	4.500
19	3	5	3:ROND 20	ND-	ND-	4.684
20	11	15	3:ROND 20	ND-	ND-	4.684
21	6	8	3:ROND 20	ND-	ND-	4.684
22	8	12	3:ROND 20	ND-	ND-	4.684

VASTE STEUNPUNTEN

Nnummer	Knoop	Kode
1	1	110
2	4	110
3	7	110
4	10	110
5	13	110



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

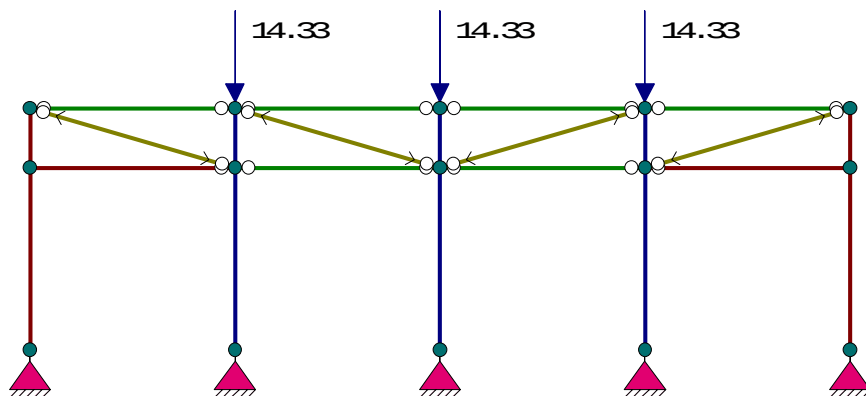
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 30

BELASTINGEN

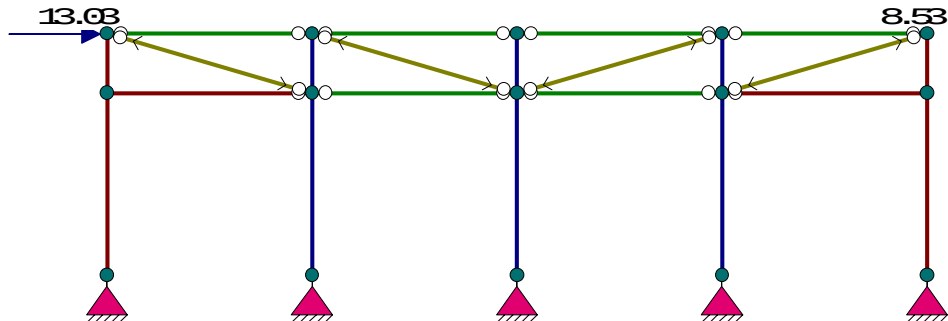
BG 1 : eg + rb

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



BELASTINGEN

BG 2 : wind



BELASTINGCOMBINATIES

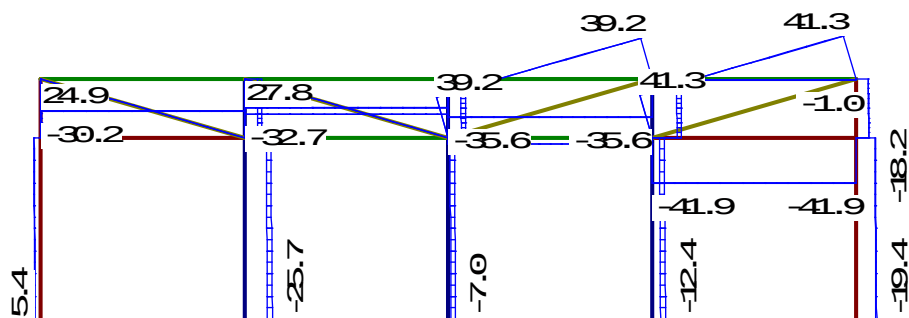
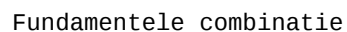
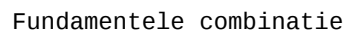
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35
2 Fund.	1	Perm	0.81	2	Perm	1.35
3 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00
4 Kar.	1	Perm	0.90	2	Perm	1.00

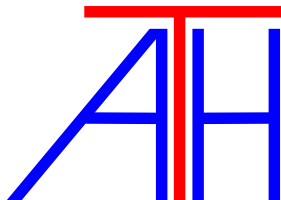


Werknnummer
 1395.45.14

Pagina
 31

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

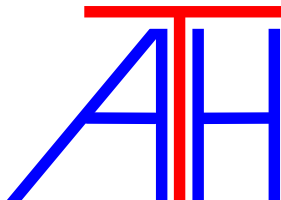
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 32

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
1	1		4.74	1	5.39	2	-12.21	1	-12.13	2	0.00	1	0.00	1
1	2		5.94	1	6.26	2	-12.25	1	-12.18	2	-48.88	1	-48.59	2
2	2		-0.70	1	-0.54	2	12.45	2	12.61	1	-16.39	1	-16.18	2
2	3		-0.26	1	-0.21	2	12.45	2	12.61	1	0.00	1	0.00	2
3	4		-25.73	1	-21.08	2	-0.89	1	-0.87	2	0.00	1	0.00	1
3	5		-24.41	1	-20.09	2	-0.65	2	-0.62	1	-3.14	1	-3.14	2
4	5		-16.26	1	-12.20	2	2.39	1	2.39	2	-3.14	1	-3.14	2
4	6		-15.83	1	-11.87	2	2.43	2	2.43	1	0.00	1	0.00	2
5	7		-7.01	1	-2.57	2	-0.98	1	-0.95	2	0.00	1	0.00	1
5	8		-5.69	1	-1.58	2	-0.92	2	-0.89	1	-3.75	1	-3.75	2
6	8		-16.20	1	-12.15	2	2.86	1	2.86	2	-3.75	1	-3.75	2
6	9		-15.76	1	-11.82	2	2.90	2	2.91	1	0.00	1	0.00	2
7	10		-12.43	1	-7.90	2	-1.05	1	-1.02	2	0.00	1	0.00	1
7	11		-11.12	1	-6.91	2	-0.92	2	-0.89	1	-3.94	1	-3.93	2
8	11		-27.15	1	-23.05	2	2.98	1	2.98	2	-3.94	1	-3.93	2
8	12		-26.71	1	-22.71	2	3.05	2	3.06	1	0.00	1	0.00	2
9	13		-19.38	1	-18.57	2	-15.10	1	-14.96	2	0.00	1	0.00	1
9	14		-18.25	1	-17.76	2	-14.84	1	-14.71	2	-59.98	1	-59.44	2
10	14		-12.20	1	-11.98	2	26.97	2	27.12	1	-35.28	1	-35.09	2
10	15		-11.72	1	-11.60	2	27.00	2	27.15	1	0.00	1	0.00	2
11	3		-30.20	1	-30.04	2	-0.25	1	-0.19	2	0.00	1	0.00	1
11	2.500		-30.20	1	-30.04	2	0.01	2	0.02	1	-0.32	1	-0.24	2
11	2.500		-30.20	1	-30.04	2	0.04	2	0.05	1	-0.32	1	-0.24	2
11	6		-30.20	1	-30.04	2	0.19	2	0.25	1	0.00	1	0.00	2
12	6		-32.68	1	-32.50	2	-0.27	1	-0.20	2	0.00	1	0.00	1
12	2.500		-32.68	1	-32.51	2	0.01	2	0.02	1	-0.35	1	-0.26	2
12	2.500		-32.68	1	-32.51	2	0.05	2	0.06	1	-0.35	1	-0.26	2
12	9		-32.68	1	-32.50	2	0.20	2	0.27	1	0.00	1	0.00	2
13	9		-35.62	1	-35.42	2	-0.30	1	-0.23	2	0.00	1	0.00	1
13	2.500		-35.62	1	-35.43	2	0.01	2	0.02	1	-0.39	1	-0.29	2
13	2.500		-35.62	1	-35.43	2	0.05	2	0.07	1	-0.39	1	-0.29	2
13	12		-35.62	1	-35.42	2	0.23	2	0.30	1	0.00	1	0.00	2
14	12		-1.02	1	-0.95	2	-0.14	1	-0.11	2	0.00	1	0.00	1
14	2.500		-1.02	1	-0.95	2	0.01	2	0.02	1	-0.16	1	-0.12	2
14	15		-1.02	1	-0.95	2	0.11	2	0.14	1	0.00	1	0.00	2
15	2		24.64	2	24.87	1	6.60	1	6.77	2	-32.49	1	-32.41	2
15	5		24.70	2	24.93	1	7.69	2	7.89	1	0.00	1	0.00	2
16	5		27.64	2	27.82	1	-0.10	1	-0.08	2	0.00	1	0.00	1
16	2.500		27.64	2	27.82	1	0.01	2	0.02	1	-0.10	1	-0.08	2
16	2.500		27.64	2	27.82	1	0.01	2	0.00	1	-0.10	1	-0.08	2
16	8		27.64	2	27.82	1	0.08	2	0.10	1	0.00	1	0.00	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 : 1395.45.14
Pagina : 33

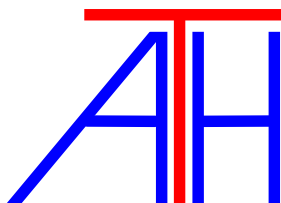
STAAFKRACHTEN			2e orde				Fundamentele combinatie							
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
17	8	2.500	-6.09	1	-6.09	2	-0.15	1	-0.11	2	0.00	1	0.00	1
17			-6.09	1	-6.09	2	0.01	2	0.02	1	-0.17	1	-0.13	2
17	11		-6.09	1	-6.09	2	0.11	2	0.15	1	0.00	1	0.00	2
18	11		-41.88	1	-41.61	2	4.83	1	4.94	2	0.00	1	0.00	1
18	14		-41.91	1	-41.64	2	5.82	2	6.08	1	24.36	2	24.70	1
19	3		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
19	5		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
20	11		41.09	2	41.31	1	-0.06	1	-0.04	2	0.00	1	0.00	1
20	15		41.12	2	41.35	1	0.04	2	0.06	1	0.00	1	0.00	1
21	6		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
21	8		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
22	8		39.07	2	39.22	1	-0.06	1	-0.04	2	0.00	1	0.00	1
22	12		39.10	2	39.25	1	0.04	2	0.06	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES		2e orde		Fundamentele combinatie			
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max			
1	-12.29	-12.23	-5.17	-4.52			
4	-0.49	-0.43	21.09	25.74			
7	-0.91	-0.85	2.59	7.02			
10	-0.88	-0.81	7.92	12.45			
13	-14.72	-14.60	18.85	19.66			

De fundamentele trekkracht in de diagonalen bedraagt maximaal 39.25 kN.

Profiel-keus : massief rond 20 met opgesneden M20 draad-eind.

Trekspanning in massief rond 20 = $39.25 / 3.14 = 12.50 \text{ kN/cm}^2 \leq 23.50 \text{ kN/cm}^2$.
Trekspanning in M20 = $39.25 / 2.45 = 16.02 \text{ kN/cm}^2 \leq 23.50 \text{ kN/cm}^2$.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

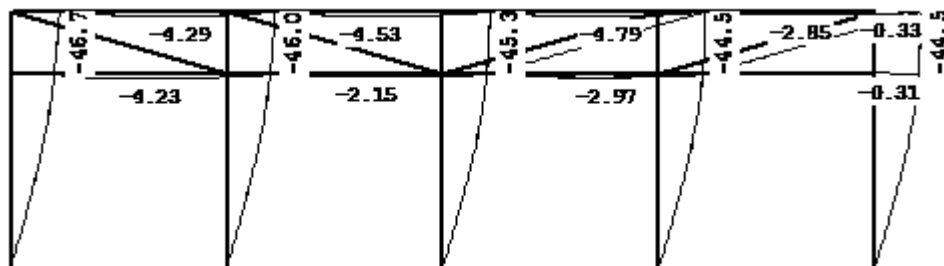
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 34

VERPLAATSINGEN 2e orde

Karakteristieke combinatie



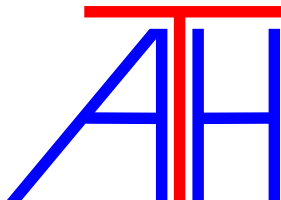
VERPLAATSINGEN 2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01332	0.01336
2	41.55	41.66	-0.21	-0.21	0.00452	0.00453
3	46.58	46.72	-0.22	-0.22	0.00355	0.00356
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01320	0.01325
5	41.64	41.76	-0.34	-0.33	0.00499	0.00500
6	45.91	46.04	-0.37	-0.36	0.00244	0.00245
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01373	0.01378
8	42.24	42.36	-0.28	-0.27	0.00428	0.00429
9	45.19	45.32	-0.31	-0.29	0.00125	0.00126
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01390	0.01395
11	42.11	42.23	-0.30	-0.29	0.00389	0.00389
12	44.40	44.52	-0.34	-0.33	0.00070	0.00070
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01411	0.01415
14	41.94	42.05	-0.31	-0.31	0.00325	0.00326
15	44.37	44.50	-0.33	-0.33	0.00119	0.00119

KNIKSTABILITEIT

Staad	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	Extra		Classif. z zwakke as	Extra	
			l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]		l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1-2	5.300	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.300	0.0
3-4	5.300	Geschoord	5.300	0.0	Ongeschoord	2e orde	
5-6	5.300	Geschoord	5.300	0.0	Ongeschoord	2e orde	
7-8	5.300	Geschoord	5.300	0.0	Ongeschoord	2e orde	
9-10	5.300	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.300	0.0
11	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
12	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
13	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
14	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
15	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
16	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
17	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
18	4.500	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.500	0.0
19	4.684	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.684	0.0
20	4.684	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.684	0.0
21	4.684	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.684	0.0
22	4.684	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.684	0.0



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

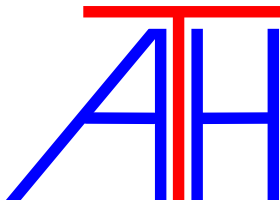
Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 35

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	5,3 5,3
3-4	1.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	4;1,3 4;1,3
5-6	1.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	4;1,3 4;1,3
7-8	1.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	4;1,3 4;1,3
9-10	0.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	4;1,3 4;1,3
11	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
12	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
13	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
14	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
15	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
16	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
17	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
18	1.0*h	boven: 4.50 onder: 4.50	4.500 4.500
19	1.0*h	boven: 4.68 onder: 4.68	4.684 4.684
20	1.0*h	boven: 4.68 onder: 4.68	4.684 4.684
21	1.0*h	boven: 4.68 onder: 4.68	4.684 4.684
22	1.0*h	boven: 4.68 onder: 4.68	4.684 4.684

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.845 198
3-4	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.341 80
5-6	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.311 73
7-8	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.401 94
9-10	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.851 200
11	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.691 162
12	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.751 177
13	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.827 194
14	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.053 13
15	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.426 100
16	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.165 39
17	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.159 37
18	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.338 80
19	3				Staafl is onbelast				
20	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.562 132
21	3				Staafl is onbelast				
22	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.534 125



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 : 1395.45.14
Pagina : 36

Pos 11 : kolommen in de kop-gevels op as - 1 en op as - 5.

De kolommen worden door 3,00 meter gevel-breedte belast.
De kolom-hoogte bedraagt maximaal circa 6,50 meter.

Profiel-keus : IPE180.

$$q_{\text{wind}} = 3.00 \times (0.80 + 0.45) \times 0.51 = 1.91 \text{ kN/m1.}$$

$$M_{sd} = 1/8 \times 1.35 \times 1.91 \times 6.50^2 = 13.62 \text{ kNm.}$$

$$\text{Buig-spanning} = (13.62 \times 100) / 146 = 9.33 \text{ kN/cm}^2. \leq 23.50 \text{ kN/cm}^2.$$

$$\text{Doorbuiging} = (5 \times 1.91/100 \times 650^4) / (384 \times 21000 \times 1320) = 1.60 \text{ cm} = h/406$$

$$\lambda_y = 650 / 7.42 = 87.60$$

Knikken om de zwakke - as wordt door de gevel verhinderd.

Pos 12 : houten regels in de kop-gevels op as - 1 en op as - 5.

Profiel-keus : 59 x 156 - hoh 1500.

$$I = 1866.57 \text{ cm}^4.$$

$$W = 239.30 \text{ cm}^3.$$

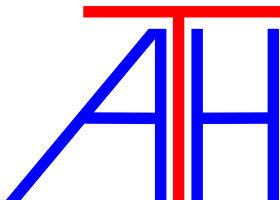
Dit zijn enkel-velds regels met een maximale lengte van circa 4,00 meter.
De regels worden over een hoogte van circa 1,50 meter op wind belast.

$$q_{\text{wind}} = 1.50 \times (0.80 + 0.45) \times 0.51 = 0.96 \text{ kN/m1.}$$

$$\text{Doorbuiging tgv. de wind} = (5 \times 0.96/100 \times 400^4) / (384 \times 900 \times 1866.57) = 1.90 \text{ cm.} \\ = L/210.$$

$$\text{Reken-moment} = 1/8 \times (1.35 \times 0.96) \times 4.00^2 = 2.59 \text{ kNm.}$$

$$\text{Buig-spanning} = (2.59 \times 100) / 239.3 = 1.08 \text{ kN/cm}^2 = 10.80 \text{ N/mm}^2. \\ \leq 12.75 \text{ N/mm}^2. \\ = (18.00 / 1.20) \times 0.85$$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

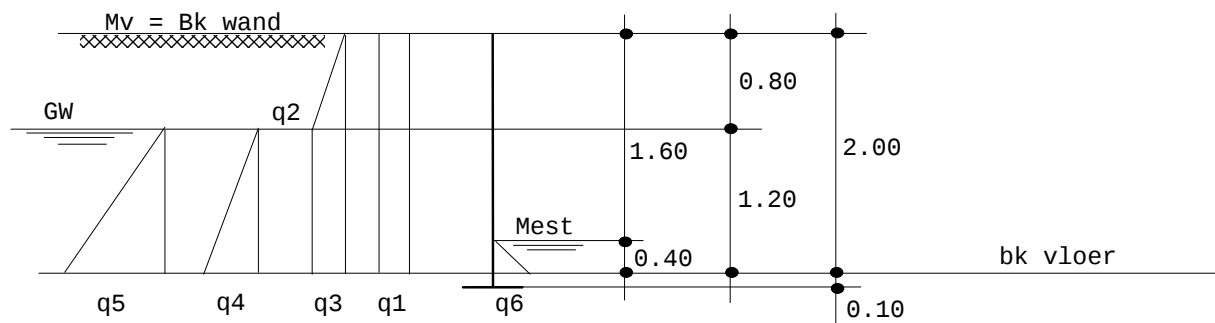
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 37

Berekening van de kelder per 2,45 meter bouw-lengte.

Belastingen uit grond en water :



De lege kelder mag maximaal 1,00 meter in het grondwater staan; het grondwater staat in die situatie 1,20 meter beneden het maaiveld; dat is gelijk met 1,20 meter beneden de bovenkant van de wanden.

Als de grondwaterstand hoger staat dan op 1,20 meter beneden het maaiveld dient er een laag mest in de kelder te blijven staan; deze laag-dikte dient overeen te komen met 1,20 meter verminderd met de afstand tussen de grondwaterstand en het maaiveld.

Gerekend wordt dat het grondwater op 0,80 meter beneden het maaiveld staat; de kelder staat in die situatie 1,40 meter in het grondwater. Daarmee moet er $1,20 - 0,80 = 0,40$ meter mest in de kelder blijven staan.

Aangehouden wordt $\lambda_{\text{neutraal}} = 0.50$

$$\begin{aligned} q1 &= 15.00 \times 0.50 \times 2.45 = 18.38 \text{ kN/m1. : uit belasting op het maaiveld.} \\ q2 &= 18.00 \times 0.50 \times 0.80 \times 2.45 = 17.64 \text{ kN/m1.} \\ q3 &= 18.00 \times 0.50 \times 0.80 \times 2.45 = 17.64 \text{ kN/m1.} \\ q4 &= (20.00 - 10.00) \times 0.50 \times 1.20 \times 2.45 = 14.70 \text{ kN/m1.} \\ q5 &= 10.00 \times 1.20 \times 2.45 = 29.40 \text{ kN/m1.} \\ q6 &= 10.00 \times 0.40 \times 2.45 = 9.80 \text{ kN/m1.} \end{aligned}$$

De op-waartse water-druk bedraagt $1.40 \times 10.00 \times 2.45 = 34.30 \text{ kN/m1.}$

De neer-waartse mest-druk bedraagt $0.40 \times 10.00 \times 2.45 = 9.80 \text{ kN/m1.}$

Uit de spanten Pos 2 ontstaat als verticale belasting tgv. eg + rb :

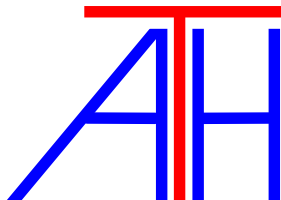
F1 verticaal = 8.40 kN op as - F.
F5 verticaal = 14.33 kN op as - B.

F1 horizontaal = 2.18 kN op as - F.
F5 horizontaal = 2.18 kN op as - B.

Wind en sneeuw worden tbv. de kelder niet beschouwd omdat die in de combinaties met $\psi_0 = 0.00$ geen invloed hebben.

Op as - F ontstaat belasting uit het 140 mm dikke, 2,30 meter prefab-beton paneel :

$$2.45 \times 2.30 \times 0.14 \times 25.00 = 19.72 \text{ kN.}$$



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 : 1395.45.14
Pagina : 38

eg kelderdek = 3.00 kN/m².
vb kelderdek koe-beesten = 5.00 kN/m². $\psi_0 = 0.60$

Belastingen uit de dek-vloeren :

F1 eg + rb = 1.50 x 2.45 x 3.00 = 11.03 kN.
F2 eg + rb = 3.00 x 2.45 x 3.00 = 22.05 kN.
F3 eg + rb = 3.00 x 2.45 x 3.00 = 22.05 kN.
F4 eg + rb = 3.00 x 2.45 x 3.00 = 22.05 kN.
F5 eg + rb = 1.50 x 2.45 x 3.00 = 11.03 kN.

Belastingen uit koe-beesten :

F1 vb = 1.50 x 2.45 x 5.00 = 18.38 kN.
F2 vb = 3.00 x 2.45 x 5.00 = 36.75 kN.
F3 vb = 3.00 x 2.45 x 5.00 = 36.75 kN.
F4 vb = 3.00 x 2.45 x 5.00 = 36.75 kN.
F5 vb = 1.50 x 2.45 x 5.00 = 18.38 kN.

De wand op as - F wordt aan de bovenkant niet zijdelings gesteund.

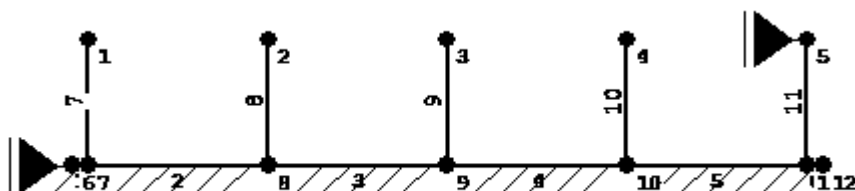
De wand op as - B wordt aan de bovenkant door de voergangvloer zijdelings gesteund.

De kopgevel-wanden worden door de dwars-wanden en door de lateien boven de doorstroom-openingen in de dwars-wanden zijdelings gesteund.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE

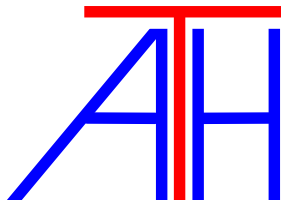


MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	C20/25	7480

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 2450*250	1:C20/25	6.1250e+005	3.1901e+009
2	B*H 2450*200	1:C20/25	4.9000e+005	1.6333e+009



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 : 1395.45.14
Pagina : 39

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.100
2	3.015	2.100
3	6.015	2.100
4	9.015	2.100
5	12.030	2.100
6	-0.275	0.000
7	0.000	0.000
8	3.015	0.000
9	6.015	0.000
10	9.015	0.000
11	12.030	0.000
12	12.305	0.000

STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	6	7	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	0.275
2	7	8	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	3.015
3	8	9	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	3.000
4	9	10	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	3.000
5	10	11	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	3.015
6	11	12	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	0.275
7	1	7	1:B*H 2450*250	NDM	NDM	2.100
8	2	8	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	2.100
9	3	9	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	2.100
10	4	10	2:B*H 2450*200	NDM	NDM	2.100
11	5	11	1:B*H 2450*250	NDM	NDM	2.100

VASTE STEUNPUNTEN

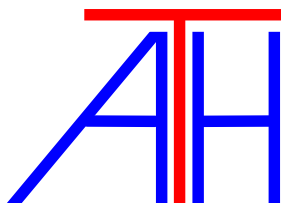
Nummer	knoop	Kode
1	6	100
2	5	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	1-6	10000	negatief

BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg + rb + gronddruk	1	0.00	-1.00
2	vb kelderdek	1	0.00	0.00
3	maaiveld-belasting	1	0.00	0.00
4	grondwater en mest	1	0.00	0.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

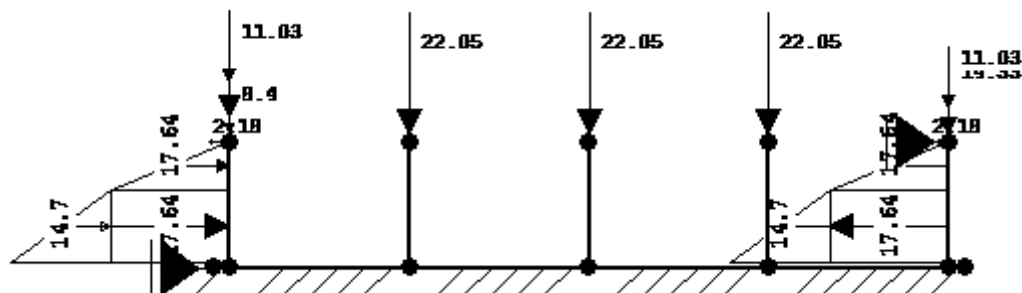
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 40

BELASTINGEN

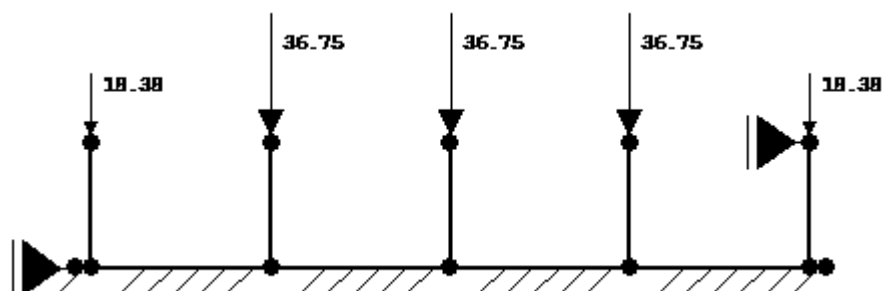
BG 1 : eg + rb + gronddruk

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



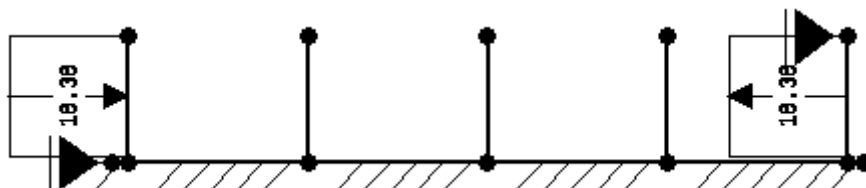
BELASTINGEN

BG 2 : vb kelderdek



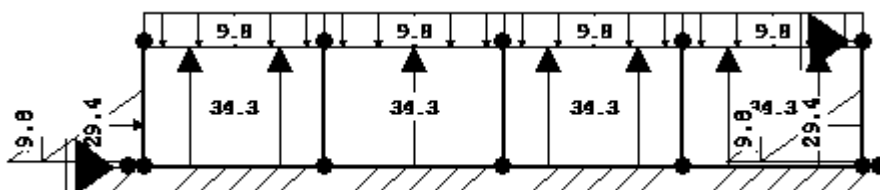
BELASTINGEN

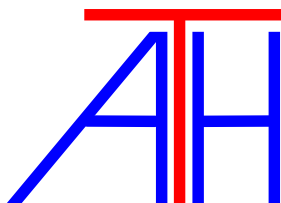
BG 3 : maaiveld-belasting



BELASTINGEN

BG 4 : grondwater en mest





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

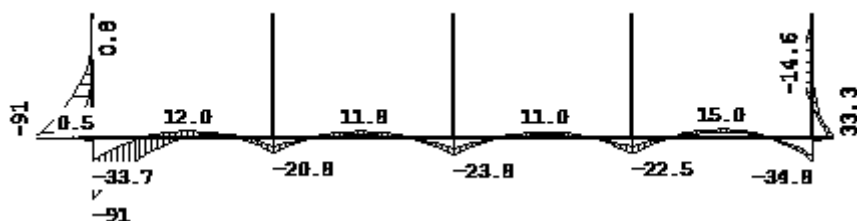
Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 41

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	1.22	4	Perm	1.22						
3 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81			
4 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35			
5 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81	4	Perm	1.08
6 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35	4	Perm	1.08
7 Kar.	1	Perm	1.00									
8 Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00						
9 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60			
10 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00			
11 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60	4	Perm	1.00
12 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00	4	Perm	1.00

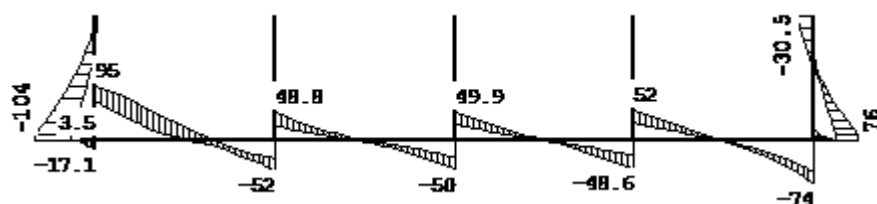
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



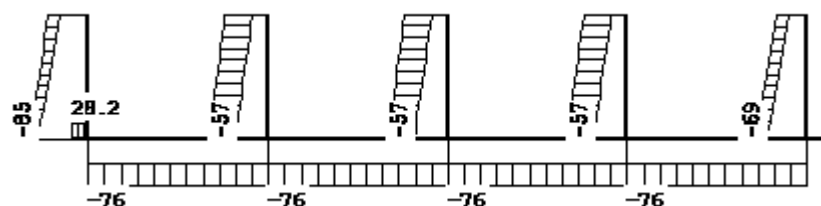
DWARSKRACHTEN

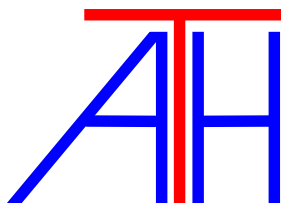
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

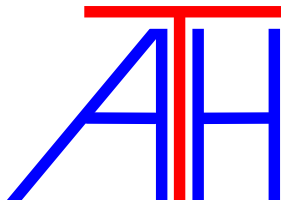
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 42

STAAFKRACHTEN										Fundamentele combinatie			
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj			BC	
			Min	Max	BC	Min	Max	BC	Min	Max	BC		
1	6		3.75	28.18	6	0.00	0.00	5	0.00	0.00	6		
1	7		3.75	28.18	6	-17.12	3.49	6	-2.37	0.48	6		
2	7		-76.03	-38.79	1	68.31	95.50	5	-90.90	-33.73	1		
2	0.699		-76.03	-38.79	1	30.22	64.65	6	-34.31	0.00	1		
2	1.478		-76.03	-38.79	1	2.60	24.03	6	0.00	11.83	1		
2	1.556		-76.03	-38.79	1	0.55	20.28	6	1.76	11.97	1		
2	2.042		-76.03	-38.79	1	-11.35	-1.54	6	6.17	9.76	2		
2	2.500		-76.03	-38.79	1	-29.73	-19.79	6	0.00	2.92	2		
2	2.636		-76.03	-38.79	1	-35.36	-23.07	2	-4.40	0.00	2		
2	8		-76.03	-38.79	1	-51.52	-31.35	1	-20.79	-10.33	2		
3	8		-76.03	-38.79	1	25.50	48.78	3	-20.79	-10.33	2		
3	0.467		-76.03	-38.79	1	15.83	30.22	3	-2.48	0.00	6		
3	0.566		-76.03	-38.79	1	13.98	26.65	3	0.00	2.18	6		
3	1.500		-76.03	-38.79	1	-1.91	-0.66	3	6.29	11.79	5		
3	2.353		-76.03	-38.79	1	-26.03	-14.64	1	0.00	0.73	3		
3	2.385		-76.03	-38.79	1	-27.10	-15.25	1	-0.48	0.00	3		
3	9		-76.03	-38.79	1	-50.23	-28.49	1	-23.83	-13.77	1		
4	9		-76.03	-38.79	1	28.49	49.90	3	-23.83	-13.77	1		
4	0.627		-76.03	-38.79	1	15.03	26.22	5	-0.46	0.00	1		
4	0.656		-76.03	-38.79	1	14.48	25.26	5	0.00	0.66	1		
4	1.500		-76.03	-38.79	1	0.30	0.65	5	6.24	10.96	3		
4	2.389		-76.03	-38.79	1	-25.84	-13.73	2	0.00	0.72	5		
4	2.435		-76.03	-38.79	1	-27.41	-14.58	2	-1.18	0.00	2		
4	10		-76.03	-38.79	1	-48.58	-26.14	2	-22.47	-11.39	2		
5	10		-76.03	-38.79	1	30.47	51.90	5	-22.47	-11.39	2		
5	0.437		-76.03	-38.79	1	21.05	35.14	5	-3.72	0.00	2		
5	0.550		-76.03	-38.79	1	18.70	31.02	5	0.00	2.31	2		
5	1.459		-76.03	-38.79	1	-0.14	1.51	3	10.46	15.01	5		
5	2.324		-76.03	-38.79	1	-33.73	-24.06	1	0.00	2.55	3		
5	2.400		-76.03	-38.79	1	-37.69	-26.98	1	-2.55	0.00	3		
5	11		-76.03	-38.79	1	-74.50	-54.59	1	-34.79	-25.43	1		
6	11		0.00	0.00	2	7.33	16.96	3	-2.34	-1.02	2		
6	12		0.00	0.00	2	0.00	0.00	3	0.00	0.00	2		
7	1		-67.10	-47.76	1	2.35	2.66	1	0.00	0.00	1		
7	0.091		-68.54	-49.39	1	0.00	2.55	1	0.11	0.24	1		
7	0.179		-69.94	-50.98	1	-2.48	2.23	1	0.00	0.45	1		
7	0.445		-74.15	-55.74	1	-11.03	0.00	1	-1.76	0.79	1		
7	0.770		-79.32	-61.58	1	-23.82	-5.32	1	-7.36	0.00	1		
7	2.000		-98.85	-83.63	1	-104.21	-42.53	1	-80.96	-27.11	1		
7	7		-100.43	-85.42	1	-104.21	-42.53	1	-91.38	-31.36	1		
8	2		-73.43	-26.90	2	0.00	0.00	1	0.00	0.00	1		
8	8		-100.10	-57.03	2	0.00	0.00	1	0.00	0.00	1		
9	3		-73.43	-26.90	1	0.00	0.00	4	0.00	0.00	4		
9	9		-100.10	-57.03	1	0.00	0.00	4	0.00	0.00	4		
10	4		-73.43	-26.90	2	0.00	0.00	4	0.00	0.00	2		
10	10		-100.10	-57.03	2	0.00	0.00	4	0.00	0.00	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 : 1395.45.14
Pagina : 43

STAAFKRACHTEN

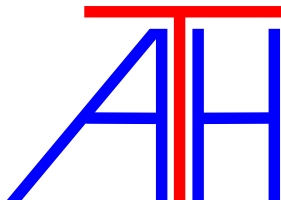
Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
11	5		-52.20	5	-30.94	1	-30.53	6	0.00	6	0.00
11	0.690		-63.16	5	-43.32	1	-7.74	6	-13.86	6	-2.95
11	0.868		-65.98	5	-46.50	1	-0.00	6	-14.56	6	-2.63
11	1.206		-71.34	5	-52.56	1	12.10	2	-11.65	6	-0.00
11	1.588		-77.42	5	-59.42	1	23.81	1	-0.00	6	6.81
11	2.000		-83.95	5	-66.81	1	38.79	1	19.61	1	26.55
11	11		-85.54	5	-68.60	1	38.79	1	23.49	1	33.26

TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning
			Min	BC	Max	
1	6		-3.17	1	0.79	= 32 kN/m2.
1	0.028		-3.16	1	0.68	
1	0.055		-3.15	1	0.58	
1	0.083		-3.14	1	0.47	
1	0.110		-3.13	1	0.36	
1	0.138		-3.13	1	0.25	
1	0.165		-3.12	1	0.15	
1	0.193		-3.11	1	0.04	
1	0.220		-3.10	1	-0.07	
1	0.248		-3.09	1	-0.17	
1	7		-3.08	1	-0.28	
2	7		-3.08	1	-0.28	0.031
2	0.301		-2.88	1	-1.15	0.029
2	0.603		-2.79	3	-1.51	0.028
2	0.904		-2.63	3	-1.18	0.026
2	1.206		-2.49	4	-0.85	0.025
2	1.507		-2.36	4	-0.59	0.024
2	1.809		-2.24	4	-0.41	0.022
2	2.111		-2.16	4	-0.31	0.022
2	2.412		-2.18	3	-0.28	0.022
2	2.713		-2.23	3	-0.28	0.022
2	8		-2.23	3	-0.27	0.022
3	8		-2.23	3	-0.27	0.022
3	0.300		-2.12	3	-0.20	0.021
3	0.600		-1.94	3	-0.10	0.019
3	0.900		-1.76	3	-0.01	0.018
3	1.200		-1.64	3	0.05	0.016
3	1.500		-1.60	3	0.06	0.016
3	1.800		-1.65	3	0.03	0.016
3	2.100		-1.76	3	-0.05	0.018
3	2.400		-1.92	3	-0.15	0.019
3	2.700		-2.07	3	-0.24	0.021
3	9		-2.15	3	-0.28	0.021



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 : 1395.45.14
Pagina : 44

TUSSEN-PUNTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning		
			Min	BC	Max		BC	
4	9		-2.15	3	-0.28	2	= 21 kN/m2.	
4		0.300	-2.08	3	-0.25	2		0.021
4		0.600	-1.93	3	-0.16	2		0.019
4		0.900	-1.78	3	-0.07	2		0.018
4		1.200	-1.66	3	0.00	2		0.017
4		1.500	-1.62	3	0.04	2		0.016
4		1.800	-1.65	3	0.02	2		0.017
4		2.100	-1.76	3	-0.03	2		0.018
4		2.400	-1.91	3	-0.12	2		0.019
4		2.700	-2.05	3	-0.20	2		0.021
4	10		-2.13	3	-0.25	2		0.021
5	10		-2.13	3	-0.25	2		0.021
5		0.301	-2.07	3	-0.24	2	0.021	
5		0.603	-1.94	3	-0.20	2	0.019	
5		0.904	-1.83	3	-0.19	2	0.018	
5		1.206	-1.77	3	-0.24	2	0.018	
5		1.507	-1.82	3	-0.36	2	0.018	
5		1.809	-1.96	3	-0.56	2	0.020	
5		2.110	-2.21	3	-0.83	2	0.022	
5		2.412	-2.50	3	-1.14	2	0.025	
5		2.713	-2.80	3	-1.44	2	0.028	
5	11		-2.99	3	-1.63	2	0.030	
6	11		-2.99	3	-1.63	2	0.030	
6		0.028	-3.00	3	-1.64	2	0.030	
6		0.055	-3.01	3	-1.65	2	0.030	
6		0.083	-3.02	3	-1.66	2	0.030	
6		0.110	-3.03	3	-1.66	2	0.030	
6		0.138	-3.04	3	-1.67	2	0.030	
6		0.165	-3.04	3	-1.68	2	0.030	
6		0.193	-3.05	3	-1.69	2	0.031	
6		0.220	-3.06	3	-1.70	2	0.031	
6		0.248	-3.07	3	-1.71	2	0.031	
6	12		-3.08	3	-1.72	2	0.031	

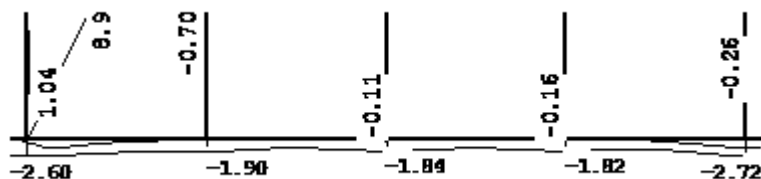
REACTIES

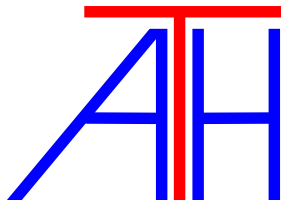
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max
5	3.75	28.18		
6	-28.18	-3.75		

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie





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 : 1395.45.14
Pagina : 45

VERPLAATSINGEN					Karakteristieke combinatie	
Kn.	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.32	8.93	-2.55	-0.62	0.00023	0.00464
2	-0.70	-0.16	-1.94	-0.24	-0.00031	-0.00006
3	-0.08	-0.04	-1.88	-0.25	0.00000	0.00001
4	-0.06	-0.00	-1.86	-0.23	0.00002	0.00005
5	0.00	0.00	-2.67	-1.35	0.00007	0.00039
6	0.00	0.00	-2.60	0.19	-0.00026	0.00283
7	0.00	0.00	-2.53	-0.59	-0.00027	0.00283
8	-0.05	-0.03	-1.90	-0.22	-0.00031	-0.00006
9	-0.11	-0.05	-1.84	-0.23	0.00000	0.00001
10	-0.16	-0.08	-1.82	-0.21	0.00002	0.00005
11	-0.21	-0.10	-2.64	-1.33	0.00017	0.00030
12	-0.21	-0.10	-2.72	-1.41	0.00016	0.00029

Opneembaar moment door de standaard-onder-wapening in de 200 mm dikke vloer : 6-150.

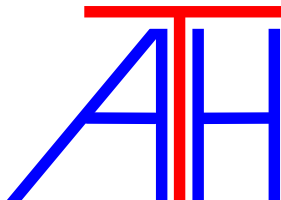
Md	=	23.81 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	= 461.81 mm ² .
dikte d	=	151 mm.	w ₀	= 0.12 %
Wapening	=	6 mm.	f' _b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 532.82
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 23.81 kNm.
			Md/Mu	= 1.00 =< 1.00

d = 200-40-6-6/2 = 151 mm.

Onder-wapening in de 200 mm dikke vloer t.p.v. de buiten-wand op as - F : 6-150 + 10-150.

Md	=	90.90 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	= 1744.63 mm ² .
dikte d	=	143 mm.	w ₀	= 0.50 %
Wapening	=	6 mm.	f' _b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	10 mm.	Mu/bd ²	= 2003.96
Aantal	=	16.33 stuks.	Mu	= 100.40 kNm.
			Md/Mu	= 0.91 =< 1.00

d = 200-40-6-6-10/2 = 143 mm.



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 : 1395.45.14
Pagina : 46

TUSSENpunTEN KRACHTEN										Fundamentele combinatie				
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
2	7		-76.03	6	-38.79	1	68.31	1	95.50	5	-90.90	6	-33.73	1
2	0.301		-76.03	6	-38.79	1	50.51	1	83.98	6	-63.96	6	-15.88	1
2	0.603		-76.03	6	-38.79	1	34.71	1	69.65	6	-40.74	6	-3.11	1
2	0.904		-76.03	6	-38.79	1	21.44	1	53.65	6	-22.15	6	5.28	1
2	1.206		-76.03	6	-38.79	1	10.62	1	37.70	6	-8.40	6	10.05	1
2	1.507		-76.03	6	-38.79	1	1.83	1	22.62	6	0.66	6	11.88	1
2	1.809		-76.03	6	-38.79	1	-5.53	1	8.64	6	5.35	6	11.36	1
2	2.111		-76.03	6	-38.79	1	-14.05	3	-4.42	6	5.85	4	9.03	2
2	2.412		-76.03	6	-38.79	1	-26.12	3	-16.86	6	2.32	4	4.61	2
2	2.713		-76.03	6	-38.79	1	-38.61	3	-24.79	2	-7.26	3	-1.85	2
2	8		-76.03	6	-38.79	1	-51.52	5	-31.35	1	-20.79	3	-10.33	2

Het maximale reken-moment ter grootte van 90.90 kNm in de vloer tpv. de buiten-wand is afgenomen tot 22.15 kNm op 904 mm vanaf de buiten-wand; dit moment is opneembaar door de standaard-wapening 6-150 in de vloer.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 10-150 daarmee een horizontale lengte hebben ter grootte van minimaal $(40 \times 10) + 904 + (250/2 - 30 - 8 - 8 - 10/2) = 1378$ mm.

Buiten-stekken tbv. de 250 mm dikke buiten-wand op as - F : 10-150.

Md	=	91.38 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	= 1282.82 mm ² .
dikte d	=	199 mm.	w ₀	= 0.26 %
Wapening	=	10 mm.	f' _b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 1099.27
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 106.65 kNm.
			Md/Mu	= 0.86 =< 1.00

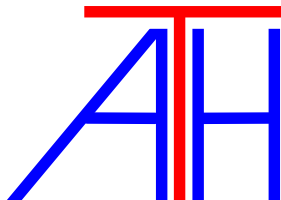
d = 250-30-8-8-10/2 = 199 mm.

Buiten-wapening in de 250 mm dikke buiten-wand op as - F : 8-150 + 8-600.

Md	=	91.38 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	= 1026.25 mm ² .
dikte d	=	216 mm.	w ₀	= 0.19 %
Wapening	=	8 mm.	f' _b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	8 mm.	Mu/bd ²	= 818.98
Aantal	=	4.08 stuks.	Mu	= 93.61 kNm.
			Md/Mu	= 0.98 =< 1.00

d = 250-30-8/2 = 216 mm.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 10-150 daarmee een verticale lengte hebben ter grootte van minimaal $(40 \times 10) + (200 - 40 - 6 - 6 - 10/2) = 543$ mm.



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 : 1395.45.14
Pagina : 47

Opneembaar moment door de standaard-buiten-wapening in de 250 mm dikke buiten-wand op as - F : 8-150.

Md	=	75.34 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	=	821.00 mm ² .
dikte d	=	216 mm.	wo	=	0.16 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	=	659.12
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	=	75.34 kNm.
			Md/Mu	=	1.00 =< 1.00

$$d = 250 - 30 - 8/2 = 216 \text{ mm.}$$

TUSSENPUTTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
7	1		-67.10	3	-47.76	1	2.35	4	0.00	4	0.00
7	0.210		-70.43	3	-51.53	1	-3.38	4	-0.09	4	0.52
7	0.420		-73.76	3	-55.30	1	-10.17	4	-1.49	4	0.78
7	0.630		-77.10	3	-59.06	1	-18.00	4	-4.43	4	0.55
7	0.840		-80.43	3	-62.83	1	-26.90	6	-9.13	6	-0.42
7	1.050		-83.76	3	-66.59	1	-37.32	6	-15.84	6	-2.37
7	1.260		-87.10	3	-70.36	1	-49.49	6	-24.93	6	-5.42
7	1.470		-90.43	3	-74.13	1	-63.41	6	-36.75	6	-9.73
7	1.680		-93.77	3	-77.89	1	-79.00	6	-51.68	6	-15.43
7	1.890		-97.10	3	-81.66	1	-95.39	6	-69.98	6	-22.66
7	7		-100.43	3	-85.42	1	-104.21	6	-91.38	6	-31.36

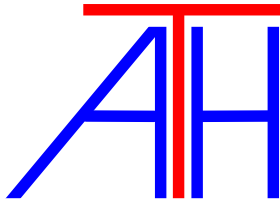
Het maximale reken-moment aan de onderkant van de 2,10 meter hoge wand bedraagt 91.38 kNm. Dit moment is afgenomen tot 69.98 kNm op 2100 - 1890 = 210 mm boven de theoretische onderkant van de wand; dat is dus op 210 - 200/2 = 110 mm boven de bovenkant van de keldervloer.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de bijleg-staven 8-600 daarmee een lengte hebben ter grootte van minimaal (40 x 8) + 110 = 430 mm.

Onder-wapening in de 200 mm dikke vloer t.p.v. de buiten-wand op as - B : 6-150 + 8-150.

Md	=	34.79 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	=	1282.82 mm ² .
dikte d	=	144 mm.	wo	=	0.36 %
Wapening	=	6 mm.	f'b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	fb	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	8 mm.	Mu/bd ²	=	1495.22
Aantal	=	16.33 stuks.	Mu	=	75.96 kNm.
			Md/Mu	=	0.46 =< 1.00

$$d = 200 - 40 - 6 - 8/2 = 144 \text{ mm.}$$



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 : 1395.45.14
Pagina : 48

Buiten-stekken tbv. de 250 mm dikke buiten-wand op as - B : 8-150.

Md	=	33.26 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	=	821.00 mm ² .
dikte d	=	204 mm.	w ₀	=	0.16 %
Wapening	=	8 mm.	f' _b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	f _b	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	=	696.91
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	=	71.06 kNm.
			Md/Mu	=	0.47 =< 1.00

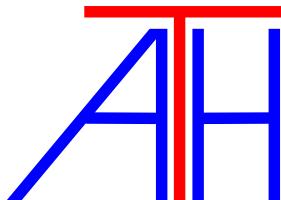
$$d = 250 - 30 - 6 - 6 - 8/2 = 204 \text{ mm.}$$

Buiten-wapening in de 250 mm dikke buiten-wand op as - B : 6-150.

Md	=	33.26 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	2450 mm.	Aa	=	461.81 mm ² .
dikte d	=	217 mm.	w ₀	=	0.09 %
Wapening	=	6 mm.	f' _b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	16.33 stuks.	f _b	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	=	372.92
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	=	34.42 kNm.
			Md/Mu	=	0.97 =< 1.00

$$d = 250 - 30 - 6/2 = 217 \text{ mm.}$$

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 8-150 daarmee een verticale lengte hebben ter grootte van minimaal $(40 \times 8) + (200 - 40 - 6 - 6 - 8/2) = 464 \text{ mm.}$



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 : 1395.45.14
Pagina : 49

Berekening van de niet één-zijdig mest-kerende 200 mm dikke binnenwanden.

Tegen de niet-mestkerende binnen-wanden kan tijdens het rond-pompen van de mest aan de ene kant van de wand 2,00 meter mest staan en aan de ander kant 0,70 meter lager, dus 1,30 meter :

$$2.00 \times 10.00 = 20.00 \text{ kN/m1.}$$
$$1.30 \times 10.00 = 13.00 \text{ kN/m1.}$$

Volgens navolgende berekening bedraagt het fundamentele moment aan de onderkant van de wand maximaal 13.21 kNm.

Stekken tbv. de 200 mm dikke niet één-zijdig kerende binnenwand : 8-150 in het midden.

Md	=	13.21 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	1000 mm.	Aa	=	335.10 mm ² .
dikte d	=	100 mm.	w ₀	=	0.34 %
Wapening	=	8 mm.	f' _b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	6.67 stuks.	f _b	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	=	1384.25
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	=	13.84 kNm.
			Md/Mu	=	0.84 =< 1.00

$$W = 1/6 \times 1000 \times 200^2 = 6.66 \times 10^6 \text{ mm}^3.$$

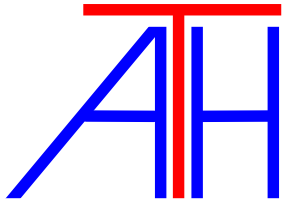
On-gewapend kan de wand maximaal $6.66 \times 10^6 \times 1.15 \times 10^{-6} = 7.66 \text{ kN/m1}$ opnemen.

Volgens navolgende berekening is het moment afgenomen tot aan 7.73 kNm op 1680 mm vanaf de bovenkant van de wand; dat is dus op $2100 - 1680 = 420 \text{ mm}$ vanaf de theoretische onderkant van de wand, ofwel op $420 - 200/2 = 320 \text{ mm}$ vanaf de bovenkant van de keldervloer.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 8-150 daarmee een verticale lengte hebben ter grootte van minimaal $(40 \times 8) + 320 + (200 - 40 - 6 - 6) = 788 \text{ mm}$.

De 200 mm dikke niet één-zijdig mest-kerende binnen-wanden hoeven niet gewapend te worden.

Het moment ter grootte van 13.21 kNm aan de onderkant van de wand veroorzaakt in de vloer aan de ene kant van de wand een moment aan de boven-kant van de vloer ter grootte van 6.61 kNm en aan de ander kant van de wand een moment aan de onder-kant in de vloer ter grootte van 6.61 kNm; per 2,45 meter lengte is dat dus $2.45 \times 6.61 = 16.20 \text{ kNm}$. Deze momenten zijn door 6-150 in een 200 mm dikke vloer op te nemen.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

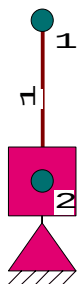
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1395.45.14
Pagina : 50

TS/Raamwerken

Re1: 5.26

GEOMETRIE



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.100
2	0.000	0.000

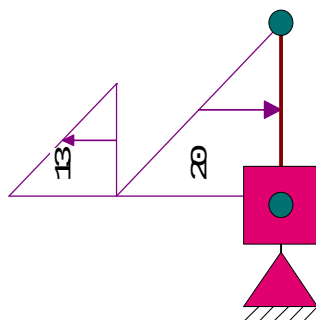
STAVEN

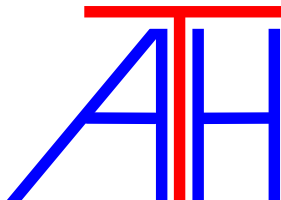
St.	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	2.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode
1	2	111

BELASTINGEN





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 : 1395.45.14
Pagina : 51

BELASTINGCOMBINATIES

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

1 Fund.	1 Perm	1.22
---------	--------	------

STAAFKRACHTEN

BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		0.00	0.00	0.00
1	2	0.000		-14.09	
1	2		0.00	-14.09	-13.21

TUSSENPUTTEN KRACHTEN

BC 1

St.	Kn.	Pos.	Norm.kr.	Dwarskr.	Moment
1	1		0.00	0.00	0.00
1		0.210	0.00	-0.27	-0.02
1		0.420	0.00	-1.08	-0.15
1		0.630	0.00	-2.42	-0.51
1		0.840	0.00	-4.18	-1.20
1		1.050	0.00	-5.98	-2.27
1		1.260	0.00	-7.77	-3.71
1		1.470	0.00	-9.56	-5.53
1		1.680	0.00	-11.36	-7.73
1		1.890	0.00	-13.15	-10.30
1	2		0.00	-14.09	-13.21