

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 : **1508.99.15**

Datum : **4 januari 2016**

Nieuwbouw van een bedrijfshal met kantoor iov. Installatiebedrijf Janssen
aan de Ericaweg 18; sectie - W : nummer 859
te Zelhem - gemeente Bronckhorst

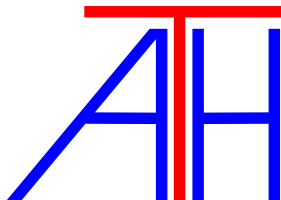
Statische - Berekening

Rapport - Aa : Totaal

Opdrachtgever : Installatiebedrijf Janssen
St. Janstraat 39
7256 BB Keijenborg

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

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 : 1508.99.15
Pagina : 2

Omschrijving en uitgangspunten :

Bij dit rapport horen de ATH-bladen :

- A(0) t/m. C(0) van dd. 04-01-2016.
- A1a t/m. - A9a van dd. 04-01-2016.

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 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 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 tekeningen BA-01 t/m. BA-06 van dd. 14-12-2015 van Bouwkundig Bureau J. Mentink te Hengelo (Gld)

Voor de vloer in de hal wil de opdrachtgever een 200 mm dikke betonvloer ivm. eventueel voordeel bij toekomstige verkoop.

De stellingen zoals die op de tekeningen van Mentink staan aangegeven, worden uitgevoerd in de vorm van een los zelfdragend systeem.

Er komen géén constructieve kolommen te staan tussen as C-E / 2-6.

Op de systeemvloer komen lichtgewicht "volume-dingen" te staan, zoals rioolbuizen, ventilatoren ed. welke eenvoudig via de trap of door aangeven aan elkaar van zolder gehaald kunnen worden.

Er is door de opdrachtgever nog géén stelling-systeem aangekocht.

Informatie omtrent afmetingen van de voetplaten van de stelling-kolommen was daarmee bij het opstellen van dit rapport nog niet bekend.

Op het dak wordt gerekend met zonnepanelen; hiervoor wordt een gewicht ter grootte van 15 kg/m² aangehouden.

Daar waar een plafond onder het dak wordt aangebracht, mogen géén zonnepanelen op het dak worden aangebracht.

De staalconstructie-verbindingen die voor zover niet zijn uitgewerkt door ATH dienen uitgevoerd te worden volgens nadere uitwerking door de staalleverancier.

De constructieve berekeningen en -tekeningen door derden dienen ter controle op de uitgangspunten aan ATH Constructie-Advies Hegeman te worden voorgelegd.

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

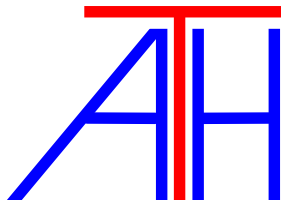
Alle deelconstructeurs dienen dit ATH-rapport aan te houden.

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

Op het dak worden sandwich-golfpanelen toegepast.

Dit moeten panelen zijn met een stalen onderplaat.

Daarmee worden de houten gordingen in de kap verhinderd te buigen langs het dakvlak om hun zwakke-as.



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 : 1508.99.15
Pagina : 3

Indien een paneeltype wordt toegepast zonder stalen onderplaat dient hierover vooraf nader met ATH te worden overlegd omdat in dat geval de gordingen niet verhinderd zullen worden te buigen langs het dakvlak waarmee ze mogelijk zwaarder zullen moeten worden uitgevoerd.

Aan de gevel op as - A van de hal wordt een brandwerendheids-eis van 60 minuten gesteld. De staalconstructie op as - A wordt overgedimendioneerd op de brand-eis en wordt niet brandwerend bekleed. De dakliggers van de hal worden met brand-kantelnokken op de kolommen op as - A gemonteerd zodat die bij brand-bezwijken los komen van de kolommen.

Aan de wand op as - 7 / - 8 tussen de hal en het kantoor wordt een brandwerendheids-eis van 30 minuten gesteld. De wand wordt uitgevoerd in een gemetselde spouwmuur waar de kolommen in staan opgenomen; deze constructie voldoet daarmee aan de gestelde brand-eis.

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 waardes 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 waardes mogen worden gereduceerd.

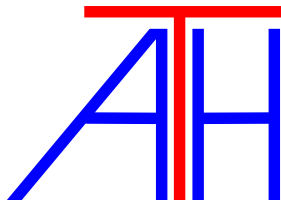
Voor dit project wordt een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar aangehouden. In deze situatie mogen de waardes daarmee gereduceerd worden.

De karakteristieke veranderlijke belasting heeft een waarde die gedurende de ontwerplevensduur niet wordt overschreden.

De combinatie waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_0 . De combinatie waarden van verschillende veranderlijke belastingen dienen om die verschillende veranderlijke belastingen met elkaar te combineren, waarbij de combinatie gedurende de ontwerplevensduur niet wordt overschreden.

De frequente waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_1 . De frequente waarde van een veranderlijke belasting wordt gedurende de ontwerplevensduur minimaal overschreden, namelijk 1% van de referentieperiode. De factor ψ_1 wordt de momentaanfactor genoemd.

De quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_2 . De quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting wordt gedurende een groot deel van de ontwerplevensduur overschreden, namelijk 50% van de referentieperiode.



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 : 1508.99.15
Pagina : 4

In een brandsituatie dienen de quasi-blijvende waardes factor (ψ_2) van de veranderlijke belastingen te worden gerekend, behalve voor de windbelasting waarvoor de frequente waarde (ψ_1) dient te worden gerekend.

De grootte ψ_0 en van ψ_1 en van ψ_2 zijn gegeven in tabel A1.1 van NEN-EN 1990.

De Euro-code kent vier uiterste grenstoestanden :

EQU : verlies van evenwicht van de constructie of van een onderdeel daarvan.

STR : bezwijken of extreem vervormen van de constructie of van een onderdeel daarvan.

GEO : bezwijken of extreem vervormen van de grond.

FAT : bezwijken tgv. vermoeiing van de constructie of van een onderdeel daarvan.

De bruikbaarheid dient getoetst te worden volgens NEN 6702 - hoofdstuk 10.

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. ééngezinwoningen met maximaal 3 bouwlagen, industriegebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor productiedoeleinden en waarin het aantal mensen beperkt is, landbouwgebouwen en tuinkassen.

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

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

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

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

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

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

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

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 $C_e = 1.00$

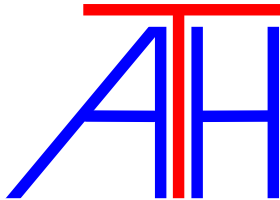
De warmtecoëfficiënt $C_t = 1.00$

Met een variatiecoëfficiënt V ter grootte van 0.80 wordt met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar ($p_n = 0.066$) de herhalingsstijdreductiefactor

$$\{1 - ((V * 6^{0.50}) / \pi) * [(\ln(-\ln(1-p_n))) + 0.57222]\} / [1 + 2.5923 V] = 0.75$$

De gereduceerde de extreme karakteristieke sneeuwbelasting bedraagt daarmee

$$S_{k,red} = 0.75 \times 0.70 = 0.53 \text{ kN/m}^2. (\psi_0 = 0.00) (\psi_1 = 0.20) (\psi_2 = 0.00)$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 5

Wind :

De bouw bevindt zich in windgebied - III in een onbebouwde omgeving.
De maximale bouwhoogte van de bouw bedraagt ca. 9,00 meter boven het maaiveld.
Met een ontwerp levensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke windstuwdruk $q_{p,red} = 0.57 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$) ($\psi_1 = 0.20$) ($\psi_2 = 0.00$)

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

Tbv. de bepaling van de windbelastingen op de hoofddraagconstructie 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 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)

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

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

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

Dak-helling $\alpha = 10$ graden.

Winddruk tegen de hoge gevel van de hal op as - A :

$C_{pe,10}(G) = -1.30$
 $C_{pe,10}(H) = -0.85$

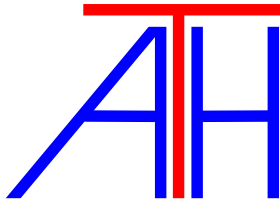
Winddruk tegen de lage gevel van de hal op as - F :

$C_{pe,10}(G) = -1.00$
 $C_{pe,10}(H) = -0.45$

Stabiliteit :

De stabiliteit van de hal wordt gewaarborgd door het dakverband in combinatie met de verticale kruisverbanden op as - 1, - 7, - A en - F.

De stabiliteit van het kantoor wordt gewaarborgd door het dakverband en door schijfwerking van de kanaalplaat-verdiepingvloer in combinatie met de verticale kruisverbanden op as - 8, - B en - G waarbij drie-zijdige stabiliteit wordt toegepast.



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

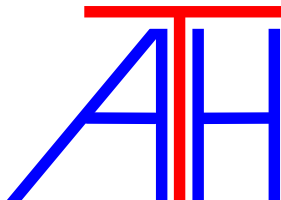
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 6

Materialen :

Beton : C20/25 in het werk te storten.
Beton : C30/37 prefab.
Betonstaal : B500.
Konstruktiestaal : S235.
Konstruktiehout : C18-geschaafd.
Bouten : 8.8 met gerolde draad.
Ankers : 4.6 met gesneden draad.
Binnenmetselwerk : Betonsteen-metselblokken.
Buitenmetselwerk : Gevelsteen, bloksterkte minimaal 35 N/mm2 ivm. de waterdichtheid.

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

- daksandwichpanelen + bevestiging.
- gevelsandwichpanelen tbv. de hal + bevestiging.
- gevelbeplating tbv. het kantoor + bevestiging.
- eventuele zonnepanelen + bevestiging.
- plafonds + bevestiging.
- valbeveiligingen + bevestiging.
- kanaalplaatvloer + bevestiging.
- prefab betonnen gevelkantplanken + bevestiging.
- kozijnen en deuren + bevestiging.
- trappen, leuningen en balustrades + bevestiging.
- spouwankers.
- prefab beton lateien.
- oplegvilt.
- sonderingen.
- aanvullend funderingsadvies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- bouwbesluittoetsen.
- werktekeningen tbv. de staal- en betonconstructies.
- eventueel benodigde montageverbanden en -schoren.



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 : 1508.99.15
Pagina : 7

Belastingen :

Dak tbv. de hal en het kantoor :

Sandwichpanelen = 0.15 kN/m².
Gordingen = 0.05
Hulpstaal = 0.05
----- +
0.25 kN/m².

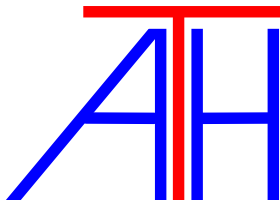
Zonnepanelen of plafond = 0.15 kN/m².

μ_1 = 0.80
Sneeuw = $\mu_1 S_{k,red}$ = 0.42 kN/m². ($\psi_0 = 0.00$) ($\psi_1 = 0.20$) ($\psi_2 = 0.00$)

Verdiepingvloer in het kantoor :

Kanaalplaten = 3.20 kN/m².
Afwerklaag = 1.20
Plafond + isolatie = 0.20

4.60 kN/m².
vb = 4.00 kN/m². ($\psi_0 = 1.00$)



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 : 1508.99.15
Pagina : 8

Fundatie :

Op 24-11-2015 zijn zes sonderingen gemaakt door IJB Geotechniek bv te Lemmer onder nummer 611 51 953.

Aanvullend is er op 03-12-2015 een funderingsadvies uitgebracht onder nummer 611 51 953 - FA-1

De grondwaterstand is gemeten en vastgesteld op 15.32 + NAP.

Het advies geeft aan dat op staal kan worden gefundeerd waarbij grondverbetering nodig is en waarbij er enige zettingsverschillen kunnen ontstaan.

Voor de uitvoering van het grondwerk wordt hierbij verwezen naar bovengenoemde rapportages van IJB Geotechniek.

Sondering : Ontgraven tot aan : Dikte grondverbeteringspakket onder 200 mm fundaties :

- 1 -	16.40 + NAP.	0.59 m.
- 2 -	16.10 + NAP.	0.89 m.
- 3 -	16.30 + NAP.	0.69 m.
- 4 -	16.30 + NAP.	0.69 m.
- 5 -	16.40 + NAP.	0.59 m.
- 6 -	16.20 + NAP.	0.79 m.

Volgens Bouwkundig Bureau J. Mentink te Hengelo (Gld) wordt het Peil aangebracht op 17.79 + NAP.

Alle fundatieplaten worden aangelegd met de bovenkant op 600 - Peil; dat is dus op 17.19 + NAP.

Het aanlegniveau van de 200 mm dikke platen ligt op 800 - Peil; dat is dus op 16.99 + NAP.

Het aanlegniveau van de 300 mm dikke platen ligt op 900 - Peil; dat is dus op 16.89 + NAP.

De beganegrondvloer wordt uitgevoerd in een dikte van 200 mm gestort op een 50 mm laag brekerzand en daar een 350 mm dik pakket ingewalst gebroken puin onder.

De onderkant van het puinpakket ligt daarmee gelijk met de bovenkant van de fundaties.

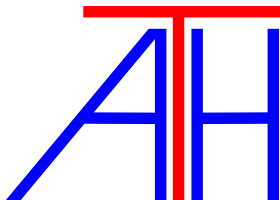
De ondergrond onder het puinpakket dient afgetrild te worden.

Eventueel grondwater dient niet hoger te staan dan tot op 0,50 meter beneden het aftrilniveau.

Indien de aannemer de fundatie-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.

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 : 1508.99.15
Pagina : 9

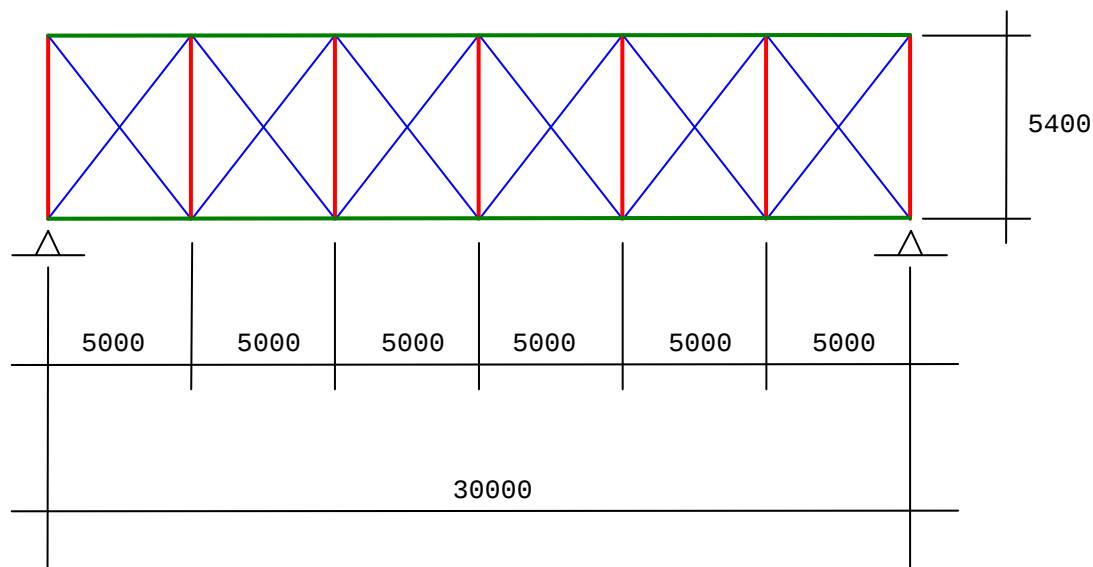
Dakverband tussen as - 1 en - 7 tbv. de stabiliteit in de dwarsrichting van de hal.

Volgens de berekening van de spanten Pos 2 op as - 2 t/m. - 6 verder in dit rapport bedraagt de fundamentele reactie langs het dakvlak maximaal 28.46 kN.

Volgens de berekening van de spanten Pos 2 op as - 2 t/m. - 6 verder in dit rapport bedraagt de karakteristieke reactie langs het dakvlak maximaal 21.12 kN.

De belastingscoëfficiënt $j_Q = 28.46 / 21.12 = 1.35$

De hoogte van het verband bedraagt $1/3 \times (16.00 \text{ m} / \cos 10) = 5,40 \text{ m}$.



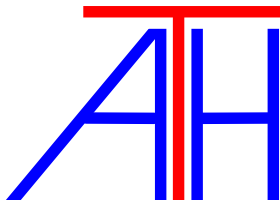
Tgv. de karakteristieke belastingen :

Belasting op het verband $21.12 / 5.00 = 4.22 \text{ kN/m}$.
Reacties $1/2 \times 30.00 \times 4.22 = 63.30 \text{ kN}$.

Druk in de eerste verticaal = 52.75 kN.
Druk in de tweede verticaal = 31.65 kN.
Druk in de derde verticaal = 21.10 kN.

Druk in de boven / onderrand = 87.92 kN.
Trek in de boven / onderrand = 78.15 kN.

Trek in de eerste diagonalen = 71.89 kN.
Trek in de tweede diagonalen = 43.13 kN.
Trek in de derde diagonalen = 14.38 kN.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

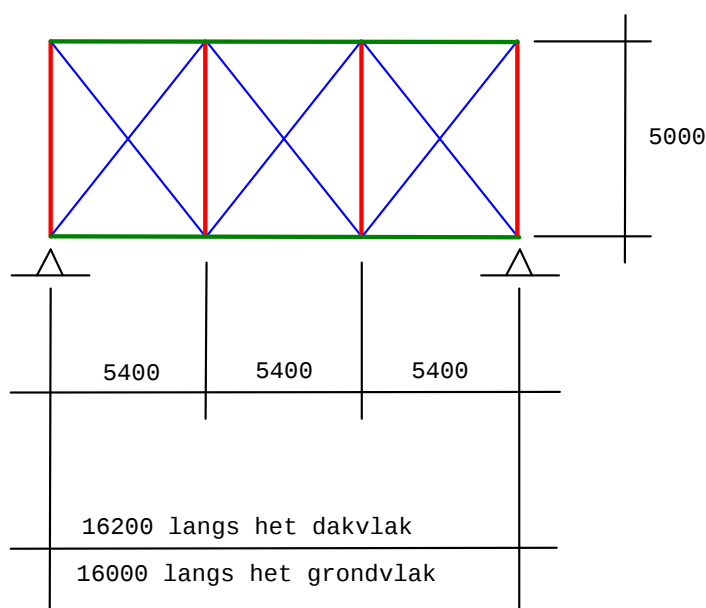
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 10

Dakverband tussen as - 1 en - 2 tbv. de stabiliteit in de lengterichting van de hal.

Tussen as - 6 en - 7 wordt eenzelfde verband aangebracht.



Effectieve gevelhoogte = 4.00 m
Effectieve daklengte = 15.00 m.

Windbelasting pw = 0.57 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

Wind-druk = $0.57 \times (4.00 \times 0.80 + 15.00 \times 0.02) = 2.00 \text{ kN/m}^1$.
Wind-reactie = $2.00 \times \frac{1}{2} \times 16.00 = 16.00 \text{ kN}$.

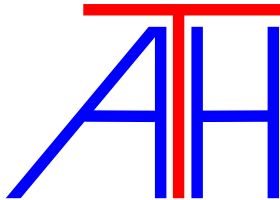
Diagonaal-lengte $(5.40^2 + 5.00^2)^{0.50} = 7.36 \text{ m}$.
Drukkracht in de koppelingen $16.00 - (2.70 \times 2.00) = 10.60 \text{ kN}$.
Trekkracht in de diagonalen $10.60 \times 7.36 / 5.00 = 15.60 \text{ kN}$.

De totale windbelasting in de lengterichting van de hal tgv. winddruk tegen de ene kopgevel en windzuiging tegen de andere kopgevel bedraagt, zonder het gunstige effect van de invloed van het kantoor :

$$0.57 \times (4.00 \times 0.85 \times (0.80 + 0.50) + 30.00 \times 0.02) = 2.86 \text{ kN/m}^1.$$

De totale windreactie op as - A en op - F bedraagt daarmee :

$$2.86 \times \frac{1}{2} \times 16.00 = 22.88 \text{ kN}.$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 11

Stabiliteit van het kantoor in de lengterichting van de hal.

Windbelasting tegen het dakverband van het kantoor, zonder het gunstige effect van de invloed van de hal :

Effectieve gevelhoogte = 2.00 m
Effectieve daklengte = 6.50 m.

Windbelasting pw = 0.57 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.50
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

De windbelasting op het verband bedraagt :

$$q_w = 0.57 \times (2.00 \times 0.85 \times (0.80 + 0.50) + 6.50 \times 0.02) = 1.33 \text{ kN/m}^1.$$

De reactie op as - B en - G bedraagt :

$$1.33 \times 1/2 \times 18.50 = 12.30 \text{ kN}.$$

Windbelasting tegen de verdiepingvloer in het kantoor, zonder het gunstige effect van de invloed van de hal :

Effectieve gevelhoogte = 3.50 m

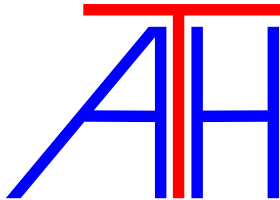
Windbelasting pw = 0.57 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.50

De windbelasting op de vloer bedraagt :

$$q_w = 0.57 \times (3.50 \times 0.85 \times (0.80 + 0.50)) = 2.20 \text{ kN/m}^1.$$

De reactie op as - B en - G bedraagt :

$$2.20 \times 1/2 \times 18.50 = 20.35 \text{ kN}.$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 12

Stabiliteit van het kantoor in de dwarsrichting van de hal.

Windbelasting tegen het dakverband van het kantoor :

Effectieve gevelhoogte = 3.00 m
Effectieve daklengte = 18.50 m.

Windbelasting pw = 0.57 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.50
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

De windbelasting op het verband bedraagt :

$$q_w = 0.57 \times (3.00 \times 0.85 \times (0.80 + 0.50) + 18.50 \times 0.02) = 2.10 \text{ kN/m}.$$

De reactie op as - 8 bedraagt :

$$2.10 \times 6.50 = 13.65 \text{ kN}.$$

Windbelasting tegen de verdiepingvloer in het kantoor :

Effectieve gevelhoogte = 4.25 m

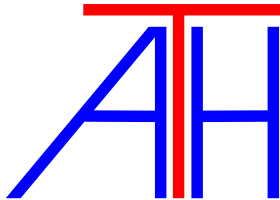
Windbelasting pw = 0.57 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.50

De windbelasting op de vloer bedraagt :

$$q_w = 0.57 \times (4.25 \times 0.85 \times (0.80 + 0.50)) = 2.68 \text{ kN/m}.$$

De reactie op as - 8 bedraagt :

$$2.68 \times 6.50 = 17.42 \text{ kN}.$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 13

De windbelasting tegen de gevels van het kantoor wordt overgedragen naar de dakvloer, de verdiepingvloer en de fundering door houten stijlen 71 x 171 - 405.

De maximale hoogte is die van de stijlen op as - B, vanaf de verdiepingvloer tot aan het dak; deze stijlen zijn ca. 5,00 meter hoog.

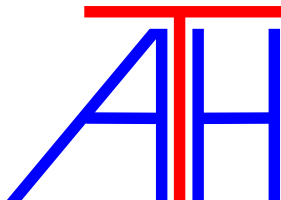
$I = 2958.45 \text{ cm}^4$.
 $W = 346.01 \text{ cm}^3$.

$q_{\text{wind}} = 0.405 \times (0.80 + 0.30) \times 0.57 = 0.25 \text{ kN/m}^2$.

Doorbuiging tgv. de wind = $(5 \times 0.25/100 \times 500^4) / (384 \times 900 \times 2958.45) = 0.76 \text{ cm}$.
= $L/654$.

Rekenmoment = $1/8 \times (1.35 \times 0.25) \times 5.00^2 = 1.05 \text{ kNm}$.

Buigspanning = $(1.05 \times 100) / 346.01 = 0.30 \text{ kN/cm}^2 = 3.00 \text{ N/mm}^2$.
=< 12.50 N/mm^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 : 1508.99.15
Pagina : 14

Belastingen op en reacties uit de dakpanelen per meter bouwlengthe.

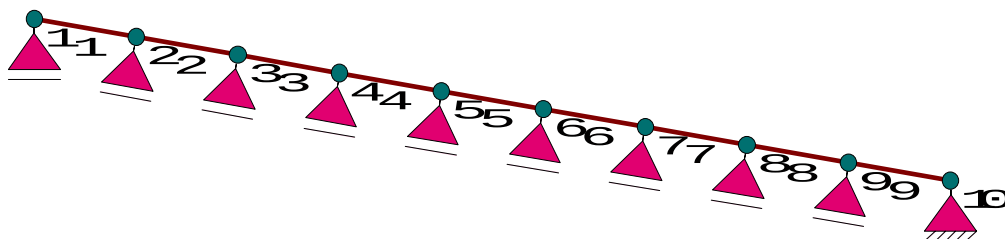
pG eg dak = 0.25 kN/m1.
pG eg zonnepanelen = 0.15 kN/m1.
pQ sneeuw = 0.42 kN/m1.

De windzuiging op het dak levert geen maatgevende combinatie op.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE

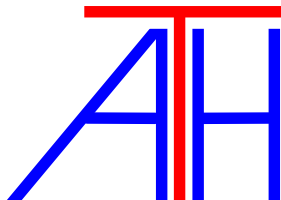


KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.817
2	1.773	2.504
3	3.546	2.191
4	5.319	1.878
5	7.092	1.565
6	8.865	1.252
7	10.638	0.939
8	12.411	0.626
9	14.184	0.313
10	15.957	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	1.800
2	2	3	NDM	NDM	1.800
3	3	4	NDM	NDM	1.800
4	4	5	NDM	NDM	1.800
5	5	6	NDM	NDM	1.800
6	6	7	NDM	NDM	1.800
7	7	8	NDM	NDM	1.800
8	8	9	NDM	NDM	1.800
9	9	10	NDM	NDM	1.800



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

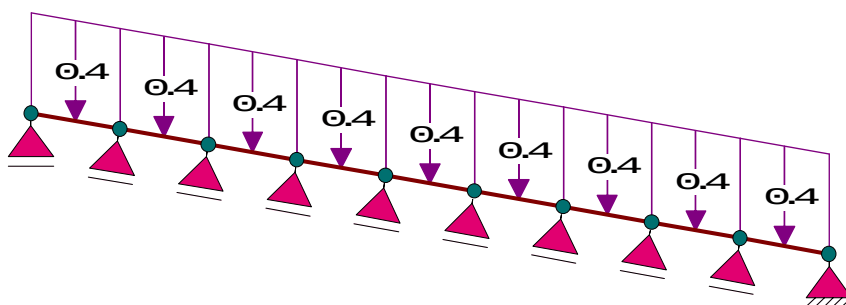
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 15

VASTE STEUNPUNTEN

Numer	Knoop	Kode	Hoek
1	1	010	0.00
2	2	010	10.00
3	3	010	10.00
4	4	010	10.00
5	5	010	10.00
6	6	010	10.00
7	7	010	10.00
8	8	010	10.00
9	9	010	10.00
10	10	110	0.00

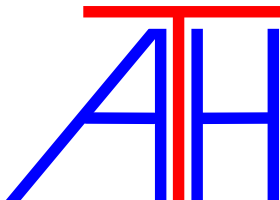
BELASTINGEN

BG 1 : eg dak + zonnepanelen



REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.28			
2	0.14	0.79	10.00	-0.00	0.80
3	0.12	0.67	10.00	-0.00	0.68
4	0.12	0.70	10.00	0.00	0.72
5	0.12	0.70	10.00	0.00	0.71
6	0.12	0.70	10.00	0.00	0.71
7	0.12	0.71	10.00	-0.00	0.72
8	0.12	0.67	10.00	-0.00	0.68
9	0.14	0.79	10.00	0.00	0.80
10	-1.01	0.46			



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

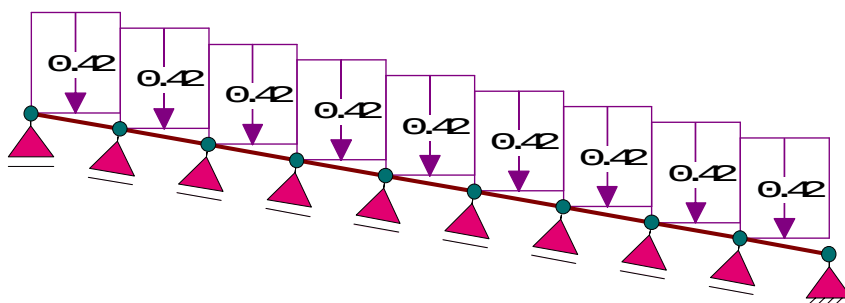
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 16

BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw

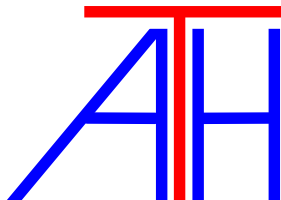


REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.29			
2	0.14	0.82	10.00	-0.00	0.83
3	0.12	0.70	10.00	-0.00	0.71
4	0.13	0.73	10.00	0.00	0.74
5	0.13	0.72	10.00	0.00	0.73
6	0.13	0.72	10.00	0.00	0.73
7	0.13	0.73	10.00	-0.00	0.74
8	0.12	0.70	10.00	-0.00	0.71
9	0.14	0.82	10.00	0.00	0.83
10	-1.05	0.48			

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



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

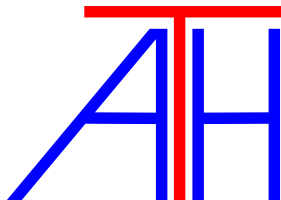
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 17

REACTIES						BC 1
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1		0.35				
2	0.17	0.96	10.00	-0.00	0.98	
3	0.15	0.82	10.00	-0.00	0.84	
4	0.15	0.86	10.00	0.00	0.87	
5	0.15	0.85	10.00	0.00	0.86	
6	0.15	0.85	10.00	0.00	0.86	
7	0.15	0.86	10.00	-0.00	0.87	
8	0.14	0.82	10.00	-0.00	0.83	
9	0.17	0.97	10.00	0.00	0.98	
10	-1.23	0.56				

REACTIES						BC 1
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1		0.70				
2	0.35	1.96	10.00	-0.00	1.99	
3	0.29	1.67	10.00	-0.00	1.70	
4	0.31	1.74	10.00	0.00	1.77	
5	0.30	1.73	10.00	0.00	1.75	
6	0.30	1.73	10.00	0.00	1.75	
7	0.31	1.75	10.00	-0.00	1.77	
8	0.29	1.67	10.00	-0.00	1.69	
9	0.35	1.96	10.00	0.00	1.99	
10	-2.50	1.15				



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 : 1508.99.15
Pagina : 18

Pos 1 : gordingen in het dak.

De gordingen uitvoeren in 71 x 246 - hoh. ca. 1,80 meter, langs het dakvlak gemeten.

De gordingen liggen loodrecht op het dakvlak.

Het zijn enkelvelds gordingen over ca. 5,00 meter.

In de kap dienen sandwichpanelen te worden toegepast met een stalen onderplaat.

Daarmee worden de houten gordingen in de kap verhinderd te buigen langs het dakvlak om hun zwakke-as.

Indien een paneeltype wordt toegepast zonder stalen onderplaat dient hierover vooraf nader met ATH te worden overlegd omdat in dat geval de gordingen niet verhinderd zullen worden te buigen langs het dakvlak waarmee ze waarschijnlijk zwaarder zullen moeten worden uitgevoerd.

Gording-breedte = **71** mm.

Gording-hoogte = **246** mm.

Gording-overspanning = **5,00** m.

Sterkte-klasse = **C18 Gezaagd naaldhout.**

Klimaat-klasse = **1 Centraal verwarmde dichte ruimtes of onverwarmde maar goed geventileerde ruimtes.**

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

qy max fundamenteel = **1,99** kN/m1.

My max fundamenteel = 6,22 kNm.

Gamma M = 1,30

k mod = 0,90

k def = 0,60

kh = 1,00

Sigma myd = 0,87 kN/cm2.

f myd = 1,25 kN/cm2.

Sigma myd / f myd = **0,70 <= 1,00**

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

qyG eg + rb = **0,80** kN/m1.

qyQ sneeuw = **0,83** kN/m1.

qyQ wind = **0,00** kN/m1.

uy inst G eg + rb = 0,82 cm.

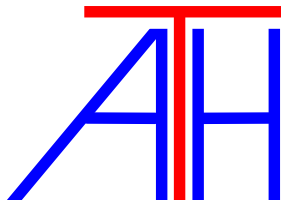
uy fin G eg + rb = 1,31 cm.

uy fin Q sneeuw ... = 0,85 cm.

uy fin Q wind = 0,00 cm.

uy fin totaal = **2,17** cm. = L/231

uy bijkomend = **1,34** cm. = L/372



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 : 1508.99.15
Pagina : 19

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

Zie blad - A1a : schema.

Zie blad - A2a t/m. - A5a : details, inclusief berekening.

Zie blad - A6a t/m. - A8a : ankerbouten en voetplaten berekening.

qG uit : kap = $5.00 \times 0.25 = 1.25$ kN/m1.
zonne-panelen = $5.00 \times 0.15 = 0.75$ kN/m1.

qQ uit : sneeuw = $5.00 \times 0.42 = 2.10$ kN/m1.

qQ uit : wind = $5.00 \times 0.85 \times 0.80 \times 0.57 = 1.94$ kN/m1. gevel-druk.
 $5.00 \times 0.85 \times 0.50 \times 0.57 = 1.21$ kN/m1. gevel-zuiging.

$5.00 \times 0.30 \times 0.57 = 0.86$ kN/m1. onderdruk.
 $5.00 \times 0.20 \times 0.57 = 0.57$ kN/m1. overdruk.

$5.00 \times 1.30 \times 0.57 = 3.71$ kN/m1.
 $5.00 \times 1.00 \times 0.57 = 2.85$ kN/m1.
 $5.00 \times 0.85 \times 0.57 = 2.42$ kN/m1.
 $5.00 \times 0.45 \times 0.57 = 1.28$ kN/m1.

b = 36.50 m.
2h = $2 \times 9.00 = 18.00$ m.
e = 18.00 m.
e/10 = 1.80 m.

De fundatieplaten worden aangelegd met de bovenkant van de platen op 600 - Peil.

Daarmee ligt de onderkant van het 350 mm dikke puinpakket met daar 50 mm brekerzand op en daar de 200 mm dikke betonvloer op gelijk met de bovenkant van de platen.

De belasting uit de 5,00 meter lange en 200 mm dikke (70-60-70) prefab betonnen geïsoleerde kantplanken met een hoogte van $0,80 + 0,60 = 1,40$ meter bedraagt daarmee op de fundatieplaten $5.00 \text{ m} \times 1,40 \text{ m} \times 0,14 \text{ m} \times 25.00 \text{ kN/m}^3 = 25.38 \text{ kN}$.

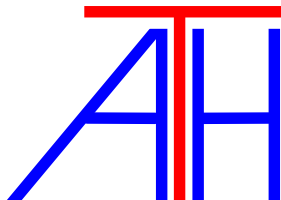
Belasting op de 1,75 meter brede platen op as - A :

Grond = $1.75 \text{ m} \times (0.65 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times 16.00 \text{ kN/m}^3 = 14.00 \text{ kN/m1}$.
Kantplank = $25.38 \text{ kN} / 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots = 126.90 \text{ kN/m1}$.
Grond = $1.75 \text{ m} \times (0.65 \text{ m} - 0.20 \text{ m}) \times 16.00 \text{ kN/m}^3 = 12.60 \text{ kN/m1}$.
Vloer = $1.75 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots \times 24.00 \text{ kN/m}^3 = 8.40 \text{ kN/m1}$.

Belasting op de 1,20 meter brede platen op as - F :

Grond = $1.20 \text{ m} \times (0.65 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times 16.00 \text{ kN/m}^3 = 9.60 \text{ kN/m1}$.
Kantplank = $25.38 \text{ kN} / 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots = 126.90 \text{ kN/m1}$.
Grond = $1.20 \text{ m} \times (0.65 \text{ m} - 0.20 \text{ m}) \times 16.00 \text{ kN/m}^3 = 8.64 \text{ kN/m1}$.
Vloer = $1.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots \times 24.00 \text{ kN/m}^3 = 5.76 \text{ kN/m1}$.

In de berekening van de spanten wordt voor de beddingsconstante onder de fundatieplaten 30.000 kN/m^3 aangehouden; dit is een aannemelijke waarde voor goede draagkrachtige ondergrond.



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 : 1508.99.15
Pagina : 20

Tegen de kopskanten van de fundatieplaten, evenwijdig aan as - A en - F dient goed verdicht zand te worden aangebracht.

Uit navolgende berekening volgt dat de fundamentele horizontale reactie uit de 1,75 meter brede en 300 mm dikke fundatieplaten op as - A maximaal 15.80 kN bedraagt.

De contactdruk bedraagt daarmee $15.80 / (1.75 \times 0.30) = 30.10$ kN/m².

Uit navolgende berekening volgt dat de fundamentele horizontale reactie uit de 1,20 meter brede en 200 mm dikke fundatieplaten op as - A maximaal 9.75 kN bedraagt.

De contactdruk bedraagt daarmee $9.75 / (1.20 \times 0.20) = 40.63$ kN/m².

Uit navolgende berekening volgt dat de 15566 mm lange IPE400-dakligger tgv. eg + rb over 31.30 mm doorbuigt en tgv. de totale karakteristieke belasting over maximaal 76.00 mm.

De IPED400-ligger in het midden 30 mm togen.

De bijkomende doorbuiging bedraagt $76.00 - 31.30 = 44.70$ mm hetgeen overeenkomt met L/348.

De HEA140-kolom op as - F buigt tgv. de karakteristieke belastingen horizontaal maximaal over 29.90 mm door hetgeen overeenkomt met h/219 met h = 6547 mm.

De ligger draagt met een brandkantelnok op de kolom op as - A.

Trekkrachten worden overgedragen door een aan de kolom aangelaste nok rond 25 - lang 25 die bij trek in een 8 mm dikke aan de ligger aangelaste 100 mm brede strip haakt.

Bij brandbezwijken draait de ligger los van de kantelnok.

De buig-slappe 8 mm dikke strip zal de bezwijkende ligger niet tegen kunnen houden.

De karakteristieke trek uit de windbok Pos 9 bedraagt volgens berekening verder in dit rapport maximaal 41.18 kN.

De karakteristieke druk in de kolom op as - A tgv. eg + rb bedraagt volgens navolgende berekening 14.90 kN.

De over te brengen fundamentele trek bedraagt daarmee $(1.35 \times 41.18) - (0.81 \times 14.90) = 43.52$ kN.

Het tegengewicht uit de fundatieplaat, het grondpakket op de plaat en de prefab betonnen kantplank bedraagt

$[1.75 \times 1.75 \times 0.30 \times 24.00 + 1.75 \times 1.75 \times (0.65 - 0.15) \times 16.00 + 25.38] = 71.93$ kN.

Fundamenteel wordt dat $0.81 \times 71.93 = 58.26$ kN.
=> 43.52 kN.

Er ontstaat daarmee géén opwaai gevaar.



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 : 1508.99.15
Pagina : 21

De toelaatbare schuif in de nok rond 25 bedraagt $0.57 \times 490 \times 235 \times 10^{-3} = 65.64 \text{ kN}$.
 $\Rightarrow 43.52 \text{ kN}$.

De toelaatbare stuik bedraagt $2 \times (8 \times 25 \times 235 \times 10^{-3}) = 94.00 \text{ kN}$.
 $\Rightarrow 43.52 \text{ kN}$.

De toelaatbare trek in de strip 100 x 8 bedraagt

$(100 - 27) \times 8 \times 235 \times 10^{-3} = 137.24 \text{ kN}$.
 $\Rightarrow 43.52 \text{ kN}$.

De karakteristieke trek uit de windbok Pos 10 op as - F bedraagt volgens berekening verder in dit rapport maximaal 27.46 kN.

De karakteristieke druk in de kolom op as - F tgv. eg + rb bedraagt volgens navolgende berekening 17.74 kN.

De over te brengen fundamentele trek door de kolommen op as - F bedraagt daarmee $(1.35 \times 27.46) - (0.81 \times 17.74) = 22.70 \text{ kN}$.

Het tegengewicht uit de fundatieplaat, het grondpakket op de plaat en de prefab betonnen kantplank bedraagt

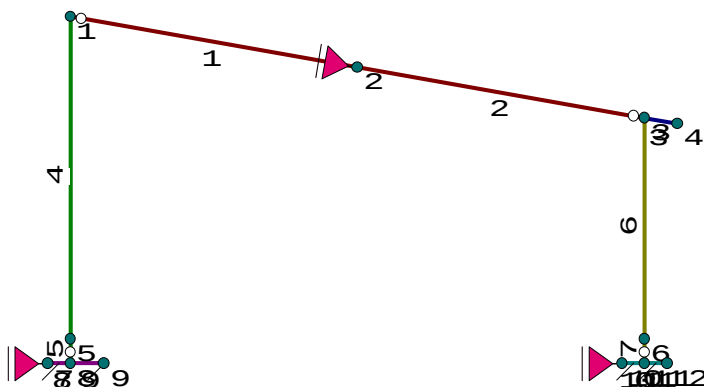
$[1.20 \times 1.20 \times 0.20 \times 24.00 + 1.20 \times 1.20 \times (0.65 - 0.15) \times 16.00 + 25.38 / 2] = 31.12 \text{ kN}$.

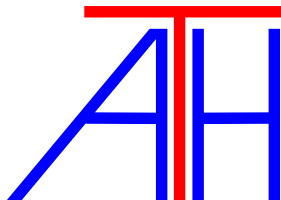
Fundamenteel wordt dat $0.81 \times 31.12 = 25.21 \text{ kN}$.
 $\Rightarrow 22.70 \text{ kN}$.

Er ontstaat daarmee géén opwaai gevaar.

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 : 1508.99.15
Pagina : 22

MATERIALEN

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

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE400	1:S235	8.4500e+003	2.3130e+008
2	HEB400	1:S235	1.9780e+004	5.7680e+008
3	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007
4	HEA100	1:S235	2.1240e+003	3.4900e+006
5	B*H 1750*300	2:C20/25	5.2500e+005	3.9375e+009
6	B*H 1200*200	2:C20/25	2.4000e+005	8.0000e+008

KNOPEN

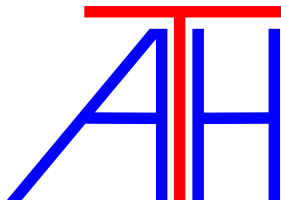
Knoop	X	Z
1	0.000	8.600
2	7.665	7.248
3	15.330	5.897
4	16.200	5.744
5	0.000	0.000
6	15.330	0.000
7	-0.600	-0.650
8	0.000	-0.650
9	0.900	-0.650
10	4.730	-0.650
11	15.330	-0.650
12	15.930	-0.650

STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:IPE400	ND-	NDM	7.783
2	2	3	1:IPE400	NDM	ND-	7.783
3	3	4	4:HEA100	NDM	NDM	0.883
4	1	5	2:HEB400	NDM	NDM	8.600
5	5	8	2:HEB400	NDM	ND-	0.650
6	3	6	3:HEA140	NDM	NDM	5.897
7	6	11	3:HEA140	NDM	ND-	0.650
8	7	8	5:B*H 1750*300	NDM	NDM	0.600
9	8	9	5:B*H 1750*300	NDM	NDM	1.150
10	10	11	6:B*H 1200*200	NDM	NDM	0.600
11	11	12	6:B*H 1200*200	NDM	NDM	0.600

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode	Hoek
1	2	100	10.00
2	7	100	0.00
3	10	100	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 : 1508.99.15
Pagina : 23

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	8-11	30000	negatief

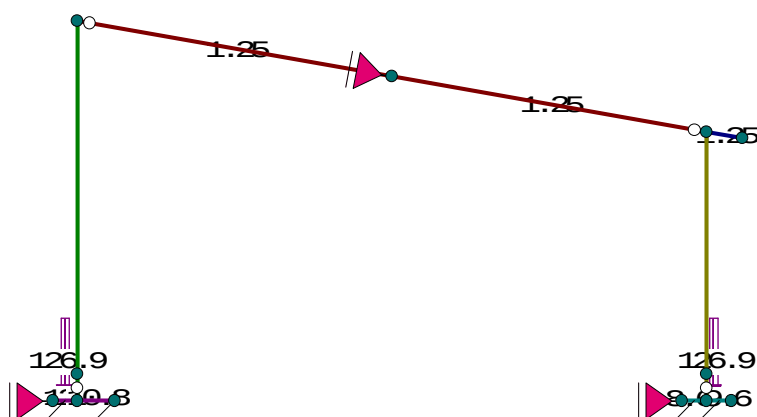
BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg + rb	1	0.00	-1.00
2	zonnepanelen	1	0.00	0.00
3	sneeuw	1	0.00	0.00
4	wind van links	1	0.00	0.00
5	wind van links met onderdruk	1	0.00	0.00
6	wind van links met overdruk	1	0.00	0.00
7	wind van rechts	1	0.00	0.00
8	wind van rechts met onderdruk	1	0.00	0.00
9	wind van rechts met overdruk	1	0.00	0.00

BELASTINGEN

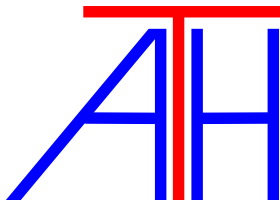
BG 1 : eg + rb

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



STAAFBELASTINGEN

Staaft Type	q1	q2	A	B
1 5:QZGloobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000
2 5:QZGloobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000
3 5:QZGloobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000
8 5:QZGloobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.400
8 5:QZGloobaal	-126.90	-126.90	0.200	0.200
8 5:QZGloobaal	-12.60	-12.60	0.400	0.000
8 5:QZGloobaal	-8.40	-8.40	0.400	0.000
9 5:QZGloobaal	-12.60	-12.60	0.000	0.000
9 5:QZGloobaal	-8.40	-8.40	0.000	0.000
10 5:QZGloobaal	-8.64	-8.64	0.000	0.000
10 5:QZGloobaal	-5.76	-5.76	0.000	0.000
11 5:QZGloobaal	-8.64	-8.64	0.000	0.530
11 5:QZGloobaal	-5.76	-5.76	0.000	0.530
11 5:QZGloobaal	-126.90	-126.90	0.070	0.330
11 5:QZGloobaal	-9.60	-9.60	0.270	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

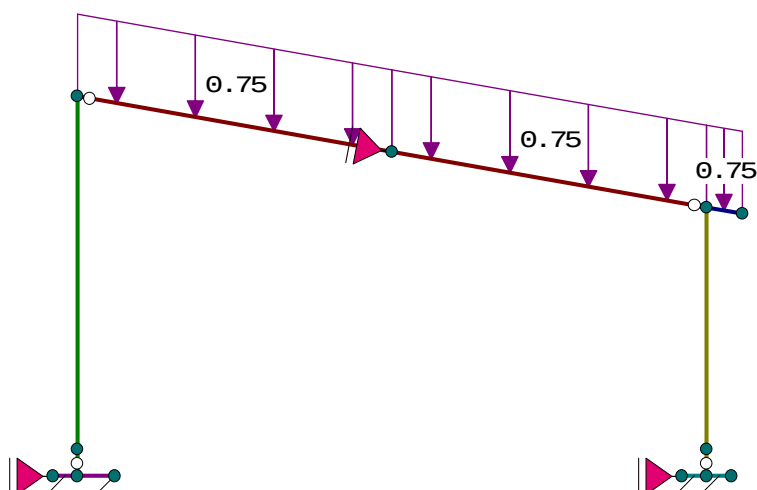
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 24

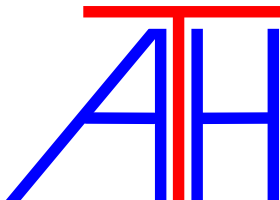
BELASTINGEN

BG 2 : zonnepanelen



STAAFBELASTINGEN

Staat	Type	q1	q2	A	B
1	5:QZGloobaal	-0.75	-0.75	0.000	0.000
2	5:QZGloobaal	-0.75	-0.75	0.000	0.000
3	5:QZGloobaal	-0.75	-0.75	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

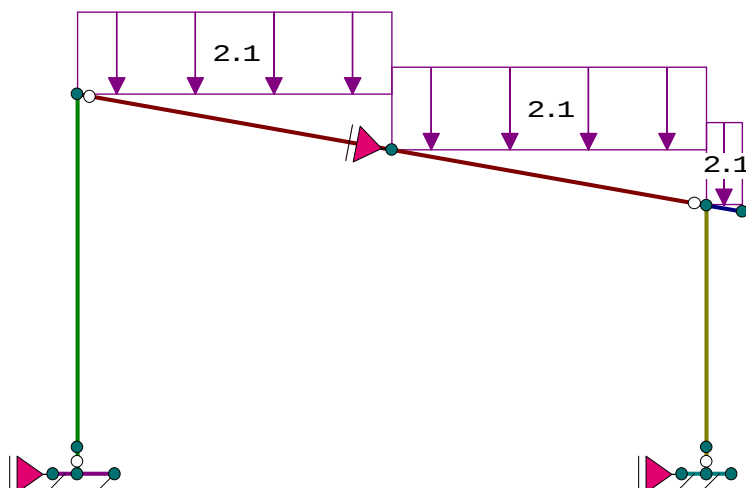
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 25

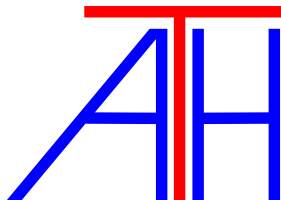
BELASTINGEN

BG 3 : sneeuw



STAAFBELASTINGEN

Staal	Type	q1	q2	A	B
1	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000
2	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000
3	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

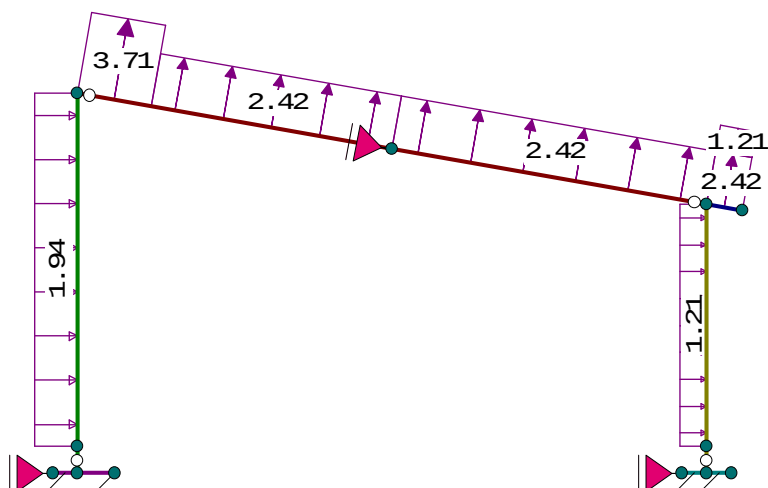
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 26

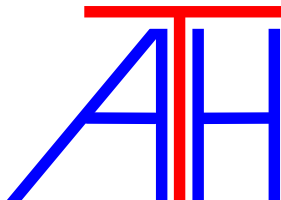
BELASTINGEN

BG 4 : wind van links



STAAFBELASTINGEN

Staaftype	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	3.71	3.71	0.000	5.956
1 1:QZLokaal	2.42	2.42	1.828	0.000
2 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	1.21	1.21	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

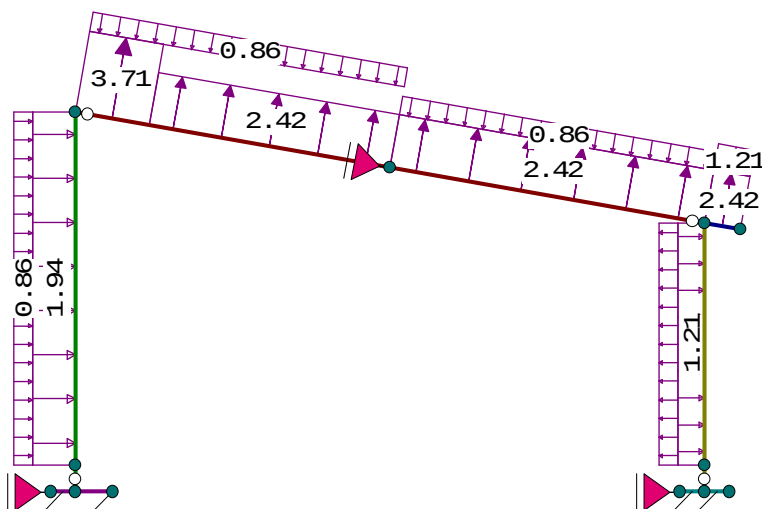
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 27

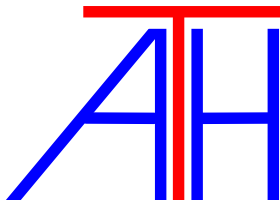
BELASTINGEN

BG 5 : wind van links met onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staat Type	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	3.71	3.71	0.000	5.956
1 1:QZLokaal	2.42	2.42	1.828	0.000
2 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	1.21	1.21	0.000	0.000
1 1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000
2 1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	0.86	0.86	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

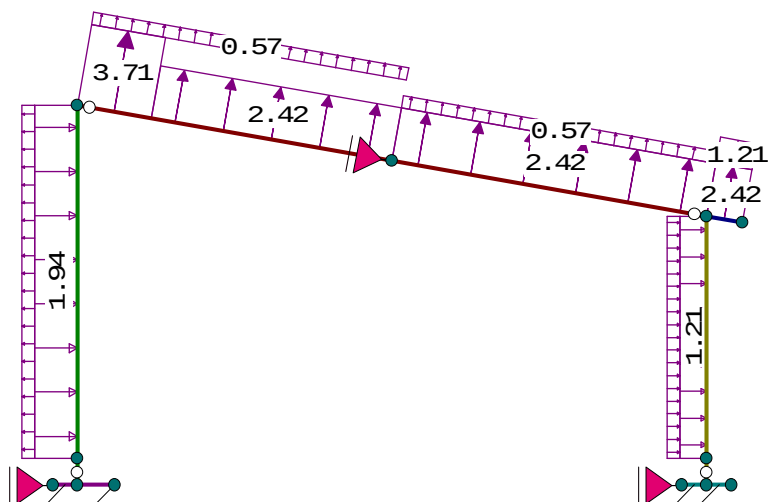
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 28

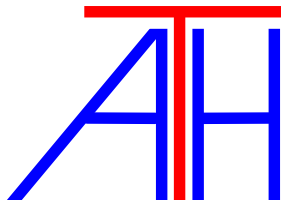
BELASTINGEN

BG 6 : wind van links met overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staat Type	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	3.71	3.71	0.000	5.956
1 1:QZLokaal	2.42	2.42	1.828	0.000
2 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	2.42	2.42	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	1.21	1.21	0.000	0.000
1 1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000
2 1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

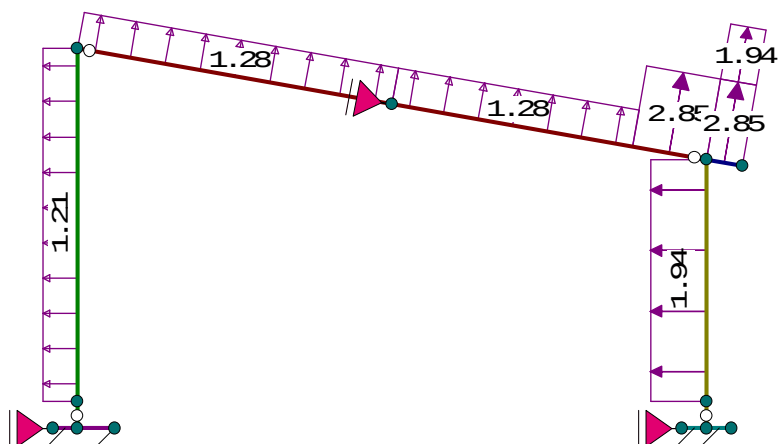
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 29

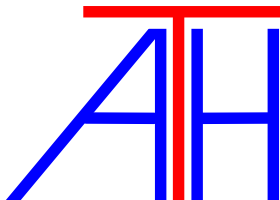
BELASTINGEN

BG 7 : wind van rechts



STAAFBELASTINGEN

StAAF Type	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000
2 1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	1.828
2 1:QZLokaal	2.85	2.85	5.956	0.000
3 1:QZLokaal	2.85	2.85	0.000	0.000
3 1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
6 1:QZLokaal	-1.94	-1.94	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

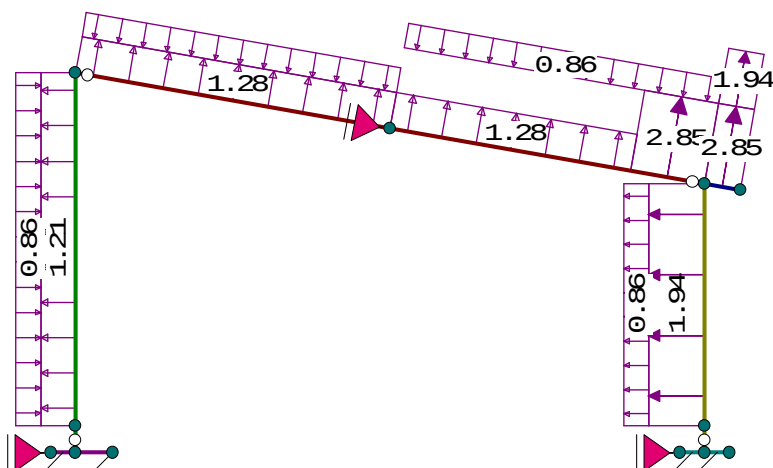
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 30

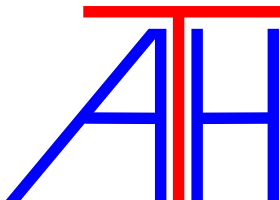
BELASTINGEN

BG 8 : wind van rechts met onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staad	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	1.828
2	1:QZLokaal	2.85	2.85	5.956	0.000
3	1:QZLokaal	2.85	2.85	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-1.94	-1.94	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.86	0.86	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.86	-0.86	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

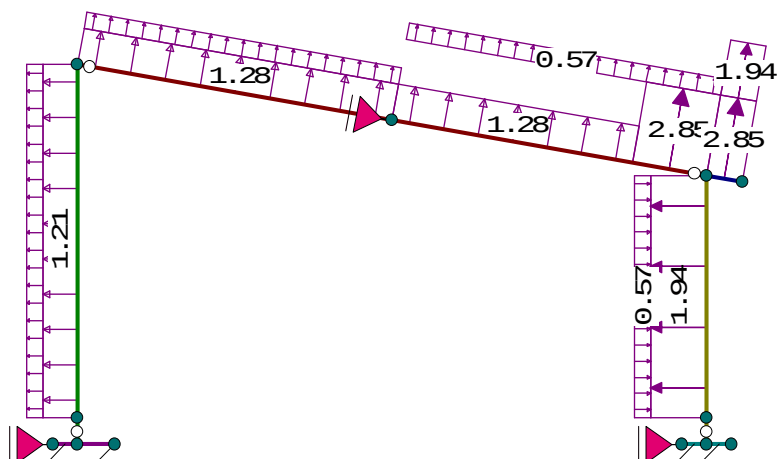
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 31

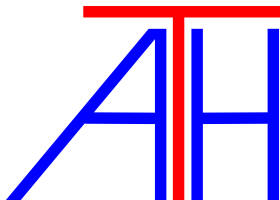
BELASTINGEN

BG 9 : wind van rechts met overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staat	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	1.828
2	1:QZLokaal	2.85	2.85	5.956	0.000
3	1:QZLokaal	2.85	2.85	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.94	1.94	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-1.21	-1.21	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-1.94	-1.94	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

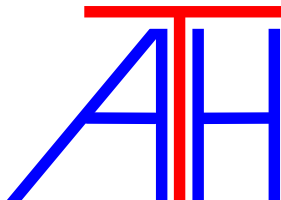
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 32

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	0.81	4	Perm	1.35			
10 Fund.	1	Perm	0.81	5	Perm	1.35			
11 Fund.	1	Perm	0.81	6	Perm	1.35			
12 Fund.	1	Perm	0.81	7	Perm	1.35			
13 Fund.	1	Perm	0.81	8	Perm	1.35			
14 Fund.	1	Perm	0.81	9	Perm	1.35			
15 Kar.	1	Perm	1.00						
16 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	1.00
17 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	4	Perm	1.00
18 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	5	Perm	1.00
19 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	6	Perm	1.00
20 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	7	Perm	1.00
21 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	8	Perm	1.00
22 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	9	Perm	1.00
23 Kar.	1	Perm	0.90	4	Perm	1.00			
24 Kar.	1	Perm	0.90	5	Perm	1.00			
25 Kar.	1	Perm	0.90	6	Perm	1.00			
26 Kar.	1	Perm	0.90	7	Perm	1.00			
27 Kar.	1	Perm	0.90	8	Perm	1.00			
28 Kar.	1	Perm	0.90	9	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 : 1508.99.15
Pagina : 33

Fundamentele combinaties :

REACTIES	2e orde					BC 1
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-0.15	0.03	10.00	-0.15	0.00	
7	0.11					
10	0.11					

REACTIES	2e orde					BC 2
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-0.29	0.05	10.00	-0.30	0.00	
7	0.11					
10	0.26					

REACTIES	2e orde					BC 3
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-27.01	4.76	10.00	-27.43	-0.00	
7	-10.41					
10	-4.33					

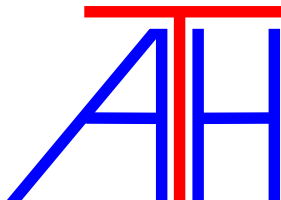
REACTIES	2e orde					BC 4
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-25.47	4.49	10.00	-25.86	0.00	
7	-15.04					
10	-1.25					

REACTIES	2e orde					BC 5
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-28.03	4.94	10.00	-28.46	-0.00	
7	-7.34					
10	-6.37					

REACTIES	2e orde					BC 6
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	9.87	-1.74	10.00	10.03	0.00	
7	6.60					
10	6.67					

REACTIES	2e orde					BC 7
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	11.41	-2.01	10.00	11.59	0.00	
7	1.97					
10	9.75					

REACTIES	2e orde					BC 8
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	8.86	-1.56	10.00	8.99	-0.00	
7	9.68					
10	4.63					



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 : 1508.99.15
Pagina : 34

REACTIES	2e orde					BC 9
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-26.92	4.75	10.00	-27.34	-0.00	
7	-10.44					
10	-4.39					

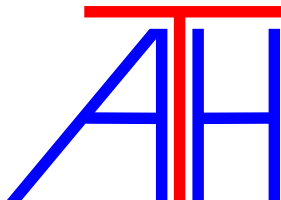
REACTIES	2e orde					BC 10
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-25.38	4.48	10.00	-25.78	0.00	
7	-15.08					
10	-1.30					

REACTIES	2e orde					BC 11
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-27.94	4.93	10.00	-28.37	0.00	
7	-7.37					
10	-6.43					

REACTIES	2e orde					BC 12
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	9.93	-1.75	10.00	10.08	0.00	
7	6.57					
10	6.61					

REACTIES	2e orde					BC 13
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	11.47	-2.02	10.00	11.65	0.00	
7	1.93					
10	9.70					

REACTIES	2e orde					BC 14
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	8.91	-1.57	10.00	9.05	0.00	
7	9.64					
10	4.57					



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 : 1508.99.15
Pagina : 35

Karakteristieke combinaties :

REACTIES	2e orde					BC 15
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-0.08	0.01	10.00	-0.08	0.00	
7	0.07					
10	0.05					

REACTIES	2e orde					BC 16
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-0.24	0.04	10.00	-0.25	-0.00	
7	0.09					
10	0.22					

REACTIES	2e orde					BC 17
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-20.04	3.53	10.00	-20.35	0.00	
7	-7.70					
10	-3.19					

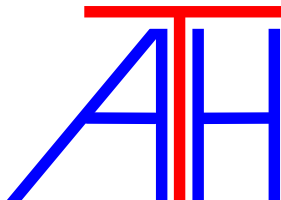
REACTIES	2e orde					BC 18
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-18.89	3.33	10.00	-19.19	0.00	
7	-11.13					
10	-0.90					

REACTIES	2e orde					BC 19
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-20.80	3.67	10.00	-21.12	0.00	
7	-5.42					
10	-4.70					

REACTIES	2e orde					BC 20
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	7.30	-1.29	10.00	7.42	-0.00	
7	4.90					
10	4.96					

REACTIES	2e orde					BC 21
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	8.45	-1.49	10.00	8.58	0.00	
7	1.47					
10	7.24					

REACTIES	2e orde					BC 22
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	6.55	-1.15	10.00	6.65	0.00	
7	7.18					
10	3.45					



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 : 1508.99.15
Pagina : 36

REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-19.98	3.52	10.00	-20.29	-0.00	23
7	-7.71					
10	-3.23					

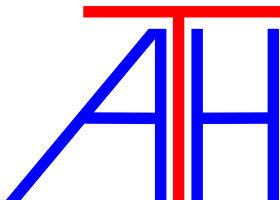
REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-18.83	3.32	10.00	-19.13	0.00	24
7	-11.15					
10	-0.95					

REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	-20.74	3.66	10.00	-21.06	0.00	25
7	-5.44					
10	-4.75					

REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	7.35	-1.30	10.00	7.46	0.00	26
7	4.89					
10	4.91					

REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	8.49	-1.50	10.00	8.62	-0.00	27
7	1.45					
10	7.20					

REACTIES	2e orde					BC
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
2	6.59	-1.16	10.00	6.69	0.00	28
7	7.16					
10	3.40					



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

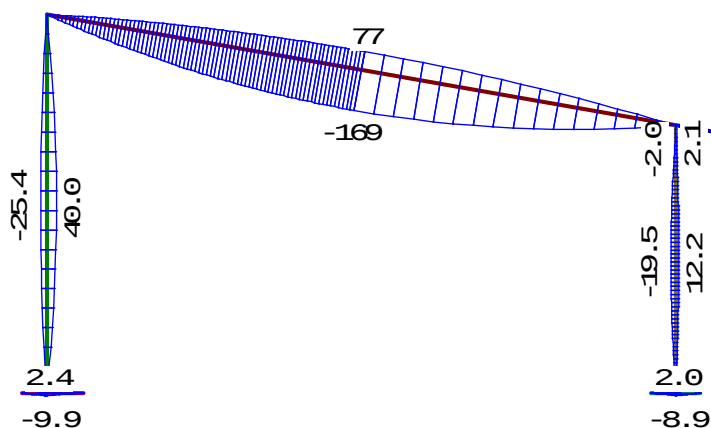
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 37

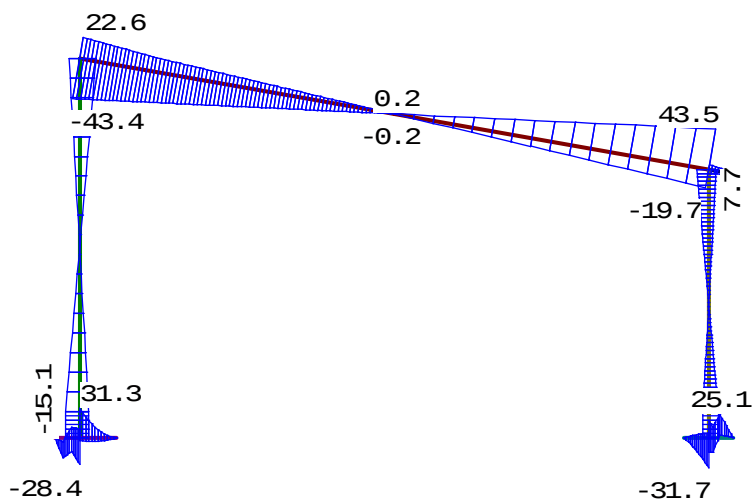
MOMENTEN 2e orde

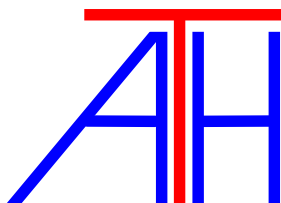
Fundamentele combinatie



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

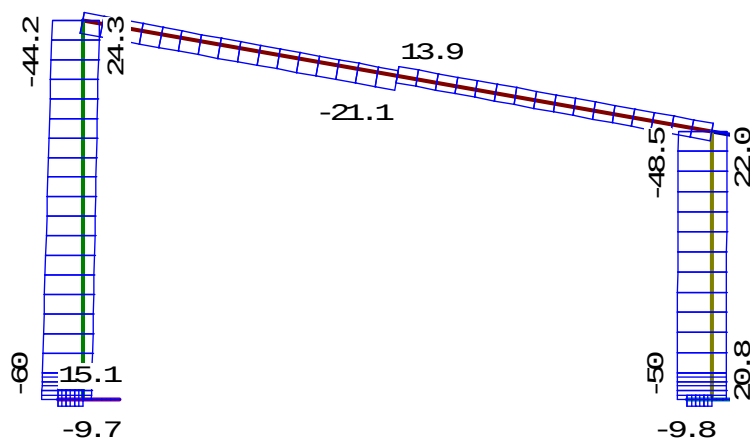
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 38

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

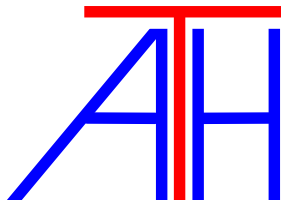


STAAFKRACHTEN

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		-18.97	10	11.65	8	-43.36	2	22.57	11	0.00	1	0.00	1
1	2		-21.12	10	7.80	8	-0.25	2	0.24	14	-169.05	2	77.50	11
2	2		-10.26	13	13.86	11	-0.25	11	0.24	14	-169.05	2	77.50	11
2	3		-13.95	7	11.77	11	-19.69	11	43.52	2	0.00	2	0.00	11
3	3		0.16	11	0.80	2	-4.46	2	4.72	13	-2.08	13	1.97	2
3	4		0.00	11	0.00	2	0.00	2	0.00	13	0.00	13	0.00	2
4	1		-44.17	2	24.32	11	-11.06	8	17.40	4	0.00	1	0.00	1
4	4.778		-52.18	2	18.31	11	-0.66	8	0.42	4	-25.43	8	39.99	4
4	5		-58.59	2	13.50	11	-15.12	4	9.62	8	-6.25	8	9.83	4
5	5		-58.59	2	13.50	11	-15.12	4	9.62	8	-6.25	8	9.83	4
5	8		-59.68	2	12.68	11	-15.12	4	9.62	8	0.00	8	0.00	4
6	3		-48.55	2	22.01	11	-12.74	7	7.71	5	-1.97	2	2.08	13
6	0.098		-48.57	2	21.99	11	-12.37	7	7.47	5	-1.95	2	1.52	13
6	0.295		-48.62	2	21.95	11	-11.63	7	7.00	5	-1.91	2	2.23	11
6	3.342		-49.44	2	21.31	11	-0.28	13	0.31	2	-19.50	7	12.19	5
6	3.440		-49.46	2	21.29	11	-0.51	11	0.48	2	-19.54	7	12.21	5
6	3.440		-49.46	2	21.29	11	-0.45	11	0.54	7	-19.54	7	12.21	5
6	6		-50.12	2	20.82	11	-6.24	5	10.03	7	-6.53	7	4.05	5
7	6		-50.12	2	20.83	11	-6.23	5	10.05	7	-6.53	7	4.05	5
7	11		-50.29	2	20.70	11	-6.23	5	10.06	7	0.00	7	0.00	5
8	7		-9.68	8	15.08	10	0.00	1	0.00	14	0.00	14	0.00	1
8	0.200		-9.67	8	15.08	10	-20.72	2	-4.03	11	-2.11	2	-0.42	11
8	0.250		-9.66	8	15.08	10	-19.30	2	-0.26	11	-3.12	2	-0.52	11
8	0.368		-9.65	8	15.09	10	-15.31	2	8.82	11	-5.16	2	0.00	11
8	0.400		-9.64	8	15.09	10	-14.10	2	11.34	11	-5.64	2	0.30	11
8	8		-9.63	8	15.10	10	-28.42	2	9.86	11	-9.93	2	2.41	11



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

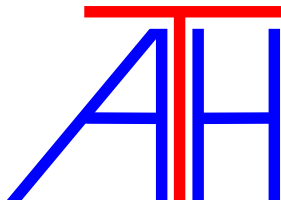
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 39

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
9	8		-0.05	1	-0.01	11	-2.82	11	31.26	2	-9.93	2	2.41	11
9		0.300	-0.03	1	-0.01	11	-3.57	11	14.72	2	-3.19	2	1.41	11
9	9		0.00	1	0.00	11	0.00	11	0.00	2	0.00	2	0.00	11
10	10		-9.75	7	6.43	11	0.00	1	0.00	14	0.00	13	0.00	14
10	11		-9.76	7	6.42	11	-31.65	2	5.43	11	-8.86	2	1.96	11
11	11		0.01	13	0.03	1	-15.19	11	18.64	2	-8.86	2	1.96	11
11		0.100	0.01	13	0.03	1	-15.31	11	11.76	2	-7.33	2	0.44	11
11		0.136	0.01	13	0.02	1	-11.36	11	14.63	2	-6.83	2	0.00	11
11		0.213	0.01	13	0.01	1	-2.92	11	20.74	2	-5.49	2	-0.59	11
11		0.270	0.00	13	0.00	5	3.17	11	25.13	2	-4.19	2	-0.58	11
11	12		-0.00	13	-0.00	5	0.00	11	0.00	2	0.00	2	0.00	11

TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN			2e orde				Fundamentele combinatie					
St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning						
			Min	BC	Max							
8	7		-2.60	2	-0.77	11	0.078	= 78 kN/m2.				
8		0.060	-2.53	2	-0.76	11	0.076					
8		0.120	-2.46	2	-0.74	11	0.074					
8		0.180	-2.40	2	-0.72	11	0.072					
8		0.240	-2.33	2	-0.71	11	0.070					
8		0.300	-2.27	2	-0.69	11	0.068					
8		0.360	-2.20	2	-0.68	11	0.066					
8		0.420	-2.13	2	-0.66	11	0.064					
8		0.480	-2.06	2	-0.65	11	0.062					
8		0.540	-1.99	2	-0.63	11	0.060					
8	8		-1.92	2	-0.61	11	0.058	= 58 kN/m2.				
9	8		-1.92	2	-0.61	11	0.058	= 58 kN/m2.				
9		0.115	-1.79	2	-0.59	11	0.054					
9		0.230	-1.64	2	-0.56	11	0.049					
9		0.345	-1.50	2	-0.53	11	0.045					
9		0.460	-1.36	2	-0.51	11	0.041					
9		0.575	-1.21	2	-0.48	11	0.036					
9		0.690	-1.07	2	-0.46	11	0.032					
9		0.805	-0.93	1	-0.43	11	0.028					
9		0.920	-0.81	1	-0.41	11	0.024					
9		1.035	-0.68	1	-0.38	11	0.020					
9	9		-0.55	1	-0.36	11	0.017	= 17 kN/m2.				
10	10		-1.77	2	-0.05	11	0.053	= 53 kN/m2.				
10		0.060	-1.83	2	-0.08	11	0.055					
10		0.120	-1.89	2	-0.11	11	0.057					
10		0.180	-1.95	2	-0.14	11	0.059					
10		0.240	-2.01	2	-0.17	11	0.060					
10		0.300	-2.08	2	-0.20	11	0.062					
10		0.360	-2.14	2	-0.23	11	0.064					
10		0.420	-2.19	2	-0.26	11	0.066					
10		0.480	-2.25	2	-0.29	11	0.067					
10		0.540	-2.30	2	-0.33	11	0.069					
10	11		-2.35	2	-0.36	11	0.070	= 70 kN/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 : 1508.99.15
Pagina : 40

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN					2e orde		Fundamentele combinatie		
St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning	= 70 kN/m2.		
			Min	BC	Max			BC	
11	11		-2.35	2	-0.36	11		0.070	
11		0.060	-2.39	2	-0.39	11		0.072	
11		0.120	-2.43	2	-0.43	11		0.073	
11		0.180	-2.46	2	-0.47	11		0.074	
11		0.240	-2.49	2	-0.50	11		0.075	
11		0.300	-2.52	2	-0.54	11		0.076	
11		0.360	-2.55	2	-0.57	11		0.076	
11		0.420	-2.57	2	-0.60	11		0.077	
11		0.480	-2.59	2	-0.64	11		0.078	
11		0.540	-2.62	2	-0.67	11		0.079	
11	12		-2.64	2	-0.71	11		0.079	= 79 kN/m2.

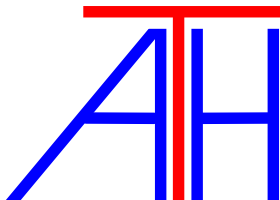
REACTIES		2e orde			Fundamentele combinatie
Knoop		X-min	X-max	Z-min	
2		-28.03	11.47	-2.02	4.94
7		-15.08	9.68		
10		-6.43	9.75		

De fundamentele horizontale reactie uit de 1,75 meter brede en 300 mm dikke platen op as - A bedraagt 15.08 kN.

De gronddruk bedraagt daarmee $15.08 / (1.75 \times 0.30) = 28.72$ kN/m2.

De fundamentele horizontale reactie uit de 1,20 meter brede en 200 mm dikke platen op as - F bedraagt 9.75 kN.

De gronddruk bedraagt daarmee $9.75 / (1.20 \times 0.20) = 40.63$ kN/m2.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

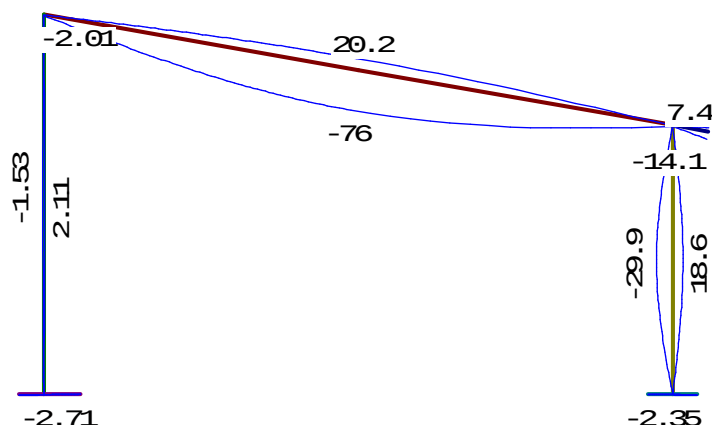
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 41

VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie

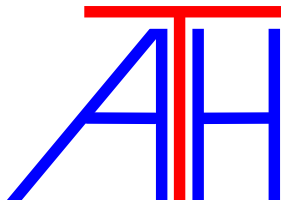
Knoop	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	-0.29	0.06	-2.05	-0.96	-0.00077	0.00045
2	-13.13	3.50	-74.48	19.88	-0.00006	0.00004
3	-0.88	-0.13	-2.48	-0.74	-0.00921	0.01409
4	-2.66	1.25	-13.88	7.28	-0.00921	0.01368
5	-0.33	0.47	-1.96	-0.97	-0.00049	0.00071
6	-9.28	5.78	-2.11	-0.73	-0.01379	0.00858
7	0.00	0.00	-2.71	-1.35	-0.00125	-0.00063
8	-0.00	0.00	-1.95	-0.97	-0.00131	-0.00064
9	-0.00	0.00	-0.74	-0.40	-0.00136	-0.00063
10	0.00	0.00	-1.54	-0.34	0.00062	0.00094
11	-0.00	0.00	-2.07	-0.71	0.00063	0.00070
12	-0.00	0.00	-2.35	-1.07	0.00037	0.00059

REACTIES

2e orde

Karakteristieke combinatie

Knoop	X-min	X-max	Z-min	Z-max
2	-20.80	8.49	-1.50	3.67
7	-11.15	7.18		
10	-4.75	7.24		



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

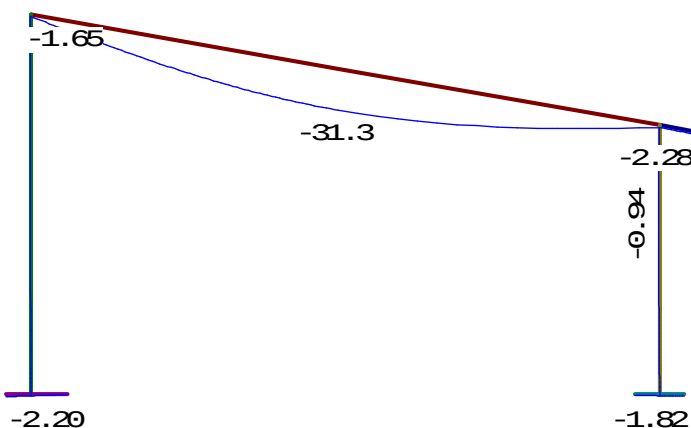
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 42

VERPLAATSINGEN 2e orde

BC 15 : eg + rb



VERPLAATSINGEN 2e orde

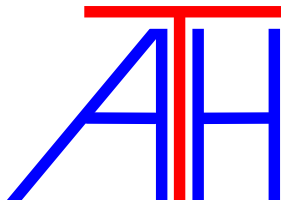
BC 15 : eg + rb

Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	-0.22	-1.63	-0.00002
2	-5.44	-30.85	0.00000
3	-0.37	-1.65	0.00050
4	-0.47	-2.23	0.00072
5	-0.02	-1.59	-0.00002
6	-0.22	-1.50	-0.00033
7	0.00	-2.20	-0.00102
8	-0.00	-1.58	-0.00105
9	-0.00	-0.62	-0.00108
10	0.00	-1.01	0.00083
11	-0.00	-1.48	0.00070
12	-0.00	-1.82	0.00049

STAAFKRACHTEN 2e orde

BC 15 : eg + rb

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
4	1		-14.90	-0.00	0.00
4	5		-28.25	0.00	-0.00
6	3		-16.12	0.07	-0.54
6	6		-17.58	0.09	-0.06
7	6		-17.58	0.09	-0.06
7	11		-17.74	0.09	0.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

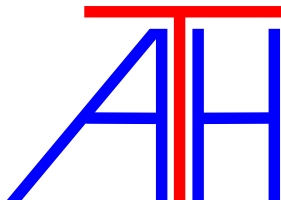
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 43

KNIKSTABILITEIT			Extra		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]
1-2	15.566	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.110	0.00
3	0.883	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	0.883	0.00
4-5	9.250	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	8.600	0.00
6-7	6.547	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.897	0.00

KIPSTABILITEIT			l gaffel		Kipsteunafstanden	
Staafl	Plts. aanr.		[m]	[m]		
1-2	1.0*h	boven:	15.57	3*5,189		
		onder:	15.57	15,566		
3	1.0*h	boven:	0.88	1*0,883		
		onder:	0.88	1*0,883		
4-5	0.0*h	boven:	9.25	8,600;0,650		
		onder:	9.25	8,600;0,650		
6-7	1.0*h	boven:	6.55	5,897;0,650		
		onder:	6.55	5,897;0,650		

TOETSING SPANNINGEN									
Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.896 211
3	4	13	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.107 25
4-5	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.070 16
6-7	3	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.723 170



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 : 1508.99.15
Pagina : 44

Pos 2 in een brandsituatie.

In een brandsituatie mag de constructie van de hal bezwijken.
De kolommen op as - A dienen echter 60 minuten te blijven staan.

Er werkt in de brandsituatie 20% van de normale windbelasting.
Er werkt na het bezwijken van de hal verder geen belasting op de kolom.

De kolommen dienen ingeklemd in de fundatie te worden tbv. het bezwijken van de hal.

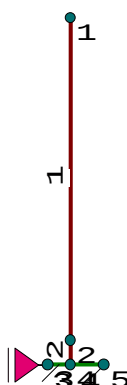
Tijdens brand mag gerekend worden met $j_G = j_Q = 1.00$

$q_{\text{wind}} = 5.00 \text{ m} \times 2.00 \times 0.57 = 5.70 \text{ kN/m1.}$

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

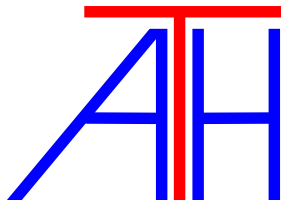
Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000
2	C20/25	7480

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEB400	1:S235	1.9780e+004	5.7680e+008
2	B*H 1750*300	2:C20/25	5.2500e+005	3.9375e+009

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	8.600
2	0.000	0.000
3	-0.600	-0.650
4	0.000	-0.650
5	1.150	-0.650



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 : 1508.99.15
Pagina : 45

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:HEB400	NDM	NDM	8.600
2	2	4	1:HEB400	NDM	NDM	0.650
3	3	4	2:B*H 1750*350	NDM	NDM	0.600
4	4	5	2:B*H 1750*350	NDM	NDM	0.900

BRANDGEGEVENS

Brand Nr.	Omschrijving	Eis Verhit. wijze [min]	Profiel- Soort volgend	P dikte [1/m] [mm]
1		60 3-zijdig	-	108

VASTE STEUNPUNTEN

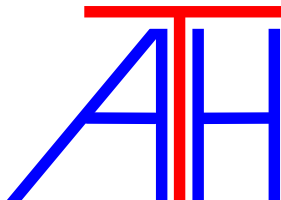
Nummer	Knoop	Kode
1	3	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	zijde
1	3-4	30000	negatief

BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg	1	0.00	-1.00
2	wind van links	1	0.00	0.00
3	wind van rechts	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 : 1508.99.15
Pagina : 46

BELASTINGEN

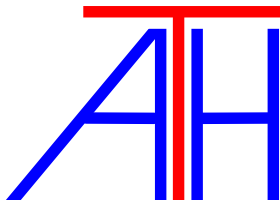
BG 1 : eg

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



STAAFBELASTINGEN

Staat Type	q1	q2	A	B
3 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.400
3 1:QZLokaal	-126.90	-126.90	0.200	0.200
3 1:QZLokaal	-10.80	-10.80	0.400	0.000
3 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.400	0.000
4 1:QZLokaal	-10.80	-10.80	0.000	0.000
4 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

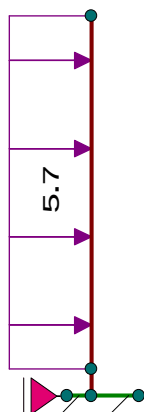
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 47

BELASTINGEN

BG 2 : wind van links

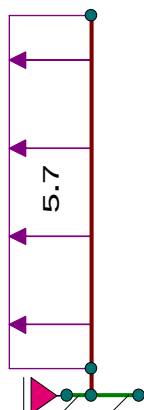


STAAFBELASTINGEN

Staaft Type	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	5.70	5.70	0.000	0.000

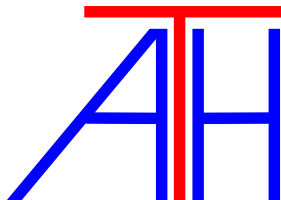
BELASTINGEN

BG 3 : wind van rechts



STAAFBELASTINGEN

Staaft Type	q1	q2	A	B
1 1:QZLokaal	-5.70	-5.70	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

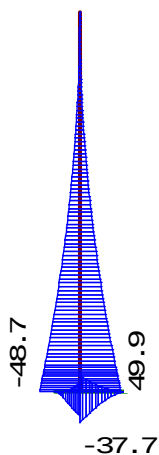
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 48

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.20
2	Fund.	1	Perm	1.00	3	Perm	0.20
3	Brand	1	Perm	1.00	2	Perm	0.20
4	Brand	1	Perm	1.00	3	Perm	0.20

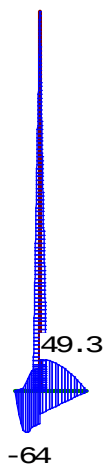
MOMENTEN 2e orde

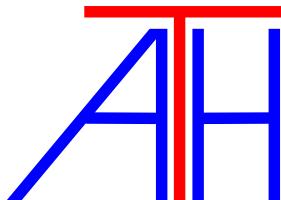
Fundamentele combinatie



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

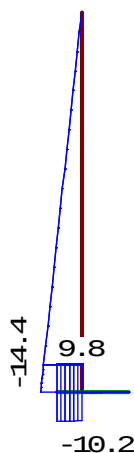
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 49

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

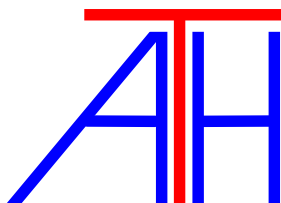
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
1	1		0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	0.00
1	2		-13.36	1	-13.36	2	-9.83	1	10.08	2	-42.31
2	2		-13.36	1	-13.36	2	-9.83	1	10.08	2	-42.31
2	4		-14.37	1	-14.37	2	-9.83	1	10.10	2	-48.70
3	3		-10.25	2	9.84	1	0.00	1	0.00	2	0.00
3	0.253		-10.18	2	9.83	1	-63.55	2	12.24	1	-10.05
3	4		-10.10	2	9.82	1	-49.76	2	34.87	1	-29.71
4	4		-0.29	2	0.02	1	-35.19	2	49.26	1	-37.66
4	5		0.00	2	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	0.00

TUSSENpunten Verplaatsingen

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning
			Min	BC	Max	
3	3		-8.27	2	0.54	0.248
3	0.060		-7.06	2	0.43	0.212
3	0.120		-5.84	2	0.33	0.175
3	0.180		-4.63	2	0.22	0.139
3	0.240		-3.42	2	0.12	0.102
3	0.300		-2.20	2	0.01	0.066
3	0.360		-0.98	2	-0.10	0.029
3	0.420		-0.20	2	0.24	0.006
3	0.480		-0.31	1	1.46	0.009
3	0.540		-0.42	1	2.68	0.013
3	4		-0.53	1	3.91	0.016



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 : 1508.99.15
Pagina : 50

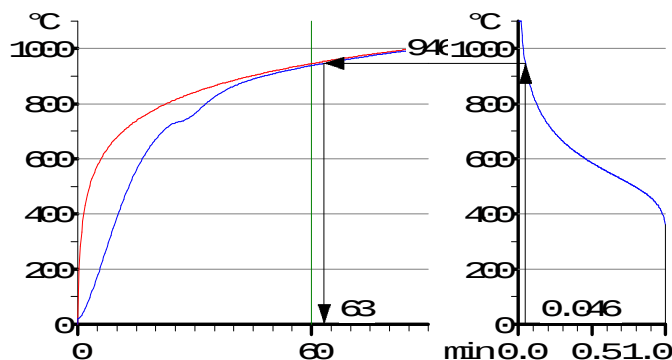
TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN						2e orde	Fundamentele combinatie	
St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning		
			Min BC		Max BC			
4	4		-0.53	1	3.91	2	0.016	= 16 kN/m2.
4	0.115		-0.73	1	6.26	2	0.022	
4	0.230		-0.92	1	8.61	2	0.028	
4	0.345		-1.10	1	10.95	2	0.033	
4	0.460		-1.26	1	13.28	2	0.038	
4	0.575		-1.42	1	15.62	2	0.043	
4	0.690		-1.58	1	17.94	2	0.047	
4	0.805		-1.73	1	20.27	2	0.052	
4	0.920		-1.88	1	22.60	2	0.056	
4	1.035		-2.02	1	24.93	2	0.061	
4	5		-2.17	1	27.25	2	0.065	= 65 kN/m2.

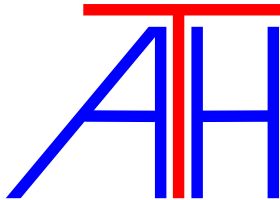
REACTIES			2e orde	Fundamentele combinatie	
Knoop	X-min	X-max			
3	-9.84	10.25			

De fundamentele horizontale reactie uit de 1,75 meter brede en 300 mm dikke platen op as - A bedraagt 10.25 kN.

De gronddruk bedraagt daarmee $10.25 / (1.75 \times 0.30) = 19.52 \text{ kN/m}^2$.

TOETSING BRAND									
Bouwdeel	:	op normaaldrukkraft en buiging belaste staaf							
Verhitting	:	3-zijdig							
P	[1/m]:	108 *) handmatig opgegeven							
eta	:	0.066	kappa1 (drsn)	:	0.700				
			kappa2 (lengte)	:	1.000				
dt	[sec]:	18							
theta-cr	[°C]:	946	theta-a	[°C]:	938 (60)				
ky;theta	:	0.052	kE;theta	:	0.059				
Eis	[min]:	60	Brandw.	[min]:	63	voldoet			





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 : 1508.99.15
Pagina : 51

Pos 3 : dakrandliggers op as - 1 en - 7.

Praktische profielkeus : HEA120.

De liggers uitvoeren in één lengte, zonder delingen.

De liggers over de hoekkolommen op as - F heen uit laten kragen tbv. de gootoverstekken.

Zie blad - A9a :

De liggers dragen met een aangelaste strip tegen de flens van de HEB400 - Pos 12 kolom op as - A die bij brand moeten blijven staan.

De buig-slappe 8 mm dikke strippen zullen de bezwijkende ligger niet tegen kunnen houden.

Uit het dakverband ontstaat er een karakteristieke druk in de liggers ter grootte van 63.30 kN.

Om de zwakke-as wordt de kniklengte van de liggers beperkt tot 1,80 meter, zijnde de hoh-afstand van de gordingen Pos 1.

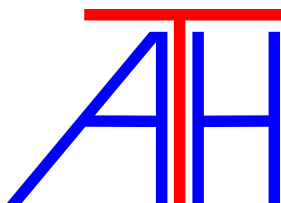
Om de sterke-as bedraagt de kniklengte ca. 5,30 meter.

$$\text{Labda } y = 530 / 4.89 = 108.38$$

$$\text{Labda } z = 180 / 3.02 = 59.60$$

$$w_{buc} = w_y = 2.29$$

$$\begin{aligned} \text{Knikspanning} &= 2.29 \times (1.35 \times 63.30) / 25.30 = 7.73 \text{ kN/cm}^2. \\ &= < 23.50 \text{ kN/cm}^2. \end{aligned}$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 52

Pos 4 : dakkoppelingen op as - A en - F.

Profiel-keus : Koker 70 x 70 x 3.

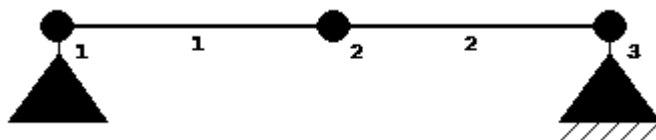
Deze koppelingen worden niet (!) door het dak en/of door de gevel belast.

Volgens de berekening van de dakverbanden eerder in dit rapport ontstaat er in de koppelingen een karakteristieke druk ter grootte van 16.00 kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	K70/70/3	1:S235	7.9434e+002	5.9022e+005

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.500	0.000
3	5.000	0.000

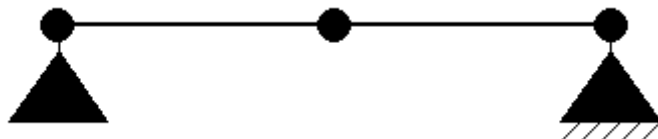
STAVEN

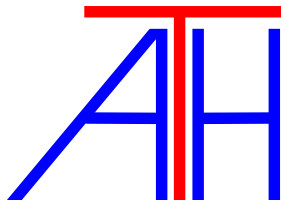
Staf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:K70/70/3	NDM	NDM	2.500
2	2	3	1:K70/70/3	NDM	NDM	2.500

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

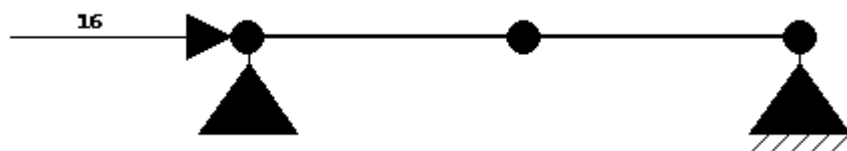
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 53

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.	N_{Xi}/N_{Xj}	D_{Zi}/D_{Zj}	M_{Yi}/M_{Yj}
1	1		-21.60	-0.27	0.00
1	2		-21.60	-0.02	-0.38
2	2		-21.60	0.02	-0.38
2	3		-21.60	0.27	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 2

Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	0.50	0.00	0.00386
2	0.25	-6.07	-0.00000
3	0.00	0.00	-0.00386

KNIKSTABILITEIT

Extra

Extra

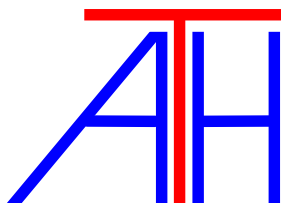
Staal	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	5.00	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5.00 5.00

TOETSING SPANNINGEN

Staal	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2		1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.3 (6.61)	0.600 141



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 : 1508.99.15
Pagina : 54

Pos 5 : dakkoppelingen op as - C en - E.

Profiel-keus : Koker 100 x 100 x 4.

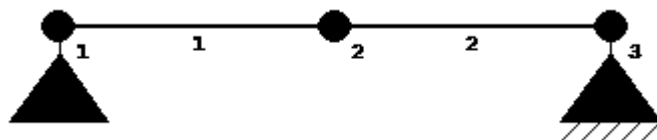
Deze koppelingen worden niet (!) door het dak en/of door de gevel belast.

Volgens de berekening van de dakverbanden eerder in dit rapport ontstaat er in de koppelingen een karakteristieke druk ter grootte van 87.92 kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	K100/100/4	1:S235	1.5188e+003	2.3181e+006

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.500	0.000
3	5.000	0.000

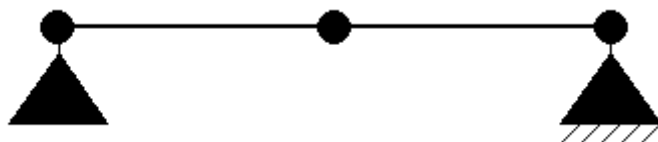
STAVEN

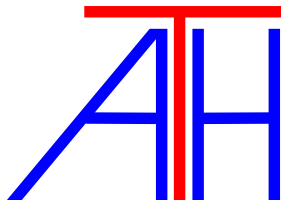
Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:K100/100/4	NDM	NDM	2.500
2	2	3	1:K100/100/4	NDM	NDM	2.500

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

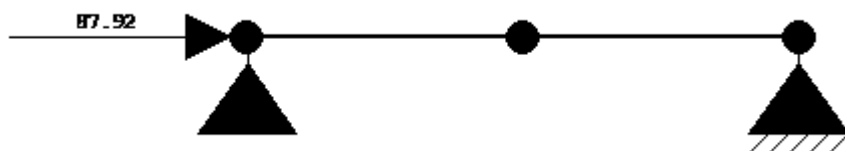
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 55

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		-118.69	-0.73	0.00
1	2		-118.69	-0.06	-1.06
2	2		-118.69	0.06	-1.06
2	3		-118.69	0.73	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 2

Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	1.38	0.00	0.00232
2	0.69	-3.65	-0.00000
3	0.00	0.00	-0.00232

KNIKSTABILITEIT

Extra

Extra

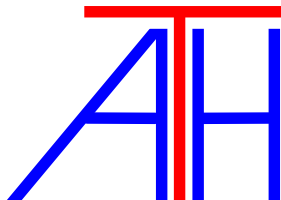
Staad	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	5.00	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Staad	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5.00 5.00

TOETSING SPANNINGEN

Staad	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2		1	1	1	1	Staad	EN3-1-1	6.3.3	(6.61) 0.882 207



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 : 1508.99.15
Pagina : 56

Pos 6 : diagonalen tbv. de dakverbanden van de hal en het kantoor.

Volgens de berekening van het dakverband van de hal eerder in dit rapport ontstaat er in de diagonalen een karakteristieke trek ter grootte van 71.89 kN.

Trekkracht = 71.89 kN.
jQ = 1.35

Profiel = **L 80.80.8**

Staalsoort = **S235**

A = 12.27 cm².
G = 9.63 kg/m¹.
fyd = 23.50 kN/cm².
ft = 36.00 kN/cm².
h = 80 mm.
b = 80 mm.
t = 8 mm.

Boutdiameter = **16 mm.**
Boutkwaliteit ... = **8.8**
Aantal bouten ... = **2 stuks.**
Schetsplaat dikte = **8 mm.**

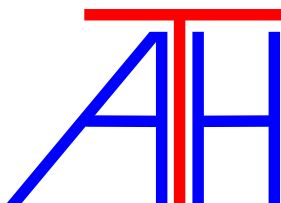
fybd = 64.00 kN/cm².
ftbd = 80.00 kN/cm².
dg = 18 mm.

Hoh. bouten s1 = **60 mm.**
Eind afstand e1 = **35 mm.**
Rand afstand e2 = **40 mm.**
s1 min = 2.2 dg = 40 mm.
e1 min = 1.2 dg = 22 mm.
e2 min = 1.5 dg = 28 mm.

A netto = 10.83 cm².
Ntsd = 97.05 kN.
Ntud = 155.95 kN.
Ntsd / Ntud = 0.62 =< 1.00

Fcsd = 48.53 kN.
Fcud = 59.73 kN.
Fcsd / Fcud = 0.81 =< 1.00

Fvud = 48.53 kN.
Fvud = 60.29 kN.
Fvud / Fvud = 0.81 =< 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 : 1508.99.15
Pagina : 57

Pos 7 : verticale kruisverbanden op as - 1.

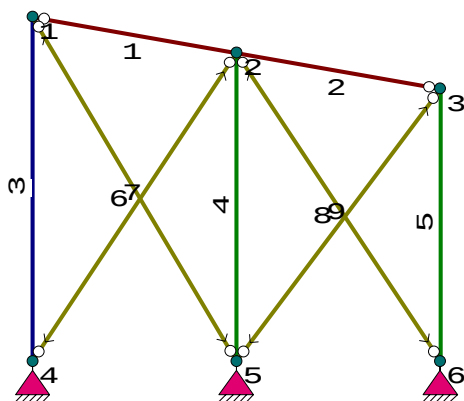
De kruisverbanden uitvoeren in strip 70 x 8 met 2 M16-8.8 per eind.

Volgens de berekening van het dakverband eerder in dit rapport ontstaat er een karakteristieke reactie op as - 1, gemeten langs het dakvlak, ter grootte van 63.30 kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

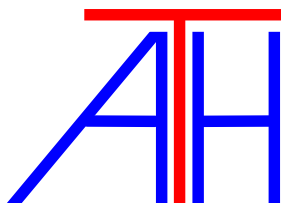
Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEA120	1:S235	2.5340e+003	6.0600e+006
2	HEA180Z	1:S235	4.5300e+003	9.2500e+006
3	STRIP 70*8	1:S235	5.6000e+002	2.9867e+003
4	HEB400	1:S235	1.9780e+004	5.7680e+008

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	9.000
2	5.333	8.060
3	10.666	7.120
4	0.000	0.000
5	5.333	0.000
6	10.666	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

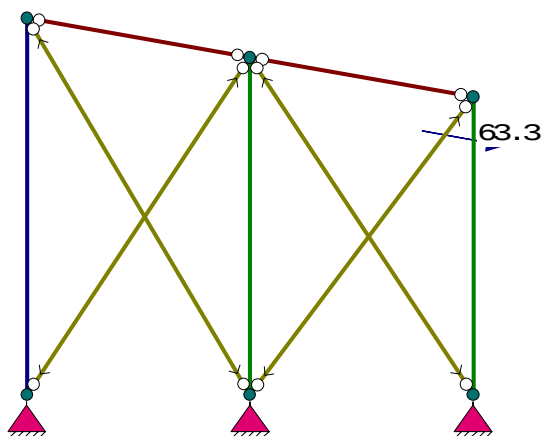
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 58

STAVEN						
Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:HEA120	ND-	NDM	5.415
2	2	3	1:HEA120	NDM	ND-	5.415
3	1	4	4:HEB400	NDM	NDM	9.000
4	2	5	2:HEA180Z	NDM	NDM	8.060
5	3	6	2:HEA180Z	NDM	NDM	7.120
6	1	5	3:STRIP 70*8	ND-	ND-	10.461
7	2	4	3:STRIP 70*8	ND-	ND-	9.665
8	2	6	3:STRIP 70*8	ND-	ND-	9.665
9	3	5	3:STRIP 70*8	ND-	ND-	8.896

VASTE STEUNPUNTEN		
Nummer	Knoop	Kode
1	4	110
2	5	110
3	6	110

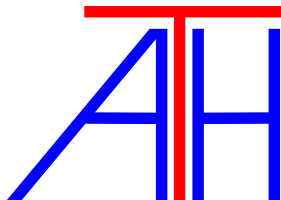
BELASTINGEN

BG 1 : wind van links



STAAFBELASTINGEN				
Last	Staafl	Type	p	A
1	2	9:PXLokaal	63.300	5.333

STAAFKRACHTEN			1e orde		
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		0.00	0.00	0.00
1	2		0.00	0.00	0.00
2	2		27.09	0.00	0.00
2	3		-36.21	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

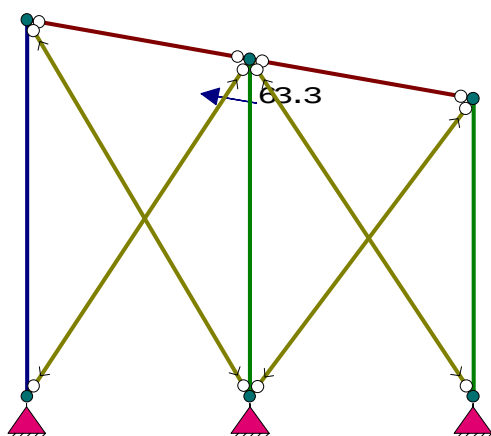
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 59

STAAFKRACHTEN		1e orde		
St.	Kn. Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
3	1	0.00	0.00	0.00
3	4	0.00	0.00	0.00
4	2	-45.03	0.00	0.00
4	5	-45.03	0.00	0.00
5	3	-53.89	0.00	0.00
5	6	-53.89	0.00	0.00
6	1	0.00	0.00	0.00
6	5	0.00	0.00	0.00
7	2	48.35	0.00	0.00
7	4	48.35	0.00	0.00
8	2	0.00	0.00	0.00
8	6	0.00	0.00	0.00
9	3	59.48	0.00	0.00
9	5	59.48	0.00	0.00

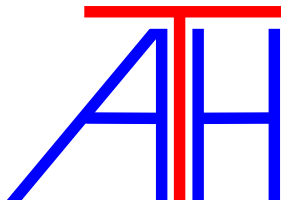
REACTIES	1e orde	
Knoop	X	Z
4	-26.68	-40.32
5	-35.66	-2.58
6	0.00	53.89

BELASTINGEN

BG 2 : wind van rechts



STAAFBELASTINGEN				
Last	Staaf	Type	p	A
1	2	9:PXlokaal	-63.300	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

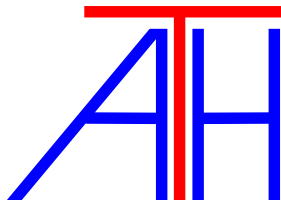
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 60

STAAFKRACHTEN			1e orde		
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-28.07	0.00	0.00
1	2		-28.07	0.00	0.00
2	2		0.00	0.00	0.00
2	3		0.00	0.00	0.00
3	1		-41.78	0.00	0.00
3	4		-41.78	0.00	0.00
4	2		-46.32	0.00	0.00
4	5		-46.32	0.00	0.00
5	3		0.00	0.00	0.00
5	6		0.00	0.00	0.00
6	1		54.22	0.00	0.00
6	5		54.22	0.00	0.00
7	2		0.00	0.00	0.00
7	4		0.00	0.00	0.00
8	2		62.88	0.00	0.00
8	6		62.88	0.00	0.00
9	3		0.00	0.00	0.00
9	5		0.00	0.00	0.00

REACTIES		1e orde	
Knoop		X	Z
4		0.00	41.78
5		27.64	-0.32
6		34.70	-52.44



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 : 1508.99.15
Pagina : 61

Spanningscontrole van de strippen van de kruisverbanden Pos 7.

Trekkracht = 62.88 kN.
jQ = 1.35

Profiel : strip b = 70 mm.
 t = 8 mm.

Ab = 5.60 cm².
An = 4.16 cm².
G = 4.40 kg/m¹.

Staalsoort = S235

f_{yd} = 23.50 kN/cm².
f_{td} = 36.00 kN/cm².

Boutdiameter = 16 mm.
Boutkwaliteit = 8.8
Aantal bouten = 2 stuks.
Schetsplaat dikte = 8 mm.

f_{ybd} = 64.00 kN/cm². dg = 18 mm.
f_{tbd} = 80.00 kN/cm².

Hoh. bouten s1 = 60 mm.
Eind afstand e1 = 35 mm.
Rand afstand e2 = 35 mm.

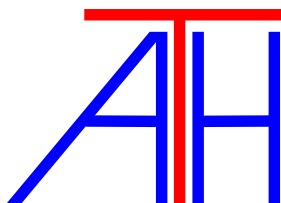
s1 min = 2.2 dg = 40 mm.
e1 min = 1.2 dg = 22 mm.
e2 min = 1.5 dg = 28 mm.

N_{tsd} = 84.89 kN.
N_{tud netto} = 107.83 kN.
N_{tud bruto} = 131.60 kN.
N_{tsd} / N_{tud min} = 0.79 =< 1.00

F_{csd} = 42.44 kN.
F_{cud} = 59.73 kN.
F_{csd} / F_{cud} = 0.71 =< 1.00

Afschuifvlak door de bout draad.
Gerolde draad.

F_{vsd} = 42.44 kN.
F_{vud} = 60.29 kN.
F_{vsd} / F_{vud} = 0.70 =< 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 : 1508.99.15
Pagina : 62

Pos 8 : verticaal kruisverband op as - 7.

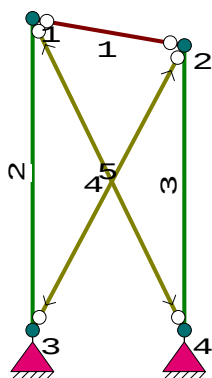
Het kruisverband uitvoeren in strip 100 x 10 met 2 M20-8.8 per eind.

Volgens de berekening van het dakverband eerder in dit rapport ontstaat er een karakteristieke reactie op as - 7, gemeten langs het dakvlak, ter grootte van 63.30 kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

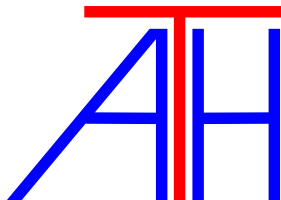
Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEA120	1:S235	2.5340e+003	6.0600e+006
2	HEA180Z	1:S235	4.5300e+003	9.2500e+006
3	STRIP 100*10	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+003

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	6.564
2	3.200	6.000
3	0.000	0.000
4	3.200	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

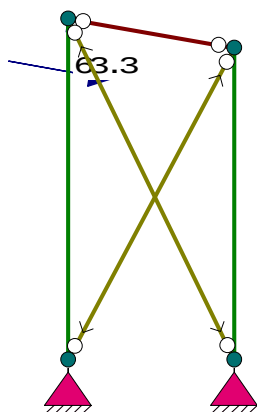
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 63

STAVEN						
Staal	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:HEA120	ND-	ND-	3.249
2	1	3	2:HEA180Z	NDM	NDM	6.564
3	2	4	2:HEA180Z	NDM	NDM	6.000
4	1	4	3:STRIP100*15	ND-	ND-	7.302
5	2	3	3:STRIP100*15	ND-	ND-	6.800

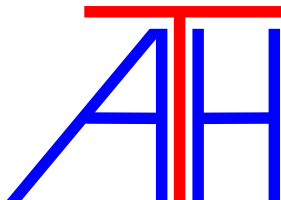
VASTE STEUNPUNTEN		
Nummer	Knoop	Kode
1	3	110
2	4	110

BELASTINGEN	BG 1 : wind van links
-------------	-----------------------



STAAFBELASTINGEN				
Last	Staal	Type	p	A
1	1	9:PXLokaal	63.300	0.000

STAAFKRACHTEN			1e orde		
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-63.30	0.00	0.00
1	2		-63.30	0.00	0.00
2	1		0.00	0.00	0.00
2	3		0.00	0.00	0.00
3	2		-127.87	0.00	0.00
3	4		-127.87	0.00	0.00
4	1		0.00	0.00	0.00
4	4		0.00	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

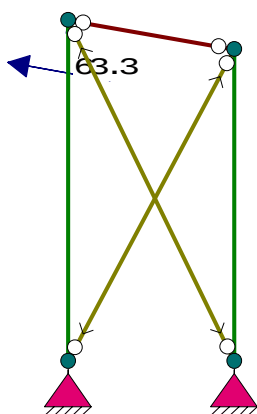
Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 64

STAAFKRACHTEN		1e orde		
St.	Kn. Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
5	2	132.47	0.00	0.00
5	3	132.47	0.00	0.00

REACTIES		1e orde	
Kn.		X	Z
3		-62.34	-116.89
4		0.00	127.87

BELASTINGEN

BG 2 : wind van rechts



STAAFBELASTINGEN				
Last	Staat	Type	p	A
1	1	9:PXLokaal	-63.300	0.000

STAAFKRACHTEN		1e orde		
St.	Kn. Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1	0.00	0.00	0.00
1	2	0.00	0.00	0.00
2	1	-116.89	0.00	0.00
2	3	-116.89	0.00	0.00
3	2	0.00	0.00	0.00
3	4	0.00	0.00	0.00
4	1	142.26	0.00	0.00
4	4	142.26	0.00	0.00
5	2	0.00	0.00	0.00
5	3	0.00	0.00	0.00

Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN U1ft

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

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

Werknummer	Pagina
1508.99.15	65

REACTIES	1e orde	
Knoop	X	Z
3	0.00	116.89
4	62.34	-127.87

Spanningscontrole van de strippen van het kruisverband Pos 8.

Trekkkracht = 142.26 kN.
 $\eta_0 \dots\dots\dots = 1.35$

Profil : strip b = 100 mm.
t = 10 mm.

Ab = 10.00 cm2.
An = 7.80 cm2.
G = 7.85 kg/m1.

Staalsoort = S235

fyd = 23.50 kN/cm².
ftd = 36.00 kN/cm².

Boutdiameter = 20 mm.
 Boutkwaliteit = 8.8
 Aantal bouten = 2 stuks.
 Schetsplaat dikte = 10 mm.

fybd = 64.00 kN/cm². dg = 22 mm.
ftbd = 80.00 kN/cm².

Hoh. bouten s1 = 75 mm.
Eind afstand e1 = 45 mm.
Rand afstand e2 = 50 mm.

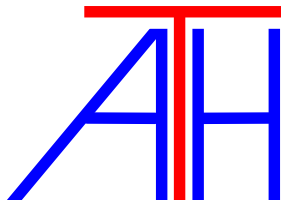
s1 min = 2.2 dg = 49 mm.
e1 min = 1.2 dg = 27 mm.
e2 min = 1.5 dg = 34 mm.

Ntsd = 192.05 kN.
 Ntud netto = 202.18 kN.
 Ntud bruto = 235.00 kN.
 Ntsd / Ntud min = 0.95 ≤ 1.00

Fcsd = 96.03 kN.
Fcu = 98.18 kN.
Fcsd / Fcu = 0.98 <= 1.00

Afschuifvlak door de bout draad.
Gerolde draad.

$$\begin{aligned} F_{vsd} &= 96.03 \text{ kN.} \\ F_{vud} &= 94.08 \text{ kN.} \\ F_{vsd} / F_{vud} &= 1.02 = \text{ca. } 1.00 \end{aligned}$$



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 : 1508.99.15
Pagina : 66

Pos 9 : verticaal kruisverband op as - A.

Het kruisverband uitvoeren als Pos 7 in strip 70 x 8 met 2 M16-8.8 per eind.

Volgens de berekening van het dakverband eerder in dit rapport ontstaat er een karakteristieke reactie op as - A ter grootte van 22.88 kN.

Windbok hoogte h = 9.00 m.
Windbok breedte b = 5.00 m.
Fh = 22.88 kN.
jQ = 1.35

Verticale reactie = 41.18 kN.
Trek in diagonaal = 47.11 kN.
Ntsd = 63.60 kN.

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

Pos 10 : verticaal kruisverband op as - F.

Het kruisverband uitvoeren als Pos 7 in strip 70 x 8 met 2 M16-8.8 per eind.

Volgens de berekening van het dakverband eerder in dit rapport ontstaat er een karakteristieke reactie op as - F ter grootte van 22.88 kN.

Windbok hoogte h = 6.00 m.
Windbok breedte b = 5.00 m.
Fh = 22.88 kN.
jQ = 1.35

Verticale reactie = 27.46 kN.
Trek in diagonaal = 35.74 kN.
Ntsd = 48.25 kN.

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

Pos 11 : kolommen op as - 1 en - 7.

De kolommen worden door ca. 5,00 meter gevelbreedte belast.
De kolomhoogte bedraagt maximaal ca. 7,75 meter.

Profiel-keus : HEA180.

$q_{\text{wind}} = 5.00 \times (0.80 + 0.30) \times 0.57 = 3.14 \text{ kN/m1.}$

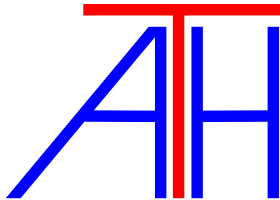
$M_{sd} = 1/8 \times 1.35 \times 3.14 \times 7.75^2 = 31.83 \text{ kNm.}$

$Buigspanning = (31.83 \times 100) / 294 = 10.83 \text{ kN/cm2.} \leq 23.50 \text{ kN/cm2.}$

$Doorbuiging = (5 \times 3.14/100 \times 775^4) / (384 \times 21000 \times 2510) = 2.80 \text{ cm} = h/277$

$\lambda_y = (7.75 \times 100) / 7.45 = 104.03$

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



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 : 1508.99.15
Pagina : 67

Pos 12 : kolommen op A-1 en op A-7.

Deze kolommen moeten een brandwerendheid van 60 minuten hebben.

Profiel-keus als Pos 2 : HEB400.

Pos 13 : stijlen tbv. de overheaddeuren op as - F.

Praktische profiel-keus : UNP160.

Pos 14 : bovendorpels tbv. de overheaddeuren op as - F.

Praktische profiel-keus : UNP160 - op z'n plat.

Pos 15 : stijlen tbv. de gevelkozijnen.

Praktische profiel-keus : UNP140.

Pos 16 : bovendorpels tbv. de gevelkozijnen.

Praktische profiel-keus : UNP140 - op z'n plat.

Pos 17 : gevelregels op as - A.

Profiel-keus : Koker 110 x 110 x 4.

De regels worden vanaf de bovenkant van de prefab betonnen borstwering op + 800 tot aan de bovenkant van de kolommen op ongeveer + 8300 aangebracht op een onderlinge afstand van ca. 1,50 meter.

De regels moeten een brandwerendheid van minstens 60 minuten hebben.

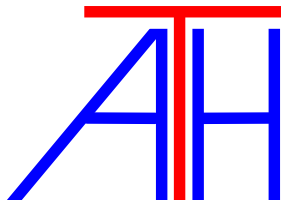
In de normale gebruikssituatie bedraagt de windbelasting :

$q_{\text{wind}} = 1.50 \times (0.80 + 0.30) \times 0.57 = 0.94 \text{ kN/m}^2$; te rekenen met $jQ = 1.35$

Tijdens brand mag met 20% van de normale windbelasting worden gerekend en mag gerekend worden met $jQ = 1.00$

$q_{\text{wind brand}} = 1.00 \times 20\% \times 1.50 \text{ m} \times 2.00 (= C_f) \times 0.57 = 0.34 \text{ kN/m}^2$.

Tbv. de brandsituatie mag daarmee gerekend worden met $jQ = 0.34 / 0.94 = 0.36$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

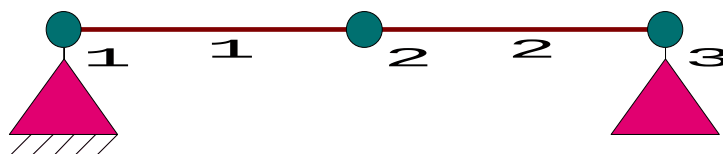
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 68

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	K110/110/4	1:S235	1.6788e+003	3.1260e+006

KNOPEN

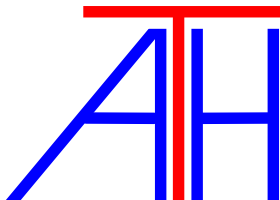
Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.500	0.000
3	5.000	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:K110/110/4	NDM	NDM	2.500
2	2	3	1:K110/110/4	NDM	NDM	2.500

BRANDGEGEVENS

Brand Nr.	Omschrijving	Eis Verhit. wijze [min]	Profiel- Soort volgend	P dikte [1/m] [mm]
1		60 3-zijdig	-	108



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

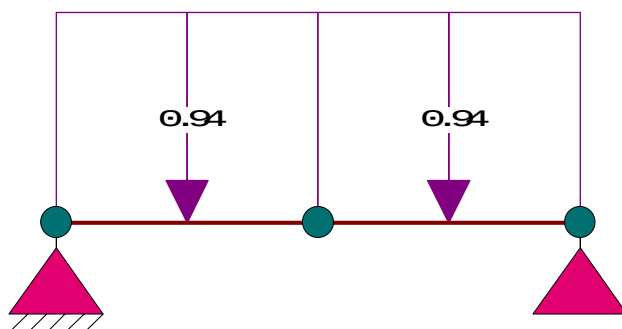
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 69

BELASTINGEN

BG 1 : windbelasting



BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35
2 Kar.	1	Perm	1.00
3 Brand	1	Perm	0.36

STAAFKRACHTEN

2e orde

BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		0.03	-3.17	0.00
1	2		0.02	0.00	-3.97
2	2		0.02	-0.00	-3.97
2	3		0.03	3.17	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 2

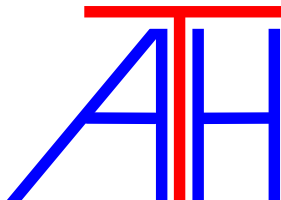
Kn.	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00746
2	-0.03	-11.65	-0.00000
3	-0.07	0.00	-0.00746

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	Extra $l_{knik;y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	Extra $l_{knik;z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	5.00	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanp.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 5.00 onder: 5.00	5.00 5.00



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 : 1508.99.15
Pagina : 70

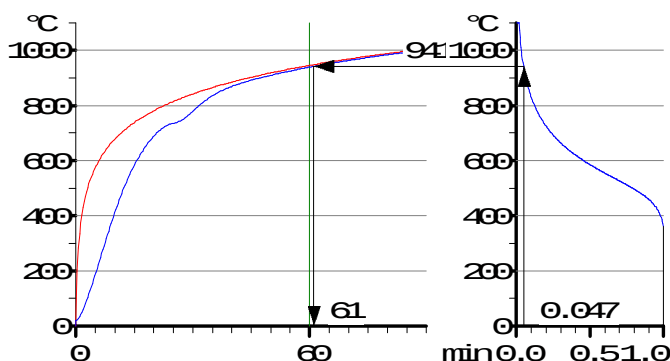
TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2	1	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.254 60

TOETSING BRAND

Bouwdeel : ligger ; statisch bepaald
Verhitting : 3-zijdig
P [1/m] : 108 *) handmatig opgegeven
eta : 0.068
dt [sec] : 18
theta-cr [°C] : 941
ky;theta : 0.052
Eis [min]: 60 Brandw. [min]: 61 voldoet

kappa1 (drsn) : 0.700
kappa2 (lengte) : 1.000
theta-a [°C] : 939 (60)
kE;theta : 0.059



Pos 18 : gevelregels op as - 1, - 7 en - F.

Profiel-keus : 71 x 196 - hoh 1500.

I = 4454.97 cm⁴.
W = 454.58 cm³.

Dit zijn enkelvelds regels met een maximale lengte van circa 5,00 meter.

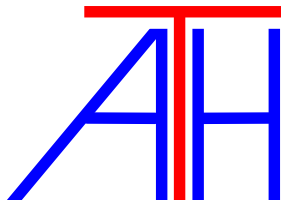
De regels worden over een hoogte van circa 1,50 meter op wind belast.

q wind = 1.50 x (0.80 + 0.30) x 0.57 = 0.94 kN/m¹.

Doorbuiging tgv. de wind = (5 x 0.94/100 x 500⁴) / (384 x 900 x 4454.97) = 1.91 cm.
= L/262.

Rekenmoment = 1/8 x (1.35 x 0.94) x 5.00² = 3.97 kNm.

Buigspanning = (3.97 x 100) / 454.58 = 0.87 kN/cm² = 8.70 N/mm².
=< 12.50 N/mm².



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 : 1508.99.15
Pagina : 71

Pos 19 : verticale kruisverbanden tbv. het kantoor.

De kruisverbanden uitvoeren als Pos 7 in strip 70 x 8 met 2 M16-8.8 per eind.

Pos 20 : dakliggers tbv. het kantoor.

Profiel-keus : IPE200.

De maximale lengte bedraagt ca. 6,30 meter en wordt door ca. 3,25 meter dak belast.

$$q_{G \text{ eg} + r_b} = 3.25 \times 0.40 = 1.30 \text{ kN/m1.}$$

$$q_{Q \text{ sneeuw}} = 3.25 \times 0.42 = 1.37 \text{ kN/m1.}$$

$$q_{\text{fund.}} = 1.08 \times 1.30 + 1.35 \times 1.37 = 3.25 \text{ kN/m1.}$$

$$q_{\text{kar.}} = 1.00 \times 1.30 + 1.00 \times 1.37 = 2.67 \text{ kN/m1.}$$

Kippen wordt verhinderd door de gordingen.

$$M_{\text{fund}} = 1/8 \times 3.25 \times 6.30^2 = 16.12 \text{ kNm.}$$

$$\begin{aligned} \text{Buigspanning} &= (16.12 \times 100) / 194 = 8.31 \text{ kN/cm}^2. \\ &= < 23.50 \text{ kN/cm}^2. \end{aligned}$$

$$\text{Doorbuiging} = (5 \times 2.67/100 \times 630^4) / (384 \times 21000 \times 1940) = 1.34 \text{ cm.} = L/469.$$

Pos 21 : dakligger tbv. het kantoor.

Esthetische profiel-keus : IPE450.

Pos 22 : dakliggers tbv. het kantoor.

Profiel-keus als Pos 20 : IPE200.

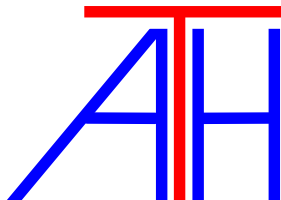
Pos 23 : schuine kolom tbv. het kantoor.

Esthetische profiel-keus : Buis rond 219,1 x 5,6.

Deze kolom is niet (!) constructief.

Pos 24 : kolommen vanaf het dak tot aan de verdieping tbv. het kantoor.

Profiel-keus : HEA140.



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 : 1508.99.15
Pagina : 72

Pos 25 : kolommen vanaf de verdieping tot op de fundatie tbv. het kantoor.

Profiel-keus : HEA160.

Pos 26 : gevelstijlen vanaf de verdieping tot op de fundatie tbv. het kantoor.

Profiel-keus : UNP160.

Pos 27 : vloerliggers tbv. het kantoor.

Profiel-keus : HEA260.

De liggers uitvoeren als doorgaand over de kolommen heen.

De maximale lengte bedraagt ca. 6,30 meter en wordt door ca. 3,25 meter dak belast.

$$qG_{eg} + r_b = 3.25 \times 4.60 = 14.95 \text{ kN/m1.}$$

$$qQ_{sneeuw} = 3.25 \times 4.00 = 13.00 \text{ kN/m1.}$$

$$q_{fund.} = 1.08 \times 14.95 + 1.35 \times 13.00 = 33.70 \text{ kN/m1.}$$

$$q_{kar.} = 1.00 \times 14.95 + 1.00 \times 13.00 = 27.95 \text{ kN/m1.}$$

$$M_{fund} = 1/8 \times 33.70 \times 6.30^2 = 167.19 \text{ kNm.}$$

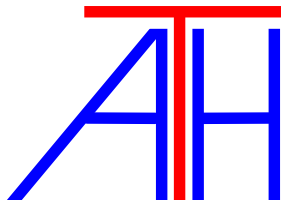
Kippen wordt verhinderd door de kanaalplaten.

$$\begin{aligned} \text{Buigspanning} &= (167.19 \times 100) / 836 = 20.00 \text{ kN/cm}^2. \\ &= < 23.50 \text{ kN/cm}^2. \end{aligned}$$

$$\text{Doorbuiging} = (3 \times 27.95/100 \times 630^4) / (384 \times 21000 \times 10455) = 1.57 \text{ cm.} = L/402.$$

Pos 28 : vloerrandliggers.

Profiel-keus : HEA160.



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 : 1508.99.15
Pagina : 73

Fundaties tbv. de kolommen van de spanten Pos 2 op as - A.

Platen 1750 x 1750 x 300.

Bk = 600 - Peil.

Onderwapening : kruisnet 8-150 met 40 mm dekking.

Bovenwapening : kruisnet 6-150 met 30 mm dekking.

Zie Pos 2 :

M fund. onder = 37.66 kNm

M fund. boven = 20.23 kNm.

Aangenomen wordt dat 60% van de momenten opgenomen moeten worden door de middelste plaatheft-breedte.

M fund. onder = $(0.60 \times 37.66) \text{ kNm} / (1/2 \times 1.75 \text{ m}) = 25.82 \text{ kNm/m1.}$

Md = 25.82 kNm.

Beton C20/25

Aa = 335.10 mm².

breedte b = 1000 mm.

dikte d = 248 mm.

w₀ = 0.14 %

f'_b = 15.00 N/mm².

f_b = 1.15 N/mm².

Wapening = 8 mm.

Aantal = 6.67 stuks.

Mu/bd² = 575.84

Mu = 28.33 kNm.

Md/Mu = 0.91 =< 1.00

Wapening = 0 mm.

Aantal = 0 stuks.

d = 300-40-8-8/2 = 248 mm.

M fund. boven = $(0.60 \times 20.23) \text{ kNm} / (1/2 \times 1.75 \text{ m}) = 13.87 \text{ kNm/m1.}$

Md = 13.87 kNm.

Beton C20/25

Aa = 188.50 mm².

breedte b = 1000 mm.

dikte d = 261 mm.

w₀ = 0.07 %

f'_b = 15.00 N/mm².

f_b = 1.15 N/mm².

Wapening = 6 mm.

Aantal = 6.67 stuks.

Mu/bd² = 310.75

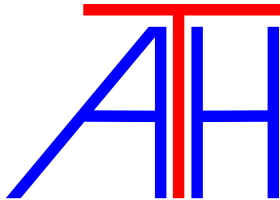
Mu = 16.93 kNm.

Md/Mu = 0.82 =< 1.00

Wapening = 0 mm.

Aantal = 0 stuks.

d = 300-30-6-6/2 = 261 mm.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

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

Werknummer : 1508.99.15
Pagina : 74

Fundaties tbv. de kolommen van de spanten Pos 2 op as - F.

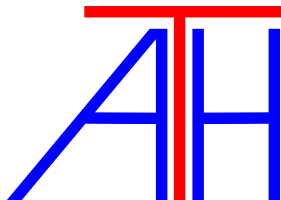
Platen 1200 x 1200 x 200.

Bk = 600 - Peil.

Onderwapening : kruisnet 8-150 met 40 mm dekking.

Zie Pos 2 :

M fund. onder = 8.86 kNm
M fund. boven = 1.96 kNm.



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 : 1508.99.15
Pagina : 75

Fundaties tbv. de kolommen op A-1 en - E-1 als onderdeel van de bok Pos 7.

Platen 2000 x 2000 x 300.

Onderwapening : kruisnet 8-150 met 40 mm dekking.

Bovenwapening : kruisnet 6-150 met 30 mm dekking.

De karakteristieke trek tgv. de windbelasting bedraagt 52.44 kN.

De karakteristieke druk tgv. de windbelasting bedraagt 53.89 kN.

De fundamentele trek bedraagt $1.35 \times 52.44 = 70.79$ kN.

Tegen-gewicht :

Betonplaat : $2.00 \times 2.00 \times 0.30 \times 24.00 = 28.80$ kN.

Grond : $2.00 \times 2.00 \times 0.40 \times 16.00 = 25.60$

Betonvloer : $2.00 \times 1.00 \times 0.20 \times 24.00 = 9.60$

Kantplank : $5.30 \times 1.40 \times 0.14 \times 25.00 = 25.97$

 $89.97 \text{ kN.} \times 0.81 = 72.88 \text{ kN.}$
 $\Rightarrow 70.79 \text{ kN.}$

Contactspanning = $70.79 \text{ kN} / (2.00 \times 2.00) \text{ m}^2 = 17.70 \text{ kN/m}^2$.

M fund. boven = $17.70 \times 2.00 \times 1/8 \times 2.00^2 = 17.70 \text{ kNm}$.

Aangenomen wordt dat 60% van het moment opgenomen moet worden door de middelste plaatheft-breedte.

M fund. = $(0.60 \times 17.70) \text{ kNm} / (1/2 \times 2.00 \text{ m}) = 10.62 \text{ kNm/m}$.

Md = 10.62 kNm.

Beton = C20/25

Aa = 188.50 mm².

breedte b = 1000 mm.

dikte d = 261 mm.

w₀ = 0.07 %

f'_b = 15.00 N/mm².

f_b = 1.15 N/mm².

Wapening = 6 mm.

Aantal = 6.67 stuks.

Mu/bd² = 310.75

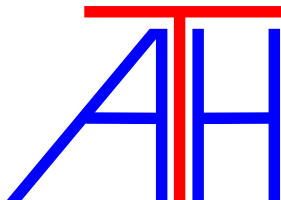
Mu = 16.93 kNm.

Md/Mu = 0.63 =< 1.00

Wapening = 0 mm.

Aantal = 0 stuks.

d = $300 - 30 - 6 - 6/2 = 261$ 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 : 1508.99.15
Pagina : 76

Fundaties tbv. de kolommen op as - 7 / - 8 tbv. de bokken van de hal en van het kantoor.

Onder de kantooringbalk 600 x 600 met de onderkant op 800 - Peil wordt een plaat 2000 x 600 - lang ca. 6000 gestort om voldoende tegengewicht te verkrijgen tbv. de trek uit de kolommen tgv. de windbelasting.

Random gezet kruisnet 8-150 met 40 mm dekking.

De karakteristieke trek uit de windbok Pos 8 van de hal bedraagt 127.97 kN.

De horizontale windbelasting op de bok Pos 9 op as - 8 van het kantoor bedraagt 13.65 kN op 6,50 meter dakhoogte.

De horizontale windbelasting op de bok Pos 9 op as - 8 van het kantoor bedraagt 17.42 kN op 3,50 meter verdiepingvloerhoogte.0

Met een 3,20 meter brede bok bedraagt de trekreactie uit de kolommen $[(13.65 \times 6.50) + (17.42 \times 3.50)] / 3.20 = 46.78$ kN.

De totale fundamentele trek bedraagt $1.35 \times (127.97 + 46.78) = 235.91$ kN.

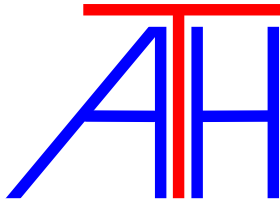
Tegen-gewicht :

Verdiepingvloer via Pos 27	: 3.75 x 14.95	= 56.06 kN.
Betonplaat	: 3.00 x 2.00 x 0.60 x 24.00	= 86.40
Betonbalk	: 3.00 x 0.60 x 0.60 x 24.00	= 25.92
Grond	: 3.00 x 1.40 x 0.60 x 16.00	= 40.32
Betonvloer	: 3.00 x 2.00 x 0.20 x 24.00	= 28.80
Metselwerk	: 3.00 x 3.25 x 4.00	= 39.00

 $276.50 \text{ kN.} \times 0.81 = 223.97$
 $= \text{ca. } 235.91$

De fundatie van het kantoor wordt praktisch uitgevoerd in de vorm van een ringbalk b x h = 600 x 600, aangelegd op 800 - Peil.

Random gezet kruisnet 8-150 met 40 mm dekking.



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 : 1508.99.15
Pagina : 77

Ankerbouten tbv. de kolommen op as - 1 en - 7 die onderdeel zijn van de bokken.

De maximale trek treedt op in de kolom op as - 7 als onderdeel van de bok Pos 8 van de hal.

Zie Pos 8 :

De karakteristieke trek bedraagt 127.87 kN.
De karakteristieke schuif bedraagt 62.34 kN.

De kolommen monteren met 4 M24-4.6 in te storten ankers.

De fundamentele schuif per anker bedraagt $1/4 \times 1.35 \times 62.34 = 21.04$ kN.

De toelaatbare schuif bedraagt $0.375 \times 0.60 \times 3.53 \times 40.00 / 1.25 = 25.42$ kN.
=> 21.04 kN.

De fundamentele trek per anker bedraagt $1/4 \times 1.35 \times 127.87 = 43.16$ kN.

De toelaatbare trek bedraagt $0.72 \times 0.85 \times 3.53 \times 40.00 = 86.41$ kN.
=> 21.04 kN.

$L_{v0} = 0.24 \times 24.00 \times 400.00 / (15^{0.50}) = 595$ mm.

$L_{vr} = \{ [(43.16^2) + 0.50 \times (21.04^2)]^{0.50} / [3.53 \times 40.00] \} \times 595 = 192$ mm.