Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

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

Internet :
E-mail :

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

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : **1593.33.17**

Datum : **18 februari 2017**

Nieuwbouw van een melkgeitenstal

Statische - Berekening

Rapport - Aa : **Totaal**

Opdrachtgever :

Architect :

Aannemer : -

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Omschrijving en uitgangspunten :

Bij dit rapport horen de ATH-bladen :

- A(0) en - B(0) van dd. 18-02-2017.
- A1a t/m. - A6a van dd. 18-02-2017.

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

Verder wordt gebruikt gemaakt van software van Technosoft.

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

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

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

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

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

Dit rapport is gebaseerd op de tekeningen 2016-BO-STAPEL.2 : blad - 1 en - 2 van dd. 18-01-2017 van Van Westreenen bv te Lichtenvoorde.

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

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

De niet momentvaste staalconstructie verbindingen dienen uitgevoerd te worden volgens nadere uitwerking door de staalleverancier.

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

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

Alle deelconstructeurs dienen dit ATH-rapport aan te houden.

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

Voorschriften :

Dit rapport is gabaseerd 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 $\rho = 1 : 15 \ (= 0{,}066)$, ofwel één keer per 15 jaar.

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

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

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

In deze situatie mogen de waardes daarmee gereduceerd worden.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Wind :

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

De maximale bouwhoogte van de bouw bedraagt ca. 9,20 meter boven het maaiveld.

Met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke windstuwdruk $q_{p,red}$ = 0.57 kN/m2. (ψ_o = 0.00)

Voor de bouwwerkfactor wordt aangehouden c_sc_d = 1.00

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

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

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

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

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

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

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

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

Dakhelling 20 graden :

$C_{pe,10}$(G) = +0.37 / -0.70
$C_{pe,10}$(H) = +0.27 / -0.27
$C_{pe,10}$(J) = +0.00 / -0.83
$C_{pe,10}$(I) = +0.00 / -0.40

Sneeuw :

De karakteristieke sneeuwbelasting S_k = 0.70 kN/m2.

Ten aanzien van de sneeuwbelasting hoeft regenval op sneeuw, dooien en vriezen niet te zijn beschouwd.
Uitzonderlijke sneeuwbelastingen en sneeuwverstuivingen hoeven niet te zijn beschouwd.
Overhangende sneeuw aan dakranden hoeft niet te zijn beschouwd.

De blootstellingscoëfficiënt C_e = 1.00
De warmtecoëfficiënt ..... C_t = 1.00

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

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

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

- dakgolfplaten ..... + bevestiging.
- geveldamwandbeplating ..... + bevestiging.
- zonnepanelen ..... + bevestiging.
- voerhekken ..... + bevestiging.
- kozijnen en deuren ..... + bevestiging.
- prefab betonnen wandpanelen + bevestiging.
- valbeveiligingen ..... + bevestiging.
- montageverbanden en -schoren + bevestiging.
- prefab betonnen voergangvloeren.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderingsadvies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- bouwbesluittoetsen.
- werktekeningen.

Materialen :

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

Stabiliteit :

De stabiliteit in de dwarsrichting wordt gewaarborgd door de spanten op as - 1 t/m. - 12.

De stabiliteit in de lengterichting wordt gewaarborgd door de dakverbanden in combinatie met de verticale verbanden op as - A en - C.

Kap :

Golfplaten ..... = 0.15 kN/m2.
Gordingen ..... = 0.06
Isolatie ..... = 0.04
---------- +
0.25 kN/m2.
Zonnepanelen = 0.15 kN/m2.

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

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Betonvloer en grondwerk :

Aangenomen wordt dat de vloer op staal kan worden gefundeerd.

Met de bovenkant van de 160 mm dikke vloer op 700 - Peil ligt het aanlegniveau daarvan op 860 - Peil.

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

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

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

Indien de handsonderingen dit aantonen kan een grondverbetering nodig zijn.

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

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

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

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

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

Aangenomen wordt dat het grondwater zich beneden het aanlegniveau van de vloer bevindt.

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

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

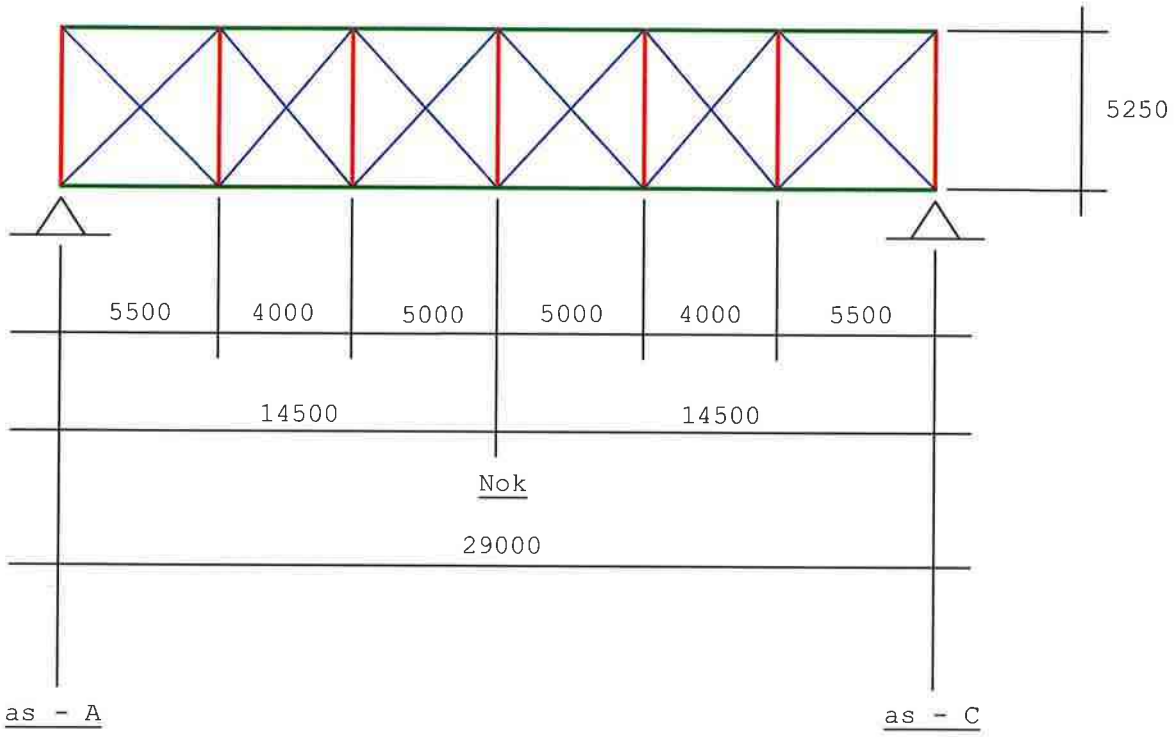
Er dient nagegaan te worden of Bouw- en woningtoezicht geen bezwaar heeft tegen een stort op folie, anders dient gestort te worden op een 50 mm dikke werkvloer van stampbeton.

Langs de buitenwanden 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 met zwaar materieel vlak langs de wanden wordt gereden; met name het rijden met een grondwerker in de richting loodrecht op de buitenwanden dient voorkomen te worden !

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Dakverbanden tbv. de stabiliteit in de lengterichting van de bouw.



Effectieve gevelhoogte = 4.85 m
Effectieve daklengte = 29.00 m.

Windbelasting ..... pw = 0.57 kN/m2.
Winddrukfactor ..... cd = 0.80
Windzuigingsfactor cz = 0.00
Windwrijvingsfactor cf = 0.02

Wind-druk ..... = 0.57 x (4.85 x 0.80 + 29.00 x 0.02) = 2.54 kN/ml.
Wind-reactie ..... = 2.54 x 1/2 x 29.00 ..... = 36.83 kN.

Diagonaal-lengte = (5.50^2 + 5.25^2) ^ 0.50 = 7.60 m.
Drukkracht in de koppelingen = 36.83 - (2.75 x 2.54) = 29.85 kN.
Trekkracht in de diagonalen = 29.85 x 7.60 / 5.25 = 43.21 kN.

Diagonaal-lengte = (4.00^2 + 5.25^2) ^ 0.50 = 6.60 m.
Drukkracht in de koppelingen = 36.83 - (7.50 x 2.54) = 17.78 kN.
Trekkracht in de diagonalen = 17.78 x 6.60 / 5.25 = 22.35 kN.

Diagonaal-lengte = (5.00^2 + 5.25^2) ^ 0.50 = 7.25 m.
Drukkracht in de koppelingen = 36.83 - (12.00 x 2.54) = 6.35 kN.
Trekkracht in de diagonalen = 6.35 x 7.25 / 5.25 = 8.77 kN.

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Belastingen op en reacties uit de dakgolfplaten per meter bouwlengte met zonnepanelen :

pG eg kap ..... = 0.25 kN/m1.
pG zonnepanelen ..... = 0.15 kN/m1.

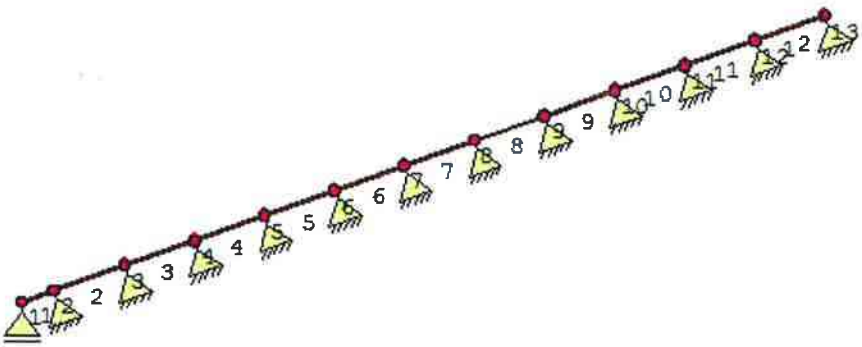
pQ sneeuw ..... = 0.42 kN/m1.

pQ winddruk + onderdruk = (0.37 + 0.30) x 0.57 = 0.38 kN/m1.
(0.27 + 0.30) x 0.57 = 0.33 kN/m1.

b ..... = 57.50 m.
2h = 2 x 9.20 = 18.40 m.
e ..... = 18.40 m.
e/10 ..... = 1.84 m.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-0.564	-0.205
2	0.000	0.000
3	1.222	0.445
4	2.444	0.890
5	3.666	1.335
6	4.888	1.780
7	6.110	2.225
8	7.332	2.670
9	8.554	3.115
10	9.776	3.560
11	10.998	4.005
12	12.220	4.450
13	13.442	4.895

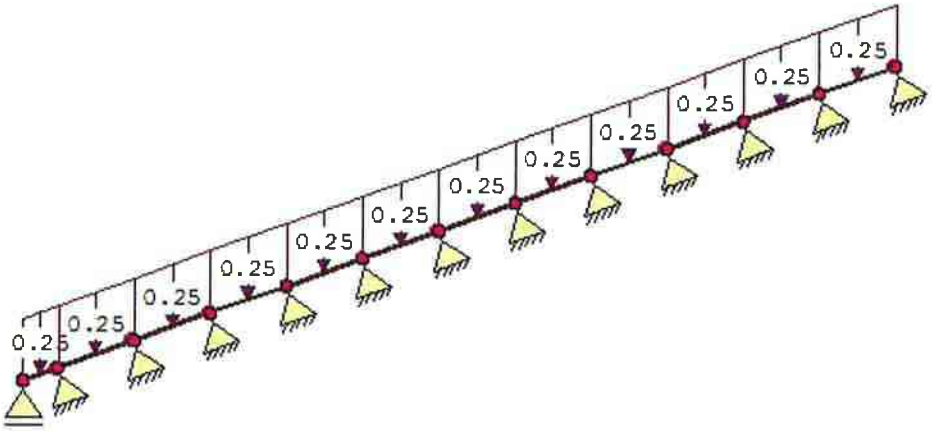
STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	0.600
2	2	3	NDM	NDM	1.301
3	3	4	NDM	NDM	1.301
4	4	5	NDM	NDM	1.301
5	5	6	NDM	NDM	1.301
6	6	7	NDM	NDM	1.301
7	7	8	NDM	NDM	1.301
8	8	9	NDM	NDM	1.301
9	9	10	NDM	NDM	1.301
10	10	11	NDM	NDM	1.301
11	11	12	NDM	NDM	1.301
12	12	13	NDM	NDM	1.301

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	knoop	Kode	Hoek
1	1	010	0.00
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
8	8	110	-20.00
9	9	110	-20.00
10	10	110	-20.00
11	11	110	-20.00
12	12	110	-20.00
13	13	110	-20.00

BELASTINGEN BG 1 : eg dak



STAAFBELASTINGEN

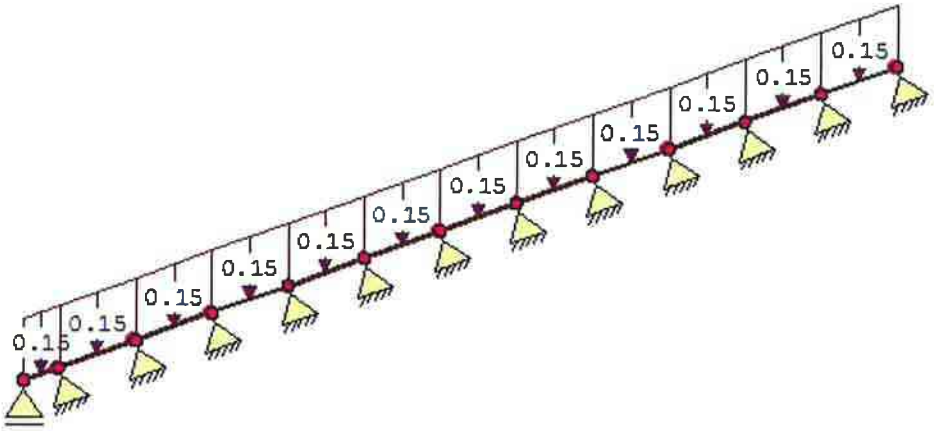
Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
2	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
5	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
6	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
7	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
8	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
9	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
10	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
11	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
12	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.03			
2	0.00	0.28	-20.00	0.10	0.26
3	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.32
4	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.30
5	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
6	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.31
7	0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
8	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
9	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.30
10	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
11	0.00	0.31	-20.00	0.11	0.29
12	-0.01	0.36	-20.00	0.11	0.35
13	0.01	0.13	-20.00	0.06	0.12

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

BELASTINGEN BG 2 : eg zonnepanelen



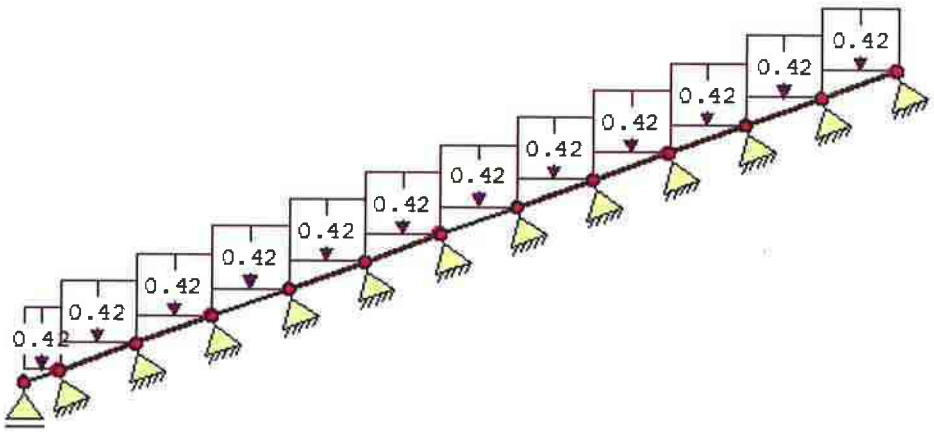
STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
2	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
5	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
6	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
7	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
8	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
9	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
10	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
11	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000
12	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.02			
2	0.00	0.17	-20.00	0.06	0.15
3	-0.00	0.20	-20.00	0.07	0.19
4	0.00	0.19	-20.00	0.07	0.18
5	-0.00	0.20	-20.00	0.07	0.18
6	0.00	0.19	-20.00	0.07	0.18
7	0.00	0.20	-20.00	0.07	0.18
8	-0.00	0.20	-20.00	0.07	0.18
9	0.00	0.19	-20.00	0.07	0.18
10	-0.00	0.20	-20.00	0.07	0.19
11	0.00	0.19	-20.00	0.07	0.18
12	-0.01	0.22	-20.00	**0.07**	**0.21**
13	0.01	0.08	-20.00	0.03	0.07

BELASTINGEN BG 3 : sneeuw



STAAFBELASTINGEN

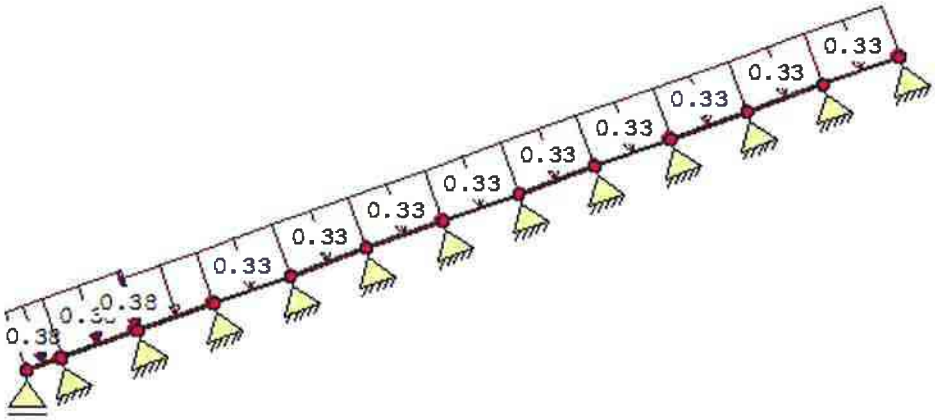
Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
2	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
3	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
4	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
5	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
6	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
7	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
8	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
9	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
10	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
11	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
12	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.05			
2	0.00	0.43	-20.00	0.15	0.41
3	-0.01	0.53	-20.00	0.18	0.50
4	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
5	-0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
6	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
7	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
8	-0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
9	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
10	-0.00	0.52	-20.00	0.18	0.49
11	0.01	0.50	-20.00	0.18	0.46
12	-0.02	0.57	-20.00	0.18	0.55
13	0.02	0.21	-20.00	0.09	0.19

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

BELASTINGEN BG 4 : winddruk met onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	1.242
3	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.058	0.000
4	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
9	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
10	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
11	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
12	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.05			
2	-0.16	0.39	-20.00	-0.00	0.42
3	-0.16	0.45	-20.00	-0.00	0.48
4	-0.14	0.40	-20.00	-0.00	0.42
5	-0.15	0.41	-20.00	-0.00	0.43
6	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
7	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
8	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
9	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
10	-0.15	0.41	-20.00	-0.00	0.43
11	-0.14	0.39	-20.00	-0.00	0.41
12	-0.17	0.46	-20.00	**-0.00**	**0.49**
13	-0.06	0.16	-20.00	-0.00	0.17

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	Perm	1.22			
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	3	Perm	1.35
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	4	Perm	1.35

REACTIES BC 1

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.06			
2	0.01	0.54	-20.00	0.19	0.50
3	-0.01	0.65	-20.00	0.22	0.62
4	0.00	0.63	-20.00	0.22	0.59
5	-0.00	0.64	-20.00	0.22	0.60
6	0.00	0.63	-20.00	0.22	0.60
7	0.00	0.63	-20.00	0.22	0.60
8	-0.00	0.64	-20.00	0.22	0.60
9	0.00	0.63	-20.00	0.22	0.59
10	-0.00	0.64	-20.00	0.22	0.60
11	0.01	0.61	-20.00	0.22	0.57
12	-0.03	0.71	-20.00	0.22	0.68
13	0.02	0.26	-20.00	0.11	0.24

REACTIES BC 2

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.12			
2	0.01	1.06	-20.00	0.37	0.99
3	-0.01	1.29	-20.00	0.43	1.22
4	0.00	1.25	-20.00	0.43	1.17
5	-0.00	1.26	-20.00	0.43	1.18
6	0.00	1.25	-20.00	0.43	1.18
7	0.00	1.25	-20.00	0.43	1.18
8	-0.00	1.26	-20.00	0.43	1.18
9	0.00	1.25	-20.00	0.43	1.18
10	-0.00	1.27	-20.00	0.43	1.19
11	0.01	1.21	-20.00	0.43	1.14
12	-0.05	1.40	-20.00	**0.43**	**1.34**
13	0.04	0.51	-20.00	0.21	0.46

REACTIES BC 3

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.12			
2	-0.21	1.00	-20.00	0.15	1.02
3	-0.23	1.19	-20.00	0.19	1.19
4	-0.19	1.09	-20.00	0.19	1.09
5	-0.20	1.11	-20.00	0.19	1.11
6	-0.20	1.11	-20.00	0.19	1.11
7	-0.20	1.11	-20.00	0.19	1.11
8	-0.20	1.11	-20.00	0.19	1.11
9	-0.20	1.10	-20.00	0.19	1.10
10	-0.20	1.12	-20.00	0.19	1.12
11	-0.18	1.07	-20.00	0.19	1.07
12	-0.25	1.25	-20.00	0.19	1.26
13	-0.06	0.44	-20.00	0.10	0.44

Belastingen op en reacties uit de dakgolfplaten per meter bouwlengte zonder zonnepanelen :

pG eg kap ..... = 0.25 kN/m1.

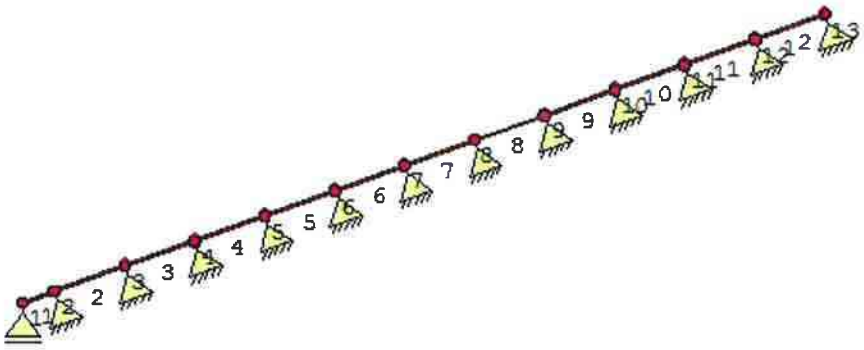
pQ sneeuw ..... = 0.42 kN/m1.

pQ winddruk + onderdruk = (0.37 + 0.30) x 0.57 = 0.38 kN/m1.
(0.27 + 0.30) x 0.57 = 0.33 kN/m1.

b ..... = 57.50 m.
2h = 2 x 9.20 = 18.40 m.
e ..... = 18.40 m.
e/10 ..... = 1.84 m.

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-0.564	-0.205
2	0.000	0.000
3	1.222	0.445
4	2.444	0.890
5	3.666	1.335
6	4.888	1.780
7	6.110	2.225
8	7.332	2.670
9	8.554	3.115
10	9.776	3.560
11	10.998	4.005
12	12.220	4.450
13	13.442	4.895

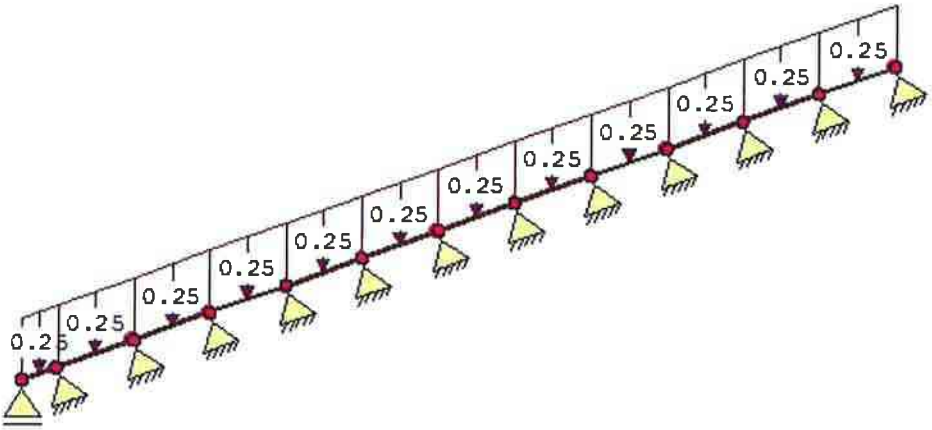
STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	0.600
2	2	3	NDM	NDM	1.301
3	3	4	NDM	NDM	1.301
4	4	5	NDM	NDM	1.301
5	5	6	NDM	NDM	1.301
6	6	7	NDM	NDM	1.301
7	7	8	NDM	NDM	1.301
8	8	9	NDM	NDM	1.301
9	9	10	NDM	NDM	1.301
10	10	11	NDM	NDM	1.301
11	11	12	NDM	NDM	1.301
12	12	13	NDM	NDM	1.301

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	knoop	Kode	Hoek
1	1	010	0.00
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
8	8	110	-20.00
9	9	110	-20.00
10	10	110	-20.00
11	11	110	-20.00
12	12	110	-20.00
13	13	110	-20.00

BELASTINGEN BG 1 : eg dak



STAAFBELASTINGEN

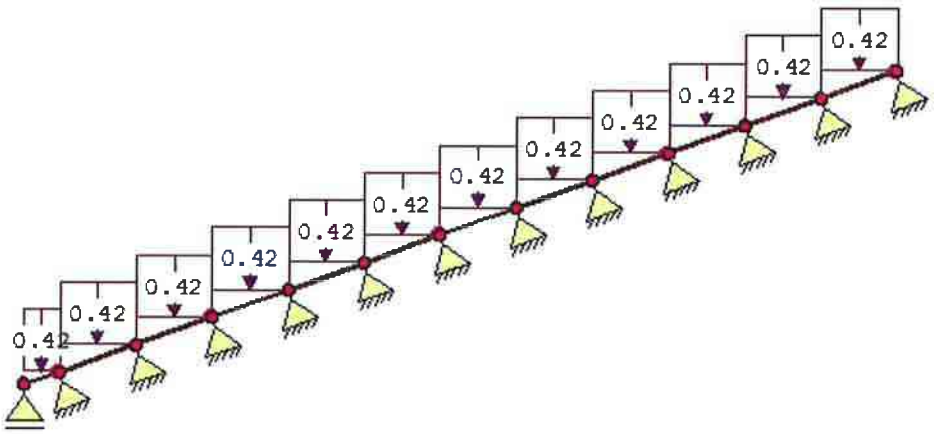
Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
2	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
5	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
6	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
7	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
8	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
9	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
10	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
11	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000
12	5:QZGlobaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.03			
2	0.00	0.28	-20.00	0.10	0.26
3	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.32
4	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.30
5	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
6	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.31
7	0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
8	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
9	0.00	0.32	-20.00	0.11	0.30
10	-0.00	0.33	-20.00	0.11	0.31
11	0.00	0.31	-20.00	0.11	0.29
12	-0.01	0.36	-20.00	**0.11**	**0.35**
13	0.01	0.13	-20.00	0.06	0.12

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

BELASTINGEN BG 2 : sneeuw



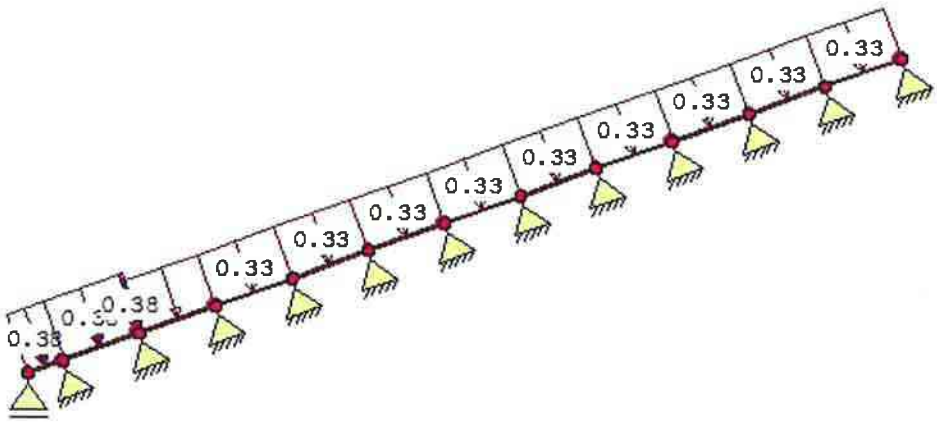
STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
2	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
3	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
4	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
5	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
6	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
7	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
8	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
9	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
10	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
11	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000
12	3:QZgeProj.	-0.42	-0.42	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.05			
2	0.00	0.43	-20.00	0.15	0.41
3	-0.01	0.53	-20.00	0.18	0.50
4	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
5	-0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
6	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
7	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
8	-0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
9	0.00	0.51	-20.00	0.18	0.48
10	-0.00	0.52	-20.00	0.18	0.49
11	0.01	0.50	-20.00	0.18	0.46
12	-0.02	0.57	-20.00	0.18	0.55
13	0.02	0.21	-20.00	0.09	0.19

BELASTINGEN BG 3 : winddruk met onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.38	-0.38	0.000	1.242
3	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.058	0.000
4	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
9	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
10	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
11	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000
12	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000

REACTIES

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.05			
2	-0.16	0.39	-20.00	-0.00	0.42
3	-0.16	0.45	-20.00	-0.00	0.48
4	-0.14	0.40	-20.00	-0.00	0.42
5	-0.15	0.41	-20.00	-0.00	0.43
6	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
7	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
8	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
9	-0.15	0.40	-20.00	-0.00	0.43
10	-0.15	0.41	-20.00	-0.00	0.43
11	-0.14	0.39	-20.00	-0.00	0.41
12	-0.17	0.46	-20.00	**-0.00**	**0.49**
13	-0.06	0.16	-20.00	-0.00	0.17

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

REACTIES BC 1

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.04			
2	0.00	0.34	-20.00	0.12	0.31
3	-0.00	0.41	-20.00	0.14	0.38
4	0.00	0.39	-20.00	0.14	0.37
5	-0.00	0.40	-20.00	0.14	0.37
6	0.00	0.40	-20.00	0.14	0.37
7	0.00	0.40	-20.00	0.14	0.37
8	-0.00	0.40	-20.00	0.14	0.37
9	0.00	0.40	-20.00	0.14	0.37
10	-0.00	0.40	-20.00	0.14	0.38
11	0.00	0.38	-20.00	0.14	0.36
12	-0.02	0.44	-20.00	0.14	0.42
13	0.01	0.16	-20.00	0.07	0.15

REACTIES BC 2

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.10			
2	0.01	0.88	-20.00	0.31	0.83
3	-0.01	1.07	-20.00	0.36	1.01
4	0.00	1.04	-20.00	0.36	0.97
5	-0.00	1.05	-20.00	0.36	0.98
6	0.00	1.04	-20.00	0.36	0.98
7	0.00	1.04	-20.00	0.36	0.98
8	-0.00	1.04	-20.00	0.36	0.98
9	0.00	1.04	-20.00	0.36	0.98
10	-0.00	1.05	-20.00	0.36	0.99
11	0.01	1.01	-20.00	0.36	0.95
12	-0.04	1.17	-20.00	**0.36**	**1.11**
13	0.04	0.42	-20.00	0.18	0.39

REACTIES BC 3

Knoop	X	Z	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1		0.10			
2	-0.21	0.83	-20.00	0.08	0.85
3	-0.23	0.97	-20.00	0.12	0.99
4	-0.19	0.88	-20.00	0.12	0.90
5	-0.20	0.90	-20.00	0.12	0.91
6	-0.20	0.89	-20.00	0.12	0.91
7	-0.20	0.90	-20.00	0.12	0.91
8	-0.20	0.90	-20.00	0.12	0.91
9	-0.20	0.89	-20.00	0.12	0.91
10	-0.20	0.90	-20.00	0.12	0.92
11	-0.19	0.86	-20.00	0.12	0.88
12	-0.24	1.01	-20.00	0.12	1.03
13	-0.07	0.36	-20.00	0.06	0.36

Pos 1 : gordingen in het dakvlak met zonnepanelen.

Volgens navolgende berekening dienen de gordingen uitgevoerd te worden in 96 x 221 - hoh. max. ca. 1300 mm langs het dakvlak gemeten.

Dit zijn enkelvelds gordingen over ca. 5,25 meter.

De gordingen liggen loodrecht op het dakvlak.

Gordingbreedte .... = 96 mm.
Gordinghoogte ..... = 221 mm.

Overspanning Ly ... = 5,25 m.
Overspanning Lz ... = 5,25 m.

Sterkteklasse ..... = C18 Gezaagd naaldhout.
Klimaatklasse ..... = 1 Centraal verwarmde dichte ruimtes of onverwarmde maar goed geventileerde ruimtes.

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

qy max fundamenteel = 1,34 kN/m1.
qz max fundamenteel = 0,43 kN/m1.

My max fundamenteel = 4,62 kNm.
Mz max fundamenteel = 1,48 kNm.

Gamma M ..... = 1,30
k mod ..... = 0,90
k def ..... = 0,60
khy ..... = 1,00
khz ..... = 1,09
km ..... = 0,70

Sigma myd ..... = 0,59 kN/cm2.
fy myd ..... = 1,25 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,47 =< 1,00**

Sigma mzd ..... = 0,44 kN/cm2.
fz myd ..... = 1,36 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,32 =< 1,00**

Sigma myd / f myd + km . Sigma mzd / f mzd = **0,70 =< 1,00**
Sigma mzd / f mzd + km . Sigma myd / f myd = **0,65 =< 1,00**

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

qyG eg + rb ..... = 0,56 kN/m1. = 0.35 + 0.21
qyQ sneeuw ..... = 0,55 kN/m1.
qyQ wind ..... = 0,49 kN/m1.

qzG eg + rb ..... = 0,18 kN/m1. = 0.11 + 0.07
qzQ sneeuw ..... = 0,18 kN/m1.
qzQ wind ..... = 0,00 kN/m1.

wy inst G eg + rb = 0,71 cm.
wy fin G eg + rb = 1,14 cm.
wy fin Q sneeuw = 0,70 cm.
wy fin Q wind = 0,62 cm.

wz inst G eg + rb = 1,21 cm.
wz fin G eg + rb = 1,94 cm.
wz fin Q sneeuw = 1,21 cm.
wz fin Q wind = 0,00 cm.

wy fin totaal .... = **1,84** cm. = L/**285**
wy bijkomend ..... = **1,13** cm. = L/**466**

wz fin totaal ..... = **3,16** cm. = L/**166**
wz bijkomend ..... = **1,94** cm. = L/**270**

Pos 2 : gordingen in het dakvlak zonder zonnepanelen.

Volgens navolgende berekening dienen de gordingen uitgevoerd te worden in 96 x 196 - hoh. max. ca. 1300 mm langs het dakvlak gemeten.

Dit zijn enkelvelds gordingen over ca. 5,25 meter.

De gordingen liggen loodrecht op het dakvlak.

Gordingbreedte .... = 96 mm.
Gordinghoogte ..... = 196 mm.

Overspanning Ly ... = **5,25 m.**
Overspanning Lz ... = **5,25 m.**

Sterkteklasse ..... = C18 **Gezaagd naaldhout.**
Klimaatklasse ..... = 1 **Centraal verwarmde dichte ruimtes of onverwarmde maar goed geventileerde ruimtes.**

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

qy max fundamenteel = 1,11 kN/m1.
qz max fundamenteel = 0,36 kN/m1.

My max fundamenteel = 3,82 kNm.
Mz max fundamenteel = 1,24 kNm.

Gamma M ..... = 1,30
k mod ..... = 0,90
k def ..... = 0,60
khy ..... = 1,00
khz ..... = 1,09
km ..... = 0,70

Sigma myd ..... = 0,62 kN/cm2.
fy myd ..... = 1,25 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,50 =< 1,00**

Sigma mzd ..... = 0,41 kN/cm2.
fz myd ..... = 1,36 kN/cm2.
Sigma myd / f myd = **0,30 =< 1,00**

Sigma myd / f myd + km . Sigma mzd / f mzd = **0,71 =< 1,00**
Sigma mzd / f mzd + km . Sigma myd / f myd = **0,65 =< 1,00**

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

qyG eg + rb ..... = **0,35** kN/m1.
qyQ sneeuw ..... = **0,55** kN/m1.
qyQ wind ..... = **0,49** kN/m1.

qzG eg + rb ..... = **0,11** kN/m1.
qzQ sneeuw ..... = **0,18** kN/m1.
qzQ wind ..... = **0,00** kN/m1.

wy inst G eg + rb = 0,64 cm.
wy fin G eg + rb = 1,02 cm.
wy fin Q sneeuw = 1,00 cm.
wy fin Q wind = 0,89 cm.

wz inst G eg + rb = 0,84 cm.
wz fin G eg + rb = 1,34 cm.
wz fin Q sneeuw = 1,37 cm.
wz fin Q wind = 0,00 cm.

wy fin totaal .... = **2,03** cm. = L/**259**
wy bijkomend ..... = **1,39** cm. = L/**379**

wz fin totaal ..... = **2,71** cm. = L/**194**
wz bijkomend ..... = **1,87** cm. = L/**281**

Pos 3 : spanten op as - 2 t/m. - 11.

Zie blad - A1a ..... : schema.
Zie blad - A2a t/m. - A4a : details, inclusief berekening.
Zie blad - A5a t/m. - A6a : ankerbouten bert3ekening.

qG uit : kap ..... = 5.25 x 0.25 = 1.31 kN/m1.
zonnepanelen = 5.25 x 0.15 = 0.79 kN/m1.

qQ uit : sneeuw ..... = 5.25 x 0.42 = 2.21 kN/m1.

qQ uit : wind ..... = 5.25 x 0.85 x 0.80 x 0.57 = 2.04 kN/m1. gevel-druk.
5.25 x 0.85 x 0.50 x 0.57 = 1.27 kN/m1. gevel-zuiging.

5.25 x 0.30 x 0.57 = 0.90 kN/m1. onderdruk.
5.25 x 0.20 x 0.57 = 0.60 kN/m1. overdruk.

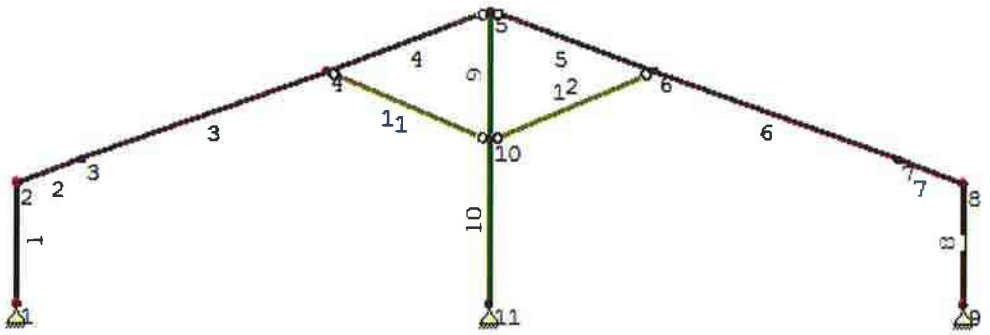
5.25 x 0.83 x 0.57 = 2.48 kN/m1.
5.25 x 0.70 x 0.57 = 2.10 kN/m1.
5.25 x 0.40 x 0.57 = 1.20 kN/m1.
5.25 x 0.37 x 0.57 = 1.11 kN/m1.
5.25 x 0.27 x 0.57 = 0.81 kN/m1.

b ..... = 57.50 m.
2h = 2 x 9.20 = 18.40 m.
e ..... = 18.40 m.
e/10 ..... = 1.84 m.

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

TS/Raamwerken : Rel 6.05a

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1 S235		210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	IPE220	1:S235	3.3400e+003	2.7720e+007
2	HEA240	1:S235	7.6800e+003	7.7630e+007
3	HEA120	1:S235	2.5340e+003	6.0600e+006

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.700
3	2.000	4.428
4	9.430	7.132
5	14.430	8.953
6	19.430	7.132
7	26.860	4.428
8	28.860	3.700
9	28.860	0.000
10	14.430	5.000
11	14.430	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:IPE220	NDM	NDM	3.700
2	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	2.128
3	3	4	1:IPE220	NDM	NDM	7.907
4	4	5	1:IPE220	NDM	ND-	5.321
5	5	6	1:IPE220	ND-	NDM	5.321

STAVEN

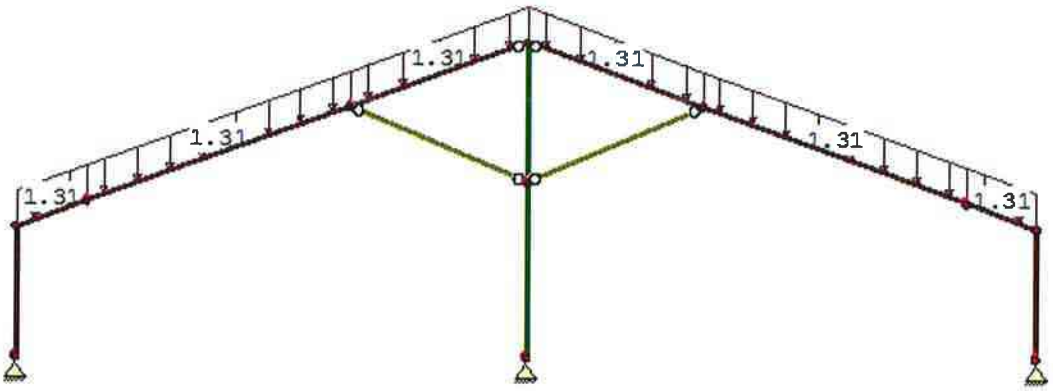
Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
6	6	7	1:IPE220	NDM	NDM	7.907
7	7	8	1:IPE220	NDM	NDM	2.128
8	8	9	1:IPE220	NDM	NDM	3.700
9	5	10	2:HEA240	NDM	NDM	3.953
10	10	11	2:HEA240	NDM	NDM	5.000
11	4	10	3:HEA120	ND-	ND-	5.436
12	6	10	3:HEA120	ND-	ND-	5.436

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	1	110
2	9	110
3	11	110

BELASTINGEN BG 1 : eg + rb

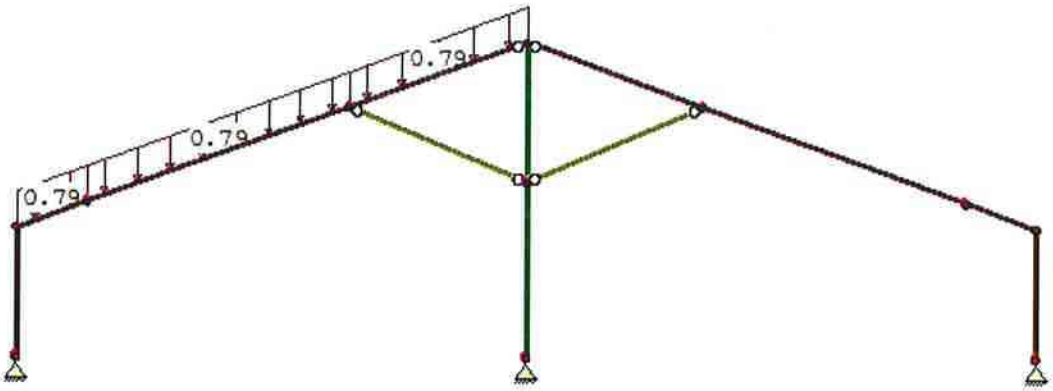
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
2	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
5	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
6	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000
7	5:QZGlobaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000

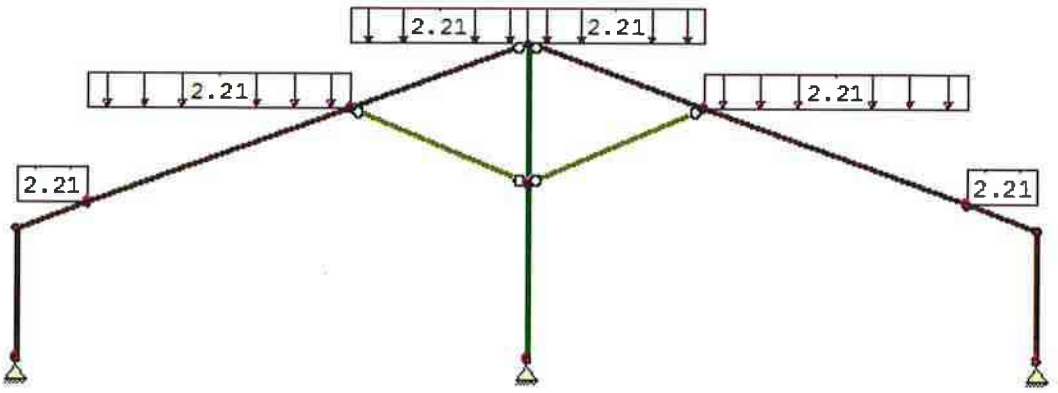
BELASTINGEN BG 2 : zonnepanelen



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
2	5:QZGlobaal	-0.79	-0.79	0.000	0.000
3	5:QZGlobaal	-0.79	-0.79	0.000	0.000
4	5:QZGlobaal	-0.79	-0.79	0.000	0.000

BELASTINGEN BG 3 : sneeuw

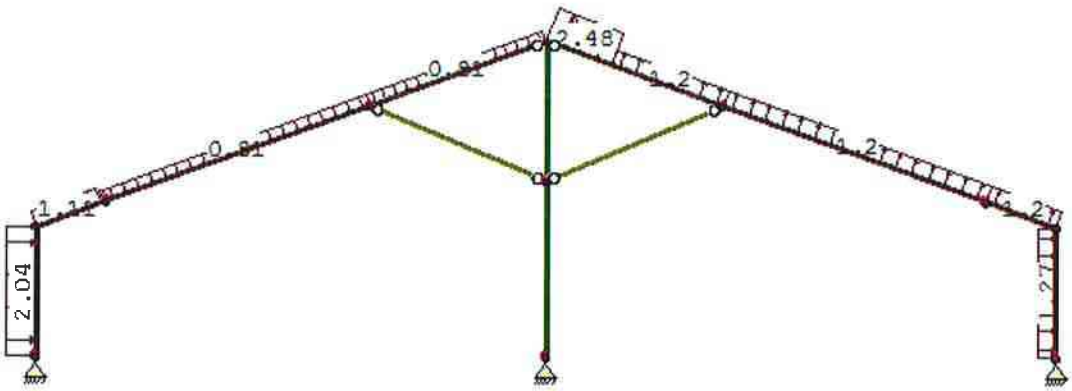


STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
2	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000
3	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000
4	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000
5	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000
6	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000
7	3:QZgeProj.	-2.21	-2.21	0.000	0.000

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

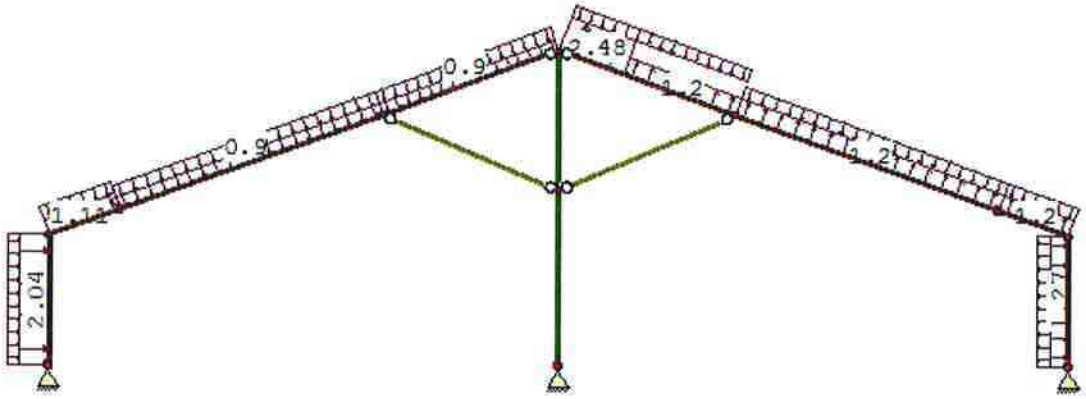
BELASTINGEN BG 4 : wind L druk zuiging



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000

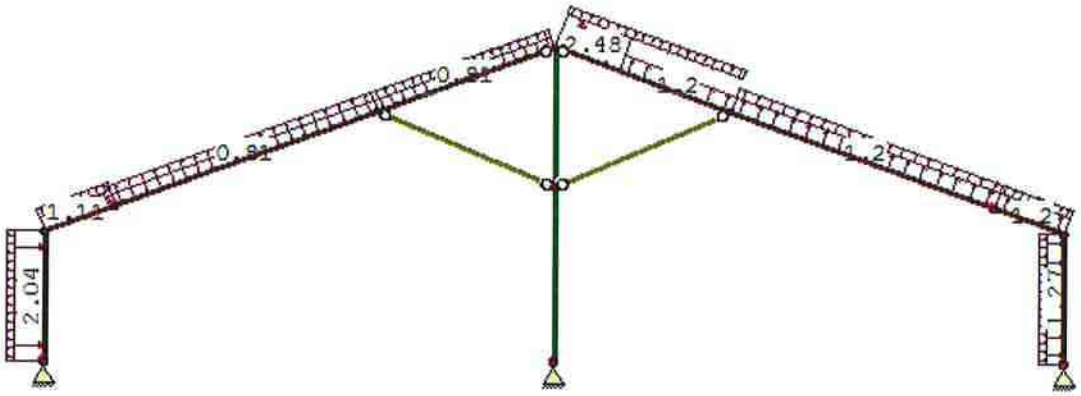
BELASTINGEN BG 5 : wind L druk zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000

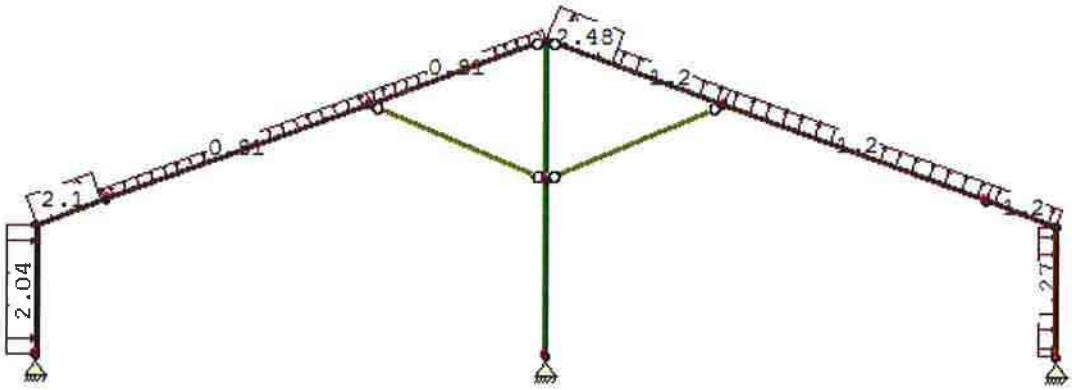
BELASTINGEN BG 6 : wind L druk zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000

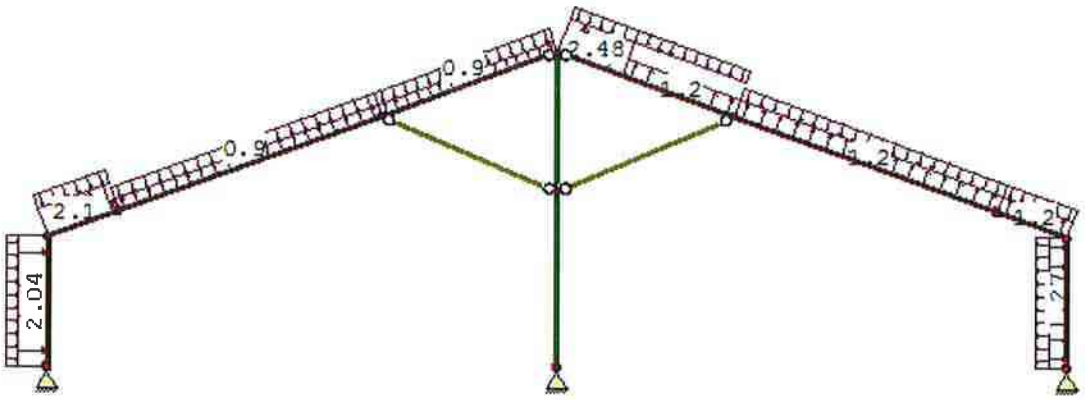
BELASTINGEN BG 7 : wind L zuiging zuiging



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	0.81	0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000

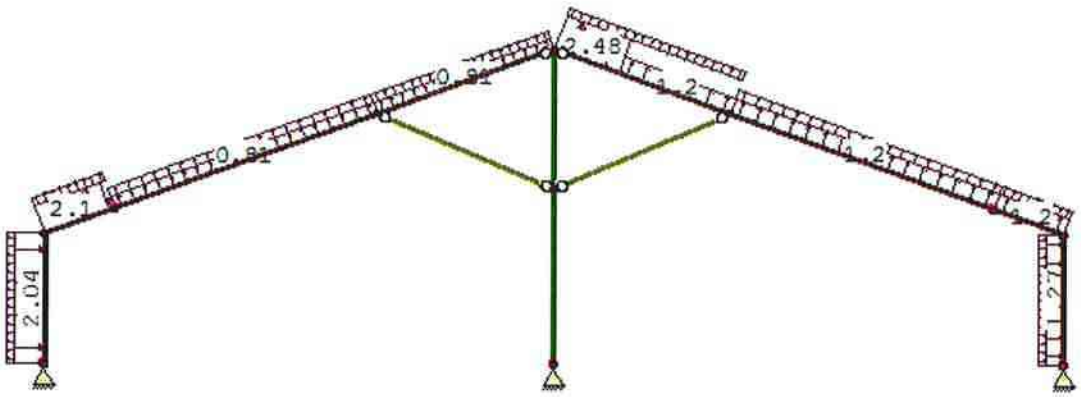
BELASTINGEN BG 8 : wind L zuiging zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	0.81	0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000

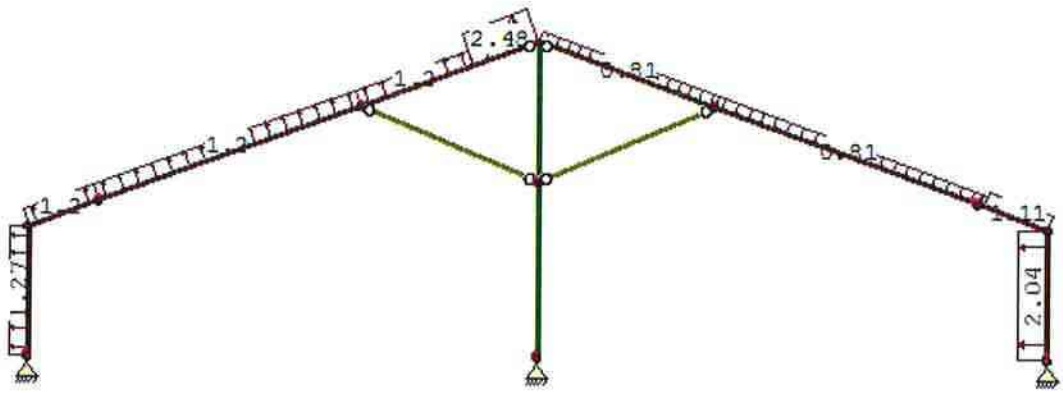
BELASTINGEN BG 9 : wind L zuiging zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.170
2	1:QZLokaal	0.81	0.81	1.958	0.000
3	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	2.48	2.48	0.000	3.363
5	1:QZLokaal	1.20	1.20	1.958	0.000
6	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000

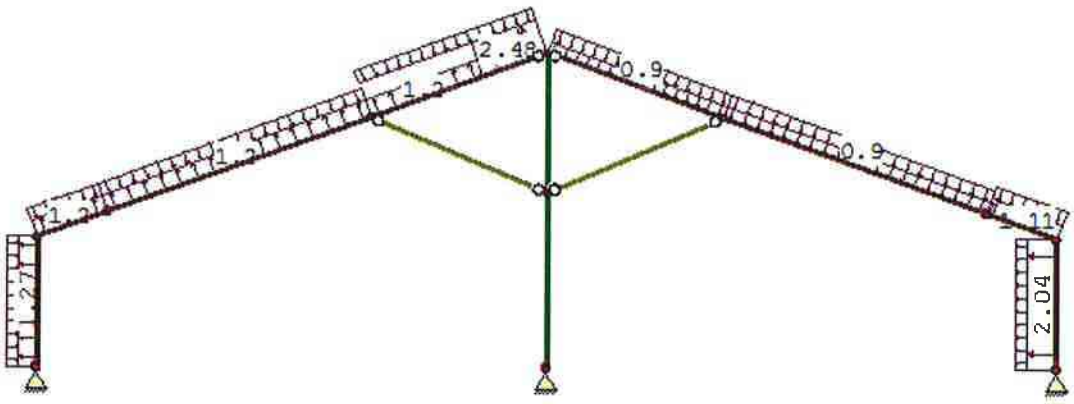
BELASTINGEN BG 10 : wind R zuiging druk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000

BELASTINGEN BG 11 : wind R zuiging druk onderdruk

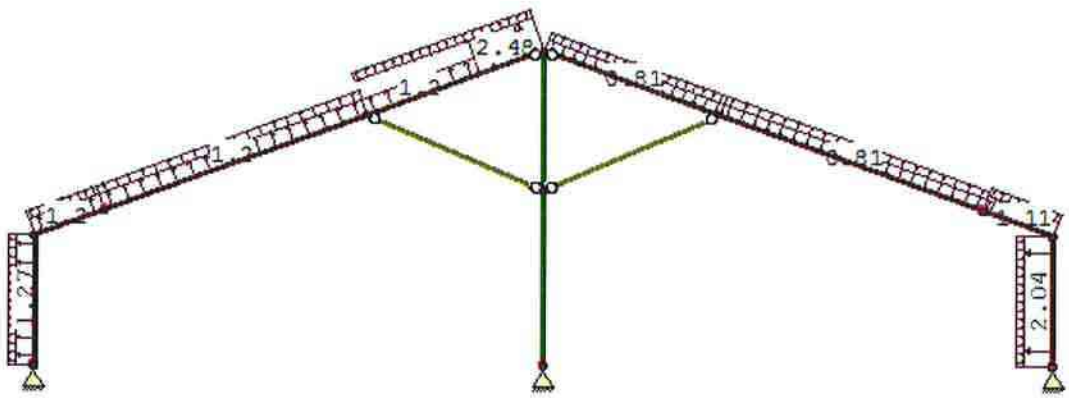


STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

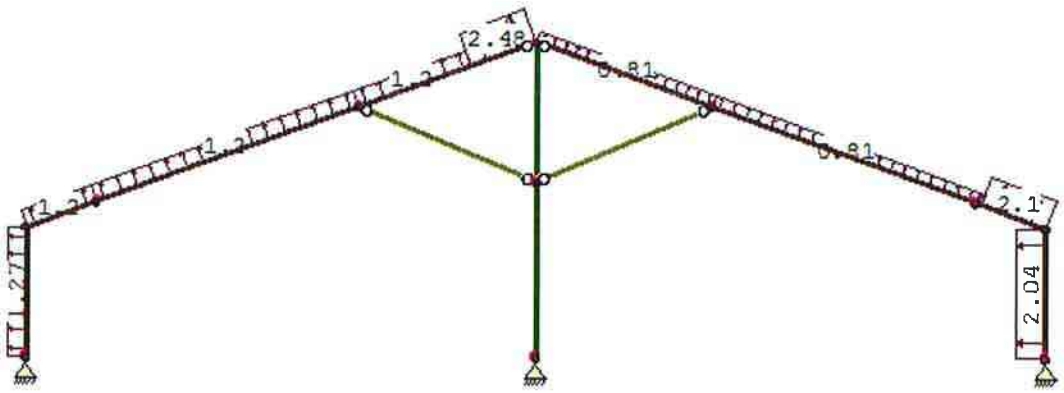
BELASTINGEN BG 12 : wind R zuiging druk overdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	-1.11	-1.11	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000

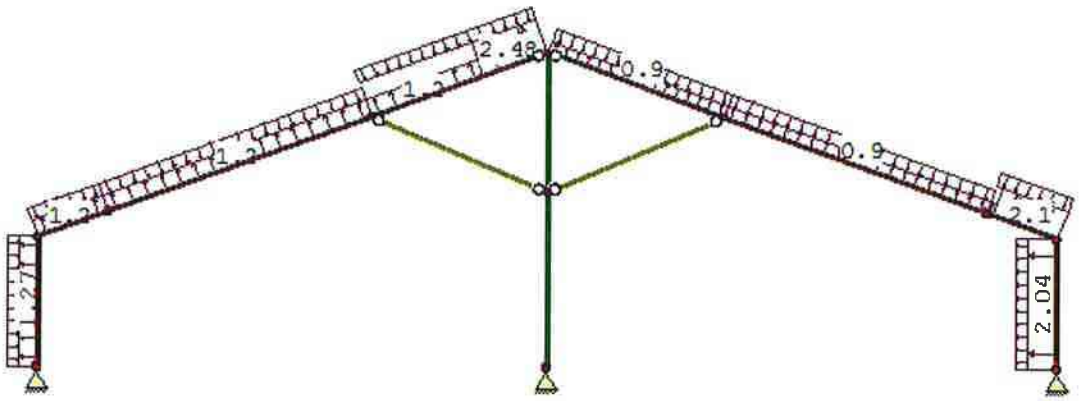
BELASTINGEN BG 13 : wind R zuiging zuiging



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000

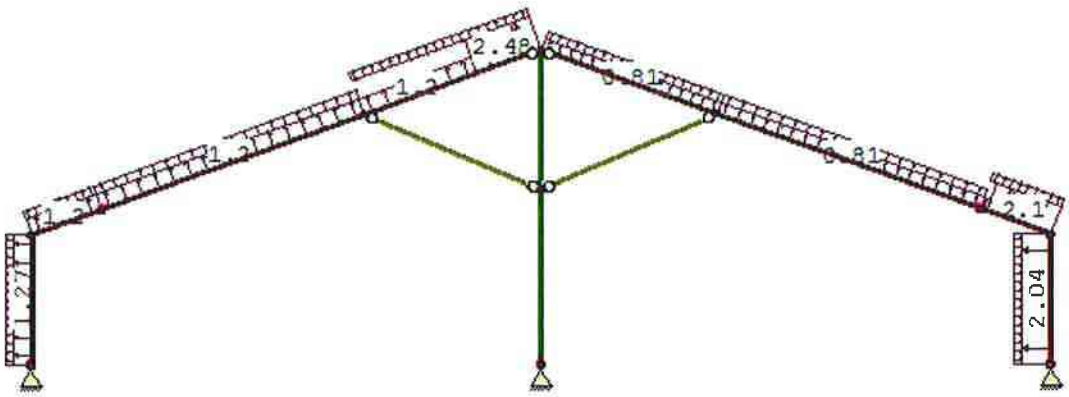
BELASTINGEN BG 14 : wind R zuiging zuiging onderdruk



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000

BELASTINGEN BG 15 : wind R zuiging zuiging overdruk



STAAFBELASTINGEN

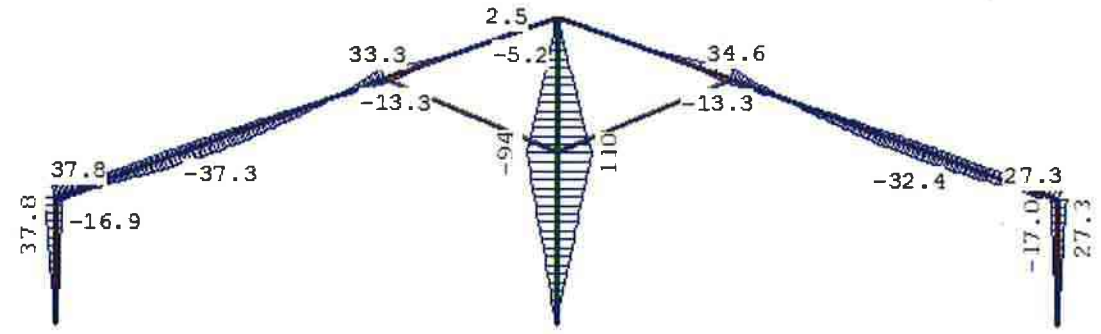
Staaf	Type	q1	q2	A	B
1	1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	1.20	1.20	0.000	1.958
4	1:QZLokaal	2.48	2.48	3.363	0.000
5	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	1.958
7	1:QZLokaal	2.10	2.10	0.170	0.000
8	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000
1	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
2	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
3	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
4	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
5	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
6	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
7	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000
8	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000

BELASTINGCOMBINATIES

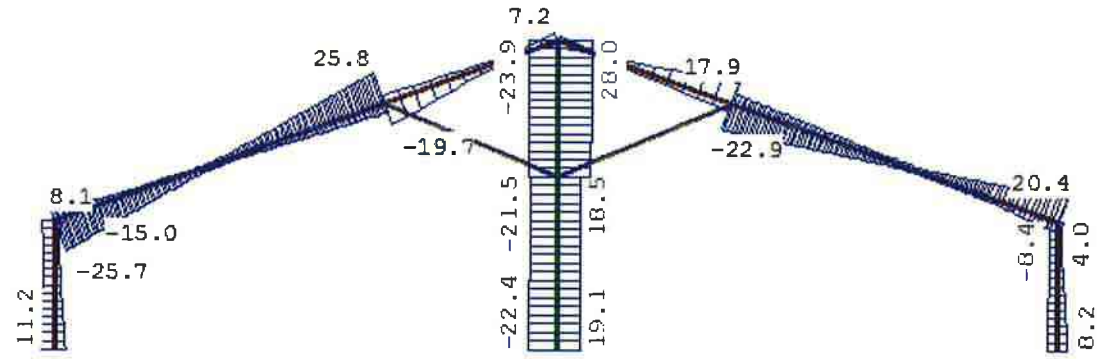
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	Perm	1.22			
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	3	Perm	1.35
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	4	Perm	1.35
4	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	5	Perm	1.35
5	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	6	Perm	1.35
6	Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.08	7	Perm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

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

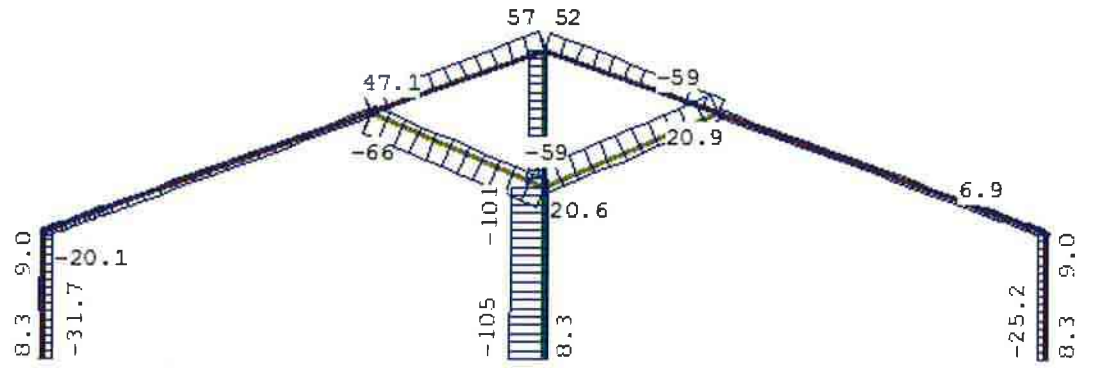
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	Max	BC	DZi/DZj Min	BC	Max	BC	MYi/MYj Min	BC	Max	BC
1	1		-31.69	2	8.28	20	-8.15	18	11.21	10	0.00	1	0.00	1
1		2.775	-30.96	2	8.85	20	-2.77	20	9.71	10	-15.14	20	29.06	10
1		2.775	-30.98	2	8.85	20	-2.78	20	9.67	10	-15.14	20	29.06	10
1		3.237	-30.85	2	8.94	20	-2.87	20	9.61	10	-16.22	20	33.47	10
1		3.237	-30.87	2	8.94	20	-2.87	26	9.53	2	-16.22	20	33.47	10
1	2		-30.74	2	9.04	20	-4.03	26	11.16	2	-16.89	20	37.76	10
2	2		-20.14	4	5.96	26	-25.68	2	8.15	20	-16.89	20	37.76	10
2		0.596	-19.65	4	6.22	26	-22.70	2	6.68	20	-12.81	20	30.45	10
2		2.043	-18.48	4	6.86	26	-15.42	2	3.28	20	-21.56	4	16.88	11
2	3		-18.41	4	6.89	26	-14.99	2	3.22	20	-22.61	4	17.01	23
3	3		-18.43	4	6.89	26	-14.98	2	3.22	20	-22.61	4	17.01	23
3		0.988	-17.63	4	7.33	26	-9.97	2	2.52	20	-31.99	4	17.61	23
3		0.988	-17.64	4	7.33	26	-9.95	2	2.52	20	-31.99	4	17.61	23
3		2.372	-16.49	4	7.93	26	-4.09	10	1.59	20	-37.14	4	16.41	23
3		2.471	-16.40	4	7.97	26	-3.90	10	1.74	17	-37.26	4	16.26	23
3		2.965	-15.97	4	8.19	26	-2.92	10	2.76	16	-36.66	4	15.22	23
3		2.965	-15.97	4	8.19	26	-2.92	11	2.79	16	-36.66	4	15.22	23
3		6.128	-13.04	4	9.56	26	-6.28	23	17.46	4	-5.05	4	1.44	23
3		6.227	-12.95	4	9.60	26	-6.40	23	17.92	4	-4.44	4	1.47	23
3	4		-11.49	4	10.32	26	-8.48	23	25.78	4	-13.26	26	33.28	4
4	4		-7.63	23	47.11	2	-19.71	2	6.39	26	-13.26	26	33.28	4
4		2.903	-6.37	23	52.52	2	-5.07	4	2.82	26	-2.75	14	1.69	16
4		3.870	-5.95	23	54.30	2	-0.99	4	1.24	26	-5.15	2	2.46	23
4		4.354	-5.74	23	55.19	2	-0.99	16	2.35	14	-4.60	2	2.33	23
4		4.354	-5.74	23	55.19	2	-0.99	23	2.33	2	-4.60	2	2.33	23
4	5		-5.32	23	56.97	2	-3.85	23	7.18	2	0.00	2	0.00	23
5	5		-5.32	17	52.14	2	-4.87	2	3.96	5	0.00	1	0.00	1
5		0.968	-5.74	17	50.66	2	-0.78	2	1.48	5	-2.74	2	2.63	5
5		0.968	-5.74	17	50.66	2	-0.79	2	1.48	5	-2.74	2	2.63	5
5		1.451	-5.95	17	49.92	2	-0.75	2	1.73	5	-2.62	2	3.04	5
5		1.935	-6.16	17	49.18	2	-2.18	20	3.61	10	-1.53	2	2.86	5
5		2.419	-6.37	17	48.44	2	-2.82	20	5.50	10	-0.60	2	3.18	5
5	6		-7.63	17	43.90	2	-6.39	20	17.88	2	-13.26	20	34.55	10
6	6		-10.54	22	11.20	8	-22.86	10	8.48	17	-13.26	20	34.55	10
6		1.680	-11.25	22	10.24	8	-16.35	10	6.40	17	-2.07	20	4.07	13
6		1.779	-11.29	22	10.18	8	-15.96	10	6.28	17	-2.32	20	3.75	13
6		4.942	-12.76	22	8.35	8	-3.53	10	2.41	17	-30.85	10	15.22	17
6		4.942	-12.76	22	8.35	8	-3.50	10	2.41	17	-30.85	10	15.22	17
6		5.634	-13.07	22	7.95	8	-2.01	11	2.94	16	-32.21	10	16.56	17
6		5.930	-13.20	22	7.77	8	-2.10	14	3.18	16	-32.38	10	17.01	17
6		6.918	-13.62	22	7.33	20	-2.52	26	7.21	2	-30.02	10	17.61	17
6		6.918	-13.62	22	7.33	20	-2.52	26	7.22	2	-30.02	10	17.61	17
6	7		-14.09	10	6.89	20	-3.22	26	11.42	2	-23.78	10	17.01	17
7	7		-14.08	10	6.90	20	-3.22	26	11.43	2	-23.78	10	17.01	17
7		1.703	-14.98	10	6.15	20	-7.10	26	18.65	2	-14.30	11	24.21	16
7		1.703	-14.98	10	6.15	20	-7.10	26	18.63	2	-14.30	14	24.21	16
7	8		-15.22	10	5.96	20	-8.15	26	20.43	2	-16.98	14	27.30	16

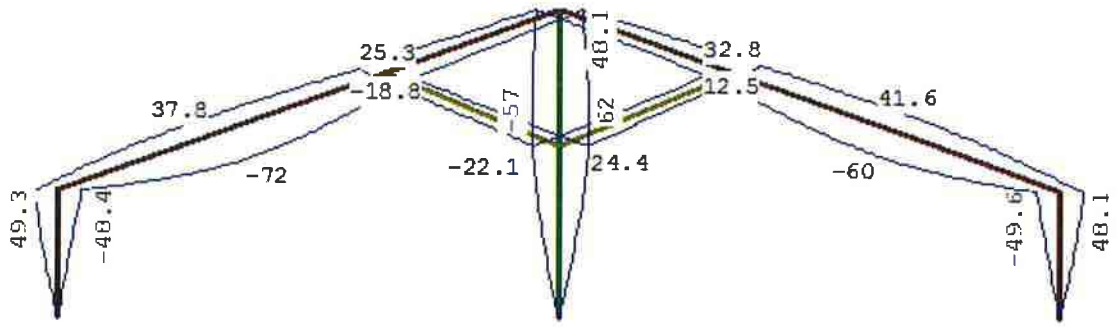
STAAFKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	Max	BC	DZi/DZj Min	BC	Max	BC	MYi/MYj Min	BC	Max	BC
8	8		-24.19	2	9.04	26	-8.44	22	4.03	20	-16.98	14	27.30	4
8		0.463	-24.32	2	8.94	26	-6.79	22	2.86	20	-16.30	14	24.29	4
8		0.463	-24.31	2	8.94	26	-6.83	2	2.86	20	-16.30	14	24.29	4
8		0.925	-24.44	2	8.84	26	-6.88	2	2.80	20	-15.21	14	21.16	4
8		0.925	-24.43	2	8.84	26	-6.90	4	2.80	14	-15.21	14	21.16	4
8	9		-25.19	2	8.28	26	-8.34	4	8.19	14	0.00	14	0.00	4
9	5		-48.68	2	3.25	26	-23.94	22	27.97	4	0.00	1	0.00	1
9		2.965	-50.61	2	1.79	26	-23.87	22	27.84	4	-70.89	22	82.79	4
9		2.965	-50.61	2	1.79	26	-23.83	22	27.78	4	-70.89	22	82.79	4
9	10		-51.26	2	1.30	26	-23.79	22	27.71	4	-94.42	22	110.21	4
10	10		-101.42	2	10.73	26	-21.47	4	18.54	22	-94.42	22	110.21	4
10	11		-104.67	2	8.31	26	-22.40	4	19.10	22	0.00	22	0.00	4
11	4		-65.75	2	20.91	23	-0.65	1	-0.39	23	0.00	1	0.00	1
11		2.965	-66.00	2	20.73	23	0.04	1	0.06	23	-0.89	1	-0.52	23
11		2.965	-66.00	2	20.73	23	0.04	23	0.07	4	-0.89	1	-0.52	23
11	10		-66.21	2	20.57	23	0.39	23	0.65	1	0.00	1	0.00	23
12	6		-58.80	2	20.91	17	0.39	17	0.64	1	0.00	1	0.00	1
12		2.965	-59.05	2	20.73	17	-0.05	17	-0.04	1	0.52	17	0.87	1
12		2.965	-59.05	2	20.73	17	-0.07	2	-0.04	17	0.52	17	0.87	1
12	10		-59.26	2	20.57	17	-0.64	1	-0.39	17	0.00	17	0.00	1

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Knoop	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-8.23	10.81	-8.19	31.73
9	-8.10	8.24	-8.19	25.20
11	-21.10	18.29	-8.27	104.68

VERPLAATSINGEN 2e orde Karakteristieke combinatie



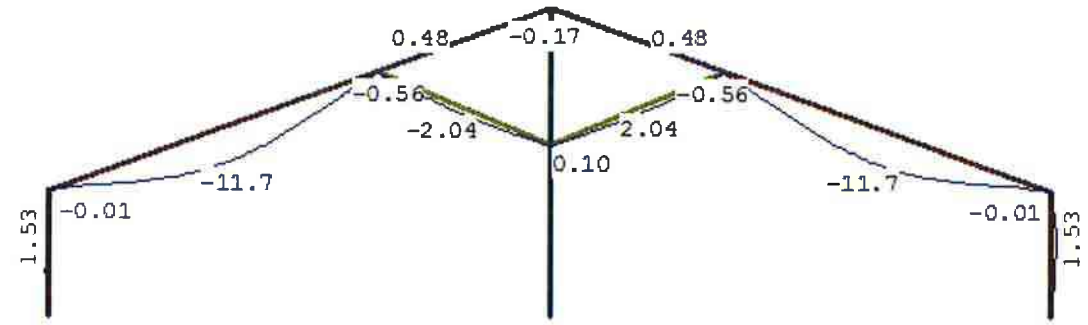
VERPLAATSINGEN 2e orde Karakteristieke combinatie

Knoop	X-verplaartsing Min	X-verplaartsing Max	Z-verplaatsing Min	Z-verplaatsing Max	Rotatie Min	Rotatie Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01679	0.01364
2	-49.32	48.42	-0.44	-0.04	-0.00948	0.01500
3	-52.13	59.28	-31.30	14.26	-0.00508	0.01386
4	-51.34	53.99	-17.97	8.62	-0.00745	0.00263
5	-49.34	48.11	-0.66	-0.07	-0.00665	0.00462
6	-51.49	53.80	-10.31	15.61	-0.00292	0.00592
7	-58.46	52.28	-25.98	15.14	-0.01085	0.00576
8	-49.61	48.08	-0.43	-0.04	-0.01327	0.00969
9	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01413	0.01555
10	-55.19	60.77	-0.57	-0.06	-0.00427	0.00386
11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01464	0.01648

REACTIES 2e orde Karakteristieke combinatie

Knoop	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-5.30	8.93	-3.17	26.51
9	-6.72	5.70	-3.17	20.46
11	-16.14	13.53	5.36	86.74

VERPLAATSINGEN 2e orde BC 27 : eg + rb



VERPLAATSINGEN 2e orde BC 27 : eg + rb

Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00107
2	-0.10	-0.05	0.00206
3	2.07	-6.07	0.00320
4	0.03	-0.59	-0.00172
5	-0.00	-0.16	0.00000
6	-0.03	-0.59	0.00172
7	-2.07	-6.07	-0.00320
8	0.10	-0.05	-0.00206
9	0.00	0.00	0.00107
10	-0.00	-0.11	-0.00000
11	0.00	0.00	-0.00000

REACTIES 2e orde BC 27 : eg + rb

Knoop	X	Z
1	2.66	9.74
9	-2.66	9.74
11	0.00	38.31

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.700	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	3.700	0.00
2-4	15.356	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.850	0.00
5-7	15.356	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.850	0.00
8	3.700	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	3.700	0.00
9-10	8.953	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	8.950	0.00
11	5.436	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.436	0.00
12	5.436	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.436	0.00

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.70	1*3,700
		onder:	3.70	1*3,700
2-4	1.0*h	boven:	15.36	0,506;11*1,350
		onder:	15.36	5,850; 4,200;5,306
5-7	1.0*h	boven:	15.36	11*1,350; 0,506
		onder:	15.36	5,306; 4,200;5,850
8	1.0*h	boven:	3.70	1*3,700
		onder:	3.70	1*3,700
9-10	1.0*h	boven:	8.95	3,953; 5,000
		onder:	8.95	3,953; 5,000
11	1.0*h	boven:	5.44	1*5,429
		onder:	5.44	1*5,429
12	1.0*h	boven:	5.44	1*5,429
		onder:	5.44	1*5,429

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	N/mm^2
1	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.684	161
2-4	1	9	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.781	184
5-7	1	10	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.643	151
8	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.499	117
9-10	2	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.724	170
11	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.556	131
12	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.500	118

Pos 4 : spanten op as - 1 en - 12.

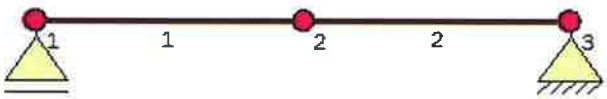
Deze spanten uit te voeren als de spanten Pos 3, zonder de HEA240-tussenkolommen op as - B en zonder de HEA120-schoren maar met de kolommen Pos 10 en deurstijlen Pos 11 volgens de berekeningen verder in dit rapport.

Pos 5 : dakkoppelingen als onderdeel van de dakverbanden.

Profielkeus : Buis 88,9 x 4,0.

TS/Raamwerken **Rel: 5.26**

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	S235	210000

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B88.9/4	1:S235	1.0669e+003	9.6340e+005

KNOPEN

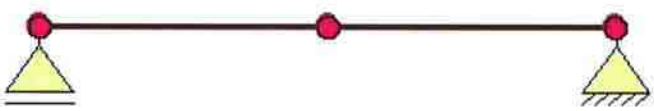
Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.600	0.000
3	5.200	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B88.9/4.0	NDM	NDM	2.600
2	2	3	1:B88.9/4.0	NDM	NDM	2.600

BELASTINGEN BG 1 : eg + rb

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



BELASTINGEN BG 2 : wind

BELASTINGCOMBINATIES

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

STAAFKRACHTEN 2e orde BC 1

Staaf	Knoop	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1	-49.72	-0.62	0.00
1	2	-49.72	-0.05	-0.95
2	2	-49.72	0.05	-0.95
2	3	-49.72	0.62	0.00

VERPLAATSINGEN 2e orde BC 2

Knoop	X-verplaatsing	Z-verplaatsing	Rotatie
1	0.88	0.00	0.00478
2	0.44	-7.83	0.00000
3	0.00	0.00	-0.00478

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-2	5.20	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	5.20	0.00

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	5.20	5.20
		onder:	5.20	5.20

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing
1-2	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.969	228

Pos 6 : dakkoppelingen in de nok, voorbij de dakverbanden.

Profielkeus : Buis 57,0 x 2,9.

Pos 7 : diagonalen in de dakverbanden.

Profielkeus : massief rond 24 met opgesneden M24 draad.

De fundamentele trekkracht in de diagonalen bedraagt maximaal 1.35 x 43.21 = 58.33 kN.

Ftud = 0.90 x 0.85 x 3.53 x 36.00 / 1.25 = 77.77 kN.
=> 58.33 kN.

Pos 8 : diagonalen in de dakverbanden.

Profielkeus : massief rond 20 met opgesneden M20 draad.

De fundamentele trekkracht in de diagonalen bedraagt maximaal 1.35 x 22.35 = 30.17 kN.

Ftud = 0.90 x 0.85 x 2.45 x 36.00 / 1.25 = 53.98 kN.
=> 30.17 kN.

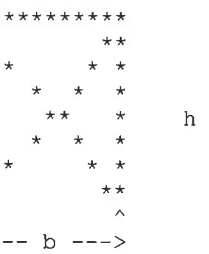
Pos 9 : verticale kruisverbanden op as - A en - C.

Profielkeus : massief rond 20 met opgesneden M20 draad.

Per dakverband worden er op beide assen twee stuks kruisverbanden toegepast.

Windbok hoogte h = 3.70 m.
Windbok breedte b = 5.25 m.
Fh ..... = 18.42 kN. = 1/2 x 36.83 kN.
jQ ..... = 1.35

Verticale reactie = 12.98 kN.
Trek in diagonaal = 22.54 kN.
Ntsd ..... = 30.42 kN.



Ftud = 0.90 x 0.85 x 2.45 x 36.00 / 1.25 = 53.98 kN.
=> 30.42 kN.

Pos 10 : kolommen op as - B in de kopgevels op as - 1 en - 12.

Profielkeus : IPE240.

De kolommen worden door ca. 5,25 meter gevelbreedte belast.

De kolomhoogte bedraagt ca. 9,00 meter.

q wind = 5.25 x (0.80 + 0.30) x 0.57 = 3.29 kN/m1.

Msd = 1/8 x 1.35 x 3.29 x 9.00^2 = 44.97 kNm.

Buigspanning = (44.97 x 100) / 324 = 13.88 kN/cm2. =< 23.50 kN/cm2.

Doorbuiging = (5 x 3.29/100 x 900^4) / (384 x 21000 x 3890) = 3.44 cm = h/261.

Knikken om de zwakke as wordt door de gevel verhinderd tot de 4,00 meter deurhoogte.

Labda y = 900 / 9.97 = 90.27

Labda z = 400 / 2.69 = 148.70

w max = w(c) = 4.27

De toelaatbare drukkracht op de kolom bedraagt ca.

[(39.1 cm2 x 23.50 kN/cm2) / 4.27] / 1.10 (= n/n-1) = 195.63 kN.

Deze grote belasting zal nooit optreden.

Pos 11 : deurstijlen de kopgevels op as - 1 en - 12.

Profielkeus : UNP200.

De stijlen worden door ca. 4,50 meter gevelbreedte belast.

De stijlhoogte bedraagt maximaal ca. 7,00 meter.

q wind = 4.50 x (0.80 + 0.30) x 0.57 = 2.82 kN/m1.

Msd = 1/8 x 1.35 x 2.82 x 4.00^2 = 7.61 kNm.

Buigspanning = (7.61 x 100) / 191 = 3.98 kN/cm2. =< 23.50 kN/cm2.

Doorbuiging = (5 x 2.82/100 x 700^4) / (384 x 21000 x 1910) = 2.20 cm = h/318.

Knikken om de zwakke as wordt door de gevel verhinderd tot de 4,00 meter deurhoogte.

Labda y = 700 / 7.70 = 90.90

Labda z = 400 / 2.14 = 186.91

w max = w(c) = 6.74

De toelaatbare drukkracht op de stijl bedraagt ca.

[(32.2 cm2 x 23.50 kN/cm2) / 6.74] / 1.10 (= n/n-1) = 102.06 kN.

Deze grote belasting zal nooit optreden.

Pos 12 : houten regels in de gevels.

Afmetingen: 59 x 171 - hoh 1000.

Dit zijn enkelvelds regels met een maximale lengte van circa 5,25 meter.

De regels worden over een hoogte van circa 1,00 meter op wind belast.

I = 2458.43 cm4.
W = 287.53 cm3.

q wind = 1.00 x (0.80 + 0.30) x 0.57 = 0.63 kN/m1.

Doorbuiging tgv. de wind = (5 x 0.63/100 x 525^4) / (384 x 900 x 2458.43) = 2.82 cm.
= L/186.
Rekenmoment = 1/8 x (1.35 x 0.63) x 5.25^2 = 2.93 kNm.

Buigspanning = (2.93 x 100) / 287.53 ..... = 1.02 kN/cm2.
=< 1.25 kN/cm2.

De betonvloer wordt uitgevoerd in de vorm van een 160 mm dikke gestorte vloer met de bovenkant op 700 - Peil; het aanlegniveau ligt daarmee op 860 - Peil.

De vloer wordt praktisch gewapend met een onderkruisnet 6-150 met 40 mm dekking en met een bovenkruisnet 6-150 met 30 mm dekking.

Maatgevend is de vloer tpv. de tussenkolommen van de spanten Pos 3; de maximale fundamentele druk uit de tussenkolommen bedraagt 104.68 kN.

Aangenomen wordt dat de druk uit de kolom zich onder 60 graden in de 860 mm hoge wand zal spreiden; aan de onderkant van de wand is de kracht daarmee gespreid over 2 x (860 / tan 60) = 993 mm wandlengte.

q fundamenteel uit de wand = 104.68 kN / 0.993 m = 105.42 kN/m1.

Met een toelaatbare grondspanning onder de vloer ter grootte van 100 kN/m2 moet de wandbelasting zich daarmee over 105.42 kN/m1 / 100 kN/m2 = 1.054 meter breedte spreiden.

Dat is (1054 - 250) / 2 = 402 mm voorbij de 250 mm dikke wand waar de kolommen op dragen.

Het fundamentele buigende ondermoment in de vloer bedraagt daarmee

1/2 x 100.00 x 0.402^2 = 8.08 kNm.

Md = 8.08 kNm.

Breedte = 993,00 mm.
Dikte = 111,00 mm. = 160-40-6-6/2

Wapening = 6,00 mm.
Aantal = 6,62 stuks.

Aa = 187,18 mm2.
wo = 0,17 %
f'b = 15,00 N/mm2.
fb = 1,15 N/mm2.

Mu/bd2 = 719,84
Mu = 8,81 kNm.
Md/Mu = 0,92 =< 1,00

De maximale dwarskracht in de vloer bedraagt 100 kN/m2 x 0.402 m = 40.20 kN.

Tau d = (40.20 x 1000) / (1000 x 111) = 0.36 N/mm2.
=< 0.46 N/mm2.

De maximale fundamentele horizontale reactie uit de tussenkolommen van de spanten Pos 3 bedraagt 21.10 kN.

Aan de theoretische onderkant van de wand bedraagt het moment

21.10 x (0.70 + 0.16/2) = 16.46 kNm.

Aan de ene kant van de wand ontstaat een ondermoment en aan de ander kant van de wand ontstaat een bovenmoment in de vloer ter grootte van 16.46 / 2 = 8.23 kNm.
=< 8.81 kNm.

Wandstekken : 8-150.

Md	=	16,46 kNm.
Breedte	=	993,00 mm.
Dikte	=	200,00 mm. = 250-30-8-8-8/2
Wapening	=	8,00 mm.
Aantal	=	6,62 stuks.
Aa	=	332,76 mm2.
wo	=	0,17 %
f'b	=	15,00 N/mm2.
fb	=	1,15 N/mm2.
Mu/bd2	=	710,49
Mu	=	28,22 kNm.
Md/Mu	=	0,58 =< 1,00

De maximale fundamentele horizontale reactie uit de kolommen op as - A en - C van de spanten Pos 3 bedraagt 10.81 kN.

Aan de theoretische onderkant van de wand bedraagt het moment

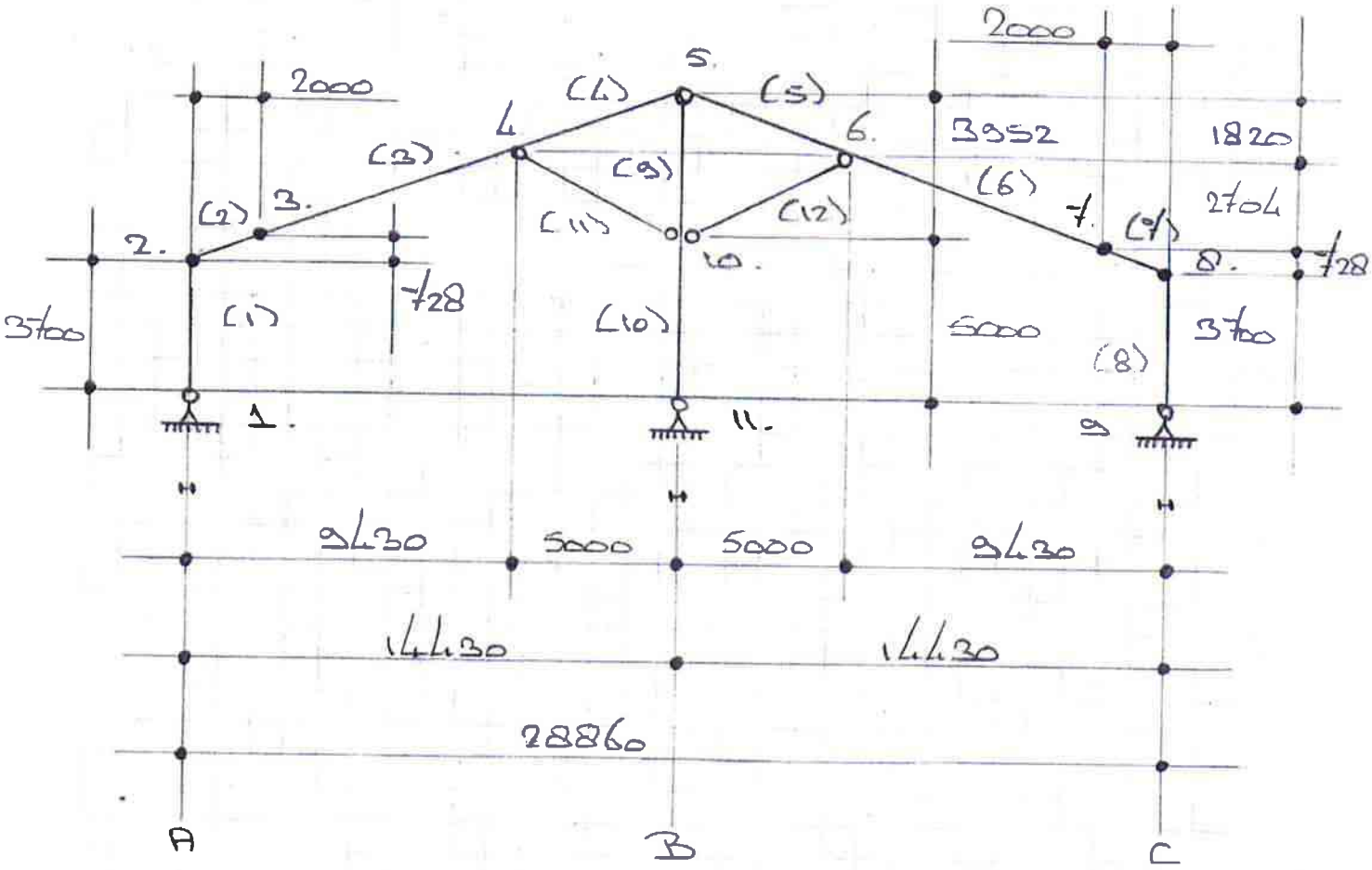
10.81 x (0.70 + 0.16/2) = 8.43 kNm.
=< 8.81 kNm.

Wandstekken : 6-150.

Md	=	8.43 kNm.
Breedte	=	993,00 mm.
Dikte	=	205,00 mm. = 250-30-6-6-6/2
Wapening	=	6,00 mm.
Aantal	=	6,62 stuks.
Aa	=	187,18 mm2.
wo	=	0,09 %
f'b	=	15,00 N/mm2.
fb	=	1,15 N/mm2.
Mu/bd2	=	394,45
Mu	=	13,17 kNm.
Md/Mu	=	0,64 =< 1,00

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Schema Pos 3.



(1) - (2)(3)(4) - (5)(6)(7) - (8) = IPE220

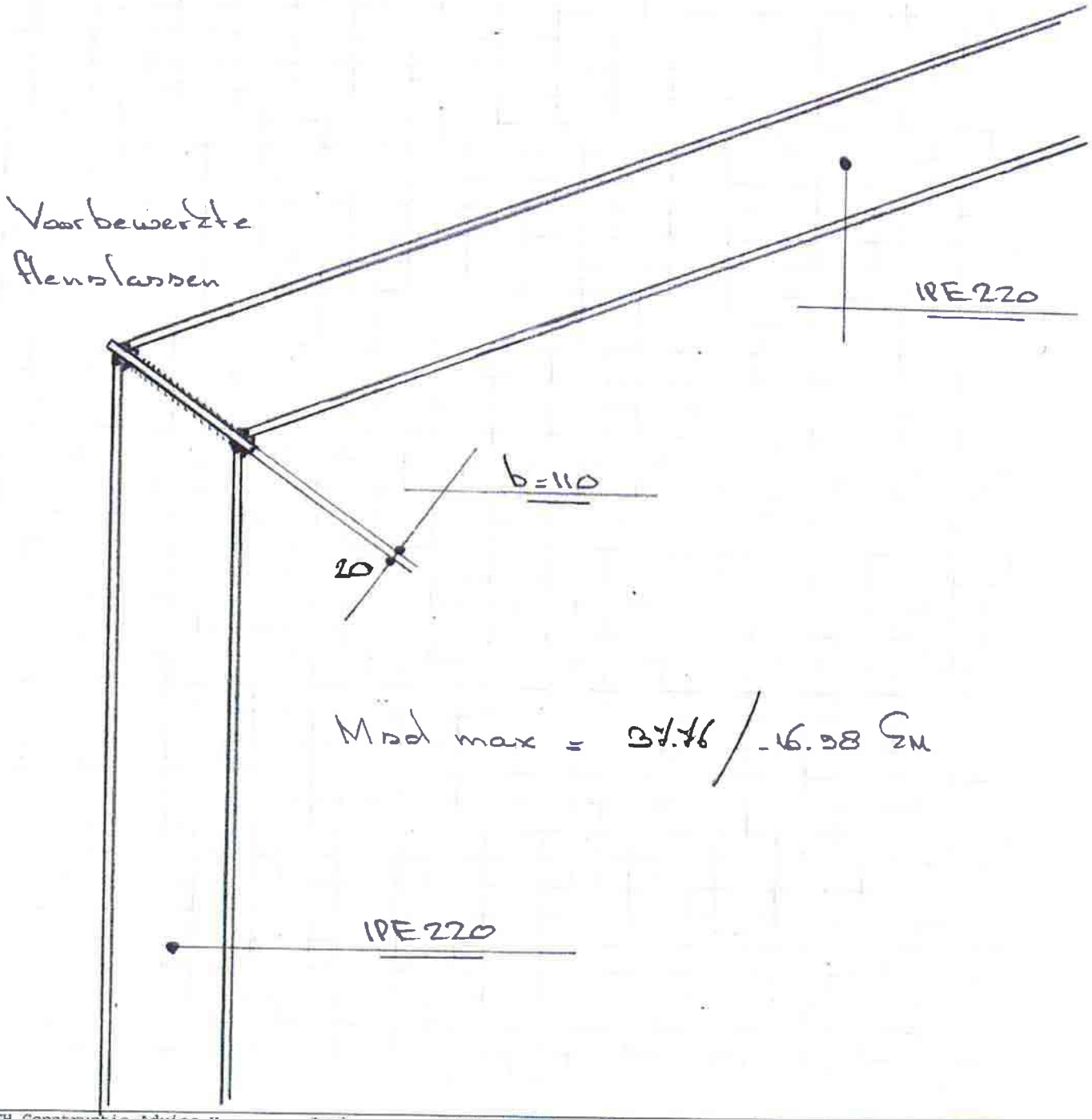
(9) (10) = HEA240

(11) . (12) = HEA120

Exacte maatvoeringen nb. door de staalleverancier!

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

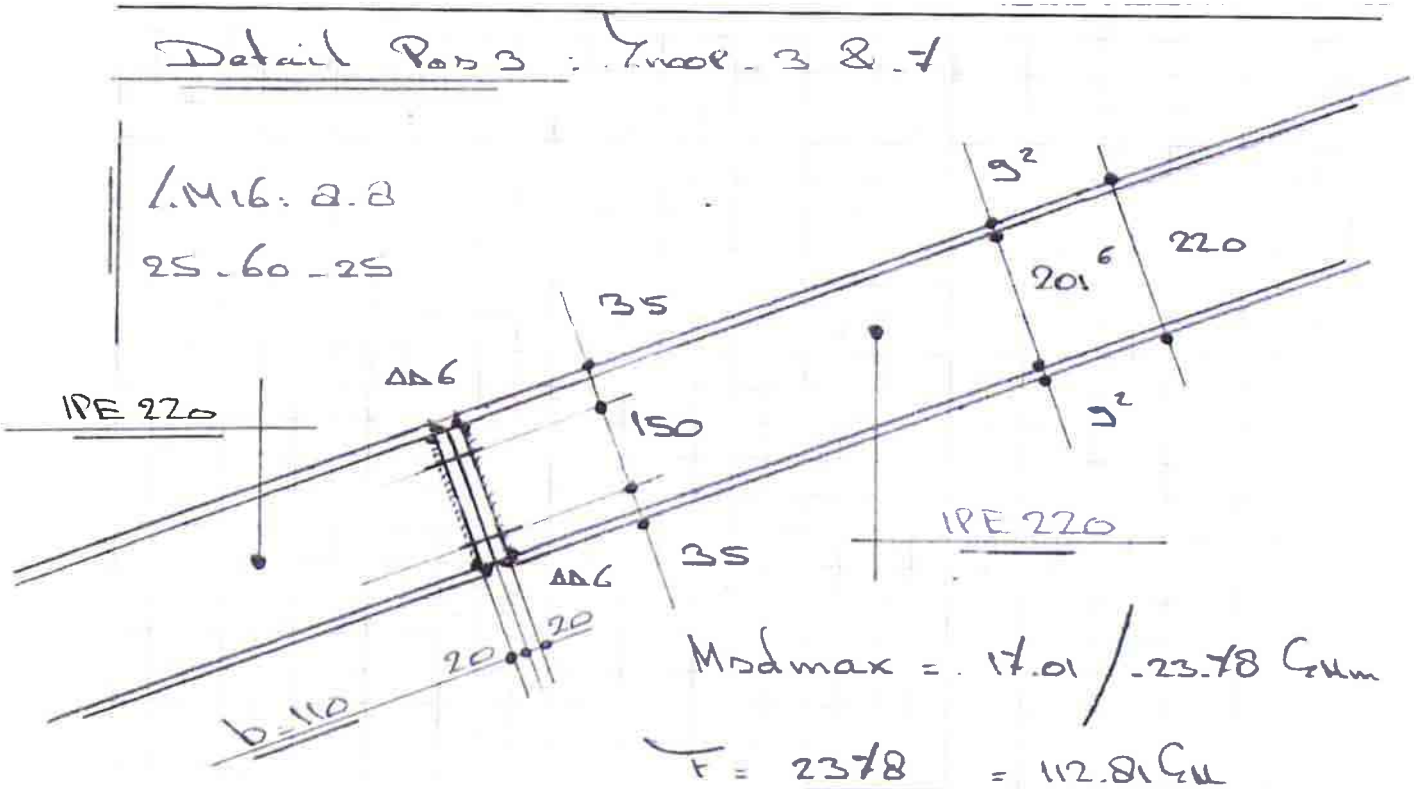
Detail Pos 3 : knoop -2 & -8



Mrd max = 37.76 / -16.38 kNm

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Detail Post 3 : Knoop 3 & 7



Msdmax = 17.01 / -23.78 GNm

F = 2378 / 21.08 = 112.81 GN = 56.40 GN /bout

Fbd M16-8.8 = 0.72 x 1.57 x 80 = 90.43 GN

e1 = 35 - 9²/2 = 25.0

e2 = (60 - 5.9)/2 = 27.05

Msd koekoek = 56.40 x 2.705 = 152.56 GNmm

beff. = (110 - 5.9)/2 + 25.0 + 27.05 = 104.9 mm

Wel. = 1/6 x 10.49 x 2.00² = 10.49 cm³

σ = 152.56 / 10.49 = 14.54 GN/cm² ≤ 23.50 "

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Detail Pos 3:

Knoop 4 - 5 - 6 - 10

Ndruk = 5.32 CM
Ntrek = 56.31 CM

4M16 - 8.8
80 - 80 - 80
25 - 80 - 25

2M16 - 8.8
25 - 60 - 25
30 - 60 - 30

IPE220

10

b = 100
Voor & achter

b = 130

15

15

HEA240

HEA120

b = 120

Ndruk = 66.00 CM
Ntrek = 20.31 CM

2M16 - 8.8
80 - 80 - 80
25 - 80 - 25

b = 130

15

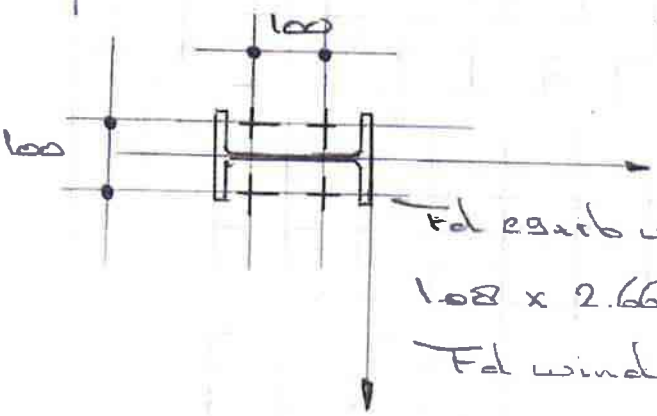
* Voorbewerkte Aansluiting

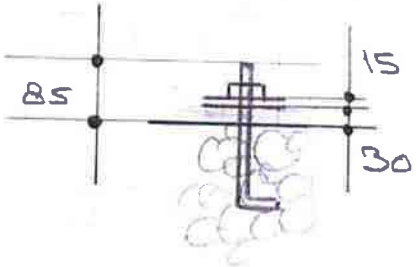
ATH Constructie-Advies Hegeman Jupiter 29 7071 TN Ulft Tel 0315 - 630 875 Mob 06 - 228 809 01

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Ankerbouten Hou. de IPE 270 staanderkolommen op as - A & C als onderdeel van de hoffen Par. 9

4 M20 - 4.6 : L = 250
Patroon 100 x 100





Fd excentr uit Par 3 :
1.08 x 2.66 = 2.87 GN
Fd wind uit Par 9 :
1.35 x 18.42 = 24.87 GN

Mod wt. = 24.87 x 110 = 2735.70 GN mm
"a" = 1/2√2 x 100 = 70.71 mm
Fd fund. diagonaal = 2735.70 / 4 x 70.71 = 9.67 GN
Fd fund ⟷ = 1/2√2 x 9.67 + 2.87/4 = 7.56 GN.
Fd fund ↕ = " x " + 24.87/4 = 13.06 GN.
Fd fund. totaal = $\sqrt{7.56^2 + 13.06^2}$ = 15.09 GN
Fvud M20-4.6 = $\frac{0.375 \times 0.60 \times 2.45 \times 40.00}{1.25}$ = 17.64 GN
> 15.09 GN

Fvar trek wind Par 9 = 12.98 GN
Fvar druk excentr Par 3 = 9.44 GN
Ffund trek = 1.35 x 12.98 - 0.81 x 9.44 = 9.63 GN
= 2.44 GN / ankers
<<

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

Lvo M20 - 4.6 = $0.24 \times 20 \times \frac{400}{\sqrt{15}}$ = 496 mm

Lvr. = $\frac{\sqrt{2.41^2 + 0.50 \times 15.03^2}}{2.45 \times 40.00} \times 496$ = 55 mm

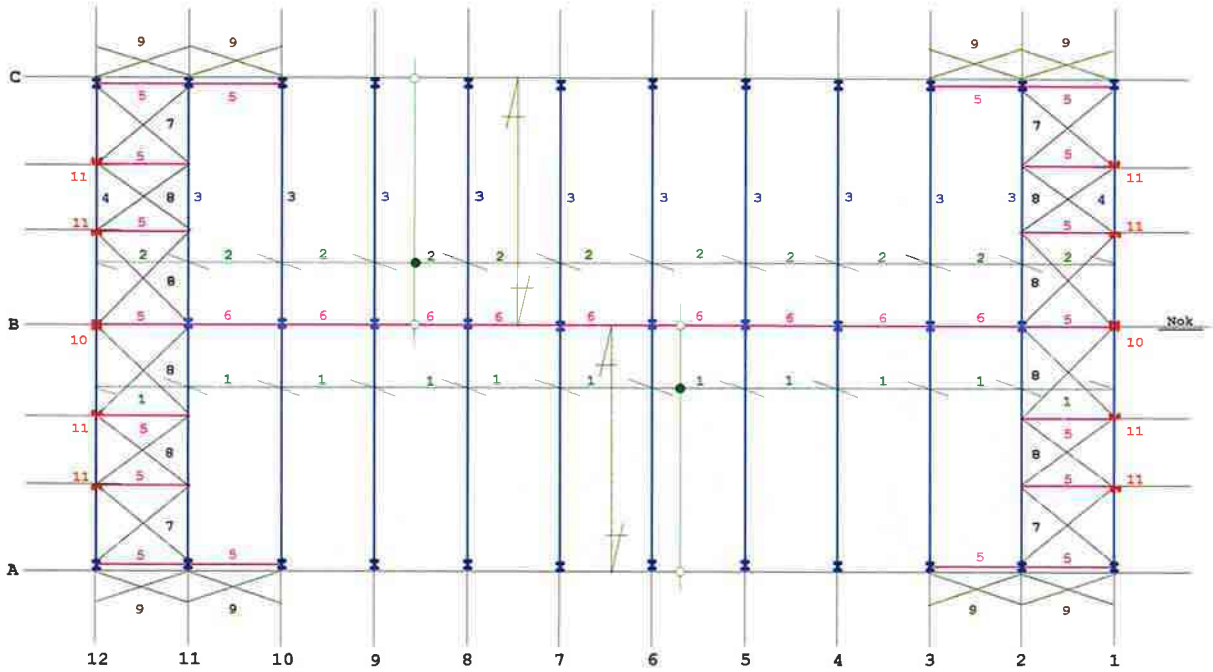
$\leqslant$ 165 mm = 250.85

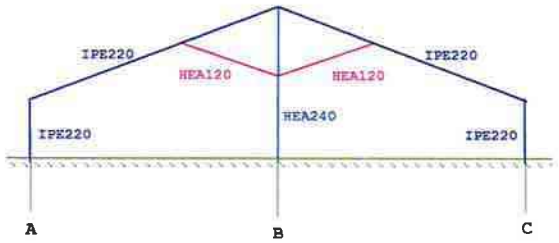
Uit alleen Paal 3 ontstaat een maximale
fundamentele trek ter grootte van 8.19 G_H
" druk " " " 31.73 G_H
" schat " " " 8.23 G_H

Uit de HEA240 buitenkolom ontstaat
- fundamentele trek : 8.27 G_H
druk : 104.68 G_H ⟶ 15 mm Voetplaat
schat : 21.10 G_H

Constructie-Advies Hegeman

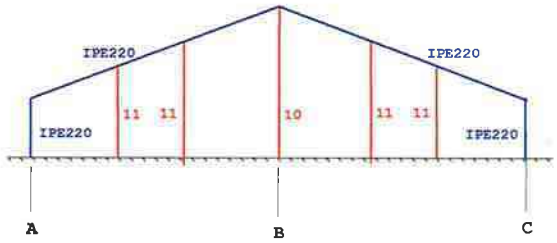
Bureau voor Bouw-Techniek





Pos 3 :

Zie blad - A1a t/m. - A6a



Pos 4 :

Zie blad - A1a t/m. - A6a

Exacte maatvoeringen nader te bepalen door de staalleverancier en de aannemer aan de hand van de tekening van Van Westreenen bv.

Zie pagina - 2 van rapport - A tbv. belangrijke informatie.

Zie pagina - 5 van rapport - A tbv. door derden aan te leveren onderdelen.

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

Slechts na overleg met en goedkeuring door ATH mag van de hier getekende constructie worden afgeweken.

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

Hout ..... : C18-geschaafd.
Constructiestaal : S235.
Bouten ..... : 8.8

Dakgolfplaten, inclusief bevestiging, volgens opgaaf leverancier.

De IPE220-spantkolommen op as - A en - C
en de HEA240-spantkolommen op as - B
monteren met 4 M20-4.6 : lang 250 mm (= 200 + 50)
in te storten haakankers.
Ankerpatroon 100 x 100.
Deze ankers 85 mm boven de beton uit laten steken.
Deze kolommen voorzien van 15 mm voetplaten.

200
50

De overige kolommen en deurstijlen op as - 1 en - 12
monteren met 4 M16-4.6 : lang 250 mm (200 + 50)
in te storten haakankers.
Ankerpatroon 60 x 60.
Deze ankers 80 mm boven de beton uit laten steken.
Deze kolommen en deurstijlen voorzien van 12 mm voetplaten.

200
50

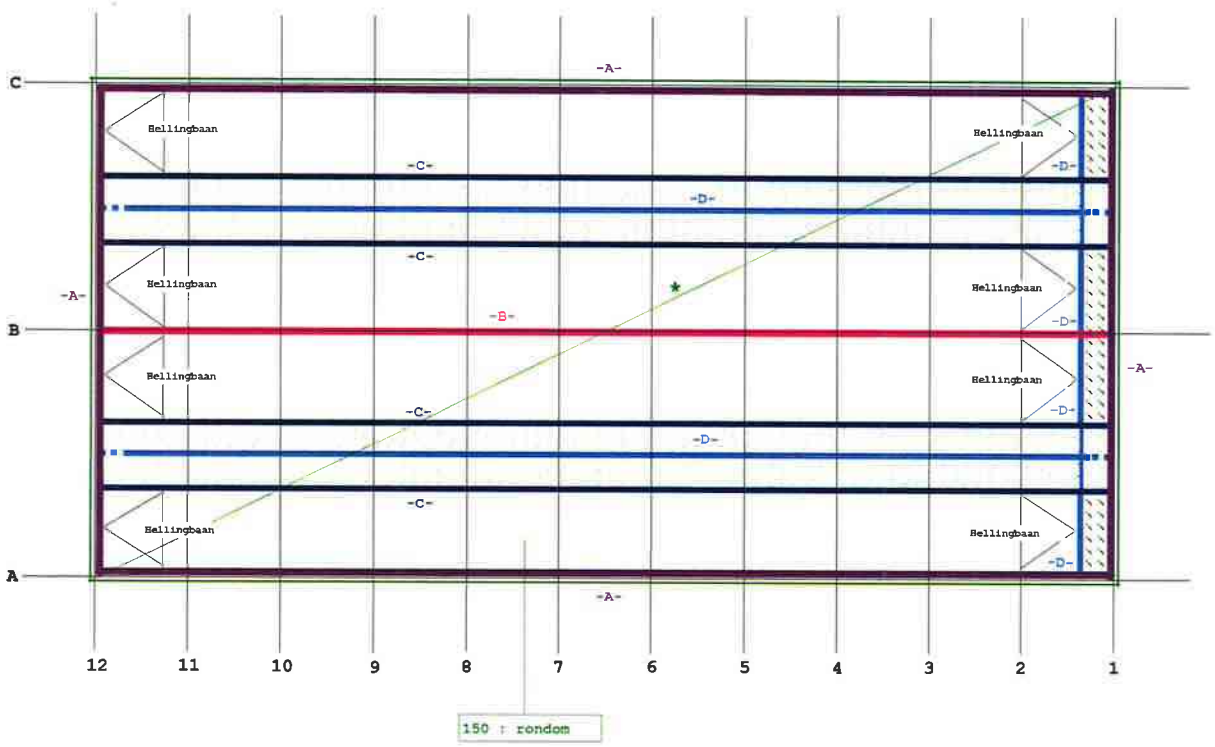
1 = 96 x 221 hoh. ca. 1300 .... : Enkelvelds dakgordingen met zonnepanelen.
2 = 96 x 196 hoh. ca. 1300 .... : Enkelvelds dakgordingen zonder zonnepanelen.
3 = Spanten op as - 2 t/m. - 11 : Zie schema.
4 = Spanten op as - 1 en - 12 : Zie schema.
5 = Buis 88,9 x 4,0 ..... : Dakkoppelingen.
6 = Buis 57,0 x 2,9 ..... : Dakkoppelingen.
7 = Rond 24 met M24-draad .... : Dakkruisverbanden.
8 = Rond 20 met M20-draad .... : Dakkruisverbanden.
9 = Rond 20 met M20-draad .... : Verticale kruisverbanden op as - A en - C.
10 = IPE240 ..... : Kolommen op as - 1 en - 12.
11 = UNP200 ..... : Deurstijlen op as - 1 en - 12.
12 = 59 x 171 hoh. 1000 ..... : Enkelvelds gevelregels op as - 1 en - 12.

Constructie-Advies Hegeman
Bureau voor Bouw-Techniek

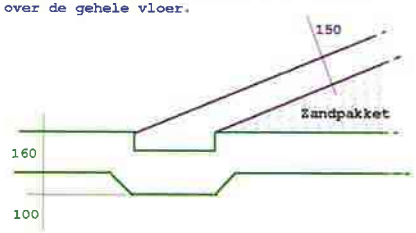
01

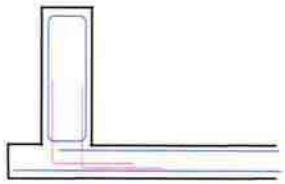
B

0



Zie tekening - 2 van Van Westreenen bv :
150 mm Hellingbaanvloer, gestort op
een zandpakket vanaf de keldervloer.
ø 8-150 : Onderkruisnet met 40 mm dekking
over de gehele vloer.





Exacte maatvoeringen nader te bepalen door de aannemer
aan de hand van de tekening van Van Westreenen bv.

Zie pagina - 2 van rapport - A tbv. belangrijke informatie.

Zie pagina - 5 van rapport - A tbv. door derden
aan te leveren onderdelen.

Zie pagina - 6 van rapport - A tbv. het grondwerk.

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

Slechts na overleg met en goedkeuring door ATH mag van de hier
getekende constructie worden afgeweken.

Vrijdragende voergangvloer volgens berekening leverancier.

150 mm Betonvloer op een verdicht zandpakket vanaf de keldervloer.
BK ..... : Peil.
Beton .... : C20/25-XA2.
Betonstaal : B500.
Gestort op folie.
ø 8-150 : Onderkruisnet met 40 mm dekking; 320 mm netoverlap.

★ Keldervloer : 160 mm beton.
BK ..... : 700 - Peil.
Beton .... : C20/25-XA2.
Betonstaal : B500.
De ontgraven bouwput aftrillen met de grondwaterstand
minimaal op 0,50 meter beneden het aftrilniveau.
Vereiste conusweerstand minimaal 4 N/mm2;
controleren met handsonderingen.
Gestort op een werkvloer of op folie volgens nader
overleg tussen de aannemer en de gemeentelijk-opzichter.
ø 6-150 : Bovenkruisnet met 30 mm dekking; 240 mm netoverlap.
ø 6-150 : Onderkruisnet met 40 mm dekking; 240 mm netoverlap.

Wanden ... :
Beton .... : C20/25-XA3.
Betonstaal : B500.

-A- Wand : 250 mm.
ø 6-150 : Gezet kruisnet met 30 mm dekking rondom.
ø 6-150 : Stekken 400 x 400, links en rechts, vanuit de kelderdvloer.
42 mm dekking.

-B- Wand : 250 mm.
ø 8-150 : Gezet kruisnet met 30 mm dekking rondom.
ø 8-150 : Stekken 400 x 400, links en rechts, vanuit de kelderdvloer.
46 mm dekking.

-C- Wand : 200 mm.
ø 6-150 : Gezet kruisnet met 30 mm dekking rondom.
ø 6-150 : Stekken 400 x 400, links en rechts, vanuit de kelderdvloer.
42 mm dekking.

-D- Wand : 250 mm.
Ongewapend.
ø 6-150 : Stekken 400 x 400, in het midden, vanuit de kelderdvloer.