



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 : 1433.03.15

Datum : 11 februari 2015

Nieuwbouw van een berging
iov. Mts. H.B.M. Kemperman en M.J.H. Kemperman-Raben
aan de Zomerweg 61; sectie - K : nummer 151
te Dremp - gemeente Bronckhorst

Statische - Berekening

Rapport - Aa : Totaal

Opdrachtgever : Wopereis Staalbouw bv
Postbus 463
7000 AL Doetinchem

Architect : -

Aannemer : -



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 2

Omschrijving en uitgangspunten :

Bij dit rapport horen de ATH-bladen :

- A : Rev(0) van dd. 09-02-2015.
- Ala t/m. - A6a.

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van spread-sheets 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 tekening BO-Kemper.1 : blad 1-1 van dd. 19-01-2015 van Wopereis Staalbouw bv.

Er is niet gerekend met zonne-panelen op het dakvlak; deze mogen niet zonder vooraf overleg met en goedkeuring door ATH worden aangebracht.

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

De moment-vaste staalconstructie-verbindingen dienen uitgevoerd te worden als uitgewerkt volgens de ATH-details.

De niet-moment-vaste staalconstructie-verbindingen dienen uitgevoerd te worden volgens nadere uitwerking door de staal-leverancier.

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

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

Op de zoldervloer wordt een veranderlijke belasting ter grootte van 2.50 kN/m² (= 250 kg/m²) gerekend.



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 : 1433.03.15
Pagina : 3

Voorschriften :

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

In ontwerp-levensduur-klasse - 2, met een minimaal vereiste aan te houden ontwerp-levensduur van 15 jaar, worden constructies tbv. landbouw, tuinbouw en soortgelijke constructies en industrie-gebouwen met 1 of 2 bouw-lagen ingedeeld.
Een hogere waarde kan aangehouden worden op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever.

De ontwerp-levensduur is de periode dat de bouw te gebruiken is voor het beoogde doel, inclusief het benodigde onderhoud, maar zonder dat er ingrijpend herstel nodig is en waarin steeds aan alle eisen van betrouwbaarheid wordt voldaan.
De ontwerp-levensduur wordt in het Bouwbesluit 2003 aangeduid als "referentie-periode".

Een ontwerp-levensduur van 15 jaar houdt een jaarlijkse overschrijdings-kans in ter grootte van $p = 1 : 15$ ($= 0,066$), ofwel één keer per 15 jaar.

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

Voor dit project wordt een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar aangehouden.
In deze situatie mogen de waarden daarmee gereduceerd worden.

De karakteristieke veranderlijke belasting heeft een waarde die gedurende de ontwerp-levensduur 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 ontwerp-levensduur 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 ontwerp-levensduur minimaal overschreden, namelijk 1% van de referentie-periode.
De factor ψ_1 wordt de momentaan-factor 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 ontwerp-levensduur overschreden, namelijk 50% van de referentie-periode.

In een brand-situatie dienen de quasi-blijvende waarden factor (ψ_2) van de veranderlijke belastingen te worden gerekend, behalve voor de wind-belasting 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 grens-toestanden :

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.



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 : 1433.03.15
Pagina : 4

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

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

Het betreft daarbij oa. ééngezins-woningen met maximaal 3 bouwlagen, industrie-gebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor productie-doeleinden en waarin het aantal mensen beperkt is, landbouw-gebouwen en tuin-kassen.

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

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

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

$$K_{FI} (1.20 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.08 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$
$$K_{FI} (0.90 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i>1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

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

Wind :

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

De maximale bouw-hoogte van de oorspronkelijke bouw bedraagt 6,34 meter.

Met een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke wind-stuwdruk $q_{p,red} = 0.50 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$) ($\psi_1 = 0.20$) ($\psi_2 = 0.00$)

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

Tbv. de bepaling van de wind-belastingen op de hoofddraag-constructie mag gerekend worden met de factoren $C_{pe,10}$

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

Voor alleen gevels geldt dat het gebrek aan correlaties van de wind-drukken tussen de loef-zijde en lij-zijde in rekening mag zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0.85 te vermenigvuldigen.

De gevel-factoren $C_{pe,10}$ worden daarmee vermenigvuldigd met 0.85

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



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

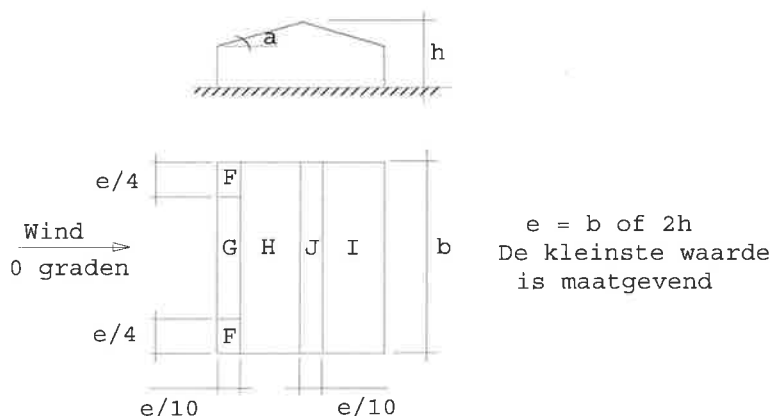
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 5

De bouw is als "open" te beschouwen.

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

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



Dak-helling $\alpha = 20.00$ graden.

$C_{pe,10}(G) \dots = -0.70$
 $C_{pe,10}(H) \dots = -0.27$
 $C_{pe,10}(J) \dots = -0.83$
 $C_{pe,10}(I) \dots = -0.40$

$C_{pe,10}(G) \dots = +0.37$
 $C_{pe,10}(H) \dots = +0.27$
 $C_{pe,10}(J) \dots = 0.00$
 $C_{pe,10}(I) \dots = 0.00$

Sneeuw :

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

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

Uitzonderlijke sneeuw-belastingen en sneeuw-verstuivingen hoeven niet te zijn beschouwd. Overhangende sneeuw aan dakranden hoeft niet te zijn beschouwd.

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

Met een variatie-coëfficiënt V ter grootte van 0.80 wordt met een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar ($p_n = 0.066$) de herhalings-tijd-reductie-factor $\{1 - ((V * 6^{0.5}) / \pi) * [(\ln(-\ln(1-p_n))) + 0.57222]\} / [1 + 2.5923 V] = 0.75$

De gereduceerde de extreme karakteristieke sneeuw-belasting bedraagt daarmee $S_{k,red} = 0.75 \times 0.70 = 0.53 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$) ($\psi_1 = 0.20$) ($\psi_2 = 0.00$)



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 : 1433.03.15
Pagina : 6

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

- dak-golfplaten + bevestiging.
- gevel-beplating + bevestiging.
- val-beveiligingen + bevestiging.
- prefab betonnen wand-panelen + bevestiging.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderings-advies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- bouwbesluit-toetsen.
- werk-tekeningen tbv. de staal- en beton-constructie.
- eventueel benodigde montage-verbanden en -schoren.

Materialen :

Beton : C20/25 in het werk te storten beton.
Beton : C30/37 prefab beton.
Betonstaal : B500.
Konstruktiestaal : S235.
Konstruktiehout : C18-geschaafd.
Bouten : 8.8 met gerolde draad.
Ankers : 4.6 met gesneden draad.
Draadeinden : 4.6

Dak :

Golfplaten = 0.15 kN/m2.
Gordingen = 0.05
----- +
0.20 kN/m2.
 μ_1 = 0.80
 $S = \mu_1 S_{k,red}$ = 0.42 kN/m2.

Zoldervloer :

Balklaag + vloer = 0.25 kN/m2.
vb = 2.50 kN/m2. ($\psi_0 = 1.00$) ($\psi_1 = 0.90$) ($\psi_2 = 0.80$)

Stabiliteit :

In de dwars-richting wordt de bouw gestabiliseerd door de spanten op as - 2 t/m. - 4 en door de verticale kruis-verbanden in de kop-gevels op as - 1 en - 5.

In de lengte-richting wordt de bouw gestabiliseerd door de dak-verbanden in combinatie met de de verticale kruis-verbanden op as - A en - B.



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 : 1433.03.15
Pagina : 7

Grondwerk :

Bij het maken van deze berekening waren géén sonderingen beschikbaar.

Aangenomen wordt dat de bouw op staal kan worden gefundeerd.

De fundatie worden uitgevoerd in gewapend beton met de bovenkant op 500 - Peil.

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

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

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

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

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

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

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



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

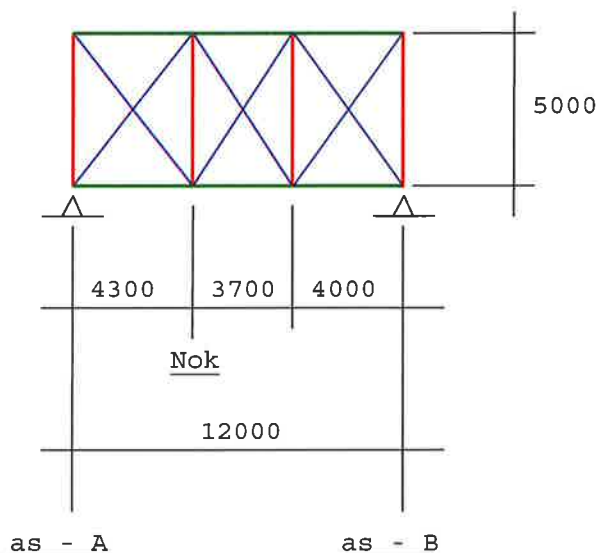
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 8

Dak-verbanden tussen as - 1 en - 2 en tussen as - 4 en - 5 tbv. de stabiliteit

in de lengte-richting van de bouw.



Effectieve gevelhoogte = 3.50 m
Effectieve daklengte = 10.00 m.

Windbelasting pw = 0.50 kN/m².
Winddrukfactor cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.00
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

Wind-druk = 0.50 x (3.50 x 0.80 + 10.00 x 0.02) = 1.50 kN/m¹.
Wind-reactie = 1.50 x 1/2 x 12.00 = 9.00 kN.

Diagonaal-lengte = $\sqrt{4.30^2 + 5.00^2} \cdot 0.50 = 6.59$ m.
Drukkracht in de koppelingen = 9.00 - (2.15 x 1.50) = 5.78 kN.
Trekkracht in de diagonalen = 5.78 x 6.59 / 5.00 = 7.62 kN.

Diagonaal-lengte = $\sqrt{4.00^2 + 5.00^2} \cdot 0.50 = 6.40$ m.
Drukkracht in de koppelingen = 9.00 - (2.00 x 1.50) = 6.00 kN.
Trekkracht in de diagonalen = 6.00 x 6.40 / 5.00 = 7.68 kN.

Reacties uit de beide dak-verbanden samen :

Effectieve gevelhoogte = 3.50 m
Effectieve daklengte = 20.00 m.

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

Wind-druk = 0.50 x (3.50 x 0.85 x (0.80 + 0.50) + 20.00 x 0.02)
= 2.13 kN/m¹.
Wind-reactie = 2.13 x 1/2 x 12.00 = 12.78 kN.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 9

Belastingen op en reacties uit de dak-platen in de kap per meter bouw-lengte.

pG eg kap = 0.20 kN/m1.
pQ sneeuw = 0.42 kN/m1.

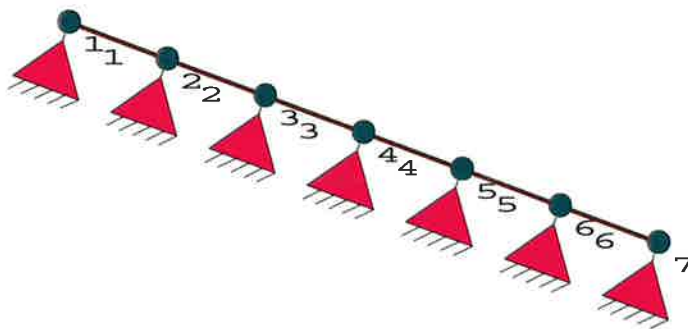
pQ winddruk + onderdruk = (0.37 + 0.45) x 0.50 = 0.41 kN/m1.
= (0.27 + 0.45) x 0.50 = 0.36 kN/m1.

b = 20.00 m.
2h = 2 x 6.34 = 12.68 m.
e = 12.68 m.
e/10 = 1.27 m.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.772
2	1.269	2.310
3	2.538	1.848
4	3.807	1.386
5	5.076	0.924
6	6.345	0.462
7	7.614	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	1.350
2	2	3	NDM	NDM	1.350
3	3	4	NDM	NDM	1.350
4	4	5	NDM	NDM	1.350
5	5	6	NDM	NDM	1.350
6	6	7	NDM	NDM	1.350



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

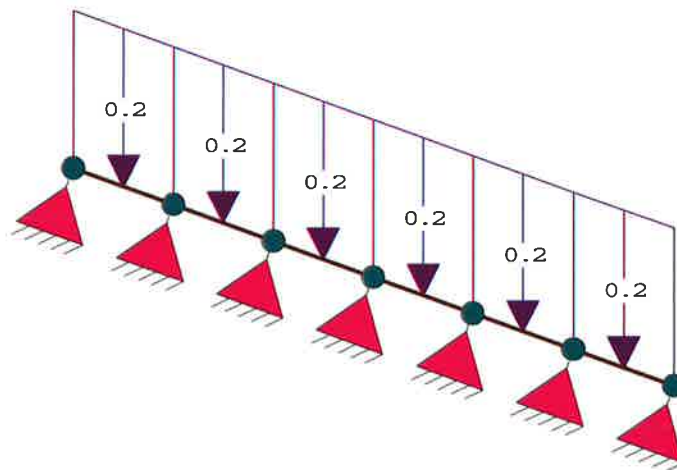
Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 10

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode	Hoek
1	1	110	20.00
2	2	110	20.00
3	3	110	20.00
4	4	110	20.00
5	5	110	20.00
6	6	110	20.00
7	7	110	20.00

BELASTINGEN

BG 1 : eg dak



REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	-0.01	0.11	20.00	-0.05	0.10
2	0.01	0.30	20.00	-0.09	0.29
3	-0.00	0.26	20.00	-0.09	0.24
4	0.00	0.27	20.00	-0.09	0.26
5	-0.00	0.26	20.00	-0.09	0.24
6	0.01	0.30	20.00	-0.09	0.29
7	-0.01	0.11	20.00	-0.05	0.10



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

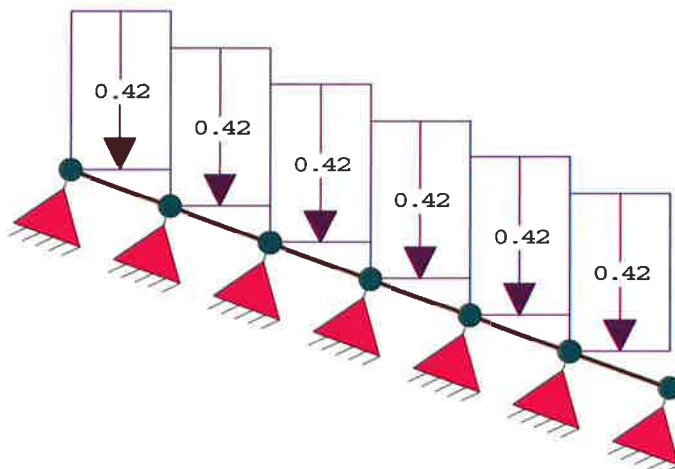
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 11

BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw



REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	-0.02	0.22	20.00	-0.09	0.20
2	0.02	0.60	20.00	-0.18	0.57
3	-0.01	0.51	20.00	-0.18	0.48
4	0.00	0.54	20.00	-0.18	0.51
5	-0.01	0.51	20.00	-0.18	0.48
6	0.02	0.60	20.00	-0.18	0.57
7	-0.02	0.22	20.00	-0.09	0.20



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

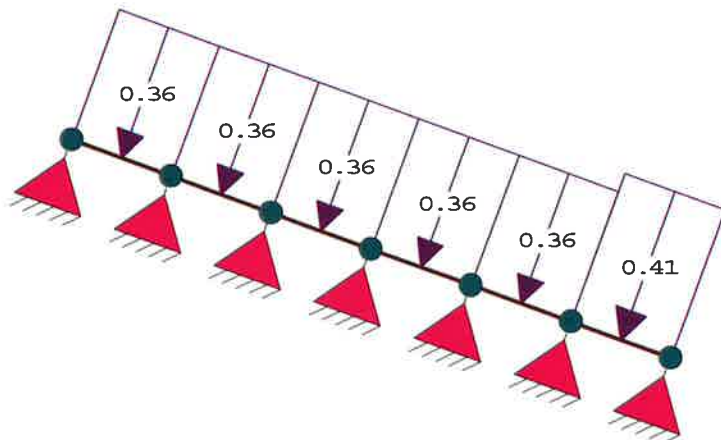
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 12

BELASTINGEN

BG 3 : winddruk



REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	0.07	0.18	20.00	0.00	0.19
2	0.19	0.52	20.00	0.00	0.55
3	0.16	0.44	20.00	0.00	0.47
4	0.17	0.47	20.00	0.00	0.50
5	0.16	0.43	20.00	0.00	0.46
6	0.20	0.56	20.00	0.00	0.60
7	0.08	0.21	20.00	0.00	0.22

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22			
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35
3	Fund.	1	Perm	1.08	3	Perm	1.35



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 : 1433.03.15
Pagina : 13

REACTIES						BC 1
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1	-0.01	0.13	20.00	-0.06	0.12	
2	0.01	0.37	20.00	-0.11	0.35	
3	-0.00	0.32	20.00	-0.11	0.30	
4	0.00	0.34	20.00	-0.11	0.32	
5	-0.00	0.32	20.00	-0.11	0.30	
6	0.01	0.37	20.00	-0.11	0.35	
7	-0.01	0.13	20.00	-0.06	0.12	

REACTIES						BC 2
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1	-0.03	0.41	20.00	-0.17	0.37	
2	0.04	1.13	20.00	-0.35	1.08	
3	-0.01	0.98	20.00	-0.35	0.91	
4	0.01	1.03	20.00	-0.35	0.97	
5	-0.01	0.98	20.00	-0.35	0.91	
6	0.04	1.13	20.00	-0.35	1.08	
7	-0.03	0.41	20.00	-0.17	0.37	

REACTIES						BC 3
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1	0.08	0.36	20.00	-0.05	0.37	
2	0.27	1.03	20.00	-0.10	1.06	
3	0.21	0.87	20.00	-0.10	0.89	
4	0.23	0.93	20.00	-0.10	0.95	
5	0.21	0.87	20.00	-0.10	0.88	
6	0.29	1.08	20.00	-0.10	1.12	
7	0.09	0.40	20.00	-0.05	0.41	

Pos 1 : gordingen in de kap.

Dit zijn enkel-velds gordingen van spant naar spant over maximaal 5,00 meter.

De gordingen hoeven niet naar de spanten te worden afgeschoord.

De gordingen liggen loodrecht op het dakvlak.

Volgens navolgende berekening dienen de gordingen uitgevoerd te worden in 96 x 196 - hoh. ca. 1350 mm langs het dak-vlak.

Gording-breedte = 96 mm,
Gording-hoogte = 196 mm,
Gording-overspanning = 5,00 m.

Sterkte-klasse = C18 Gezaagd naaldhout.
Klimaat-klasse = 2 Overdekte, rondom open of gedeeltelijk open ruimtes zoals overdekte loodsen en luifels.



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 : 1433.03.15
Pagina : 14

Zie de berekening van de belastingen op en de reacties uit de dak-platen eerder in dit rapport.

qy max fundamenteel = **1,08** kN/ml.
qz max fundamenteel = **0,35** kN/ml.

My max fundamenteel = 3,38 kNm.
Mz max fundamenteel = 1,09 kNm.

Gamma M = 1,30
k mod = 0,90
k def = 0,80
khy = 1,00
khz = 1,09
km = 0,70

Sigma myd = 0,55 kN/cm2.
fy myd = 1,25 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,44** =< **1,00**

Sigma mzd = 0,36 kN/cm2.
fz myd = 1,36 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,27** =< **1,00**

Sigma myd / f myd + km . Sigma mzd / f mzd = **0,63** =< **1,00**
Sigma mzd / f mzd + km . Sigma myd / f myd = **0,58** =< **1,00**

Zie de berekening van de belastingen op en de reacties uit de dak-platen eerder in dit rapport.

qyG eg + rb = **0,29** kN/ml.
qyQ sneeuw = **0,57** kN/ml.
qyQ wind = **0,60** kN/ml.

qzG eg + rb = **0,09** kN/ml.
qzQ sneeuw = **0,18** kN/ml.
qzQ wind = **0,00** kN/ml.

wy inst G eg + rb = 0,44 cm.
wy fin G eg + rb = 0,78 cm.
wy fin Q sneeuw = 0,86 cm.
wy fin Q wind = 0,90 cm.

wz inst G eg + rb = 0,56 cm.
wz fin G eg + rb = 1,01 cm.
wz fin Q sneeuw = 1,13 cm.
wz fin Q wind = 0,00 cm.

wy fin totaal = **1,68** cm. = L/**297**
wy bijkomend = **1,25** cm. = L/**400**

wz fin totaal = **2,14** cm. = L/**234**
wz bijkomend = **1,58** cm. = L/**317**



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 : 1433.03.15
Pagina : 15

Pos 2 : spanten op as - 2 t/m. - 4.

Zie blad - A1a : schema.

Zie blad - A2a t/m. - A3a : details, inclusief berekeningen.

Zie blad - A4a t/m. - A6a : ankerbouten-berekening.

b = 20.00 m.
2h = 2 x 6.34 = 12.68 m.
e = 12.68 m.
e/10 = 1.27 m.

qG uit : kap = 5.00 x 0.20 = 1.00 kN/ml.

qQ uit : sneeuw = 5.00 x 0.42 = 2.10 kN/ml.

qQ uit : wind = 5.00 x 0.80 x 0.50 = 2.00 kN/ml. gevel-druk.
5.00 x 0.50 x 0.50 = 1.25 kN/ml. gevel-zuiging.

5.00 x 0.45 x 0.50 = 1.13 kN/ml. onderdruk.
5.00 x 0.72 x 0.50 = 1.80 kN/ml. overdruk.

5.00 x 0.83 x 0.50 = 2.08 kN/ml.
5.00 x 0.70 x 0.50 = 1.75 kN/ml.
5.00 x 0.40 x 0.50 = 1.00 kN/ml.
5.00 x 0.37 x 0.50 = 0.93 kN/ml.
5.00 x 0.27 x 0.50 = 0.68 kN/ml.

De spant-kolommen worden gefundeerd op beton-platen 1500 x 1500 x 200 met de bovenkant op 500 - Peil.

De platen praktisch te wapenen met een onder-kruinet 6-150 met 40 mm dekking.

Tegen de kops-kanten van de platen moet tot aan de ongeroerde grond goed verdicht zand worden aangebracht.

Het gewicht van het grond-pakket op de platen bedraagt $1.50 \times 0.50 \times 16.00 = 12.00$ kN/ml.

Volgens navolgende berekening bedraagt de fundamentele horizontale reactie tegen de kops-kanten van platen maximaal 12.05 kN.

De spanning tegen de kop-kanten van de platen bedraagt daarmee maximaal $12.05 / (1.50 \times 0.20) = 40.17$ kN/m².

Volgens navolgende berekening bedraagt het fundamentele onder-moment in de platen 1500 x 1500 x 200 maximaal 4.81 kNm.

Volgens navolgende berekening bedraagt het fundamentele boven-moment in de platen 1500 x 1500 x 200 maximaal 3.63 kNm.

Aangenomen wordt dat 60 % van het boven-moment opgenomen dient te worden door de middelste plaat-helft-breedte.

$M = 0.60 \times 3.63 = 2.18$ kNm.

$W = 1/6 \times (1500/2) \times 200^2 = 5.00 \times 10^6$ mm³.

Buig-trekspanning = $(2.18 \times 10^6) / (5.00 \times 10^6) = 0.44$ N/mm². : **geén bovenwapening nodig.**



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

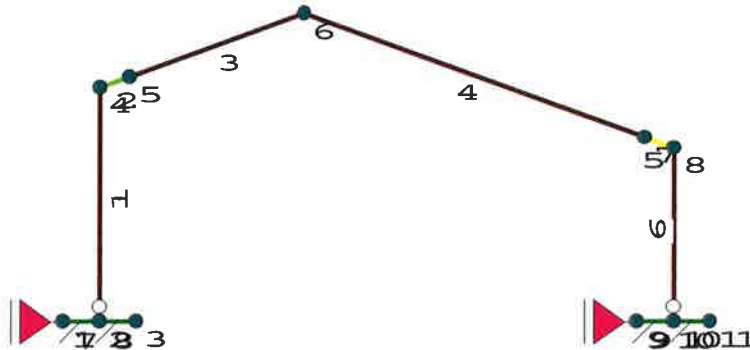
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 16

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN

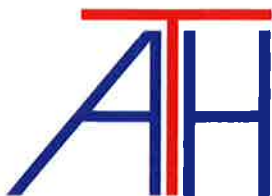
Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE220	1:S235	3.3400e+003	2.7720e+007
2	B*H 1500*200	2:C20/25	3.0000e+005	1.0000e+009

VERLOPENDE PROFIELEN

Nummer	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Materiaal
1	415	110	220	110	9.2	5.4	12.0	1:S235
2	220	110	415	110	9.2	5.4	12.0	1:S235

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-0.750	-0.500
2	0.000	-0.500
3	0.750	-0.500
4	0.000	4.300
5	0.600	4.518
6	4.190	5.825
7	11.180	3.280
8	11.780	3.062
9	11.030	-0.500
10	11.780	-0.500
11	12.530	-0.500



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 : 1433.03.15
Pagina : 17

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	2	4	1:IPE220	ND-	NDM	4.800
2	4	5	1:415/110/220/110 I	NDM	NDM	0.638
3	5	6	1:IPE220	NDM	NDM	3.821
4	6	7	1:IPE220	NDM	NDM	7.439
5	7	8	2:220/110/415/110 I	NDM	NDM	0.638
6	8	10	1:IPE220	NDM	ND-	3.562
7	1	2	2:B*H 1500*200	NDM	NDM	0.750
8	2	3	2:B*H 1500*200	NDM	NDM	0.750
9	9	10	2:B*H 1500*200	NDM	NDM	0.750
10	10	11	2:B*H 1500*200	NDM	NDM	0.750

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	1	100
2	9	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding
1	7-10	30000

BELASTINGGEVALLEN

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

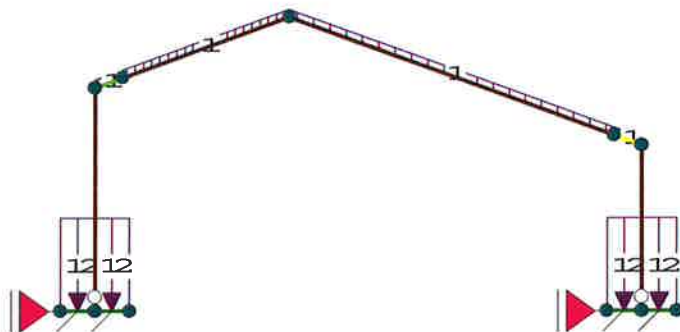
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 18

BELASTINGEN

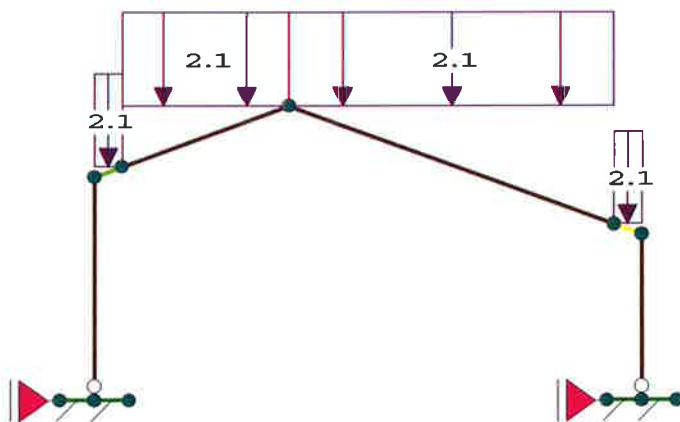
BG 1 : eg + rb

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



BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw 100% 100%





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

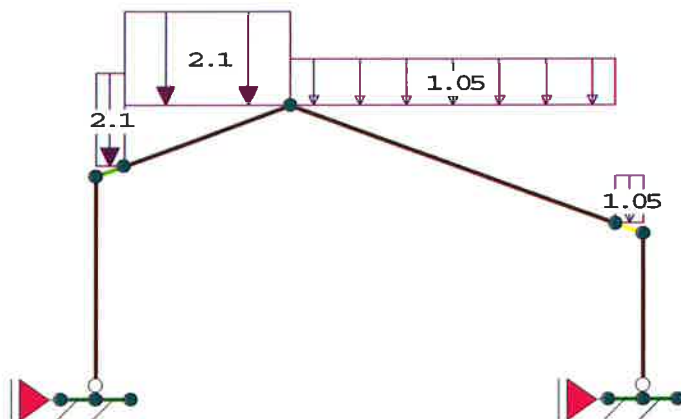
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 19

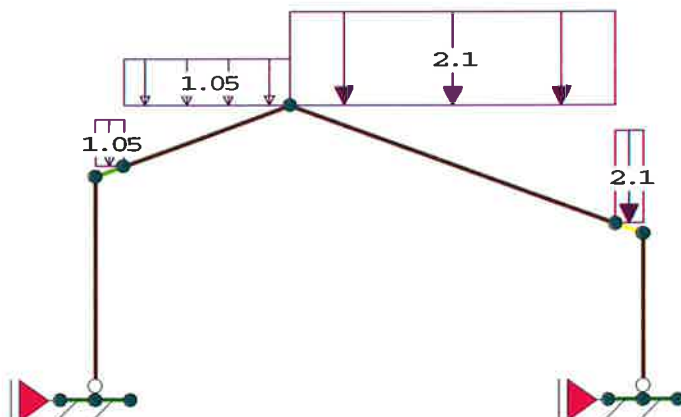
BELASTINGEN

BG 3 : sneeuw 100% 50%



BELASTINGEN

BG 4 : sneeuw 50% 100%





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

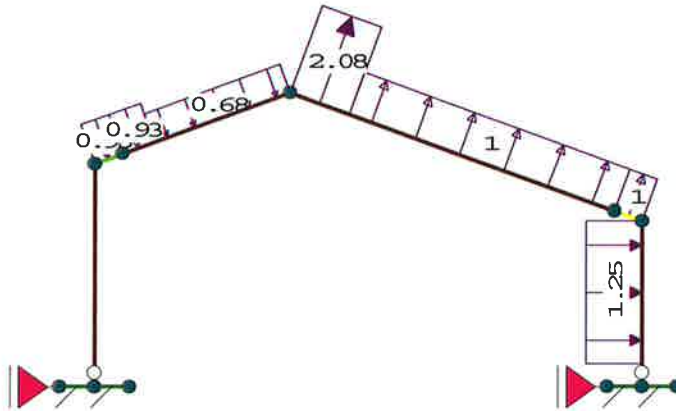
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 20

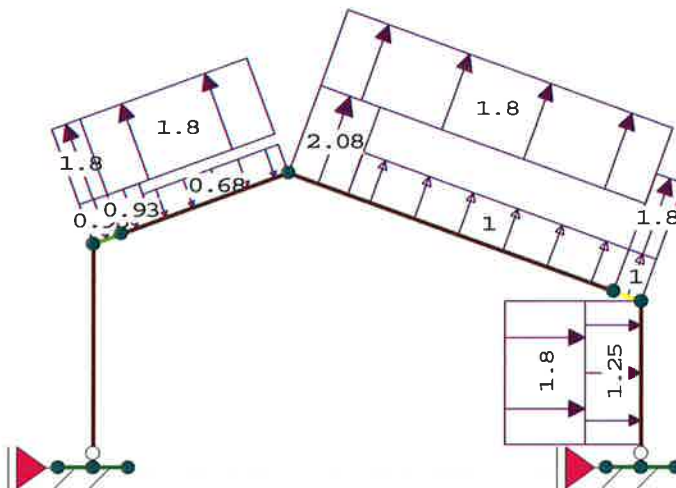
BELASTINGEN

BG 5 : wind L druk zuiging



BELASTINGEN

BG 6 : wind L druk zuiging overdruk





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

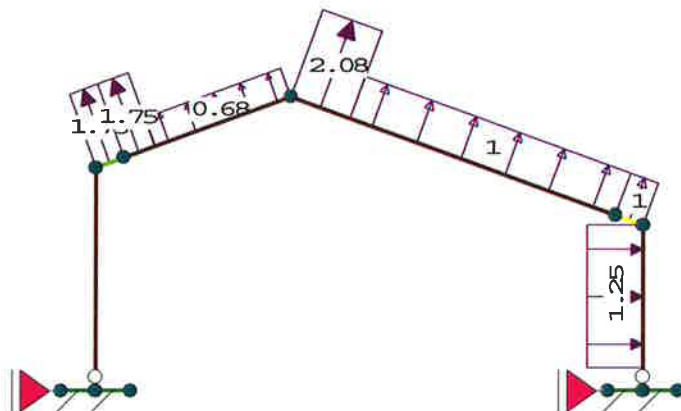
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 21

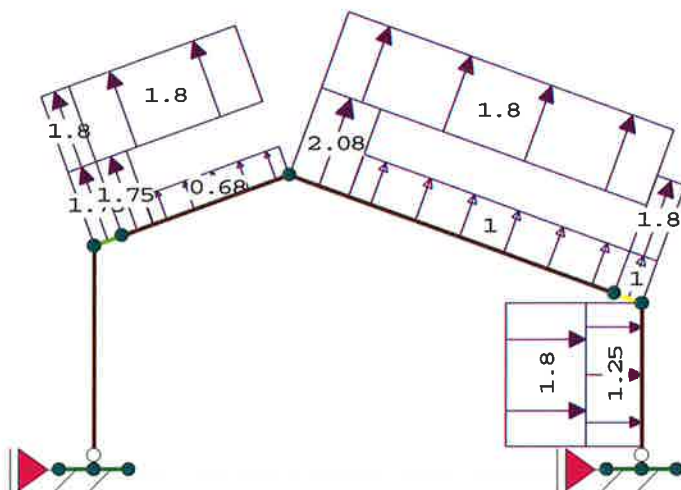
BELASTINGEN

BG 7 : wind L zuiging zuiging



BELASTINGEN

BG 8 : wind L zuiging zuiging overdruk





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

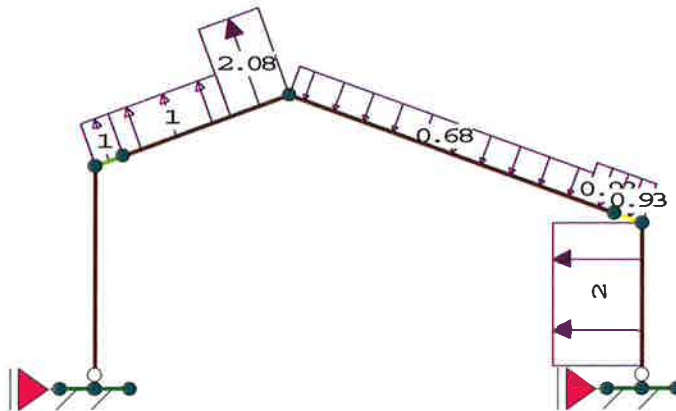
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 22

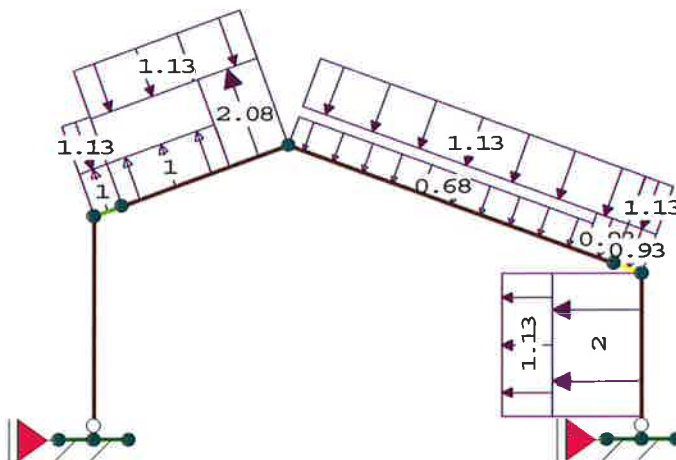
BELASTINGEN

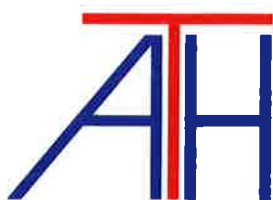
BG 9 : wind R zuiging druk



BELASTINGEN

BG 10 : wind R zuiging druk onderdruk





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

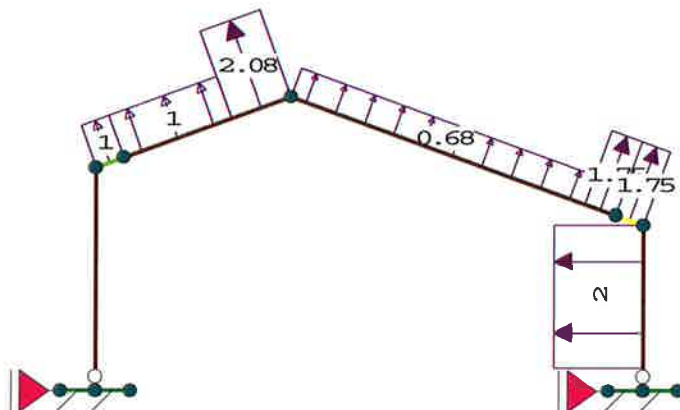
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 23

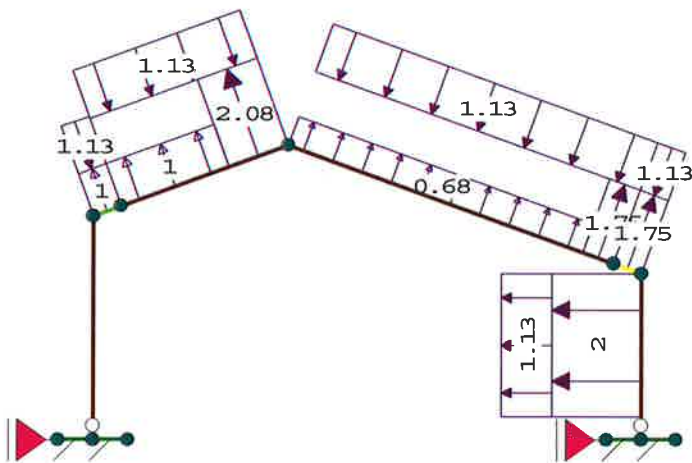
BELASTINGEN

BG 11 : wind R zuiging zuiging



BELASTINGEN

BG 12 : wind R zuiging zuiging onderdruk





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 : 1433.03.15
Pagina : 24

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.35
3 Fund.	1 Perm	1.08	3 Perm	1.35
4 Fund.	1 Perm	1.08	4 Perm	1.35
5 Fund.	1 Perm	1.08	5 Perm	1.35
6 Fund.	1 Perm	1.08	6 Perm	1.35
7 Fund.	1 Perm	1.08	7 Perm	1.35
8 Fund.	1 Perm	1.08	8 Perm	1.35
9 Fund.	1 Perm	1.08	9 Perm	1.35
10 Fund.	1 Perm	1.08	10 Perm	1.35
11 Fund.	1 Perm	1.08	11 Perm	1.35
12 Fund.	1 Perm	1.08	12 Perm	1.35
13 Fund.	1 Perm	0.81	5 Perm	1.35
14 Fund.	1 Perm	0.81	6 Perm	1.35
15 Fund.	1 Perm	0.81	7 Perm	1.35
16 Fund.	1 Perm	0.81	8 Perm	1.35
17 Fund.	1 Perm	0.81	9 Perm	1.35
18 Fund.	1 Perm	0.81	10 Perm	1.35
19 Fund.	1 Perm	0.81	11 Perm	1.35
20 Fund.	1 Perm	0.81	12 Perm	1.35
21 Kar.	1 Perm	1.00		
22 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00
23 Kar.	1 Perm	1.00	3 Perm	1.00
24 Kar.	1 Perm	1.00	4 Perm	1.00
25 Kar.	1 Perm	1.00	5 Perm	1.00
26 Kar.	1 Perm	1.00	6 Perm	1.00
27 Kar.	1 Perm	1.00	7 Perm	1.00
28 Kar.	1 Perm	1.00	8 Perm	1.00
29 Kar.	1 Perm	1.00	9 Perm	1.00
30 Kar.	1 Perm	1.00	10 Perm	1.00
31 Kar.	1 Perm	1.00	11 Perm	1.00
32 Kar.	1 Perm	1.00	12 Perm	1.00
33 Kar.	1 Perm	0.90	5 Perm	1.00
34 Kar.	1 Perm	0.90	6 Perm	1.00
35 Kar.	1 Perm	0.90	7 Perm	1.00
36 Kar.	1 Perm	0.90	8 Perm	1.00
37 Kar.	1 Perm	0.90	9 Perm	1.00
38 Kar.	1 Perm	0.90	10 Perm	1.00
39 Kar.	1 Perm	0.90	11 Perm	1.00
40 Kar.	1 Perm	0.90	12 Perm	1.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

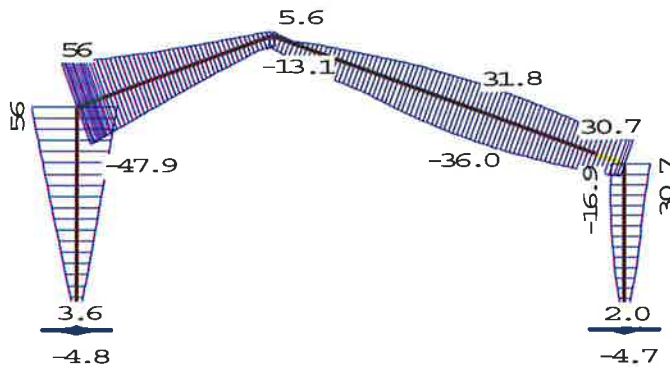
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 25

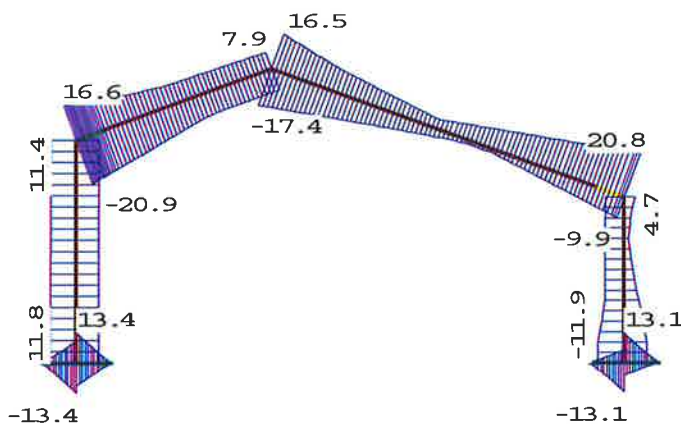
MOMENTEN 2e orde

Fundamentele combinatie



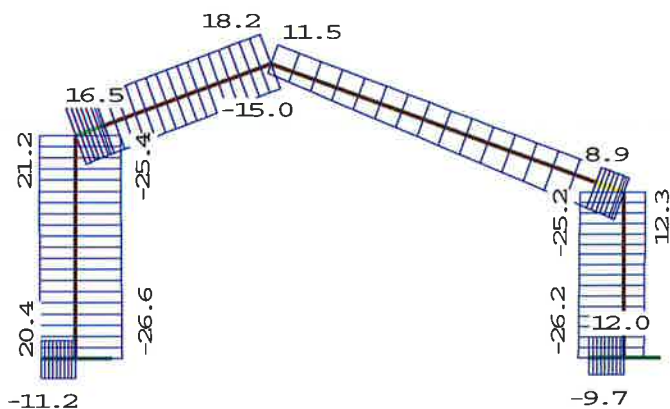
DWARSKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 26

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	2		-26.62	2	20.37	16	-9.91	14	11.85	10	0.00	1	0.00	1
1	4		-25.40	2	21.23	16	-10.14	14	11.40	10	-47.94	14	56.05	10
2	4		-17.30	10	16.45	16	-20.95	2	16.59	16	-47.94	14	56.05	10
2	5		-16.96	10	16.71	16	-18.53	2	14.13	16	-41.50	14	47.18	10
3	5		-16.94	10	16.74	16	-18.54	2	14.10	16	-41.50	14	47.18	10
3	2.865		-15.48	10	17.84	16	-10.08	10	8.45	14	-15.57	6	14.67	18
3	2.961		-15.43	10	17.87	16	-10.09	10	8.38	14	-14.82	6	13.77	18
3	3.343		-15.25	10	18.01	16	-10.09	10	8.17	14	-11.84	6	10.15	18
3	3.438		-15.21	10	18.05	16	-10.10	10	8.10	14	-11.17	6	9.24	18
3	6		-15.03	10	18.19	16	-10.10	10	7.89	14	-13.07	2	5.55	18
4	6		-5.58	2	11.51	16	-17.40	10	16.49	14	-13.07	2	5.55	18
4	0.397		-6.13	2	11.37	16	-15.92	10	14.80	14	-16.66	2	2.71	19
4	3.769		-10.82	2	10.16	16	-3.64	18	4.39	6	-34.54	10	29.02	14
4	4.761		-12.13	2	9.80	16	-1.62	19	8.20	2	-35.98	10	31.56	14
4	5.058		-12.52	2	9.70	16	-1.60	19	9.35	2	-35.61	10	31.84	14
4	5.158		-12.65	2	9.66	16	-1.76	19	9.72	2	-35.46	10	31.85	14
4	7		-15.69	2	8.88	16	-8.13	16	18.39	2	-22.57	18	26.59	6
5	7		-15.70	2	8.88	16	-8.13	16	18.39	2	-22.57	18	26.59	6
5	0.300		-16.10	2	8.77	16	-8.98	16	19.51	2	-19.63	18	25.06	6
5	8		-16.58	2	8.64	16	-9.91	16	20.82	2	-15.90	18	30.74	2
6	8		-25.22	2	12.27	16	-8.50	2	4.74	16	-15.90	18	30.74	2
6	0.890		-25.46	2	12.08	16	-8.55	2	1.89	16	-16.85	18	23.15	2
6	0.890		-25.44	2	12.08	16	-8.60	2	1.89	17	-16.85	18	23.15	2
6	2.226		-25.80	2	11.80	16	-8.66	2	6.52	18	-11.93	18	14.40	6
6	2.226		-25.80	2	11.80	16	-8.69	2	6.52	18	-11.93	18	14.40	6
6	10		-26.16	2	11.52	16	-11.88	6	10.07	18	0.00	18	0.00	6
7	1		-11.24	10	10.27	14	0.00	20	0.00	19	0.00	18	0.00	20
7	2		-11.24	10	10.27	14	-13.37	2	10.08	16	-4.81	2	3.63	16
8	2		-0.00	2	0.00	8	-10.08	16	13.37	2	-4.81	2	3.63	16
8	3		-0.00	17	0.00	8	0.00	16	0.00	2	0.00	2	0.00	16
9	9		-9.67	18	12.05	6	0.00	20	0.00	19	0.00	17	0.00	20
9	10		-9.67	18	12.05	6	-13.08	2	5.68	16	-4.71	2	2.04	16
10	10		-0.00	2	0.00	8	-5.68	16	13.08	2	-4.71	2	2.04	16
10	11		-0.00	12	0.00	14	0.00	16	0.00	2	0.00	2	0.00	16



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 : 1433.03.15
Pagina : 27

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN 2e orde Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing		Grondspanning
			Min BC	Max BC	
7	1		-0.80 2	-0.09 16	0.024 = 24 kN/m2.
7		0.075	-0.82 2	-0.08 16	0.024
7		0.150	-0.83 2	-0.07 16	0.025
7		0.225	-0.84 2	-0.06 16	0.025
7		0.300	-0.85 2	-0.05 16	0.026
7		0.375	-0.86 2	-0.04 16	0.026
7		0.450	-0.87 2	-0.04 16	0.026
7		0.525	-0.88 2	-0.03 16	0.026
7		0.600	-0.89 2	-0.03 16	0.027
7		0.675	-0.89 2	-0.02 16	0.027
7	2		-0.89 2	-0.02 16	0.027
8	2		-0.89 2	-0.02 16	0.027
8		0.075	-0.89 2	-0.02 16	0.027
8		0.150	-0.89 2	-0.03 16	0.027
8		0.225	-0.88 2	-0.03 16	0.026
8		0.300	-0.87 2	-0.04 16	0.026
8		0.375	-0.86 2	-0.04 16	0.026
8		0.450	-0.85 2	-0.05 16	0.026
8		0.525	-0.84 2	-0.06 16	0.025
8		0.600	-0.83 2	-0.07 16	0.025
8		0.675	-0.82 2	-0.08 16	0.024
8	3		-0.80 2	-0.09 16	0.024
9	9		-0.80 2	-0.20 16	0.024
9		0.075	-0.81 2	-0.19 16	0.024
9		0.150	-0.82 2	-0.19 16	0.025
9		0.225	-0.83 2	-0.19 16	0.025
9		0.300	-0.84 2	-0.18 16	0.025
9		0.375	-0.85 2	-0.18 16	0.026
9		0.450	-0.86 2	-0.17 16	0.026
9		0.525	-0.87 2	-0.17 16	0.026
9		0.600	-0.88 2	-0.16 16	0.026
9		0.675	-0.88 2	-0.16 16	0.026
9	10		-0.88 2	-0.16 16	0.026
10	10		-0.88 2	-0.16 16	0.026
10		0.075	-0.88 2	-0.16 16	0.026
10		0.150	-0.88 2	-0.16 16	0.026
10		0.225	-0.87 2	-0.17 16	0.026
10		0.300	-0.86 2	-0.17 16	0.026
10		0.375	-0.85 2	-0.18 16	0.026
10		0.450	-0.84 2	-0.18 16	0.025
10		0.525	-0.83 2	-0.19 16	0.025
10		0.600	-0.82 2	-0.19 16	0.025
10		0.675	-0.81 2	-0.19 16	0.024
10	11		-0.80 2	-0.20 16	0.024 = 24 kN/m2.

REACTIES		2e orde	Fundamentele combinatie	
Knoop		X-min	X-max	
1		-10.27	11.24	
9		-12.05	9.67	



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

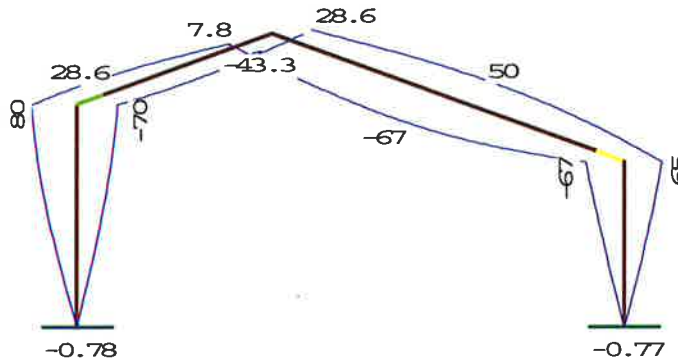
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 28

VERPLAATSINGEN 2e orde

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN 2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-0.70	-0.23	-0.00007	0.00013
2	-0.00	0.00	-0.78	-0.19	0.00000	0.00000
3	-0.00	0.00	-0.70	-0.23	-0.00013	0.00007
4	-79.83	69.98	-1.55	-0.41	-0.00460	0.00595
5	-80.64	71.10	-4.01	1.02	-0.00250	0.00472
6	-73.53	67.59	-30.85	9.06	-0.00719	0.00974
7	-70.87	67.88	-11.07	6.97	-0.01568	0.01248
8	-67.43	64.96	-1.37	-0.45	-0.01635	0.01357
9	0.00	0.00	-0.70	-0.31	-0.00003	0.00012
10	-0.00	0.00	-0.77	-0.29	0.00000	0.00000
11	-0.00	0.00	-0.70	-0.31	-0.00012	0.00003

REACTIES 2e orde

Karakteristieke combinatie

Knoop	X-min	X-max
1	-6.77	8.89
9	-9.48	6.34



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

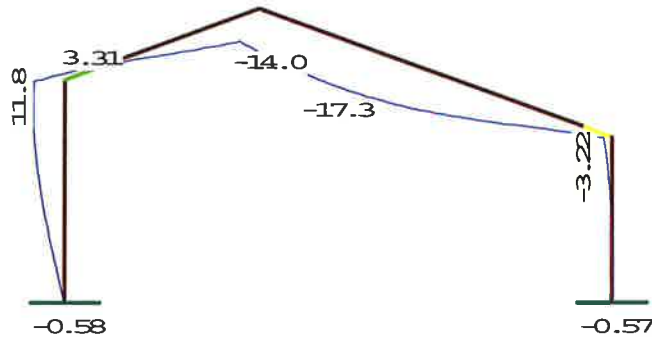
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 29

VERPLAATSINGEN 2e orde

BC 21 : eg + rb



VERPLAATSINGEN 2e orde

BC 21 : eg + rb

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-0.54	0.00005
2	-0.00	-0.58	-0.00000
3	-0.00	-0.54	-0.00005
4	-11.50	-0.65	0.00125
5	-11.18	-1.55	0.00184
6	-7.35	-12.18	0.00261
7	-3.88	-2.45	-0.00329
8	-3.22	-0.62	-0.00289
9	0.00	-0.54	0.00005
10	0.00	-0.57	-0.00000
11	0.00	-0.54	-0.00005

STAAFKRACHTEN 2e orde

BC 21 : eg + rb

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	2		-9.19	2.77	0.00
1	4		-7.95	2.73	13.23
6	8		-7.93	-2.72	9.72
6	10		-8.85	-2.74	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 : 1433.03.15
Pagina : 30

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	4.800	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.800	0.000
2-3	4.459	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	1.350	0.000
4-5	8.077	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	1.350	0.000
6	3.562	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.562	0.000

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.80 onder: 4.80	1*4,800 1*4,800
2-3	1.0*h	boven: 4.46 onder: 4.46	3*1,486 3*1,486
4-5	1.0*h	boven: 8.08 onder: 8.08	6*1,346 6*1,346
6	1.0*h	boven: 3.56 onder: 3.56	1*3,562 1*3,562

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	1.005 236
2-3	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.836 196
4-5	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.555 130
6	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.484 114

Pos 3 : dak-liggers in de kop-gevels op as - 1 en - 5.

Deze liggers uitvoeren als doorgaand over de tussen-kolommen heen en in de nok tegen elkaar monteren met 2 M12-8.8 bouten met 12 mm kopplaten.

Praktische profiel-keus : HEA100.



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 : 1433.03.15
Pagina : 31

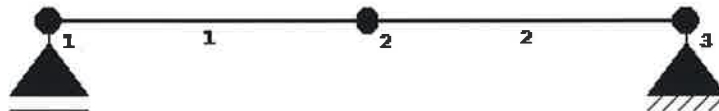
Pos 4 : dak-koppelingen.

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

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

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

KNOPEN

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

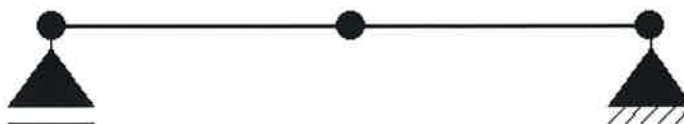
STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B63.5/2.9	NDM	NDM	2.500
2	2	3	1:B63.5/2.9	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 Ulf

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

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

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 32

BELASTINGEN

BG 2 : wind



BELASTINGCOMBINATIES

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

STAAFKRACHTEN

2e orde

BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-12.15	-0.24	0.00
1	2		-12.15	-0.02	-0.35
2	2		-12.15	0.02	-0.35
2	3		-12.15	0.24	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde

BC 2

Knoop	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.45	0.00	0.00730
2	0.23	-11.49	0.00000
3	0.00	0.00	-0.00730

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

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]
1-2		1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.819 192



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 : 1433.03.15
Pagina : 33

Pos 5 : diagonalen in de dak-verbanden.

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

Zie de berekening van het dakverband eerder in dit rapport :
Reken-trekkracht = $1.35 \times 20.42 = 27.57$ kN.

Trekspanning in massief rond 12 = $7.68 / 1.13 = 6.80$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².
Trekspanning in M12 = $7.68 / 0.84 = 9.14$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².

Pos 6 : verticaal kruis-verband op as - A.

Profiel-keus : massief rond 16 met opgesneden M16 draad-eind.

Dit is een kruis-verband van rondstaal.

Windbok hoogte	h =	4.80 m.	
Windbok breedte	b =	5.00 m.	
Fh	=	12.78 kN.	
jQ	=	1.35	
Verticale reactie	=	12.27 kN.	
Trek in diagonaal	=	17.72 kN.	
Ntsd	=	23.92 kN.	

Fh ----> *****

```

**          **
*   *      *   *
*   *   *   *   *
*       **      *   h
*   *   *   *   *
*   *      *   *
**          **
^            ^
<--- b --->

```

Trekspanning in massief rond 16 = $23.92 / 2.00 = 11.96$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².
Trekspanning in M16 = $23.92 / 1.57 = 15.24$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².

Pos 7 : verticaal kruis-verband op as - B.

Profiel-keus : massief rond 16 met opgesneden M16 draad-eind.

Dit is een kruis-verband van rondstaal.

Windbok hoogte	h =	3.60 m.	
Windbok breedte	b =	5.00 m.	
Fh	=	12.78 kN.	
jQ	=	1.35	
Verticale reactie	=	9.20 kN.	
Trek in diagonaal	=	15.75 kN.	
Ntsd	=	21.26 kN.	

Fh ----> *****

```

**          **
*   *      *   *
*   *   *   *   *
*       **      *   h
*   *   *   *   *
*   *      *   *
**          **
^            ^
<--- b --->

```

Trekspanning in massief rond 16 = $21.26 / 2.00 = 10.63$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².
Trekspanning in M16 = $21.26 / 1.57 = 13.54$ kN/cm². =< 23.50 kN/cm².



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 : 1433.03.15
Pagina : 34

Pos 8 : verticale schoren in de kop-gevels op as - 1 en - 5.

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

Pos 9 : kolommen in de kop-gevel op as - 5.

Profiel-keus : IPE180.

De kolommen worden door ca. 4,00 meter gevel-breedte belast.

De kolom-hoogte bedraagt maximaal ca. 6,00 meter.

$q \text{ wind} = 4.00 \times (0.80 + 0.72) \times 0.50 = 3.04 \text{ kN/ml}$.

$M_{sd} = 1/8 \times 1.35 \times 3.04 \times 6.00^2 = 18.47 \text{ kNm}$.

$\text{Buig-spanning} = (18.47 \times 100) / 146 = 12.65 \text{ kN/cm}^2. \leq 23.50 \text{ kN/cm}^2$.

$\text{Doorbuiging} = (5 \times 3.04/100 \times 600^4) / (384 \times 21000 \times 1320) = 1.85 \text{ cm} = h/324$.

$\lambda_y = 600 / 7.42 = 80.86$

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

Pos 10 : kolommen in de kop-gevel op as - 1.

Profiel-keus : HEA140.

De kolommen worden door ca. 4,00 meter gevel-breedte belast.

De kolom-hoogte bedraagt maximaal ca. 6,00 meter.

$q \text{ wind} = 4.00 \times (0.80 + 0.72) \times 0.50 = 3.04 \text{ kN/ml}$.

$M_{sd} = 1/8 \times 1.35 \times 3.04 \times 6.00^2 = 18.47 \text{ kNm}$.

$\text{Buig-spanning} = (18.47 \times 100) / 155 = 11.92 \text{ kN/cm}^2. \leq 23.50 \text{ kN/cm}^2$.

$\text{Doorbuiging} = (5 \times 3.04/100 \times 600^4) / (384 \times 21000 \times 1033) = 2.37 \text{ cm} = h/254$.

$\lambda_y = 600 / 5.73 = 104.71$

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

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

Praktische 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 : 1433.03.15
Pagina : 35

Pos 12 : houten regels in de gevels.

Profiel-keus : 71 x 196 - hoh 1500.

Dit zijn enkel-velds regels met een maximale lengte van circa 5.00 meter.

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

$I = 4454.97 \text{ cm}^4$.
 $W = 454.58 \text{ cm}^3$.

$q \text{ wind} = 1.50 \times (0.80 + 0.72) \times 0.50 = 1.14 \text{ kN/m}$.

Doorbuiging tgv. de wind = $(5 \times 1.14 / 100 \times 500^4) / (384 \times 900 \times 4454.97) = 2.31 \text{ cm}$.
= $L/216$.

Reken-moment = $1/8 \times (1.35 \times 1.14) \times 5.00^2 = 4.81 \text{ kNm}$.

Buig-spanning = $481 / 454.97 = 1.06 \text{ kN/cm}^2$. = 10.60 N/mm^2 .
=< 12.50 N/mm^2 .



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 : 1433.03.15
Pagina : 36

Pos 13 : zoldervloer-balklaag boven de werkplaats.

Volgens navolgende berekening dient de balklaag uitgevoerd te worden
in 71 x 246 - hoh. 405.

Balk-breedte = 71 mm.
Balk-hoogte = 246 mm.
Balken hoh = 405 mm.

Overspanning = 5,10 m.

Sterkte-klasse = C18 Gezaagd naaldhout.
Klimaat-klasse = 1 Centraal verwarmde dichte ruimtes of onverwarmde maar
goed geventileerde ruimtes.

pG eg + rb = 0,25 kN/m².
pQ vb = 2,50 kN/m².

psi 0 = 1,00
psi 1 = 0,90
psi 2 = 0,80

Gamma G1 = 1,22
Gamma Q1 = 1,35

Gamma G2 = 1,08
Gamma Q2 = 1,35

qG eg + rb = 0,10 kN/m¹.
qQ vb = 1,01 kN/m¹.

q1 fundamenteel = 1,49 kN/m¹.
q2 fundamenteel = 1,48 kN/m¹.

M max fundamenteel = 4,85 kNm.

Gamma M = 1,30
k mod = 0,90
k def = 0,60
kh = 1,00

Sigma myd = 0,68 kN/cm².
f myd = 1,25 kN/cm².
Sigma myd / f myd = 0,54 =< 1,00

w inst G eg + rb = 0,11 cm.
w fin G eg + rb = 0,18 cm.

w inst Q vb = 1,13 cm.
w fin Q vb = 1,67 cm.

w fin totaal = 1,85 cm. = L/276
w bijkomend = 1,73 cm. = L/294



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 : 1433.03.15
Pagina : 37

Pos 14 : zoldervloer-balklaag boven de garage/carport.

Volgens navolgende berekening dient de balklaag uitgevoerd te worden
in 71 x 196 - hoh. 610.

Balk-breedte = 71 mm.
Balk-hoogte = 196 mm.
Balken hoh = 610 mm.

Overspanning = 3,50 m.

Sterkte-klasse ... = C18 Gezaagd naaldhout.
Klimaat-klasse ... = 2 Overdekte, rondom open of gedeeltelijk open ruimtes
zoals overdekte loodsen en luifels.

pG eg + rb = 0,25 kN/m2.
pQ vb = 2,50 kN/m2.

psi 0 = 1,00
psi 1 = 0,90
psi 2 = 0,80

Gamma G1 = 1,22
Gamma Q1 = 1,35

Gamma G2 = 1,08
Gamma Q2 = 1,35

qG eg + rb = 0,15 kN/ml.
qQ vb = 1,53 kN/ml.

q1 fundamenteel = 2,24 kN/ml.
q2 fundamenteel = 2,22 kN/ml.

M max fundamenteel = 3,44 kNm.

Gamma M = 1,30
k mod = 0,90
k def = 0,80
kh = 1,00

Sigma myd = 0,76 kN/cm2.
f myd = 1,25 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = 0,61 =< 1,00

w inst G eg + rb = 0,07 cm.
w fin G eg + rb = 0,13 cm.

w inst Q vb = 0,74 cm.
w fin Q vb = 1,22 cm.

w fin totaal = 1,35 cm. = L/259
w bijkomend = 1,28 cm. = L/274



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 : 1433.03.15
Pagina : 38

Pos 15 : liggers op as - A en - B tussen as - 1 en - 2 tbv. de zoldervloer-balklagen.

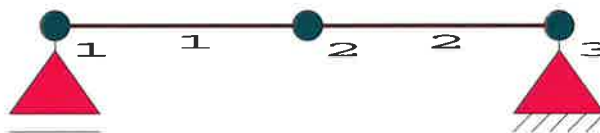
Volgens navolgende berekening dienen de liggers uitgevoerd te worden in UNP200.

$$qG_{eg} + r_b = 2.55 \times 0.25 = 0.64 \text{ kN/ml.}$$
$$qQ_{vb} = 2.55 \times 2.50 = 6.38 \text{ kN/ml.}$$

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	UNP200	1:S235	3.2200e+003	1.9110e+007

KNOPEN

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

STAVEN

Staad	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:UNP200	NDM	NDM	2.500
2	2	3	1:UNP200	NDM	NDM	2.500



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

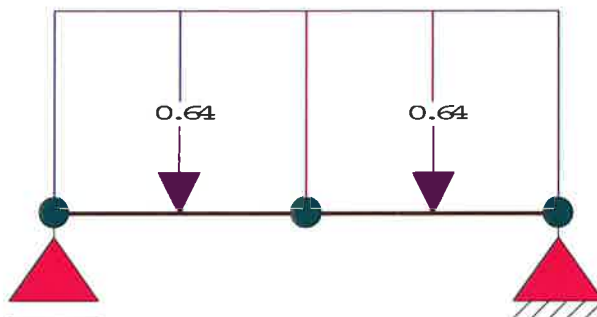
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1433.03.15
Pagina : 39

BELASTINGEN

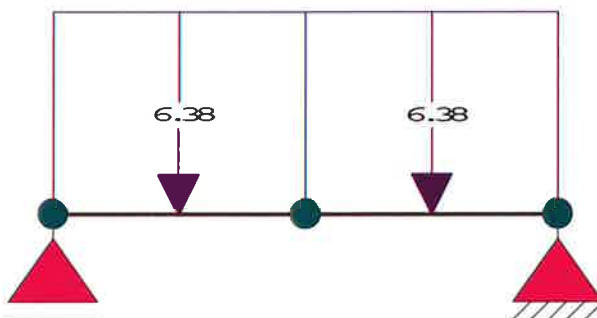
BG 1 : eg + rb

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



BELASTINGEN

BG 2 : vb



BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	Perm	1.35
2	Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00

STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

Staad	Kn.	Pos.	NX_i/NX_j	DZ_i/DZ_j	MY_i/MY_j
1	1		0.30	-24.25	0.00
1	2		0.18	0.00	-30.32
2	2		0.18	-0.00	-30.32
2	3		0.30	24.25	0.00

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Knoop	X	Z
1		24.25
3	0.00	24.25



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 : 1433.03.15
Pagina : 40

VERPLAATSINGEN				Karakteristieke combinatie
Knoop	X-verpl.	2e orde Z-verpl.	Rotatie	
1	0.11	0.00	0.00944	
2	0.05	-14.75	-0.00000	
3	0.00	0.00	-0.00944	

KNIKSTABILITEIT				Extra			
Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1-2	5.00	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.00	0.00

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

TOETSING SPANNINGEN									
Staafl	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	6.2.1	(6.2)	0.567 133



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 : 1433.03.15
Pagina : 41

Fundaties tbv. de kolommen op as - 1 en - 5.

Fundatie-platen : 800 x 800 x 200.

De platen te wapenen met een onder-kruisnet 6-150 met 40 mm dekking.

De maximaal belastte plaat is die tbv. de kolom op 1-A.

De fundamentele belasting uit de zoldervloer bedraagt volgens de berekening van de liggers Pos 16 eerder in dit rapport maximaal 24.25 kN.

De belasting uit de overige bovenbouw-constructie is minimaal.

Grond-spanning = $24.25 / (0.80 \times 0.80) = 37.89 \text{ kN/m}^2$.

Fundaties tbv. de zoldervloer-dragende muren tussen as - 1 en - 2.

Fundatie-stroken : b x h = 400 x 200.

De stroken te wapenen met een onder-kruisnet 6-150 met 40 mm dekking.

De maximaal belastte strook is die tbv. de wand tussen de werkplaats en de berging.

qG eg + rb zoldervloer = $4.05 \times 0.25 = 1.01 \text{ kN/m1.}$
muur = $3.00 \times 2.50 = 7.50$

8.51 kN/m1.
qQ vb zoldervloer = $4.05 \times 2.50 = 10.13 \text{ kN/m1.}$

q fundamenteel = $1.22 \times 8.51 + 1.35 \times 10.13 = 24.06 \text{ kN/m1.}$

Grond-spanning = $24.06 / 0.40 = 60.15 \text{ kN/m1.}$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

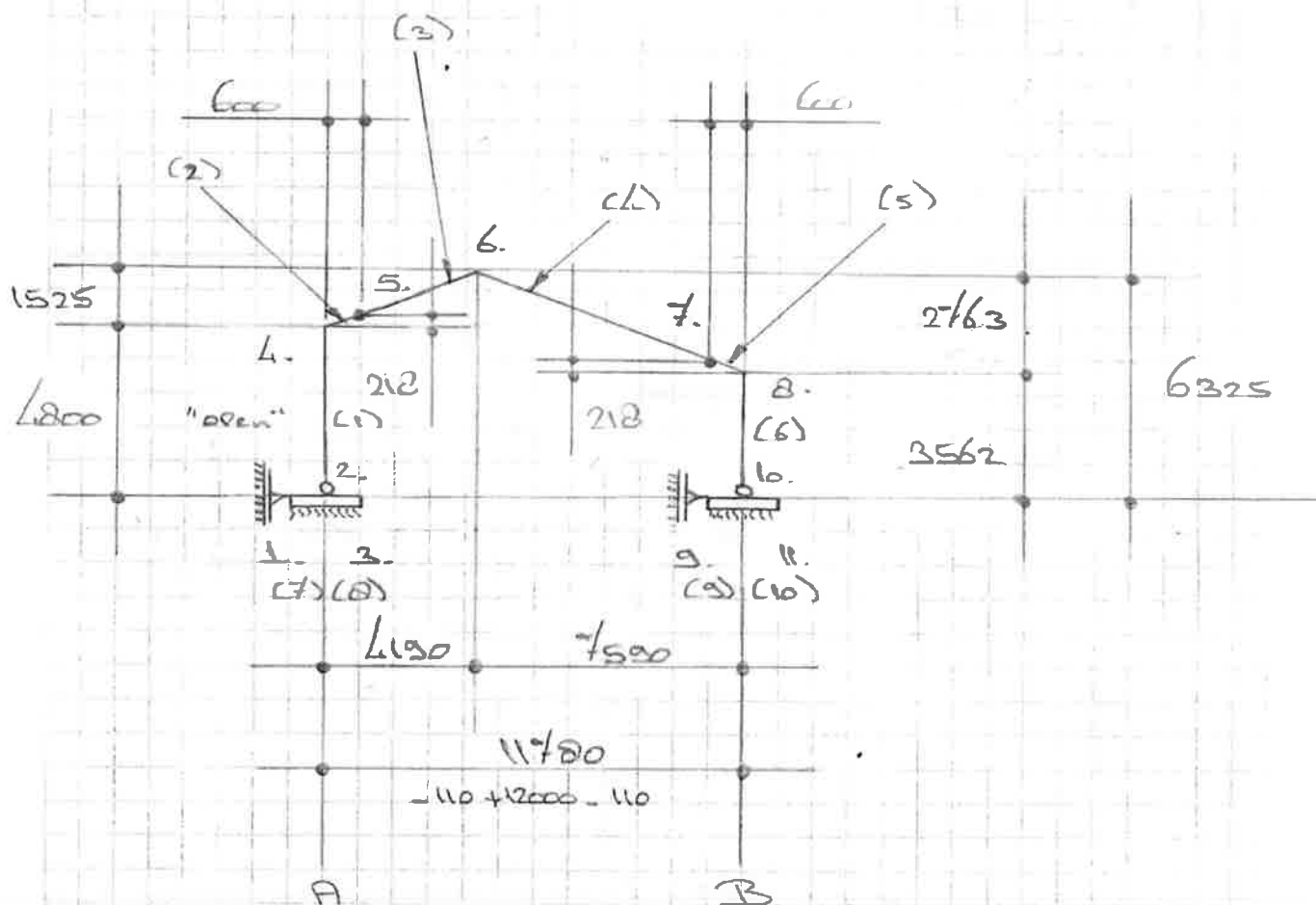
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : 1433.03 15
Blad : A1a

Schema Pos 2



(1) - (2) (3) - (4) (5) - (6) = IPE 220

(2) - (5) = couple IPE 220

(7) (8) - (9) (10) = 1500 x 1500 x 200 : C 20 / 25 - XC 2
Ø 6 - 150 = C° = 40 mm

Exakte maatvoeringen nfb door staalleverancier

Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN U1ft

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

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

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

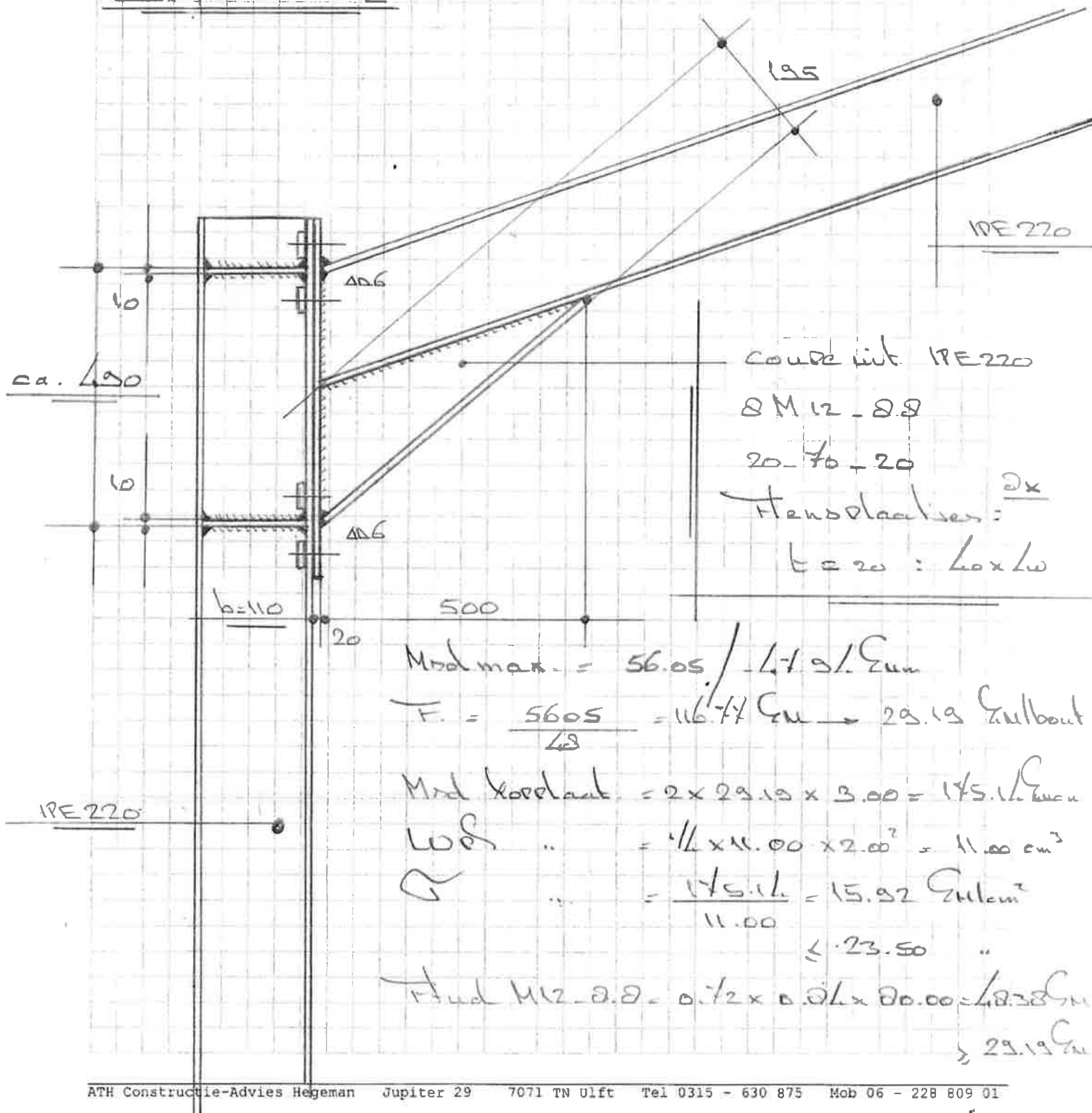
Werknummer 1433.03.15 Blad A2a

Blad

1433.03.15

A2a

Detail Pos 2





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulf

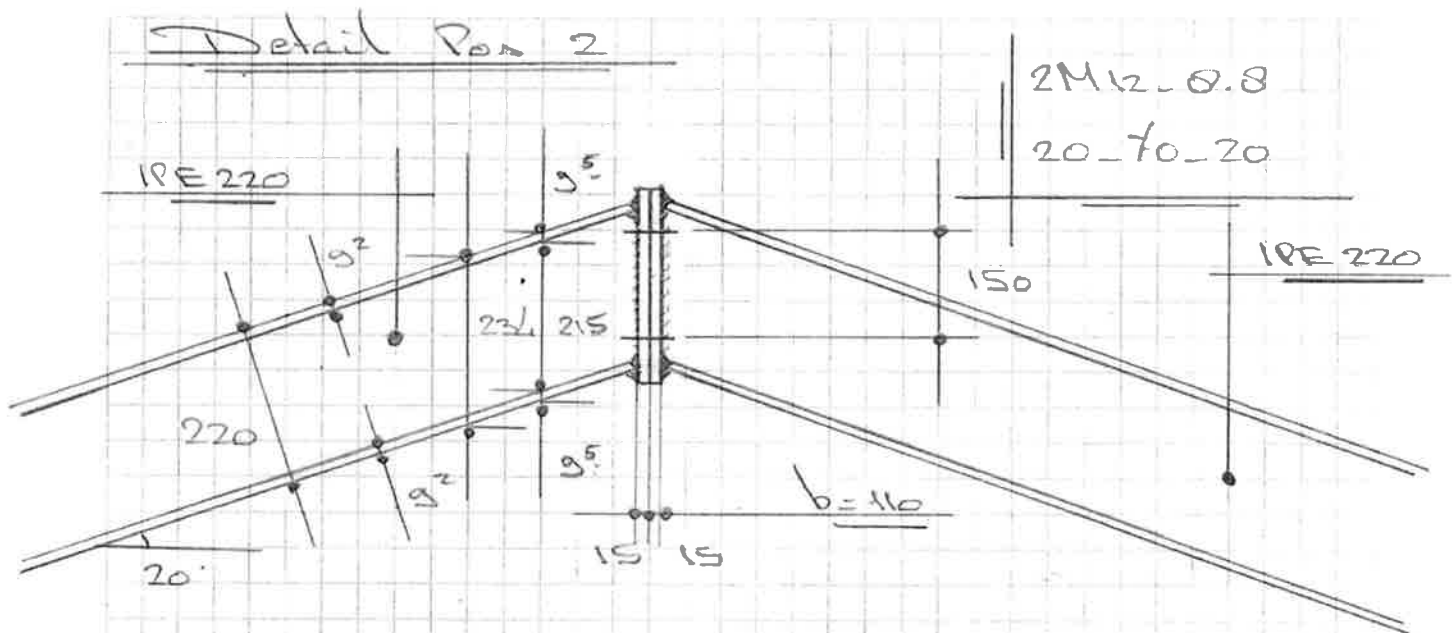
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

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

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : 133.03.15
Blad : A3a



$$\text{Mod max.} = 5.55 / - 13.07 \text{ Gt/cm}$$

$$F = \frac{1307}{18.725} = 69.80 \text{ Gt} \rightarrow 34.90 \text{ Gt/bout}$$

$$150 + \frac{215 - 150}{2} + \frac{9.50}{2} = 187.25$$

$$\text{Mid opplaet} = 34.90 \times 3.20 = 111.68 \text{ Gt/cm}$$

$$\text{belf} = \frac{110 - 5.90}{2} + \frac{215 - 150}{2} + \frac{70 - 5.90}{2} = 116.60$$

$$\text{Wf} = \frac{1}{2} \times 11.66 \times 1.50^2 = 6.56 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{111.68}{6.56} = 17.02 \text{ Gt/cm}^2$$

$$\leq 23.50$$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer Blad

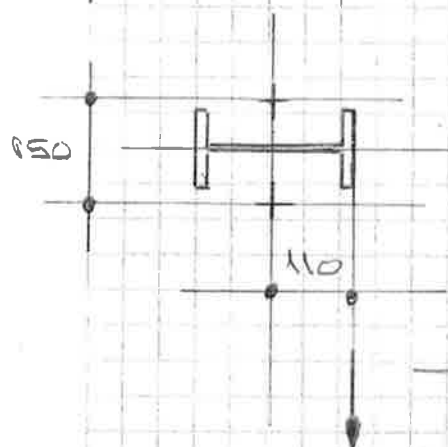
133.03.15 Aha

Ankerbouten Hbo. de IPE 220 kolommen
van de spanen Pos 2 als onderdeel van
de bodem Pos 6 & Pos 7

2H20 - L.6 : l = 200 mm (= 200 + 50)

Ankerbouten Hbo. 150 mm

De ankerbouten 80 mm uit de beton laten steken
12 mm Voet plaat.



FD uit es+rb Pos 2
 $1.00 \times 2.74 = 2.99 \text{ Gm}$

FD uit wind Pos 6 & 7
 $1.25 \times 12.78 = 17.25 \text{ Gm}$

FD $\rightarrow$ = $\frac{17.25 \times 110}{150} + \frac{2.99}{2} = 14.15 \text{ Gm}$

FD $\downarrow$ = $\frac{17.25}{2} = 8.63 \text{ Gm}$

FD totaal = $\sqrt{14.15^2 + 8.63^2} = 16.57 \text{ Gm}$

Wind M20 - L.6 = $\frac{0.375 \times 0.60 \times 2.15 \times 10.00}{1.25} = 17.64 \text{ Gm}$
16.57 Gm



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer Blad

V33.03.15 A50

$$F_{\text{kar. trek wind Pos 6}} = 12.27 \text{ GN}$$

$$F_{\text{kar. druk wind Pos 2}} = 9.19 \text{ GN}$$

$$F_{\text{fund. trek}} = 1.35 \times 12.27 - 0.81 \times 9.19 = 9.17 \text{ GN} \\ = 1.56 \text{ GN / anker}$$

$$L_{\text{ve M20-L6}} = 0.26 \times 20.00 \times \frac{1.00}{\sqrt{15}} = 1.36 \text{ mm}$$

$$L_{\text{ve}} = \frac{\sqrt{1.56^2 + 0.50 \times 16.57^2}}{2.45 \times 40.00} \times 1.36 = 61 \text{ mm} \\ \leq 170 \text{ mm} \\ = 250 - 80$$

uit Pos 2 :

$$F_{\text{fund. trek max.}} = 20.37 \text{ GN uit BC 16} \\ \text{met } F_{\text{dwars}} = 9.12 \text{ GN}$$

$$F_{\text{trek / anker}} = \frac{20.37}{2} = 10.19 \text{ GN}$$

$$F_{\text{schuif / anker}} = \frac{9.12}{2} = 4.56 \text{ GN}$$

$$L_{\text{ve}} = \frac{\sqrt{10.19^2 + 0.50 \times 4.56^2}}{2.45 \times 40.00} \times 1.36 = 51 \text{ mm} \\ \leq 170 \text{ mm} \\ = 250 - 80$$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

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

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer

Blad

16330315 F6a

$$\text{Max voetplaat max} = 10.19 \times \frac{15.00}{2} = 76.13 \text{ cm}$$

$$\text{belf.} = 2 \times \frac{15.00}{2} = 15.00 \text{ cm}$$

$$\text{W.S. voetplaat} = \frac{1}{2} \times 15.00 \times 1.20^2 = 5.10 \text{ cm}^2$$

$$\text{Q} = \frac{76.13}{5.10} = 14.15 \text{ Gt/cm}^2$$

23.50 "

Flend deuk max uit Pos 2 = 26.62 cm
12 mm voetplaat addoet hier aan.



E-mail : athegeman@planet.nl Jupiter 29
Internet : www.athegeman.nl 7071 TX Ulfst
KVK-Arnhem nr : 09 140 722 Tel : 0315 - 630 875
BTW-nr : NL 116 756 962 B01 Mob : 06 - 228 809 01
IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Onderdeel : Totaal Werknummer : 1433.03.15 Blad : A
Datum : 11-02-2015 Rev : 0

Exakte maatvoeringen ntb. door de aannemer in overleg met Wopereis Staalbouw bv.
Indien op enig punt twijfel over de constructie ontstaat, dient nader met ATH
te worden overlegd.

Zie voor belangrijke informatie pagina - 2 en - 7 van rapport - A.



Golfplaten, inclusief bevestiging, volgens opgaaf leverancier.

Er is niet met zonnepanelen op het dak gerekend; deze mogen niet zonder vooraf overleg met en goedkeuring door ATH worden aangebracht.

Hout-kwaliteit : C18-geschaafd.

Staal-kwaliteit : S235.

Bouten : 8.8

De toelaatbare belasting op de zoldervloer bedraagt 2.50 kN/m² (= 250 kg/m²).

De gordingen vast-zetten met 4 M8 houtdraad-bouten
in een patroon $b \times h = 200 \times 80$
in 8 mm opgelaste schotjes.

De bouten dienen minimaal 32 mm

in het hout te worden gedraaid.

De gaten hoeven niet te worden voor-geboord.

De IPE220-spantkolommen op as - A en - B

monteren met 2 M20-4.6 : lang 250 mm

in te storten ankers; hoh 150 mm.

De ankers 80 mm boven de beton uit laten steken.

De kolommen voorzien van 12 mm voetplaten.

Alle overige kolommen monteren met

2 M16-4.6 : lang 250 mm

in te storten ankers; hoh 80 mm.

De ankers 80 mm uit de beton laten steken.

De kolommen voorzien van 12 mm voetplaten.

Fundaties :

Bovenkant van alle fundaties op 500 - Peil.

Beton : C20/25-XC2.

Beton-staal : S500.

Wapenen met een onder-kruisnet 6-150 met 40 mm dekking.

De ontgraven bouwput afruilen met de grondwater-stand

minimaal op 0,50 meter beneden het afdruk-niveau.

De minimaal vereiste conus-weerstand bedraagt 4 N/mm²,

dit met hand-sonderingen te controleren.

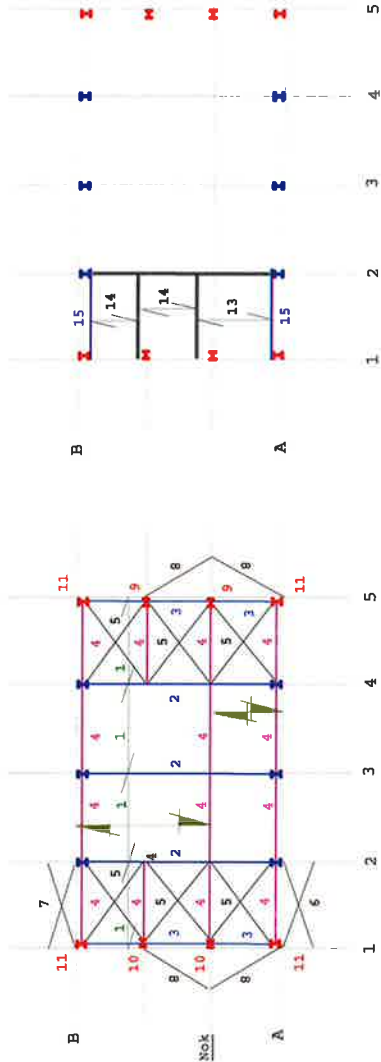
De beton storten op folie.

Platen op as - 2, - 3 en - 4 : 1500 x 1500 x 200.

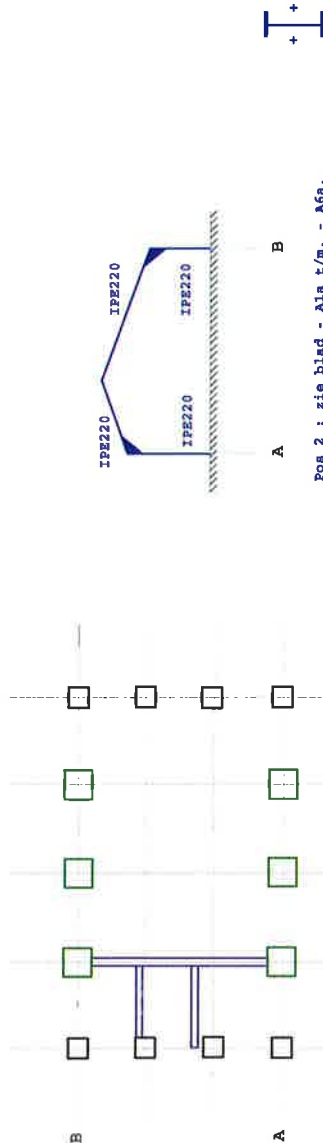
Tegen de kops-kanten van deze platen goed verdicht zand aanbrengen.

Platen op as - 1 en - 5 : 800 x 800 x 200

Alle aangegeven stroken : 400 x 200.



Zoldervloer



Pos 2 : zie blad - A1a t/m. - A6a.

Fundatie

- 1 = 96 x 196 - hoh. ca. 1350 : enkel-velds gordingen zonder afschoringen.
- 2 = Spanten op as - 2 t/m. - 4 : zie schema.
- 3 = HEA100 : dakrand-liggers op as - 1 en - 5.
- 4 = Buis rond 63,5 x 2,9 : dak-koppelingen.
- 5 = ϕ 12 : dak kruis-verbanden.
- 6 = ϕ 16 : verticaal kruis-verband op as - A.
- 7 = ϕ 16 : verticaal kruis-verband op as - B.
- 8 = ϕ 12 : verticale kruis-verbanden op as - 1 en - 5.
- 9 = IPE180 : kolommen op as - 5.
- 10 = HEA140 : kolommen op as - 1.
- 11 = HEA140 : boek-kolommen op as - 1 en - 5.
- 12 = 71 x 196 hoh 1500 : gevel-regels.
- 13 = 71 x 246 hoh 405 : zoldervloer-balklaag.
- 14 = 71 x 196 hoh 610 : zoldervloer-balklagen.
- 15 = UWP200 : zoldervloer-liggers.