

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 : 1553.99.16

Datum : 20 oktober 2016

Bouw van een mestkelder i.o.v. Vof Offenbergh Toldijk
aan de Lamstraat 19
te Toldijk - gemeente Bronckhorst

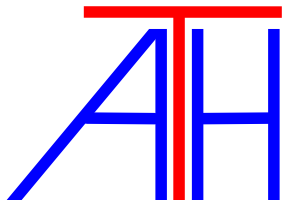
Statische - Berekening

Rapport - Aa : Overkapping en kelder

Opdrachtgever : AR Bedrijfsontwikkeling bv
Parallelweg 9-11
6942 EJ Didam

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 : 1553.99.16
Pagina : 2

Omschrijving en uitgangspunten :

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

Verder wordt gebruikt gemaakt van software van Technosoft.

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

Op het overzicht op pagina - 3 is een schetsmatig overzicht weergegeven van de constructie met bijbehorende Pos-nummers die in de berekeningen daarna zijn uitgewerkt.

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 twee stuks tekeningen van dd. 16-08-2016 die van AR Bedrijfsontwikkeling bv te Didam zijn ontvangen.

Aanvullend is op dd. 13-10-2016 informatie ontvangen over een op de te bouwen kelder aan te brengen overkapping.

Deze overkapping wordt ca. 15 meter lang en is met een ca. 6 meter breedte net zo breed als de te bouwen kelder.

Er worden stalen spanten aangebracht die onderling 5 meter hart op hart komen te staan.

De goothoogte wordt ca. 2.50 meter.

De dakhelling wordt ca. 22 graden.

De nok ligt in het midden van de ca. 6 meter breedte.

In het dak worden enkelvelds houten gordingen van spant naar spant aangebracht met golfplaten daarop.

De eindkopgevel wordt dichtgezet; de overige gevels blijven open.

Tbv. de spantkolommen worden er vanaf de keldervloer betonstiepen opgestort die in de 320 mm dikke kelderwanden staan opgenomen.

Volgens opgaaf kan de overkapping niet tegen de bestaande naastgelegen gemetselde stal worden gestabiliseerd.

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

De betonnen keldervloer wordt in het werk gestort in een 200 mm dikte (C20/25-XA2) en wordt gewapend met een onderkruisnet 8-150 (B500) met 40 mm dekking.

De wapeningsnetten moeten elkaar 400 mm overlappen.

De netto kelderdiepte bedraagt 1,50 meter.

Volgens opgaaf staat het grondwater dieper dan op 1,00 meter beneden het maaiveld.

Aangehouden wordt een grondwaterstand ter hoogte van 1,00 meter beneden het maaiveld.

Met een maaiveldhoogte ter hoogte van ongeveer de bovenkant van de kelderwanden staat de kelder daarmee $1,50 + 0,20 - 1,00 = 0,70$ meter in het grondwater.

De buitenwanden worden uitgevoerd in 320 mm dik grindbeton-metselwerk.
De binnenwand wordt uitgevoerd in 260 mm dik grindbeton-metselwerk.

De vloer wordt gestort op een werkvloer of folie, één en ander in nader overleg tussen de aannemer en de gemeentelijke 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.

De vloer wordt op sterkte gewapend.

Met nadruk wordt er hier op gewezen dat het daarmee vrijwel zeker is dat er zich scheuren gaan ontwikkelen in de vloer en dat die niet vloeistofdicht zal zijn.

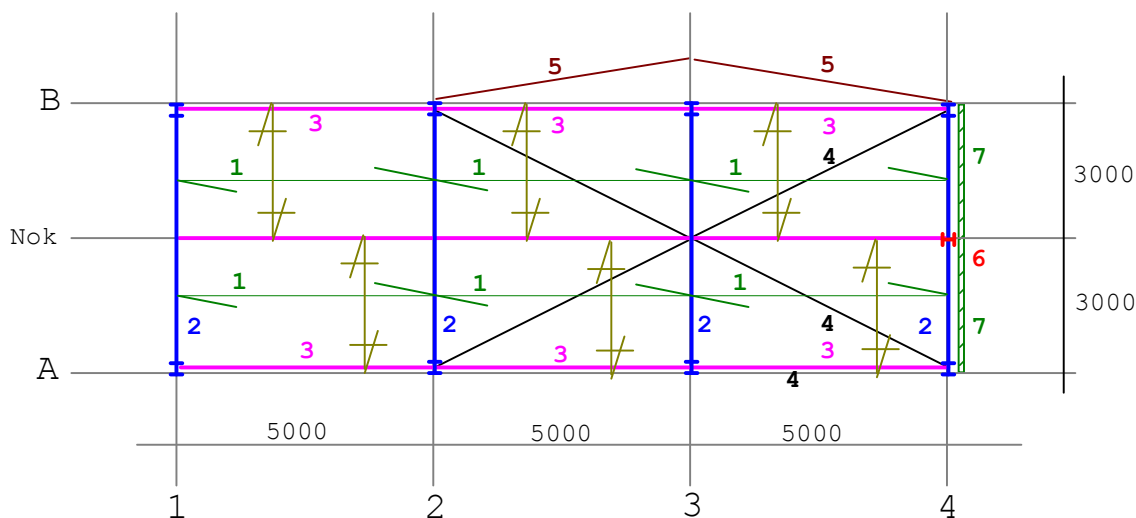
Dit is acceptabel indien niet in een waterwinningsgebied wordt gebouwd.

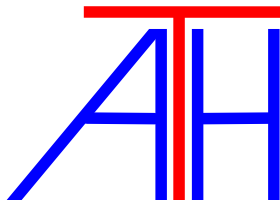
Langs de kelder dient voorzichtig te werk gegaan te worden bij het aanvullen met grond. In alle gevallen dient voorkomen te worden dat er bij aan aanvullen rondom de kelder met zwaar materieel vlak langs de kelder wordt gereden.

Met name het rijden met een grondwerker in de richting loodrecht op de kelderwanden dient voorkomen te worden !

Er mag niet met een zwaar landbouwvoertuig dichter dan tot op 2,00 meter langs de kelder worden gereden.

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





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 : 1553.99.16
Pagina : 4

Voorschriften :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In deze situatie mogen de waarden daarmee gereduceerd worden.

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.

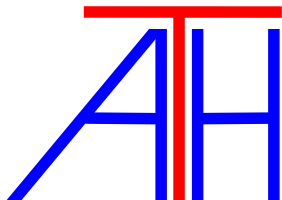
De factor ψ_1 wordt de momentaanfactor genoemd.

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.

In een brandsituatie dienen de quasi-blijvende waarden 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.



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 : 1553.99.16
Pagina : 5

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

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

Het betreft daarbij oa. ééngezinswoningen met maximaal 3 bouwlagen, industriegebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor 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 ($\psi_0 Q_k$).

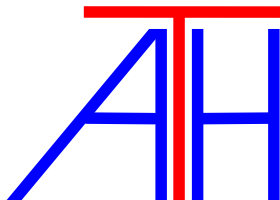
Aangezien doorbuigingen het doeltreffend gebruik van de constructie niet schaden, zijn de eisen met betrekking tot de doorbuigingen zoals gesteld in NEN6702 en Eurocode - 3 niet van toepassing; de sterkte is maatbepalend.

Stabiliteit :

De stabiliteit in de dwarsrichting wordt gewaarborgd door de spanten op as - 1 t/m. - 4.

De stabiliteit in de lengterichting wordt gewaarborgd door het dakverband in combinatie met de spanten waarbij zgn. 3-zijdige stabiliteit ontstaat.

De windbelasting tegen de dichte gevel op as - 4 wordt daarmee overgebracht naar de verticale schoren op as - B waarbij contra-reacties op de spanten ontstaan.



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 : 1553.99.16
Pagina : 6

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.

De kelderwanden worden uitgevoerd in grindbetonsteen-metselwerk.

Sneeuw :

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

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

Wind :

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

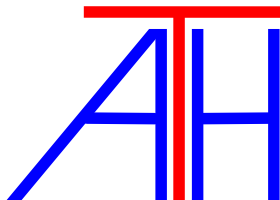
De maximale bouwhoogte bedraagt ca. 3.75 meter boven het maaiveld.

Met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke windstuwdruk $q_{p,red} = 0.41 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_o = 0.00$)

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

De bouw is rekentechnisch te beschouwen als een "twee-zijdig hellende open overkapping".

Dak-windfactor $C_f = +0.64 / -1.30$



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 : 1553.99.16
Pagina : 7

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

- dakgolfplaten ... + bevestiging.
- valbeveiligingen + bevestiging.
- eventueel benodigde montageverbanden en -schoren.
- prefab beton lateien.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderingsadvies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- bouwbesluittoetsen.
- werktekeningen tbv. de staal- en betonconstructies.

Belastingen :

Golfplaten = 0.15 kN/m².
Gordingen = 0.05
----- +
0.20 kN/m².

μ_1 = 0.80

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

Voor het gewicht van de prefab betonnen roosters op de kelder wordt 2.50 kN/m² aangehouden.

Voor de veranderlijke belasting op de roostervloer wordt 5.00 kN/m² gerekend. ($\psi_0 = 0.60$)

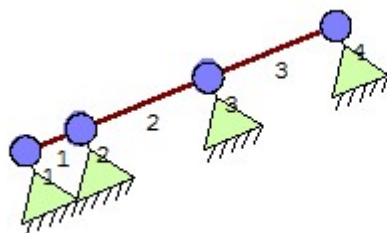
Voor de belasting op het maaiveld wordt 2.50 kN/m² aangehouden. ($\psi_0 = 0.60$)

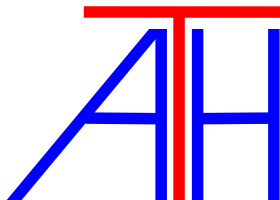
Belastingen op en reacties uit de golfplaten in de kap per meter lengte.

p_G kap = 0.20 kN/m¹.
 p_Q sneeuw = 0.42 kN/m¹.
 p_Q winddruk = $0.64 \times 0.41 = 0.26$ kN/m¹.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

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 : 1553.99.16
Pagina : 8

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.534	0.216
3	1.767	0.714
4	3.000	1.212

STAVEN

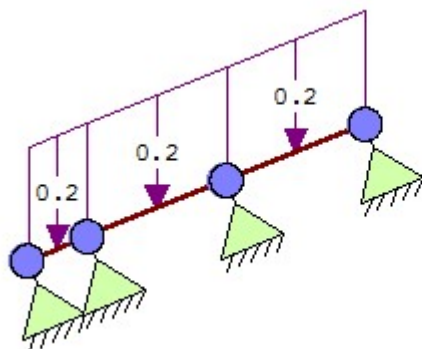
Staafl	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	0.576
2	2	3	NDM	NDM	1.330
3	3	4	NDM	NDM	1.330

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode	Hoek
1	1	110	-22.00
2	2	110	-22.00
3	3	110	-22.00
4	4	110	-22.00

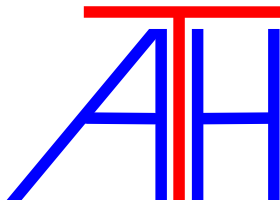
BELASTINGEN

BG 1 : eg



REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	0.01	0.03	-22.00	0.02	0.02
2	-0.01	0.21	-22.00	0.07	0.19
3	-0.02	0.30	-22.00	0.10	0.29
4	0.01	0.11	-22.00	0.05	0.10



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

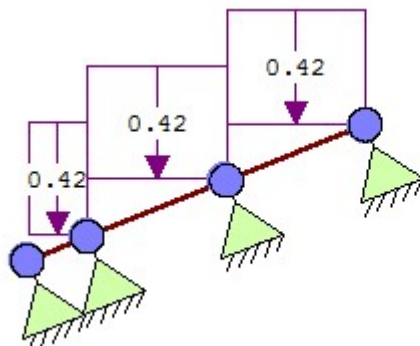
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 9

BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw

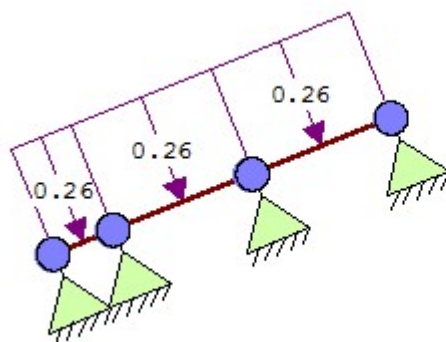


REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	0.02	0.06	-22.00	0.04	0.04
2	-0.01	0.40	-22.00	0.14	0.38
3	-0.03	0.59	-22.00	0.19	0.56
4	0.02	0.21	-22.00	0.10	0.19

BELASTINGEN

BG 3 : wind

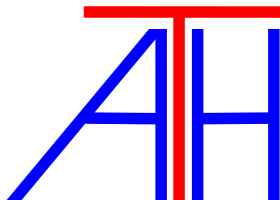


REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	-0.01	0.03	-22.00	-0.00	0.03
2	-0.10	0.25	-22.00	-0.00	0.27
3	-0.15	0.37	-22.00	0.00	0.40
4	-0.05	0.12	-22.00	0.00	0.13

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35
2	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 : 1553.99.16
Pagina : 10

REACTIES						BC 1
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1	0.04	0.10	-22.00	0.08	0.08	
2	-0.02	0.77	-22.00	0.26	0.72	
3	-0.06	1.13	-22.00	0.37	1.07	
4	0.04	0.40	-22.00	0.18	0.36	

REACTIES						BC 2
Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal	
1	-0.00	0.07	-22.00	0.02	0.06	
2	-0.15	0.57	-22.00	0.08	0.58	
3	-0.22	0.83	-22.00	0.11	0.86	
4	-0.06	0.28	-22.00	0.05	0.29	

Pos 1 : gordingen in de kap.

Afmetingen : 96 x 196 - hoh. ca. 1330 mm langs het dakvlak gemeten.

Dit zijn enkelvelds gordingen van spant naar spant over ca. 5.00 meter.

Gording-breedte ... = 96 mm.

Gording-hoogte = 196 mm.

Overspanning Ly ... = 5,00 m.

Overspanning Lz ... = 5,00 m.

Sterkte-klasse = C18 Gezaagd naaldhout.

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

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

qy max fundamenteel = 1,07 kN/ml.

qz max fundamenteel = 0,37 kN/ml.

My max fundamenteel = 3,34 kNm.

Mz max fundamenteel = 1,16 kNm.

Gamma M = 1,30

k mod = 0,90

k def = 0,80

khy = 1,00

khz = 1,09

km = 0,70

Sigma myd = 0,54 kN/cm².

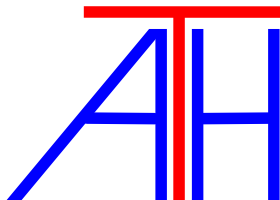
fy myd = 1,25 kN/cm².

Sigma myd / f myd = 0,44 =< 1,00

Sigma mzd = 0,38 kN/cm².

fz myd = 1,36 kN/cm².

Sigma myd / f myd = 0,28 =< 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 : 1553.99.16
Pagina : 11

Sigma myd / f myd + km . Sigma mzd / f mzd = **0,63** =< **1,00**
Sigma mzd / f mzd + km . Sigma myd / f myd = **0,59** =< **1,00**

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

qyG eg + rb = **0,29** kN/ml.
qyQ sneeuw = **0,56** kN/ml.
qyQ wind = **0,40** kN/ml.

qzG eg + rb = **0,10** kN/ml.
qzQ sneeuw = **0,19** 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 = 0,84 cm.
wy fin Q wind = 0,60 cm.

wz inst G eg + rb = 0,63 cm.
wz fin G eg + rb = 1,13 cm.
wz fin Q sneeuw = 1,19 cm.
wz fin Q wind = 0,00 cm.

wy fin totaal = **1,62** cm. = L/**308**
wy bijkomend = **1,19** cm. = L/**421**
wz fin totaal = **2,32** cm. = L/**216**
wz bijkomend = **1,69** cm. = L/**296**

Pos 2 : spanten op as - 1 t/m. - 4.

pG kap 5.00 x 0.20 = 1.00 kN/ml.

pQ sneeuw 5.00 x 0.42 = 2.10 kN/ml.

qQ winddruk 0.64 x 5.00 x 0.41 = 1.31 kN/ml.
windzuiging 1.30 x 5.00 x 0.41 = 2.67 kN/ml.

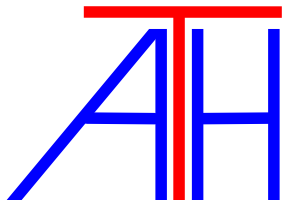
Er wordt 1.00 meter keldervloer-breedte gerekend tpv. de stiepen waar de spantkolommen op worden gemonteerd.

FG eg + rb uit : roostervloer	1.00 m x 1.50 m x 2.50 kN/m2 =	3.75 kN.
metselwerk 100 mm	1.00 m x 1.50 m x 2.00 kN/m2 =	3.00

		6.75 kN.
FQ vb	1.00 m x 1.50 m x 5.00 kN/m2 =	7.50 kN.

FG eg + rb uit : roostervloer	1.00 m x 3.00 m x 2.50 kN/m2 =	7.50 kN.
metselwerk 260 mm	1.00 m x 1.50 m x 5.20 kN/m2 =	7.80

		15.30 kN.
FQ vb	1.00 m x 3.00 m x 5.00 kN/m2 =	15.00 kN.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

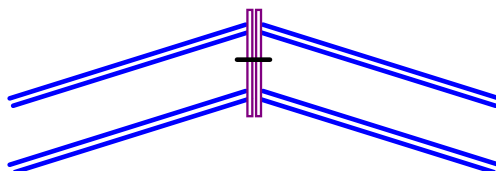
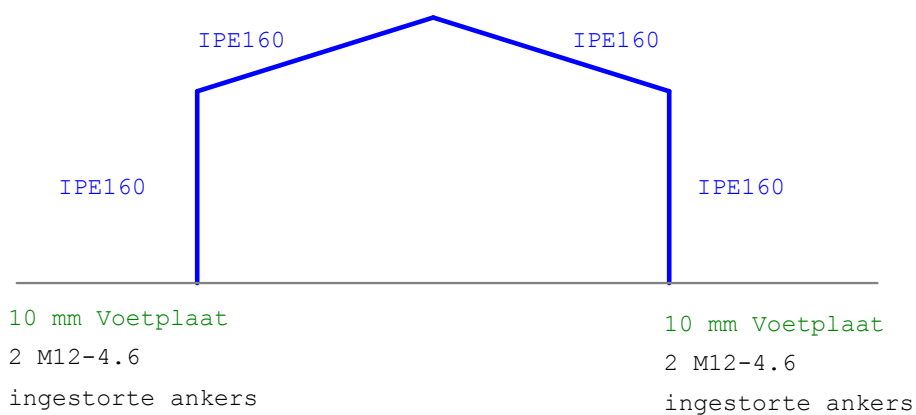
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 12

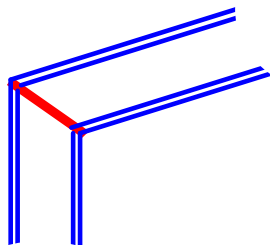
FG eg + rb uit : roostervloer 1.00 m x 1.50 m x 2.50 kN/m² = 3.75 kN.
metselwerk 320 mm 1.00 m x 1.50 m x 6.40 kN/m² = 9.60

13.35 kN.
FQ vb 1.00 m x 1.50 m x 5.00 kN/m² = 7.50 kN.

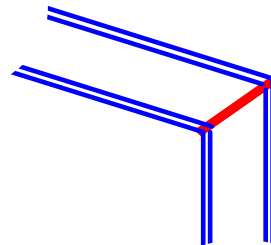
Opwaartse waterdruk = 0.70 x 10.00 = 7.00 kN/m¹.



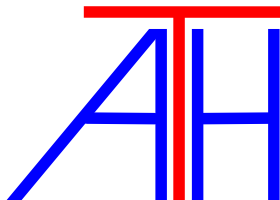
10 mm Kopplaten
2 M12-8.8



Ingelaste 10 mm schetsplaat



Ingelaste 10 mm schetsplaat



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

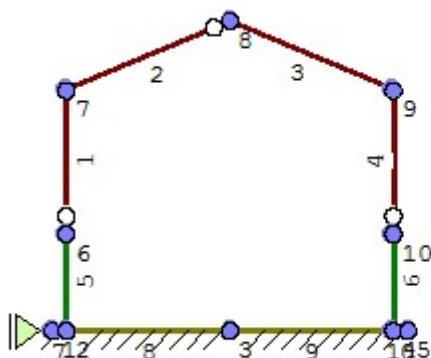
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 13

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN

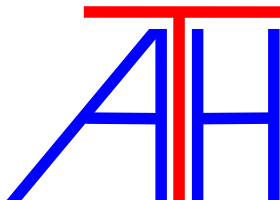
Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE160	2:S235	2.0090e+003	8.6900e+006
2	B*H 300*300	1:C20/25	9.0000e+004	6.7500e+008
3	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+005	6.6667e+008

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	-1.700
2	0.250	-1.700
3	3.100	-1.700
4	5.950	-1.700
5	6.200	-1.700
6	0.250	0.000
7	0.250	2.500
8	3.100	3.710
9	5.950	2.500
10	5.950	0.000

STAVEN

Staat	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	6	7	1:IPE160	ND-	NDM	2.500
2	7	8	1:IPE160	NDM	ND-	3.096
3	8	9	1:IPE160	NDM	NDM	3.096
4	9	10	1:IPE160	NDM	ND-	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 : 1553.99.16
Pagina : 14

STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
5	2	6	2:B*H 300*300	NDM	NDM	1.700
6	4	10	2:B*H 300*300	NDM	NDM	1.700
7	1	2	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.250
8	2	3	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	2.850
9	3	4	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	2.850
10	4	5	3:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.250

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	1	100

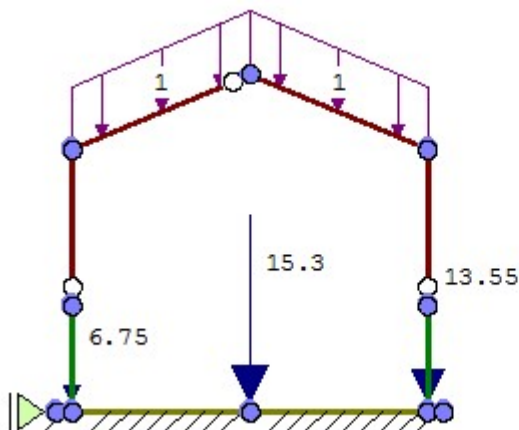
BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	7-10	10000	negatief

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb

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

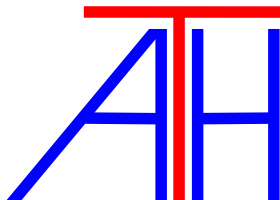


KNOOPBELASTINGEN

Last	Knoop	Richting	waarde
1	2	Z	-6.750
2	3	Z	-15.300
3	4	Z	-13.550

STAAFBELASTINGEN

Staafl	Type	q1	q2	A	B
2	5:QZGloobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000
3	5:QZGloobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

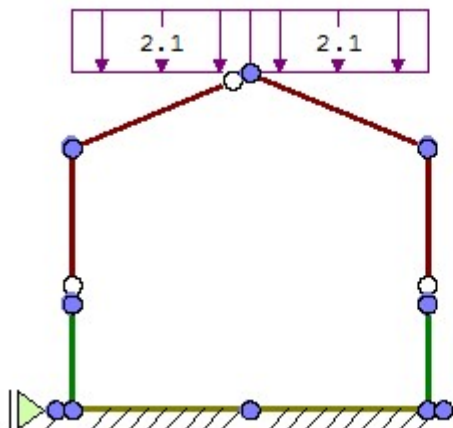
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 15

BELASTINGEN

BG 2 : sneeuw

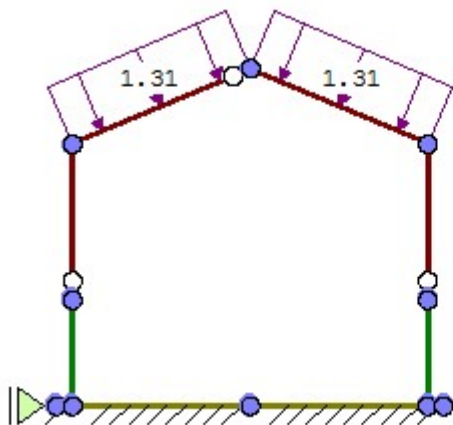


STAAFBELASTINGEN

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

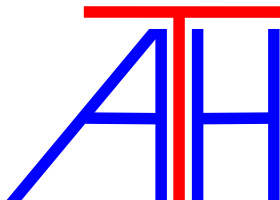
BELASTINGEN

BG 3 : winddruk



STAAFBELASTINGEN

Staat	Type	q1	q2	A	B
2	1:QZLokaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

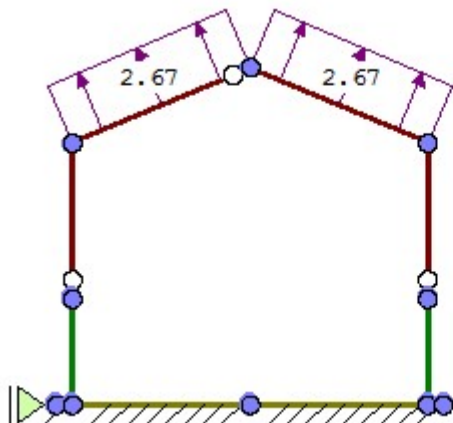
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 16

BELASTINGEN

BG 4 : windzuiging

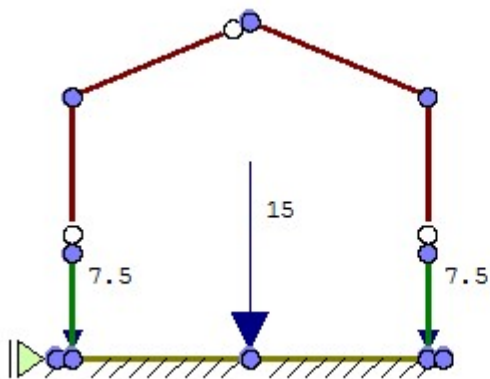


STAAFBELASTINGEN

Staat	Type	q1	q2	A	B
2	1:QZLokaal	2.67	2.67	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	2.67	2.67	0.000	0.000

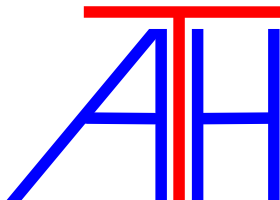
BELASTINGEN

BG 5 : vb roostervloer



KNOOPBELASTINGEN

Last	Knoop	Richting	waarde
1	2	Z	-7.500
2	3	Z	-15.000
3	4	Z	-7.500



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

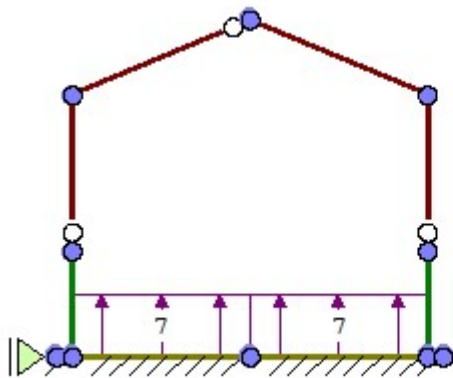
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 17

BELASTINGEN

BG 6 : waterdruk

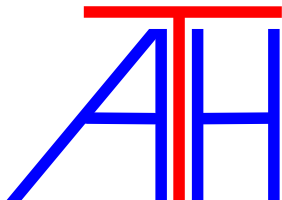


STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
8	1:QZLokaal	7.00	7.00	0.000	0.000
9	1:QZLokaal	7.00	7.00	0.000	0.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	6	Perm	1.22						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	5	Perm	0.81 = 0.60 x 1.35			
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Perm	1.35	5	Perm	0.81			
5	Fund.	1	Perm	1.08	4	Perm	1.35	5	Perm	0.81			
6	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	5	Perm	0.81	6	Perm	1.08
7	Fund.	1	Perm	1.08	3	Perm	1.35	5	Perm	0.81	6	Perm	1.08
8	Fund.	1	Perm	1.08	4	Perm	1.35	5	Perm	0.81	6	Perm	1.08
9	Fund.	1	Perm	1.08	5	Perm	1.35						
10	Fund.	1	Perm	1.08	5	Perm	1.35	6	Perm	1.08			
11	Fund.	1	Perm	0.81	3	Perm	1.35						
12	Fund.	1	Perm	0.81	4	Perm	1.35						
13	Fund.	1	Perm	0.81	3	Perm	1.35	6	Perm	0.81			
14	Fund.	1	Perm	0.81	4	Perm	1.35	6	Perm	0.81			
15	Kar.	1	Perm	1.00									
16	Kar.	1	Perm	1.00	6	Perm	1.00						
17	Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	5	Perm	0.60			
18	Kar.	1	Perm	1.00	3	Perm	1.00	5	Perm	0.60			
19	Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00	5	Perm	0.60			
20	Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	5	Perm	0.60	6	Perm	1.00
21	Kar.	1	Perm	1.00	3	Perm	1.00	5	Perm	0.60	6	Perm	1.00
22	Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00	5	Perm	0.60	6	Perm	1.00
23	Kar.	1	Perm	1.00	5	Perm	1.00						
24	Kar.	1	Perm	1.00	5	Perm	1.00	6	Perm	1.00			
25	Kar.	1	Perm	1.00	3	Perm	1.00						
26	Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00						
27	Kar.	1	Perm	0.90	3	Perm	1.00	6	Perm	0.90			
28	Kar.	1	Perm	0.90	4	Perm	1.00	6	Perm	0.90			



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

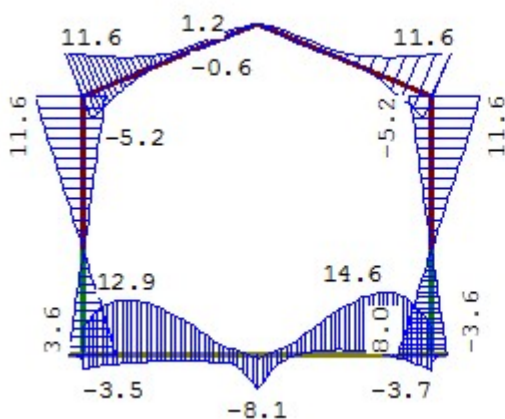
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 18

MOMENTEN

2e orde

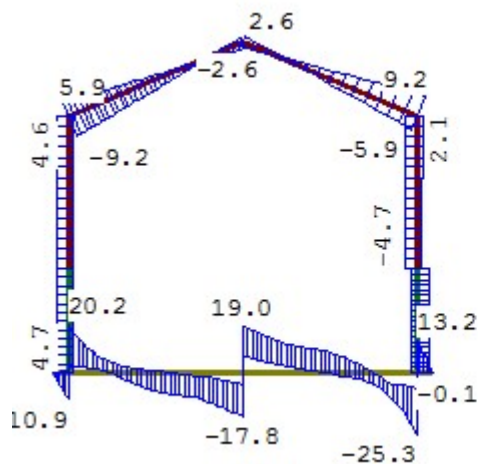
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

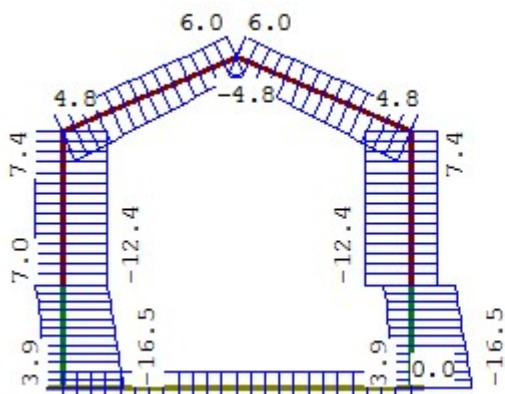
Fundamentele combinatie

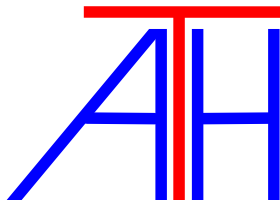


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

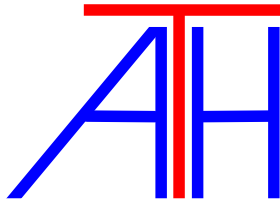
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 19

STAAFKRACHTEN			2e orde						Fundamentele combinatie					
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC				
1	6		-12.36	6	7.04	14	-2.09	14	4.67	6	0.00	1	0.00	1
1	2.000		-12.04	6	7.29	14	-2.10	14	4.62	6	-4.19	14	9.30	6
1	2.000		-12.05	6	7.29	14	-2.10	14	4.59	6	-4.19	14	9.30	6
1	7		-11.96	6	7.36	14	-2.11	14	4.59	6	-5.24	14	11.60	6
2	7		-8.88	6	4.82	14	-9.24	6	5.94	14	-5.24	14	11.60	6
2	1.250		-7.00	6	5.29	14	-4.81	6	2.51	14	0.00	14	2.86	6
2	1.504		-6.63	6	5.38	12	-3.91	6	1.81	14	0.42	14	1.79	6
2	1.695		-6.34	6	5.45	12	-3.23	6	1.29	14	0.00	11	1.11	6
2	1.769		-6.24	6	5.48	12	-2.96	6	1.08	14	-0.16	11	1.02	6
2	2.212		-5.58	6	5.64	12	-1.39	6	-0.13	14	-0.64	11	1.18	12
2	2.300		-5.47	6	5.68	12	-1.07	6	-0.23	14	-0.63	4	1.12	12
2	2.389		-5.36	6	5.71	12	-0.75	6	0.01	11	-0.62	4	1.05	12
2	8		-4.82	7	5.97	12	-2.55	12	2.01	4	0.00	4	0.00	12
3	8		-4.82	7	5.97	12	-2.01	4	2.55	14	0.00	1	0.00	1
3	0.442		-5.03	7	5.81	12	-0.72	4	1.34	14	-0.60	1	0.86	1
3	0.885		-5.59	7	5.64	12	0.13	4	1.39	14	-0.63	4	1.19	14
3	1.327		-6.24	6	5.48	12	-1.08	12	2.97	6	-0.16	4	1.02	14
3	1.512		-6.51	6	5.41	12	-1.59	12	3.63	6	0.00	11	1.62	5
3	1.769		-6.89	6	5.32	12	-2.30	12	4.54	6	0.23	11	2.46	5
3	1.847		-7.01	6	5.29	12	-2.51	12	4.82	6	0.00	12	2.87	6
3	9		-8.88	6	4.82	12	-5.94	12	9.24	6	-5.24	12	11.61	6
4	9		-11.97	6	7.35	12	-4.60	6	2.11	12	-5.24	12	11.61	6
4	1.000		-12.13	6	7.23	12	-4.63	6	2.10	12	-3.14	12	6.99	6
4	1.000		-12.13	6	7.23	12	-4.65	6	2.10	12	-3.14	12	6.99	6
4	10		-12.36	6	7.04	12	-4.67	6	2.09	12	0.00	12	0.00	6
5	2		-16.49	3	3.94	14	-2.10	12	4.70	6	-8.00	6	3.56	12
5	6		-12.35	3	7.04	14	-2.09	12	4.70	6	0.00	6	0.00	12
6	4		-16.49	3	3.94	12	-4.72	6	2.10	12	-3.56	12	8.01	6
6	10		-12.35	3	7.04	12	-4.71	6	2.09	12	0.00	12	0.00	6
7	1		0.00	11	0.02	14	0.00	9	0.00	13	0.00	14	0.00	13
7	2		0.00	11	0.01	14	-10.93	3	1.01	14	-1.42	3	0.13	14
8	2		-2.10	12	4.64	6	2.34	12	20.18	6	-3.45	12	6.73	6
8	0.079		-2.10	12	4.64	6	2.41	12	17.04	6	-3.26	12	8.20	6
8	0.712		-2.10	12	4.66	6	-0.30	11	4.07	8	-2.03	14	12.90	6
8	1.584		-2.10	12	4.66	6	-8.34	6	0.46	12	-1.44	14	8.47	6
8	2.664		-2.10	12	4.66	6	-15.79	10	-3.78	14	-4.98	9	0.00	13
8	3		-2.10	12	4.66	6	-17.77	10	-4.84	14	-8.09	9	-1.05	13
9	3		-2.10	12	4.66	6	6.58	13	19.01	9	-8.09	9	-1.05	13
9	0.163		-2.10	12	4.66	6	5.71	12	17.27	10	-5.13	9	0.00	13
9	0.696		-2.10	12	4.66	6	2.84	12	12.11	10	0.00	14	3.91	6
9	1.346		-2.10	12	4.66	6	-0.08	12	8.83	6	1.06	12	10.68	6
9	2.048		-2.10	12	4.66	6	-3.98	5	0.86	6	0.00	12	14.59	6
9	2.059		-2.10	12	4.65	6	-4.08	5	0.68	6	-0.03	12	14.61	6
9	4		-2.10	12	4.64	6	-25.30	6	-6.18	12	-3.67	12	6.46	6
10	4		-0.00	12	0.01	6	-0.09	14	13.15	3	-1.70	3	0.01	14
10	5		-0.00	12	0.00	6	0.00	14	0.00	3	0.00	3	0.00	14



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

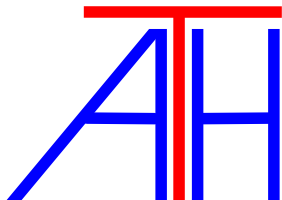
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 20

TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN				2e orde		Fundamentele combinatie	
St.	Kn.	Pos.	Min BC	Max BC	Grondspanning		
7	1		-5.39 3	1.88 14	0.054	= 54 kN/m2.	
7	0.025		-5.29 3	1.85 14	0.053		
7	0.050		-5.20 3	1.81 14	0.052		
7	0.075		-5.10 3	1.78 14	0.051		
7	0.100		-5.01 3	1.75 14	0.050		
7	0.125		-4.91 3	1.72 14	0.049		
7	0.150		-4.82 3	1.68 14	0.048		
7	0.175		-4.72 3	1.65 14	0.047		
7	0.200		-4.62 3	1.62 14	0.046		
7	0.225		-4.53 3	1.59 14	0.045		
7	2		-4.43 3	1.55 14	0.044		
8	2		-4.43 3	1.55 14	0.044		
8	0.285		-3.40 3	1.21 14	0.034		
8	0.570		-2.54 3	0.91 14	0.025		
8	0.855		-1.87 3	0.65 14	0.019		
8	1.140		-1.51 9	0.41 14	0.015		
8	1.425		-1.36 9	0.21 14	0.014		
8	1.710		-1.32 9	0.23 13	0.013		
8	1.995		-1.39 5	0.32 13	0.014		
8	2.280		-1.51 5	0.35 13	0.015		
8	2.565		-1.61 5	0.35 13	0.016		
8	3		-1.66 5	0.34 13	0.017		
9	3		-1.66 5	0.34 13	0.017		
9	0.285		-1.61 5	0.34 13	0.016		
9	0.570		-1.52 5	0.33 13	0.015		
9	0.855		-1.42 5	0.28 13	0.014		
9	1.140		-1.38 9	0.16 13	0.014		
9	1.425		-1.48 9	-0.04 13	0.015		
9	1.710		-1.72 9	-0.30 13	0.017		
9	1.995		-2.19 3	-0.33 14	0.022		
9	2.280		-3.00 3	-0.36 14	0.030		
9	2.565		-4.03 3	-0.38 14	0.040		
9	4		-5.24 3	-0.38 14	0.052		
10	4		-5.24 3	-0.38 14	0.052		
10	0.025		-5.35 3	-0.38 14	0.054		
10	0.050		-5.47 3	-0.38 14	0.055		
10	0.075		-5.58 3	-0.37 14	0.056		
10	0.100		-5.69 3	-0.37 14	0.057		
10	0.125		-5.80 3	-0.37 14	0.058		
10	0.150		-5.91 3	-0.37 14	0.059		
10	0.175		-6.02 3	-0.36 14	0.060		
10	0.200		-6.14 3	-0.36 14	0.061		
10	0.225		-6.25 3	-0.36 14	0.062		
10	5		-6.36 3	-0.36 14	0.064	= 64 kN/m2.	



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

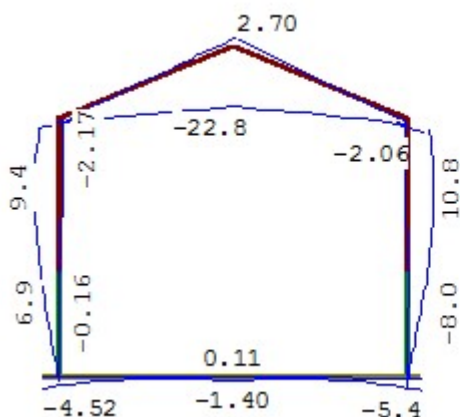
Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 21

VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

2e orde

Karakteristieke combinatie

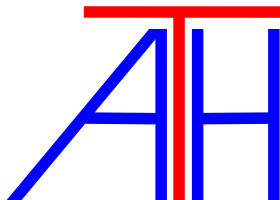
Knoop	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-4.52	-0.39	-0.00335	-0.00010
2	0.00	0.00	-3.73	-0.36	-0.00337	-0.00010
3	-0.00	0.01	-1.40	0.11	0.00000	0.00001
4	-0.00	0.01	-4.48	-1.04	0.00066	0.00396
5	-0.00	0.01	-5.42	-1.20	0.00065	0.00394
6	-6.95	0.16	-3.77	-0.36	-0.00444	0.00020
7	-7.67	2.09	-3.84	-0.33	-0.00054	0.00395
8	0.89	1.01	-24.31	2.55	-0.00769	0.00090
9	-0.60	9.37	-4.59	-1.01	-0.00368	0.00078
10	0.74	7.97	-4.53	-1.03	0.00033	0.00504

KNIKSTABILITEIT

Staad	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra aanp. y		Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	Extra aanp. z	
				[kN]				[kN]	
1	2.500	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.500	0.00	
2	3.096	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.096	0.00	
3	3.096	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.096	0.00	
4	2.500	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.500	0.00	

KIPSTABILITEIT

Staad	Plts. aangr.	l gaffel [m]		Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500	2.500
		onder:	2.50	2.500	2.500
2	1.0*h	boven:	3.10	3.096	3.096
		onder:	3.10	3.096	3.096
3	1.0*h	boven:	3.10	3.096	3.096
		onder:	3.10	3.096	3.096
4	1.0*h	boven:	2.50	2.500	2.500
		onder:	2.50	2.500	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 : 1553.99.16
Pagina : 22

TOETSING SPANNINGEN

Staaf Mat BC Sit Kl				Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	
nr.								U.C. [N/mm ²]	
1	1	6	1 1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.470	111
2	1	6	1 1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.540	127
3	1	6	1 1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.541	127
4	1	6	1 1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.471	111

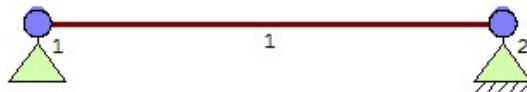
Pos 3 : koppelingen in de dakverbanden.

Profiel : Buis 63,5 x 3,2.

F wind = 2.25 m x 6.00 m x 2.00 x 0.41 kN/m² = 11.01 kN.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

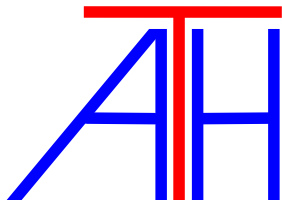
Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B63.5/3.2	1:S235	6.0620e+002	2.7630e+005

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.000	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B63.5/2.9	NDM	NDM	5.000



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 : 1553.99.16
Pagina : 23

BELASTINGEN

BG 1 : eg

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



BELASTINGEN

BG 2 : wind



BELASTINGCOMBINATIES

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

STAAFKRACHTEN

2e orde

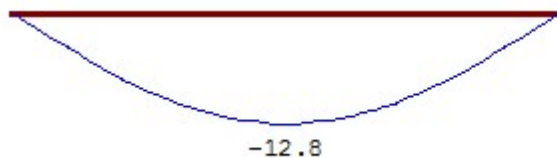
BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-14.86	-0.32	0.00
1	2.500			-0.03	-0.46
1	2.500			0.03	
1	2		-14.86	0.32	0.00

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

BC 2



KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys}	Classif. y	$l_{knik;y}$	Extra aanp. y	Classif. z	$l_{knik;z}$	Extra aanp. z
	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	[kN]
1	5.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.000	0.00

KIPSTABILITEIT

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

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
nr.									U.C. [N/mm ²]
1		1	1	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.946 222

Pos 4 : diagonalen in de dakverbanden.

Profiel : massief rond 16 met opgesneden M16-draad.

$$F_{\text{wind}} = 2.25 \text{ m} \times 6.00 \text{ m} \times 2.00 \times 0.41 \text{ kN/m}^2 = 11.01 \text{ kN}.$$
$$F_{\text{trek}} = 11.01 \times [(5.00^2 + 3.00^2)^{0.50}] / 5.00 = 12.84 \text{ kN.}$$
$$F_{\text{fundamenteel}} = 1.35 \times 12.84 = 17.33 \text{ kN.}$$
$$F_{tud\ M16} = 0.90 \times 0.85 \times 1.57 \times 36.00 / 1.25 = 34.59 \text{ kN.} \\ \Rightarrow 17.33 \text{ kN.}$$

Pos 5 : verticale schoren op as - B.

Profiel : massief rond 16 met opgesneden M16-draad.

$$F_{\text{wind}} = 2.25 \text{ m} \times 6.00 \text{ m} \times 2.00 \times 0.41 \text{ kN/m}^2 = 11.01 \text{ kN}.$$

```

Fh ----> *****
          *               **
Windbok hoogte h = 2.50 m.      *       * *
Windbok breedte b = 5.00 m.    *           * *
Fh ..... = 11.01 kN.         *             *   h
jQ ..... = 1.35              *      *     *
                                *    *      *
                                * *        *
Verticale reactie = 5.51 kN.    **          *
Trek in diagonaal = 12.31 kN.   ^            ^
Ntsd ..... = 16.62 kN.        <--- b --->

```

$$F_{tud\ M16} = 0.90 \times 0.85 \times 1.57 \times 36.00 / 1.25 = 34.59 \text{ kN.}$$

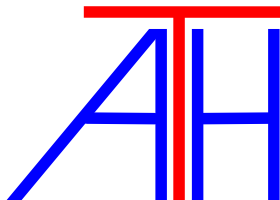
$$\Rightarrow 16.62 \text{ kN.}$$

Pos 6 : tussenkolom op as - 4 tbv. de houten regels Pos 7.

Praktische profielkeus : IPE160.

Pos 7 : houten regels in de gevel op as - 4.

Praktische afmetingen : 59 x 156 - hoh 1500.



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 : 1553.99.16
Pagina : 26

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.100	0.000
3	6.200	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	3.100
2	2	3	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	3.100

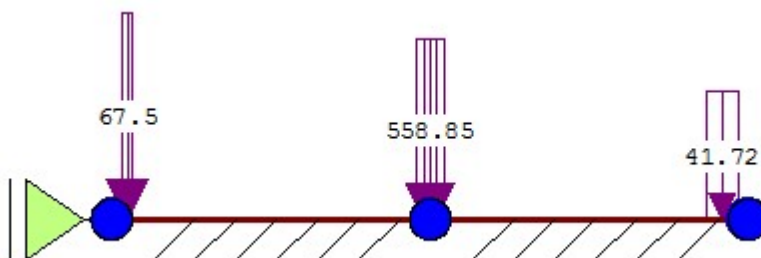
BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	1-2	10000	negatief

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb

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

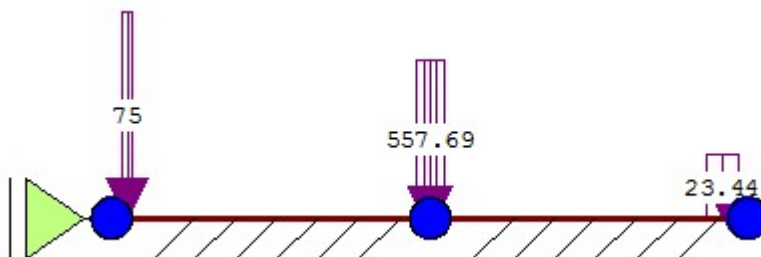


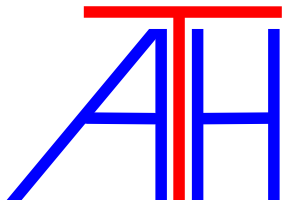
STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-67.50	-67.50	0.100	2.900
1	1:QZLokaal	-58.85	-58.85	2.970	0.000
2	1:QZLokaal	-58.85	-58.85	0.000	2.970
2	1:QZLokaal	-41.72	-41.72	2.680	0.100

BELASTINGEN

BG 2 : vb roosrtervloer





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

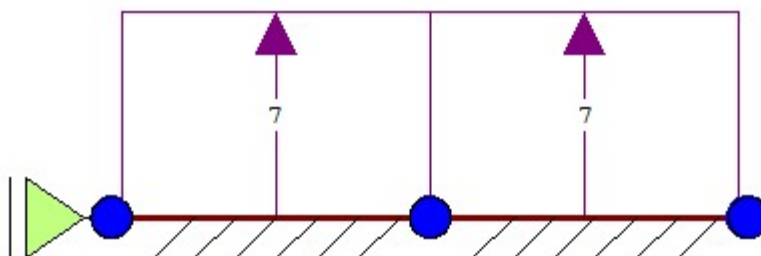
Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 27

STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-75.00	-75.00	0.100	2.900
1	1:QZLokaal	-57.69	-57.69	2.970	0.000
2	1:QZLokaal	-57.69	-57.69	0.000	2.970
2	1:QZLokaal	-23.44	-23.44	2.680	0.100

BELASTINGEN

BG 3 : waterdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	7.00	7.00	0.100	0.000
2	1:QZLokaal	7.00	7.00	0.000	0.100

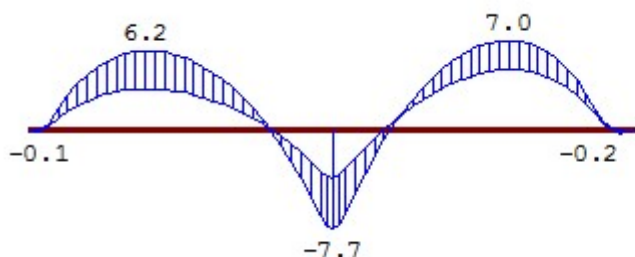
BELASTINGCOMBINATIES

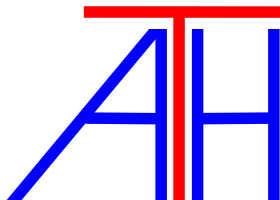
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	Perm	0.81
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35
3	Fund.	1	Perm	1.22	3	Perm	1.22

0.60 x 1.35 = 0.81

MOMENTEN

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

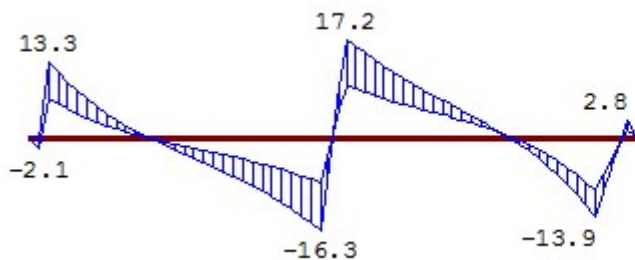
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 28

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



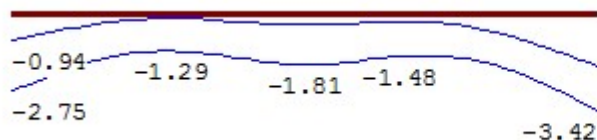
STAAFKRACHTEN

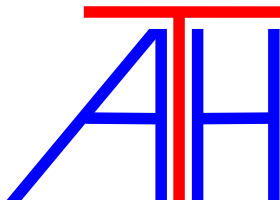
Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		0.00	1	0.00	1	0.00	3	0.00	1	0.00	3	0.00	1
1		0.100	0.00	1	0.00	1	-2.14	3	-0.29	1	-0.11	3	-0.01	1
1		0.103	0.00	1	0.00	1	-1.85	2	0.15	3	-0.09	2	0.00	3
1		0.126	0.00	1	0.00	1	0.17	2	3.19	3	0.00	2	0.10	3
1		0.200	0.00	1	0.00	1	6.89	2	13.28	3	0.31	2	0.45	3
1		1.189	0.00	1	0.00	1	0.03	3	0.20	2	3.25	3	6.24	2
1		2.458	0.00	1	0.00	1	-10.34	2	-5.11	3	0.00	3	0.18	2
1		2.481	0.00	1	0.00	1	-10.57	2	-5.22	3	-0.17	2	0.00	3
1		2.970	0.00	1	0.00	1	-16.26	2	-7.93	3	-6.69	2	-3.20	3
1	2		0.00	1	0.00	1	0.48	2	0.62	3	-7.72	2	-3.67	3
2	2		0.00	1	0.00	1	0.48	2	0.62	3	-7.72	2	-3.67	3
2		0.130	0.00	1	0.00	1	9.16	3	17.21	2	-6.57	2	-3.04	3
2		0.508	0.00	1	0.00	1	6.98	3	12.64	2	-0.95	2	0.00	3
2		0.586	0.00	1	0.00	1	6.55	3	11.76	2	0.00	2	0.53	3
2		1.797	0.00	1	0.00	1	-0.07	3	0.13	2	4.75	3	7.03	2
2		2.680	0.00	1	0.00	1	-13.90	2	-9.42	3	1.22	3	1.59	2
2		2.854	0.00	1	0.00	1	-4.64	2	-3.45	3	0.00	1	0.12	3
2		2.899	0.00	1	0.00	1	-2.38	2	-1.82	3	-0.14	1	0.00	3
2		2.920	0.00	1	0.00	1	-1.34	2	-1.07	3	-0.21	1	-0.06	3
2		3.000	0.00	1	0.00	1	1.19	3	2.80	1	-0.14	2	-0.06	3
2	3		0.00	1	0.00	1	-0.00	3	-0.00	2	-0.00	2	0.00	3

VERPLAATSINGEN

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 : 1553.99.16
Pagina : 29

M max boven in de vloer = 7.03 kNm.
M max onder in de vloer = 7.72 kNm.

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

$\text{Buigtrekspanning} = (7.03 \times 10^6) / (6.66 \times 10^6) = 1.06 \text{ N/mm}^2.$
 $=< 1.15 \text{ N/mm}^2.$

Er is géén bovenwapening in de vloer nodig.

De vloer praktisch te wapenen met een onderkruisnet 8-150.

De dwarskracht in de vloer bedraagt maximaal 17.21 kN.

$\tau_d = (17.21 \times 10^3) / (1000 \times 200) = 0.09 \text{ N/mm}^2.$
 $=< 0.46 \text{ N/mm}^2.$

Berekening van de 320 mm dikke gemetselde buitenwanden per meter lengte :

De toelaatbare fundamentele buigtreksterkte van betonsteenmetselwerk loodrecht op de lintvoegen bedraagt 0.17 N/mm².

De toelaatbare fundamentele buigtreksterkte van betonsteenmetselwerk evenwijdig aan de lintvoegen bedraagt 0.33 N/mm².

De toelaatbare fundamentele schuifsterkte van betonsteenmetselwerk bedraagt 0.08 N/mm².

$W = 1/6 \times 1000 \times 320^2 = 17.07 \times 10^6 \text{ mm}^3.$
 $A = 320 \times 1000 = 320.00 \times 10^3 \text{ mm}^2.$

Aan de onderkant van de 1.50 meter hoge kelderwand bedraagt de fundamentele druk uit :

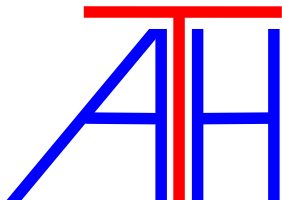
- roosters	$1.08 \times (1.50 \times 2.50)$	= 4.05 kN.
- metselwerk kelderwand	$1.08 \times (1.50 \times 0.32 \times 20.00)$	= 10.37 kN.
	----- +	
		14.42 kN.

Het toelaatbare fundamentele moment aan de onderkant van de wanden bedraagt daarmee

$\{0.17 + [(14.42 \times 10^3) / (320.00 \times 10^3)]\} \times (17.07 \times 10^6) / 10^6 = \mathbf{3.67 \text{ kNm.}}$

De kelderwanden worden aan de bovenkant horizontaal verend gesteund gerekend door de roostervloeren.

Dit kan worden gewaarborgd als de horizontale reactie over te brengen is door de wrijvingsweerstand tussen de kelderwand en de roosters.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

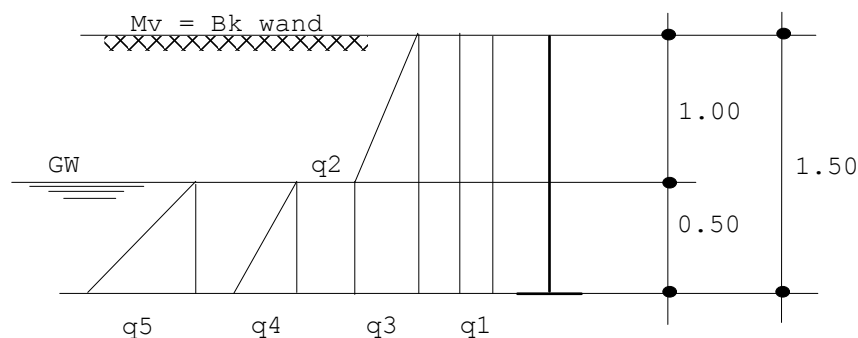
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 30

Fundamentele belastingen tegen de wand per meter lengte :

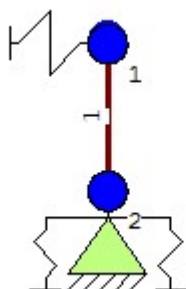


Labda neutraal : NEN 6740 - 12.4.5 = 0.50

q1 = 2.50 x 0.50 x 1.35 = 1.25 kN/ml. : belasting op het maaiveld.
q2 = 18.00 x 0.50 x 1.00 x 1.08 = 9.00 kN/ml. : grond boven het grondwater.
q3 = 18.00 x 0.50 x 1.00 x 1.08 = 9.00 kN/ml. : grond boven het grondwater.
q4 = (20.00 - 10.00) x 0.50 x 1.08 = 2.50 kN/ml. : grond in het grondwater.
q5 = 10.00 x 0.50 x 1.08 = 5.00 kN/ml. : grondwater.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE

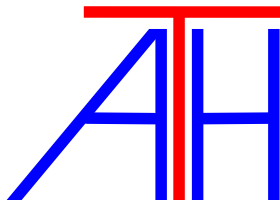


KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	1.500
2	0.000	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	1.500



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 : 1553.99.16
Pagina : 31

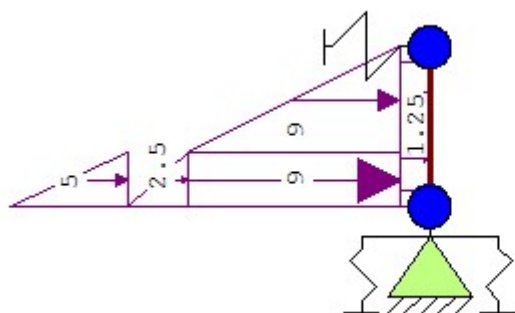
VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	2	110

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type
1	1	1:X-transl.	0.00	7.500e+003	Normaal
2	2	3:Rotatie	0.00	2.500e+004	Normaal

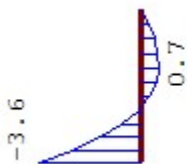
BELASTINGEN

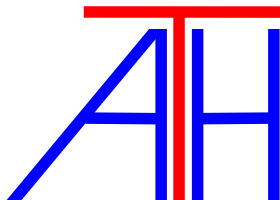


STAAFBELASTINGEN

Last	StAAF	Type	q1	q2	A	B
1	1	1:QZLokaal	1.250	1.250	0.000	0.000
2	1	1:QZLokaal	0.000	9.000	0.000	0.500
3	1	1:QZLokaal	9.000	9.000	1.000	0.000
4	1	1:QZLokaal	0.000	2.500	1.000	0.000
5	1	1:QZLokaal	0.000	5.000	1.000	0.000

MOMENTEN 1e orde





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

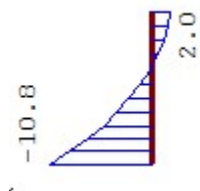
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 32

DWARSKRACHTEN 1e orde



TUSSEN-PUNTEN KRACHTEN 1e orde

St.	Kn.	Pos.	Norm.kr.	Dwarskr.	Moment
1	1		0.00	2.00	0.00
1		0.150	0.00	1.71	0.28
1		0.300	0.00	1.22	0.50
1		0.450	0.00	0.52	0.64
1		0.600	0.00	-0.37	0.65
1		0.750	0.00	-1.47	0.51
1		0.900	0.00	-2.77	0.20
1		1.050	0.00	-4.28	-0.33
1		1.200	0.00	-6.10	-1.10
1		1.350	0.00	-8.26	-2.18
1	2		0.00	-10.75	-3.60

REACTIES 1e orde

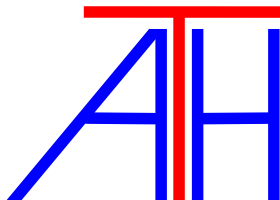
Knoop	X	Z	
1	-2.00		
2	-10.75	0.00	-3.60 =< 3.67 kNm

De schuifspanning aan de onderkant van de wand bedraagt :
 $(10.75 \times 1000) / (320 \times 1000) = 0.034 \text{ N/mm}^2$.
 =< 0.080 N/mm².

De reactie aan de bovenkant van de wand ter grootte van 2.00 kN wordt overgebracht via wrijving naar de roostervloer.

Met een oplegging ter grootte van 70 mm van de roosters op de wand bedraagt de wrijvings-spanning :

$(2.00 \times 1000) / (70 \times 1000) = 0.029 \text{ N/mm}^2$.
 =< 0.100 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 : 1553.99.16
Pagina : 33

Berekening van de 260 mm dikke gemetselde binnenwand per meter lengte :

De toelaatbare fundamentele buigtreksterkte van betonsteenmetselwerk loodrecht op de lintvoegen bedraagt 0.17 N/mm².

De toelaatbare fundamentele buigtreksterkte van betonsteenmetselwerk evenwijdig aan de lintvoegen bedraagt 0.33 N/mm².

De toelaatbare fundamentele schuifsterkte van betonsteenmetselwerk bedraagt 0.08 N/mm².

$$W = 1/6 \times 1000 \times 260^2 = 11.26 \times 10^6 \text{ mm}^3.$$
$$A = 260 \times 1000 = 260.00 \times 10^3 \text{ mm}^2.$$

Aan de onderkant van de 1.50 meter hoge kelderwand bedraagt de fundamentele druk uit :

- roosters	$1.08 \times (3.00 \times 2.50)$	=	8.10 kN.
- metselwerk kelderwand	$1.08 \times (1.50 \times 0.26 \times 20.00)$	=	8.42 kN.
		----- +	
			16.52 kN.

Het toelaatbare fundamentele moment aan de onderkant van de wanden bedraagt daarmee

$$\{0.17 + [(16.52 \times 10^3) / (260.00 \times 10^3)]\} \times (11.26 \times 10^6) / 10^6 = \mathbf{2.63 \text{ kNm.}}$$

De kelderwanden worden aan de bovenkant horizontaal verend gesteund gerekend door de roostervloeren.

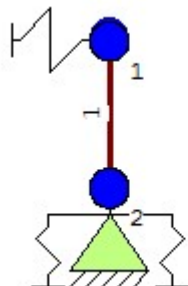
Dit kan worden gewaarborgd als de horizontale reactie over te brengen is door de wrijvingsweerstand tussen de kelderwand en de roosters.

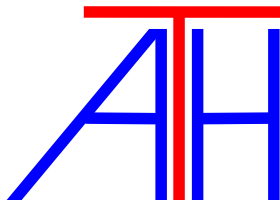
Tegen de binnenwand kan tijdens het rondpompen van de mest aan de ene kant van de wand 1,50 meter mest staan en aan de ander kant 0,70 meter lager, dus 0,80 meter :

$$1.08 \times 1.50 \times 10.00 = 16.20 \text{ kN/ml.}$$
$$1.08 \times 0.80 \times 10.00 = 8.64 \text{ kN/ml.}$$

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

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 : 1553.99.16
Pagina : 34

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	1.500
2	0.000	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	1.500

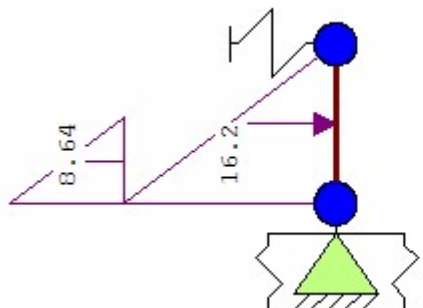
VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	2	110

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type
1	1	1:X-transl.	0.00	7.500e+003	Normaal
2	2	3:Rotatie	0.00	2.000e+004	Normaal

BELASTINGEN

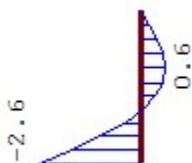


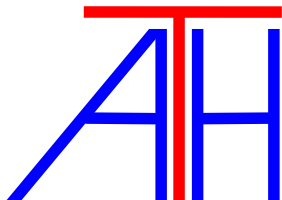
STAAFBELASTINGEN

Last	Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1	1:QZLokaal	0.000	16.200	0.000	0.000
2	1	1:QZLokaal	0.000	-8.640	0.700	0.000

MOMENTEN

1e orde





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

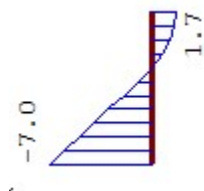
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 35

DWARSKRACHTEN

1e orde



TUSSEN-PUNTEN KRACHTEN				1e orde	
St.	Kn.	Pos.	Norm.kr.	Dwarskr.	Moment
1	1		0.00	1.71	0.00
1		0.150	0.00	1.59	0.25
1		0.300	0.00	1.22	0.46
1		0.450	0.00	0.62	0.60
1		0.600	0.00	-0.24	0.64
1		0.750	0.00	-1.32	0.52
1		0.900	0.00	-2.45	0.24
1		1.050	0.00	-3.58	-0.21
1		1.200	0.00	-4.72	-0.83
1		1.350	0.00	-5.85	-1.63
1	2		0.00	-6.99	-2.59

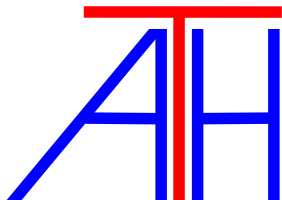
REACTIES		1e orde		
Knoop		X	Z	M
1		-1.71		
2		-6.99	0.00	-2.59 =< 2.63 kNm.

De schuifspanning aan de onderkant van de wand bedraagt :
 $(6.99 \times 1000) / (260 \times 1000) = 0.027 \text{ N/mm}^2$.
 =< 0.080 N/mm².

De reactie aan de bovenkant van de wand ter grootte van 1.71 kN wordt overgebracht via wrijving naar de roostervloer.

Met een oplegging ter grootte van $2 \times 70 = 140 \text{ mm}$ van de roosters op de wand bedraagt de wrijvings-spanning :

$(1.71 \times 1000) / (140 \times 1000) = 0.012 \text{ N/mm}^2$.
 =< 0.100 N/mm².



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

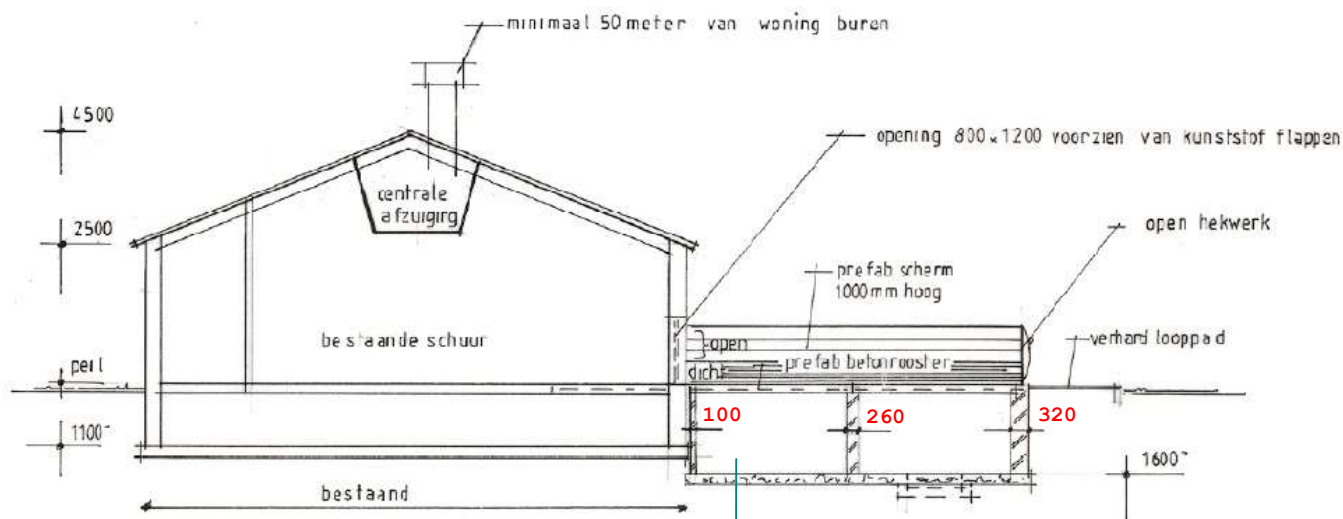
Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

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

Werknummer : 1553.99.16
Pagina : 36

Overzicht :



200 mm Beton : C20/25 - XA2

Bovenkruisnet (B500) 8-150 met 30 mm onderdekking

Onderkruisnet (B500) 8-150 met 40 mm onderdekking

300 mm netoverlap

De keldervloer rondom 100 mm voorbij de wanden laten uitsteken.

De ruimte tussen de 100 mm wand en de bestaande kelder met gestabiliseerd zand te vullen.

Tbv. de kolommen volgens pagina - 3 betonstiepen 300 x 300 op de keldervloer opstorten.

De stiepen wapenen met 4 stekken (B500) rond 12 met een 300 mm haak over de onderwapening heen in de vloer.

De stiepen voorzien van beugels rond 8-150 met 35 mm dekking rondom.

Zie pagina - 2 en - 3 voor aanvullende belangrijke informatie.