

STATISCHE BEREKENING

COLOFON

Project: Vergroten van de woning aan de Molenweg 10
in Drempt

Opdrachtgever: De heer R. Bremer
Molenweg 10
6996 DP Drempt

Documentnummer: NL557-R01-1.0

Datum: 09-03-2017

Opsteller: ir. H.H.J. Bremer

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Normen, ontwerpgegevens, uitgangspunten en belastingen	5
2.1	Normen	5
2.2	Materialen	5
2.3	Geometrie/dimensies	5
2.4	Veiligheidsklasse	5
2.5	Belastingen	5
2.6	Aannames	5
3	Berekening balklaag vloer carport en sporen kap	6
3.1	Balklaag L1= 3200 mm	7
3.1.1.	Belastingen	7
3.1.2.	Berekening	7
3.2	Balklaag L2 : overspanning 4434 mm	10
3.2.1.	Geometrie	10
3.2.2.	Belastingen	10
3.2.3.	Berekening	10
3.3	Sporen	13
4	Balklaag platdak	16
4.1	Moerbalk	19
5	Hoofdligger carport	23
5.1	Model	24
5.2	Berekening	24
6	Stalen ligger zijgevel	26
7	Doorbraak keuken-kamer	30
8	Fundatie en kolommen	33

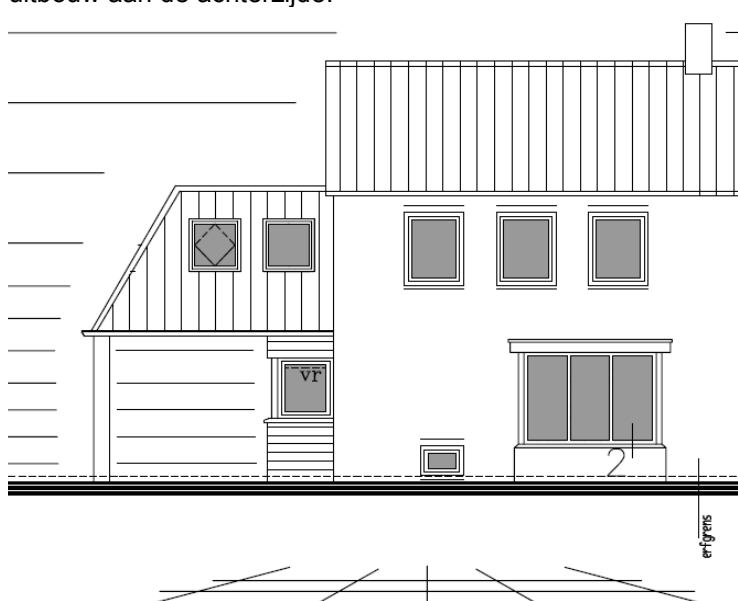
Bijlagen

Bijlage A	Berekening spoor 58x156 mm
Bijlage B	Berekening spoor 46x146 mm
Bijlage C	Berekening onderslag carport
Bijlage D	Berekening stalen balk doorbraak gevel
Bijlage E	Berekening stalen balk doorbraak tussenmuur keuken-kamer

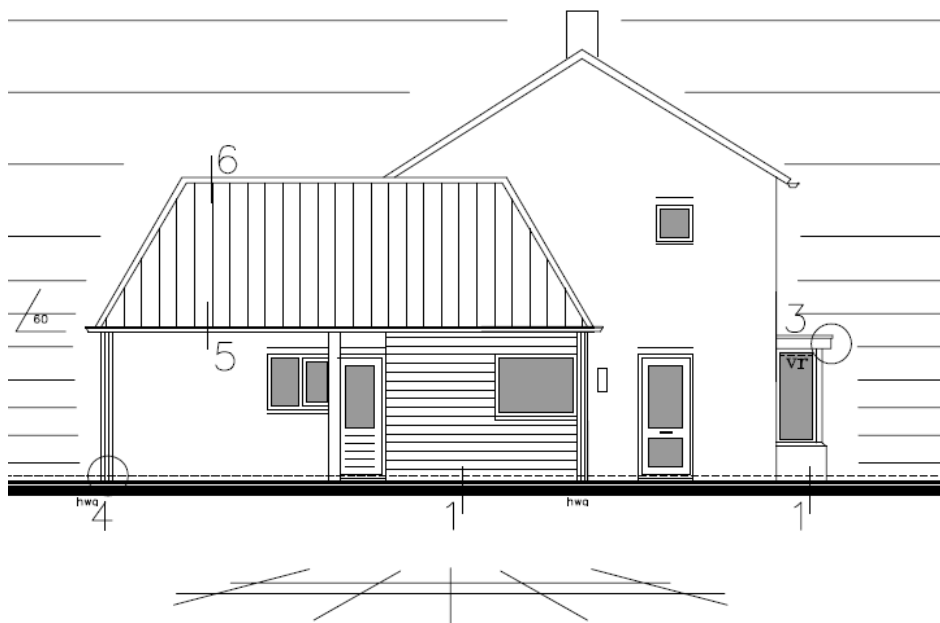
1 Inleiding

Deze rapportage bevat de statische berekening van de uitbreiding van de woning aan de Molenweg 10 in Drempt.

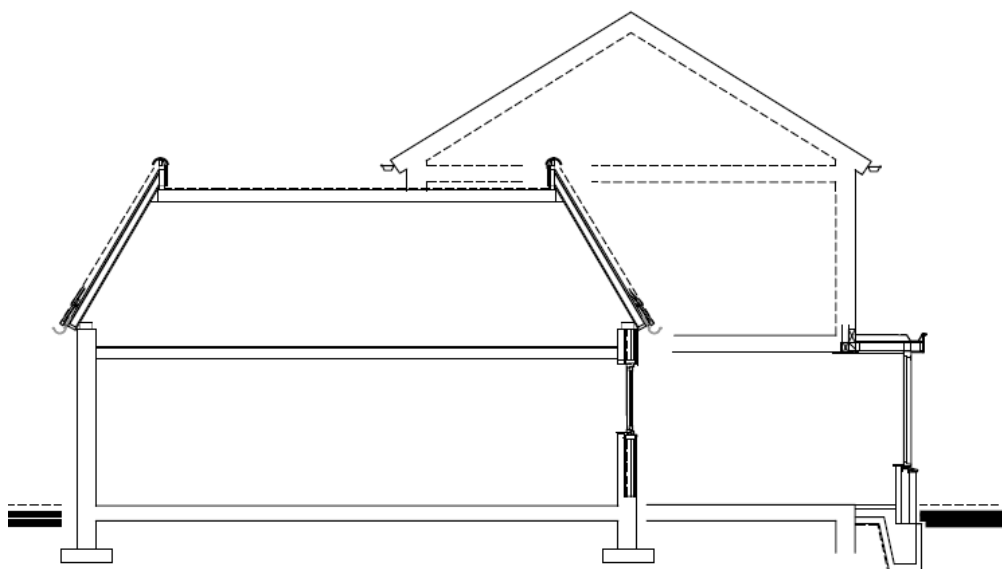
Het betreft een carport met een bovenverdieping naast de woning en boven de bestaande uitbouw aan de achterzijde.



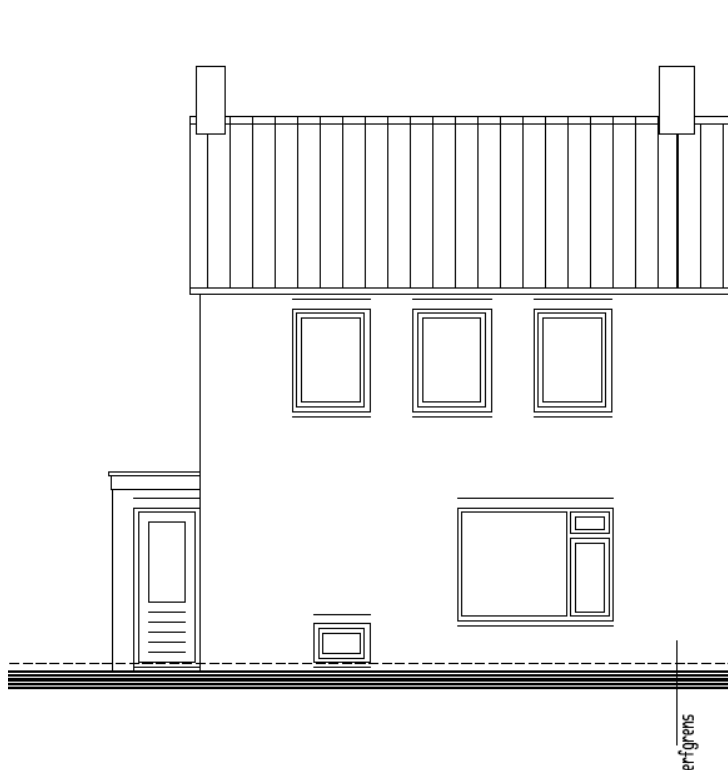
Figuur 1 Gewijzigde voorgevel



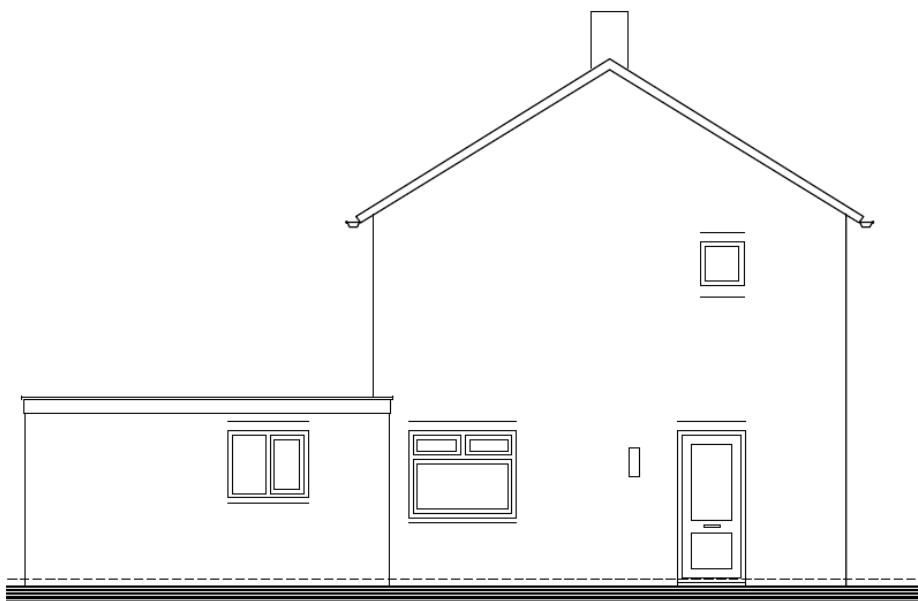
Figuur 2 Gewijzigde achtergevel



Figuur 3 Gewijzigde doorsnede



Figuur 4 Bestaande voorgevel



Figuur 5 Bestaande linker zijgevel

2 Normen, ontwerpgegevens, uitgangspunten en belastingen

2.1 Normen

De volgende normen en voorschriften zijn gebruikt:

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN-1991-1-3	Algemene belastingen - Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Algemene belastingen - Windbelasting
NEN-EN 1995-1-1	Ontwerp en berekening houtconstructies - Algemeen-Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen
NEN 6702- TGB 1990	Belastingen en vervormingen

2.2 Materialen

Hout: kwaliteit C18

2.3 Geometrie/dimensies

Zie voorgaande bladzijden en tekeningen bouwaanvraag:

- blad B1 - Bestaande toestand dd 19-03-2016
- blad B2 - Gewijzigde situatie dd 02-02-2017

Dakhelling kap : 60° (nieuwe deel)

2.4 Veiligheidsklasse

Het bouwwerk is een woonhuis en wordt zodoende ingedeeld in gevolgklasse 1 (CC1):

$$\gamma_{f,g} = 1,1 \text{ (1,35 met } \xi = 0,89 \text{ en factor 0,9 voor CC1)}$$

$$\gamma_{f,q} = 1,35 \text{ (1,50 x 0,9)}$$

2.5 Belastingen

Gelijkmatige verdeelde belasting op platdak uitbouw 1,0 kN/m² en puntlast reparatie onderhoud F = 2,0 kN.

Vloerbelasting: aangehouden wordt 2,5 kN/m² voor de berging/opslag (hoger dan de minimale eis van 1,75 kN/m² voor een woning) of een puntlast van 3,0 kN

2.6 Aannames

- De uitvoering geschiedt door deskundige personen die kennis hebben genomen van dit rapport;
- Verbindingen worden (zijn) spelingsvrij en op sterkte uitgevoerd.

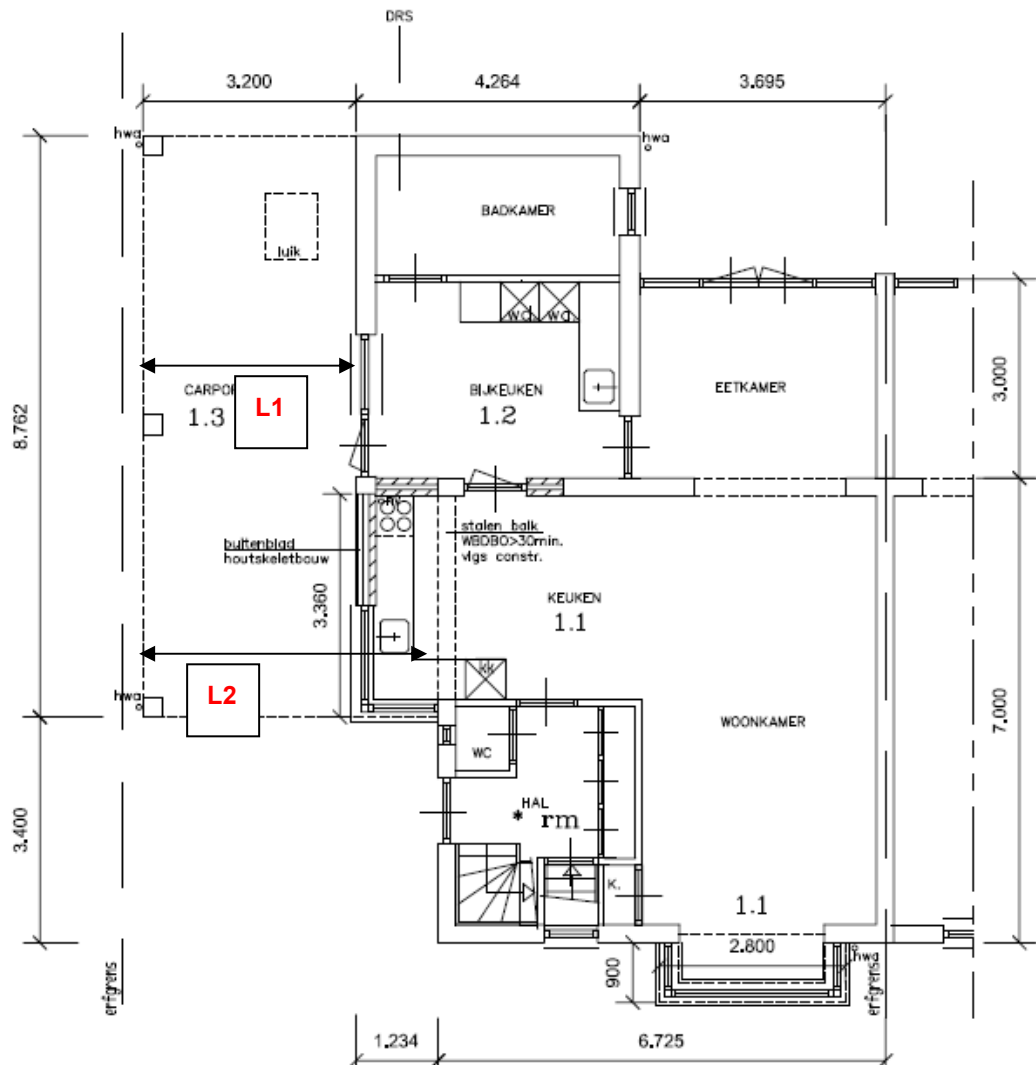
3 Berekening balklaag vloer carport en sporen kap

De vloer van de carport wordt uitgevoerd als houten balklaag.

De vloer heeft twee overspanningen i.v.m. de sprong van de bestaande uitbouw.

L1 = 3200 mm t.p.v. de bestaande uitbouw

L2 = 3200 + 1234 = 4434 mm i.v.m. oplegging op bestaande gevel.



Figuur 6 Nieuw plattegrond en overspanning balklaag

3.1 Balklaag L1= 3200 mm

Breedte carport: 3200 mm.

Randbalk: neem 2x70 mm = 140 mm (oplegging tegen randbalk met oplegschoen).

Oplegging op muur woning: 50 mm

Theoretische overspanning $l_t = 3200 - 140 + 50 = 3110$ mm.

Hart op hart afstand balken h.o.h. 610 mm.

3.1.1. Belastingen

Opbergeruimte: neem $p_{rep} = 2,50$ kN/m²

Vloerplaten + Fermacell (2x12,5 mm) + plafondplaten onderzijde (Fermacell 12,5 mm).

Puntlast $F_{rep} = 3,0$ kN

3.1.2. Berekening

Zie spreadsheetberekening op volgende twee bladzijden.

Neem balken 70x170 mm:

Resultaat: maximale spanning $\sigma = 9,85$ N/mm².

Toelaatbare spanning houtkwaliteit **C18**:

$$f_{m;0;u} = f_{m;0;rep} \times k_{mod} / \gamma_m \times k_h = 18,0 \times 0,80 / 1,30 \times 1,00 = 11,08 \text{ N/mm}^2.$$

→ sterkte voldoet: $9,85 \text{ N/mm}^2 < 11,08 \text{ N/mm}^2 \rightarrow u.c. = 0,89 < 1,00$

De doorbuiging is 10,7 mm: toelaatbaar = $0,004 \times 3110 = 12,44$ mm → voldoet.

Conclusie: gordingen 70x170 mm hoh 610 mm voldoen als balklaag voor dak carport/vloer bergruimte voor deel t.p.v bestaande uitbouw (L1).

Balklaag L1 carport

De hart op hart afstand van de balken bedraagt: 0,61 m Helling: 0,00 graden

De maximale theoretische overspanning bedraagt:

$$l = 3,2 + -0,14 + 0,05 = 3,110 \text{ m}$$

Belastingen:

1) Eigen gewicht:

balken	0,070	x	0,17	x	4,00 /	0,61	=	0,08 kN/m ²
vloerdelen	0,018	x	4,00				=	0,07 kN/m ²
brandwering boven dubbel Fermacell								0,26 kN/m ²
brandwering onder enkel Fermacell								0,19 kN/m ²
								<u>0,60 kN/m²</u>

$$\text{Per balk: } 0,60 \times 0,61 = 0,37 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Belasting loodrecht op gording: } \cos(0) = 1 \times 0,37 = 0,37 \text{ kN/m}^1$$

Veranderlijke belasting:

$$\text{puntlast: } F_{\text{rep}} = 3,00 \text{ kN}$$

de belasting werkt over een oppervlak van 0,10 x 0,10 m waardoor een klein deel wordt afgedragen naar de naastgelegen gordingen

$$\text{De ontbondende} = \cos(0) = 1$$

$$\text{neem: } 1 \times 3,00 \times 0,9 = 2,700 \text{ kN per gording}$$

$$\text{gelijkmatig verdeeld: veranderlijke belasting } 1 \quad 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$s = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$2,50 \times \cos(0) \times \cos(0) \times 0,610 \times 1,000 = 1,53 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Maatgevend: } M_q = 0,125 q l^2 = 0,125 \quad 1,53 \quad 3,11^2 = 1,84 \text{ kNm}$$

$$M_F = 0,25 F l = 0,25 \quad 2,70 \quad 3,11 = 2,10 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{eg}} &= \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 0,37 \times 3,11^2 = 0,44 \text{ kNm} \times 1,10 = 0,49 \text{ kNm} \\ M_q &= \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 1,53 \times 3,11^2 = 1,84 \text{ kNm} \times 1,35 = \underline{2,49 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{eg}} &= \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 0,37 \times 3,11^2 = 0,44 \text{ kNm} \times 1,10 = 0,49 \text{ kNm} \\ M_F &= 2,10 \text{ kNm} \times 1,35 = \underline{2,83 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

Conclusie: combinatie eigen gewicht met puntlast is maatgevend voor de sterkte

Werk : **Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt**
Onderdeel: **Balklaag Carport**

Projectnummer: **NL557**
Datum: **16 febr. 17**

Standaard bouwhout: C18

buigsterkte: $f_{m,0;rep} = 18,00 \text{ N/mm}^2$

Rekenwaarde: $f_{m,0,u} = f_{m,0;rep} / \gamma_m \cdot k_{mod} \cdot k_h$

$\gamma_m = 1,30$

$k_{mod} = 0,80$ (belastingduurklasse middellang, klimaatklasse I)

invloed hoogte: $k_h = 1,00$ (< 150 mm)

Rekenwaarde: $f_{m,0,u} = \frac{18,00}{1,30} \cdot 0,80 \cdot 1,00 = 11,08 \text{ N/mm}^2$

Stel balken: 70 x 170 mm

$W = 1/6 bh^2 = 337166,67 \text{ mm}^3$ $I = 1/12 bh^3 = 28659167 \text{ mm}^4$

Spanning: $\sigma = M/W = \frac{3,32 \times 10^6}{337166,67} = 9,85 \text{ N/mm}^2$

Conclusie: balken 70x170 voldoen op sterkte: $9,85 < 11,08 \text{ N/mm}^2$

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheidsgrenstoestand):

Voor deze vloer geldt een normale toegankelijkheid, toetsing doorbuiging conform NEN 6702: Art. 10.2.2. Vloeren

Eis: $u_{bij} < 0,003 \cdot l_{rep} = 0,003 \cdot 3110 = 9,33 \text{ mm}$

met: $u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$

hout klasse C18: $E_{ser;rep} = 9000 \text{ N/mm}^2$

$p_{eg} = 0,37 \text{ kN/m}^1$

$u_{on} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 0,37 \cdot 3110^4}{384 \cdot 9000 \cdot 28659167} = 1,73 \text{ mm}$

Kruipfactor: $\psi_{krp} = 1,0$ (belastingduurklasse I volgens tabel 5, NEN 6760)

$u_{kr} = 1,00 \cdot 1,73 = 1,73 \text{ mm}$

Doorbuiging t.g.v. veranderlijke belasting:

$p_q = 1,53 \text{ kN/m}^1$ (veranderlijke belasting, gelijkmatig)

$u_{e,q} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 1,53 \cdot 3110^4}{384 \cdot 9000 \cdot 28659167} = 7,2 \text{ mm}$

$u_{tot} = 1,73 + 1,73 + 7,20 = 10,7 \text{ mm}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on} = 10,7 - 1,73 = 8,9 \text{ mm}$

Conclusie: $8,9 < 9,33 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

Eis: $u_{tot} < 0,004 \cdot l_{rep} = 0,004 \cdot 3110 = 12,44 \text{ mm}$

$10,7 < 12,44 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

Conclusie: gordingen 70x170 mm h.o.h. 610 mm met overspanning 3,11 m voldoen op sterkte en en voldoen op doorbuiging

	Werk : Onderdeel:	Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt Balklaag Carport	Projectnummer:
			NL557 Datum: 16 febr. 17

3.2 Balklaag L2 : overspanning 4434 mm

3.2.1. Geometrie

Randbalk: neem 2x70 mm = 140 mm.

Oplegging tegen randbalk tegen de bestaande muur woning: 70 mm

Theoretische $l_t = 4434 - 140 - 70 = 4224$ mm.

Balken h.o.h.2440/ 6= 407 mm

3.2.2. Belastingen

Idem als balklaag L1.

3.2.3. Berekening

Zie spreadsheetberekening op volgende twee bladzijden.

Resultaat: maximale spanning $\sigma = 10,15$ N/mm².

Toelaatbare spanning houtkwaliteit **C18**:

$$f_{m;0;u} = f_{m;0;rep} \times k_{mod} / \gamma_m \times k_h = 18,0 \times 0,80 / 1,30 \times 1,00 = 11,08 \text{ N/mm}^2.$$

→ sterkte voldoet: $10,15 \text{ N/mm}^2 < 11,08 \text{ N/mm}^2 \rightarrow u.c. = 0,92 < 1,00$

De doorbuiging is 16,5 mm: toelaatbaar = $0,004 \times 4224 = 16,9$ mm → voldoet.

Opmerking: aan de eis met bijkomende doorbuiging wordt niet voldaan. De belasting is echter hoger dan voorgeschreven en de extreme waarde is gebruik ipv de frequente waarde. Zodoende wordt het akkoord bevonden.

Conclusie: gordingen 70x195 mm hoh 407 mm voldoen als balklaag voor dak carport/vloer bergruimte t.p.v. de grote overspanning (L2).

Schets: zie plattegrond in hoofdstuk 5

Balklaag carport

De hart op hart afstand van de balken bedraagt: 0,407 m Helling: 0,00 graden

De maximale theoretische overspanning bedraagt:

$$l = 4,434 + -0,14 + -0,07 = 4,224 \text{ m}$$

Belastingen:

1) Eigen gewicht:

balken	0,070	x	0,195	x	4,00 /	0,407	=	0,13 kN/m ²
vloerdelen	0,018	x	4,00				=	0,07 kN/m ²
brandwering boven dubbel Fermacell								0,26 kN/m ²
brandwering onder enkel Fermacell								0,19 kN/m ²
								<u>0,66 kN/m²</u>

Per balk: 0,66 x 0,41 = 0,27 kN/m¹

Belasting loodrecht op gording: $\cos(0) = 1 \times 0,27 = 0,27 \text{ kN/m}^1$

Veranderlijke belasting:

puntlast: $F_{rep} = 3,00 \text{ kN}$

de belasting werkt over een oppervlak van 0,10 x 0,10 m waardoor een klein deel wordt afgedragen naar de naastgelegen gordingen

De ontbondende = $\cos(0) = 1$

neem: 1 x 3,00 x 0,9 = 2,700 kN per gording

gelijkmatig verdeeld: veranderlijke belasting 1 2,50 kN/m²

s = 2,50 kN/m²

2,50 x $\cos(0)$ x $\cos(0)$ x 0,407 x 1,000 = 1,02 kN/m¹

Maatgevend: $M_q = 0,125ql^2 = 0,125 \times 1,02 \times 4,22^2 = 2,27 \text{ kNm}$

$M_F = 0,25 Fl = 0,25 \times 2,70 \times 4,22 = 2,85 \text{ kNm}$

$M_{eq} =$	$\frac{1}{8} \times q_{rep} \times l^2 =$	$M_{rep} \times \gamma =$	M_d
	$0,125 \times 0,27 \times 4,22^2 =$	$0,60 \text{ kNm} \times 1,10 =$	$0,65 \text{ kNm}$
$M_q =$	$0,125 \times 1,02 \times 4,22^2 =$	$2,27 \text{ kNm} \times 1,35 =$	<u>$3,06 \text{ kNm}$</u>
			$3,72 \text{ kNm}$

$M_{eq} =$	$\frac{1}{8} \times q_{rep} \times l^2 =$	$M_{rep} \times \gamma =$	M_d
	$0,125 \times 0,27 \times 4,22^2 =$	$0,60 \text{ kNm} \times 1,10 =$	$0,65 \text{ kNm}$
$M_F =$		$2,85 \text{ kNm} \times 1,35 =$	<u>$3,85 \text{ kNm}$</u>
			$4,50 \text{ kNm}$

Conclusie: combinatie eigen gewicht met puntlast is maatgevend voor de sterkte

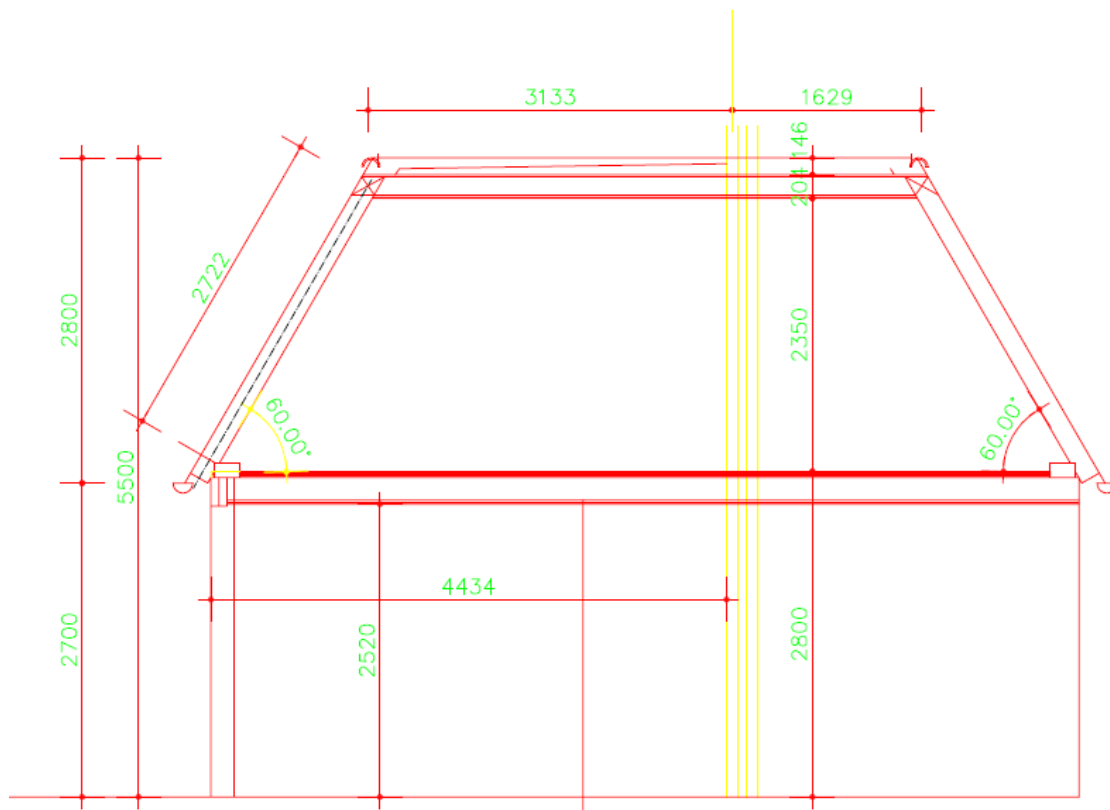
	Werk :	Uitbouw woning Molenweg 10 te Dremp	Projectnummer: NL557
	Onderdeel:	Balklaag Carport overspanning L2	Datum: 16 febr. 17

Standaard bouwhout: C18		
buigsterkte:	$f_{m,0,rep} =$	18,00 N/mm ²
Rekenwaarde:	$f_{m,0,u} = f_{m,0,rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$	
	$\gamma_M =$	1,30
	$k_{mod} =$	0,80 (belastingduurklasse middellang, klimaatklasse I)
invloed hoogte:	$k_h =$	1,00 (< 150 mm)
Rekenwaarde:	$f_{m,0,u} = \frac{18,00}{1,30} * 0,80 * 1,00 =$	11,08 N/mm ²
Stel balken:	70 x 195 mm	
W = 1/6 bh ² =	443625,00 mm ³	I = 1/12 bh ³ = 43253438 mm ⁴
Spanning: $\sigma = M/W =$	$\frac{4,50 \times 10^6}{443625,00} =$	10,15 N/mm ²
Conclusie: balken 70x195 voldoen op sterkte: 10,15 < 11,08 N/mm ²		
Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheidsgrenstoestand):		
Voor deze vloer geldt een normale toegankelijkheid, toetsing doorbuiging conform NEN 6702: Art. 10.2.2. Vloeren		
Eis: $u_{bij} < 0,003 \cdot l_{rep} =$	0,003 x 4224 =	12,67 mm
met: $u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$		
$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$		
hout klasse C18:	$E_{ser,rep} =$	9000 N/mm ²
$p_{eg} =$	0,27 kN/m ¹	
$u_{on} = \frac{5 q l^4}{384 E I} =$	$\frac{5 \cdot 0,27 \cdot 4224^4}{384 \cdot 9000 \cdot 43253438} =$	2,84 mm
Kruipfactor: $\psi_{krp} =$	1,0 (belastingduurklasse I volgens tabel 5, NEN 6760)	
$u_{kr} =$	1,00 x 2,84 =	2,84 mm
Doorbuiging t.g.v. veranderlijke belasting:		
$p_q =$	1,02 kN/m ¹ (veranderlijke belasting, gelijkmatig)	
$u_{e,q} = \frac{5 q l^4}{384 E I} =$	$\frac{5 \cdot 1,02 \cdot 4224^4}{384 \cdot 9000 \cdot 43253438} =$	10,8 mm
$u_{tot} =$	2,84 + 2,84 + 10,83 =	16,5 mm
$u_{bij} = u_{tot} - u_{on} =$	16,5 - 2,84 =	13,7 mm
Conclusie:	13,7 > 12,67 mm -->	NIET OK, teveel doorbuiging
Eis: $u_{tot} < 0,004 \cdot l_{rep} =$	0,004 x 4224 =	16,90 mm
	16,5 < 16,90 mm -->	OK
Conclusie: gordingen 70x195 mm h.o.h. 407 mm met overspanning 4,224 m voldoen op sterkte en en voldoen op doorbuiging : marginale overschrijding wordt akkoord bevonden!		
Werk : Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt		Projectnummer: NL557
Onderdeel: Balklaag Carport overspanning L2		Datum: 16 febr. 17

3.3 Sporen

De kap wordt traditioneel gemaakt. Voorstel sporen 58x156 mm h.o.h. 610 mm.
Deze afmeting wordt getoetst.

Lengte spoor: 2700 mm, helling 60°, zie onderstaande figuur.



Figuur 7 Dwarsdoorsnede

BG 1: eigen gewicht

Wordt meegenomen door programma

BG 2: rustende belasting

Rustende belasting: pannendak en dakbeschot, Underlayment binnen en buiten

Dakpannen: 0,45 kN/m². Underlayment: 0,09 kN/m²

Gipsplaat en isolatie: neem 0,12 kN/m².

→ $p_{eg} = 0,45 + 0,09 + 0,09 + 0,12 = 0,75 \text{ kN/m}^2$ exclusief sporen

Per spoor: $0,61 \times 0,75 = 0,46 \text{ kN/m}^1$.

Permanente belasting uit het dak: $\frac{1}{2} \times 3,13 = 1,57 \text{ m}$

$q = 1,57 \times 0,50 = 0,79 \text{ kN/m}^1$.

Per spoor: $0,61 \times 0,79 = 0,48 \text{ kN}$

BG 3: veranderlijke belasting

Sneeuw: n.v.t. ivm helling 60° belasting → 0 kN/m².

Windbelasting: uitwendige drukcoëfficiënt zone F, G en H: +0,70

Onderdruk: $C_{pi} = -0,30$

→ totaal $C_p = 0,70 - - 0,30 = 1,0$.

Gebied III, bebouwd, hoogte 5,50 m: $q_p = 0,48 \text{ kN/m}^2$.

$p_w = C_p \times q_p = 1,0 \times 0,48 = 0,48 \text{ kN/m}^2$.

Per spoor: $0,61 \times 0,48 = 0,283 \text{ kN/m}^1$ (loodrecht op spoor)

BG 4: veranderlijk puntlast

Reparatie onderhoud: $F = 2,0 \text{ kN}$ midden van de spoor.

BG 5: veranderlijk op dak

$p = 1,0 \text{ kN/m}^2$ op dak

$q = 1,57 \times 1,00 = 1,57 \text{ kN/m}^1$.

Per spoor: $0,61 \times 1,57 = 0,96 \text{ kN}$

Rekenmodel: knoop 1: 0,0
 knoop 2: 1350, 2339

Berekening in bijlage A.

Resultaat: maximale spanning spoor 58x156 mm: $\sigma_{\max} = 5,36 \text{ N/mm}^2 < f_{m;0;u} = 11,08 \text{ N/mm}^2$.

→ sterkte voldoet (u.c. = 0,48).

Doorbuiging: $3,29 \text{ mm} < 0,004 \times 2700 = 10,8 \text{ mm}$.

Conclusie: spoor 58x156 mm h.o.h. 610 mm voldoet ruimschoots.

Spoor 46x146 mm: zie bijlage B.

$\sigma_{\max} = 7,64 \text{ N/mm}^2 < f_{m;0;u} = 11,08 \text{ N/mm}^2$.

→ sterkte voldoet (u.c. = 0,69)

Doorbuiging: $5,0 \text{ mm} < 0,004 \times 2700 = 10,8 \text{ mm}$.

→ spoor 46x146 mm h.o.h. 610 mm voldoet ook nog!

Schets: zie hoofdstuk 4

Reacties t.b.v. berekening onderslagbalk:

BG 1: 0,08 kN eg spoor

BG 2: 1,72 kN rb dak

BG 3: 0,38 kN wind

BG 4: 2,08 kN puntlast

BG 5: 0,96 kN vb op dakvlak

Permanent uit dak per strekkende meter (BG 1 + BG2):

$$q = (0,08 + 1,72) / 0,61 = 2,95 \text{ kN/m}^1.$$

Veranderlijk niet van toepassing: vloerbelasting maatgevend, wind en veranderlijk dak: $\psi_0 = 0$

4 Balklaag platdak

Maximale overspanning: 3,08 m (zie ook figuur 7).

Uit berekening volgt: minimaal 59x156 mm hoh 610 mm.

Resultaat: maximale spanning: $\sigma_{\max} = 9,96 \text{ N/mm}^2 < f_{m;0,u} = 11,08 \text{ N/mm}^2$.

→ sterkte voldoet (u.c. = 0,90).

Doorbuiging: 7,5 mm < $0,004 \times 3080 = 12,32 \text{ mm}$ → voldoet.

Conclusie: balken 59x156 mm h.o.h. 610 mm voldoen als dakbalklaag

Dakbalklaag

De hart op hart afstand van de balken bedraagt: 0,61 m Helling: 0,00 graden

De maximale theoretische overspanning bedraagt:
 $l = 3,080 \text{ m}$

Belastingen:

1) Eigen gewicht:

balken	0,059	x	0,156	x	4,00 /	0,61	=	0,06 kN/m ²
vloerdelen	0,018	x	4,00				=	0,07 kN/m ²
plafond, isolatie								0,25 kN/m ²
brandwering onder enkel Fermacell								<u>kN/m²</u>
								0,38 kN/m ²

Per balk: $0,38 \times 0,61 = 0,23 \text{ kN/m}^1$

Belasting loodrecht op gording: $\cos(0) = 1 \times 0,23 = 0,23 \text{ kN/m}^1$

Veranderlijke belasting:

puntlast: $F_{\text{rep}} = 2,00 \text{ kN}$

de belasting werkt over een oppervlak van $0,10 \times 0,10 \text{ m}$ waardoor een klein deel wordt afgedragen naar de naastgelegen gordingen

De ontbondende = $\cos(0) = 1$

neem: $1 \times 2,00 \times 1 = 2,000 \text{ kN per gording}$

gelijkmatig verdeeld: veranderlijke belasting $1 \times 1,00 \text{ kN/m}^2$

$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$ ψ_t

$1,00 \times \cos(0) \times \cos(0) \times 0,610 \times 1,000 = 0,61 \text{ kN/m}^1$

Maatgevend: $M_q = 0,125ql^2 = 0,125 \times 0,61 \times 3,08^2 = 0,72 \text{ kNm}$

$M_F = 0,25 Fl = 0,25 \times 2,00 \times 3,08 = 1,54 \text{ kNm}$

$M_{\text{eg}} = \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 =$	$M_{\text{rep}} \times \gamma =$	M_d
$0,125 \times 0,23 \times 3,08^2 =$	$0,28 \text{ kNm} \times 1,10 =$	$0,30 \text{ kNm}$
$M_q = 0,125 \times 0,61 \times 3,08^2 =$	$0,72 \text{ kNm} \times 1,35 =$	<u>$0,98 \text{ kNm}$</u>
		$1,28 \text{ kNm}$

$M_{\text{eg}} = \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 =$	$M_{\text{rep}} \times \gamma =$	M_d
$0,125 \times 0,23 \times 3,08^2 =$	$0,28 \text{ kNm} \times 1,10 =$	$0,30 \text{ kNm}$
$M_F =$	$1,54 \text{ kNm} \times 1,35 =$	<u>$2,08 \text{ kNm}$</u>
		$2,38 \text{ kNm}$

Conclusie: combinatie eigen gewicht met puntlast is maatgevend voor de sterkte

Werk : **Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt**
Onderdeel: **Dakbalklaag uitbouw carport**

Projectnummer: **NL557**
Datum: **08 maart 17**

Standaard bouwhout: C18

buigsterkte: $f_{m,0;rep} = 18,00 \text{ N/mm}^2$

Rekenwaarde: $f_{m,0;u} = f_{m,0;rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$

$\gamma_m = 1,30$

$k_{mod} = 0,80$ (belastingduurklasse middellang, klimaatklasse I)

invloed hoogte: $k_h = 1,00$ (< 150 mm)

Rekenwaarde: $f_{m,0;u} = \frac{18,00}{1,30} * 0,80 * 1,00 = 11,08 \text{ N/mm}^2$

Stel balken: 59 x 156 mm

$W = 1/6 bh^2 = 239304,00 \text{ mm}^3$ $I = 1/12 bh^3 = 18665712 \text{ mm}^4$

Spanning: $\sigma = M/W = \frac{2,38 \times 10^6}{239304,00} = 9,96 \text{ N/mm}^2$

Conclusie: balken 59x156 voldoen op sterkte: $9,96 < 11,08 \text{ N/mm}^2$

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheidsgrenstoestand):

Voor deze vloer geldt een normale toegankelijkheid, toetsing doorbuiging conform NEN 6702: Art. 10.2.3. Daken

Eis: $u_{bij} < 0,004 \cdot l_{rep} = 0,004 \cdot 3080 = 12,32 \text{ mm}$

met: $u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$

hout klasse C18: $E_{ser,rep} = 9000 \text{ N/mm}^2$

$p_{eg} = 0,23 \text{ kN/m}^1$

$u_{on} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 0,23 \cdot 3080^4}{384 \cdot 9000 \cdot 18665712} = 1,63 \text{ mm}$

Kruipfactor: $\psi_{krp} = 1,0$ (belastingduurklasse I volgens tabel 5, NEN 6760)

$u_{kr} = 1,00 \cdot 1,63 = 1,63 \text{ mm}$

Doorbuiging t.g.v. veranderlijke belasting:

$p_q = 0,61 \text{ kN/m}^1$ (veranderlijke belasting, gelijkmatig)

$u_{e,q} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 0,61 \cdot 3080^4}{384 \cdot 9000 \cdot 18665712} = 4,3 \text{ mm}$

$u_{tot} = 1,63 + 1,63 + 4,25 = 7,5 \text{ mm}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on} = 7,5 - 1,63 = 5,9 \text{ mm}$

Conclusie: $5,9 < 12,32 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

Eis: $u_{tot} < 0,004 \cdot l_{rep} = 0,004 \cdot 3080 = 12,32 \text{ mm}$

$7,5 < 12,32 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

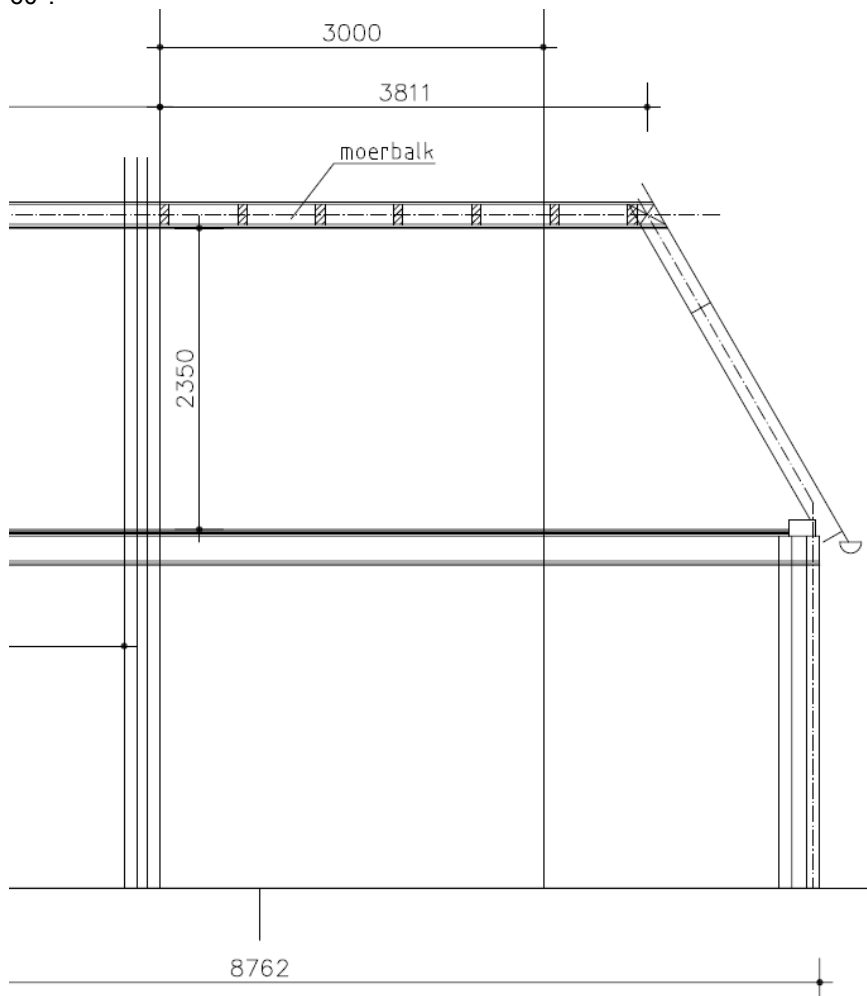
Conclusie: gordingen 59x156 mm h.o.h. 610 mm met overspanning 3,08 m voldoen op sterkte en en voldoen op doorbuiging

	Werk : Onderdeel:	Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt Dakbalklaag uitbouw carport	Projectnummer: NL557
			Datum: 08 maart 17

4.1 Moerbalk

In het dak komt een houten moerbalk welke de dakbalklaag draagt.

Moerbalk: loopt tegen bestaande muur (hoekpunt achtergevel) en wordt gedragen door dakvlak 60°.



Figuur 8 Overspanning moerbalk

Ligger op twee steunpunten: $l_t = 3,81$ m

Te dragen breedte = $\frac{1}{2} \times 3,13 + \frac{1}{2} \times 1,63 = 2,38$ m.

Berekening: zie volgende twee bladzijden:

Resultaat: maximale spanning: $\sigma_{\max} = 8,63 \text{ N/mm}^2 < f_{m;0;u} = 11,08 \text{ N/mm}^2$.

→ sterkte voldoet (u.c. = 0,78).

Doorbuiging: $14,8 \text{ mm} < 0,004 \times 3811 = 15,24 \text{ mm} \rightarrow$ voldoet met kleine marge.

Toepassen: **minimaal dubbele balk 70x195 mm (140 x 195 mm).**

Advies: toepassen 2 x 70 x 220 mm ivm kleine marge

Dakbalklaag - Moerbalk

De hart op hart afstand van de balken bedraagt: 2,38 m Helling: 0,00 graden

De maximale theoretische overspanning bedraagt:
 $l = 3,810 \text{ m}$

Belastingen:

1) Eigen gewicht:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{balken} & 0,014 & \times & 0,22 & \times & 4,00 & / & 2,38 & = & 0,01 \text{ kN/m}^2 \\
 & & & & & & & & = & 0,38 \text{ kN/m}^2 \\
 & & & & & & & & & \text{kN/m}^2 \\
 & & & & & & & & & \text{kN/m}^2 \\
 & & & & & & & & & \hline
 & & & & & & & & & 0,39 \text{ kN/m}^2
 \end{array}$$

Per balk: $0,39 \times 2,38 = 0,92 \text{ kN/m}^1$

Belasting loodrecht op gording: $\cos(0) = 1 \times 0,92 = 0,92 \text{ kN/m}^1$

Veranderlijke belasting:

puntlast: $F_{\text{rep}} = 2,00 \text{ kN}$

de belasting werkt over een oppervlak van $0,10 \times 0,10 \text{ m}$ waardoor een klein deel wordt afgedragen naar de naastgelegen gordingen

De ontbondende = $\cos(0) = 1$

neem: $1 \times 2,00 \times 1 = 2,000 \text{ kN per gording}$

gelijkmatig verdeeld: veranderlijke belasting $1 \times 1,00 \text{ kN/m}^2$

$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$

$1,00 \times \cos(0) \times \cos(0) \times 2,380 \times 1,000 = 2,38 \text{ kN/m}^1$

Maatgevend: $M_q = 0,125ql^2 = 0,125 \times 2,38 \times 3,81^2 = 4,32 \text{ kNm}$

$M_F = 0,25 Fl = 0,25 \times 2,00 \times 3,81 = 1,91 \text{ kNm}$

$$\begin{array}{rcl}
 M_{\text{eg}} & = & \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 0,92 \times 3,81^2 = 1,66 \text{ kNm} \times 1,10 = 1,83 \text{ kNm} \\
 M_q & = & \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 2,38 \times 3,81^2 = 4,32 \text{ kNm} \times 1,35 = 5,83 \text{ kNm} \\
 & & & & & & & & & \hline
 & & & & & & & & & 7,66 \text{ kNm}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 M_{\text{eg}} & = & \frac{1}{8} \times q_{\text{rep}} \times l^2 = \frac{1}{8} \times 0,92 \times 3,81^2 = 1,66 \text{ kNm} \times 1,10 = 1,83 \text{ kNm} \\
 M_F & = & 1,91 \text{ kNm} \times 1,35 = 2,57 \text{ kNm} \\
 & & & & & & & & & \hline
 & & & & & & & & & 4,40 \text{ kNm}
 \end{array}$$

Conclusie: combinatie eigen gewicht met gelijkmatig verdeeld is maatgevend voor de sterkte

	Werk :	Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt	Projectnummer:
			NL557
	Onderdeel:	Moerbalk in dak uitbouw	Datum: 8 maart 17

Standaard bouwhout: C18

buigsterkte: $f_{m,0;rep} = 18,00 \text{ N/mm}^2$

Rekenwaarde: $f_{m,0;u} = f_{m,0;rep} / \gamma_m * k_{mod} * k_h$

$\gamma_m = 1,30$

$k_{mod} = 0,80$ (belastingduurklasse middellang, klimaatklasse I)

invloed hoogte: $k_h = 1,00$ (< 150 mm)

Rekenwaarde: $f_{m,0;u} = \frac{18,00 * 0,80 * 1,00}{1,30} = 11,08 \text{ N/mm}^2$

Stel balken: 140 x 195 mm

$W = 1/6 bh^2 = 887250,00 \text{ mm}^3$ $I = 1/12 bh^3 = 86506875 \text{ mm}^4$

Spanning: $\sigma = M/W = \frac{7,66 \times 10^6}{887250,00} = 8,63 \text{ N/mm}^2$

Conclusie: balken 2x 70x195 voldoen op sterkte: $8,63 < 11,08 \text{ N/mm}^2$

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheidsgrenstoestand):

Voor deze vloer geldt een normale toegankelijkheid, toetsing doorbuiging conform NEN 6702: Art. 10.2.3. Daken

Eis: $u_{bij} < 0,004 \cdot l_{rep} = 0,004 \cdot 3810 = 15,24 \text{ mm}$

met: $u_{tot} = u_{el} + u_{kr}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on}$

hout klasse C18: $E_{ser,rep} = 9000 \text{ N/mm}^2$

$p_{eg} = 0,92 \text{ kN/m}^1$

$u_{on} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 0,92 \cdot 3810^4}{384 \cdot 9000 \cdot 86506875} = 3,23 \text{ mm}$

Kruipfactor: $\psi_{krp} = 1,0$ (belastingduurklasse I volgens tabel 5, NEN 6760)

$u_{kr} = 1,00 \cdot 3,23 = 3,23 \text{ mm}$

Doorbuiging t.g.v. veranderlijke belasting:

$p_q = 2,38 \text{ kN/m}^1$ (veranderlijke belasting, gelijkmatig)

$u_{e,q} = \frac{5 ql^4}{384EI} = \frac{5 \cdot 2,38 \cdot 3810^4}{384 \cdot 9000 \cdot 86506875} = 8,4 \text{ mm}$

$u_{tot} = 3,23 + 3,23 + 8,39 = 14,8 \text{ mm}$

$u_{bij} = u_{tot} - u_{on} = 14,8 - 3,23 = 11,6 \text{ mm}$

Conclusie: $11,6 < 15,24 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

Eis: $u_{tot} < 0,004 \cdot l_{rep} = 0,004 \cdot 3810 = 15,24 \text{ mm}$

$14,8 < 15,24 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$

Conclusie: moerbalk 2x 70x195 met overspanning 3,81 m voldoet op sterkte en en voldoet net op doorbuiging

	Werk : Onderdeel:	Uitbouw woning Molenweg 10 te Drempt Moerbalk in dak uitbouw	Projectnummer:
			NL557 Datum: 8 maart 17

1.556

8.760

grens

Kapplan

sporen 58x156 hoh 610 mm
muurbalk
2x 70x195 (220)

dubbele spoor

59x156
hoh 610
dekbalkzij

59x156

"plat dak"

randbalk

hoekkeper

"plc

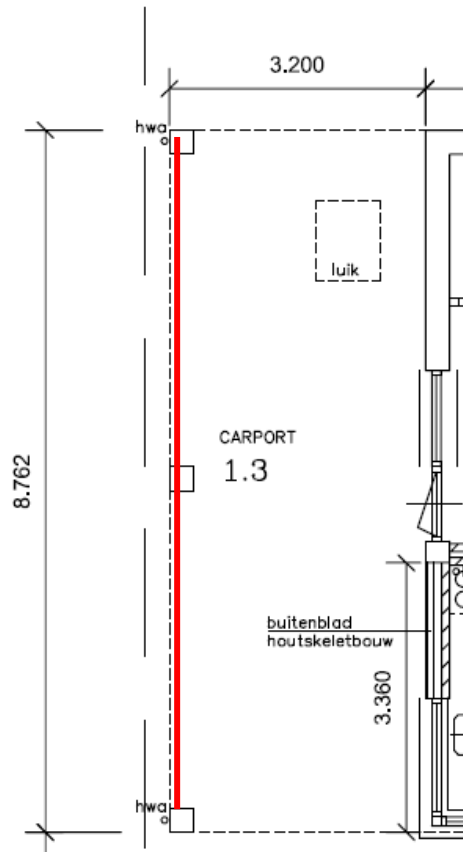
ZOLDER

"pla"

5 Hoofdligger carport

Lengte hoofdligger: 8762 mm (ligger op drie steunpunten), zie rode lijn in onderstaande figuur.

Uitvoering ligger: balken doorkoppelen als gerber ligger (verspringend).



Figuur 9 Positie hoofdligger

Kolommen: waarschijnlijk stalen kolom met metselwerk eromheen.

Overspanning: $(8762 - 200) / 2 = 4281 \text{ mm} \rightarrow$ neem 4280 mm voor berekening.

Las op 0,15 l = $0,15 \times 4281 = 642 \text{ mm} \rightarrow$ neem 650 mm.

Belastingen

BG 1: eigen gewicht

Door programma

BG 2: rustende belasting vloer

Permanente belasting vloer $p = 0,66 \text{ kN/m}^2$

Deel 1: 4,294 m: $q = \frac{1}{2} \times 4,294 \times 0,66 = 1,42 \text{ kN/m}^1$.

Deel 2: 3,06 m $q = \frac{1}{2} \times 3,06 \times 0,66 = 1,01 \text{ kN/m}^1$.

Lengte deel 1: $3,36 - \frac{1}{2} \times 0,2 = 3,26 \text{ m}$

BG 3: rustende belasting schuin + platdak

Sporenkap 60°: pannendak $p = 0,75 \text{ kN/m}^2$.

Daklengte: 3,0 m: $q = 3 \times 0,75 = 2,25 \text{ kN/m}^1$.

Zie berekening sporen: $q = 2,95 \text{ kN/m}^1$.

BG 4: veranderlijke belasting

Vloerbelasting: $L = 4434 - 140 = 4294 \text{ mm}$

of $3200 - 140 = 3060 \text{ mm}$.

$q_1 = \frac{1}{2} \times 4,294 \times 2,50 = 5,37 \text{ kN/m}^1$ over $l = 3,26 \text{ m}$

of $q_2 = \frac{1}{2} \times 3,06 \times 2,50 = 3,83 \text{ kN/m}^1$

5.1 Model

Model: ligger over drie steunpunten. Lassen verspringen om 0,15 vanaf oplegging

Veld 1 = veld 2 = $(8,76 - \frac{1}{2} \times 0,2 - \frac{1}{2} \times 0,2) / 2 = 4,28 \text{ m}$.

5.2 Berekening

Toepassen: verlijmd balken: $3 \times 70 \times 270 \text{ mm}$ + liggende balk $70 \times 210 \text{ mm}$ op de bovenkant.

Totale doorsnede: $b \times h = 210 \times 330 \text{ mm}$

Resultaat: zie bijlage C

Maximale spanning in balk: $\sigma = 9,74 \text{ N/mm}^2 < 11,08 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$ sterkte voldoet!

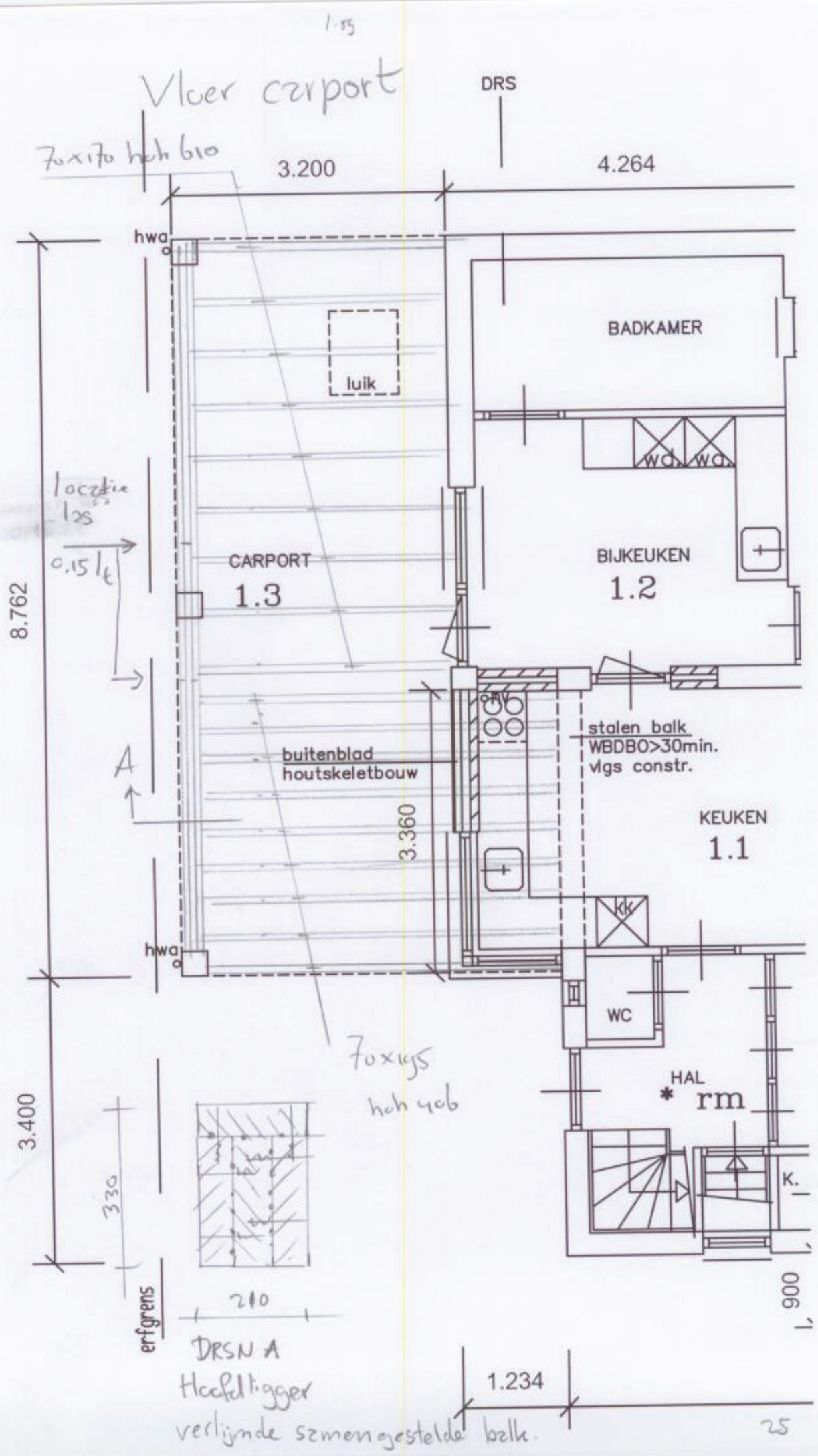
Doorbuiging: 4,8 mm

Toelaatbaar = $0,003 \times 4280 = 12,84 \text{ mm}$: $4,8 \text{ mm} < 12,84 \text{ mm} \rightarrow$ doorbuiging voldoet!

Conclusie: zwaar belaste hoofdligger is in houten balk uit te voeren indien liggers worden verlijmd en doorgeschroefd.

Reactie:	kolom 1:	32,6 kN
	kolom 2:	83,2 kN
	kolom 3:	22,1 kN

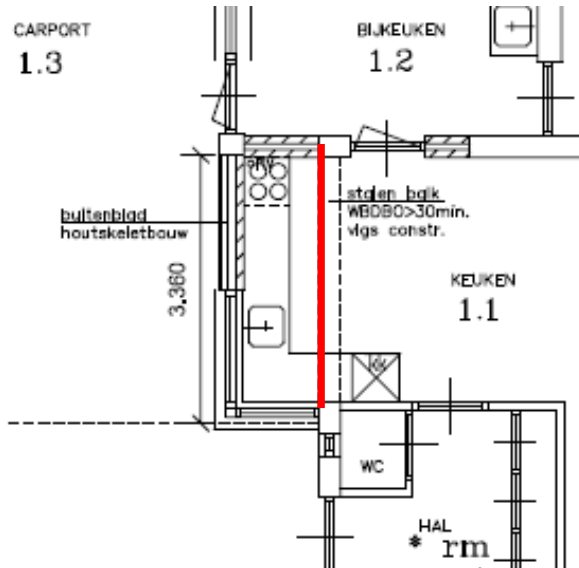
schets: zie volgende bladzijde



6 Stalen ligger zijgevel

Ligger binnen ter plaatse weg te breken muur keuken-kamer.

Overspanning $L = 3,36 - 0,32 = 3,04$ m



Figuur 10 Positie stalen balk bestaande gevel

Theoretische overspanning = $\frac{1}{2} \times 100 + 3040 + \frac{1}{2} \times 100 = 3140$ mm.

Stalen balk onder bestaande spouwmuur: neem minimaal HE240A als profiel ($b = 240$ mm).

Belastingen

BG 1: eigen gewicht

Eigen gewicht balk: wordt meegenomen door programma

BG 2: rustende belasting opgaand metselwerk

Voldoende hoog metselwerk boven de latei.

Metselwerk onder hoek van 60° als belasting, overige afdracht boogwerking:

Driehoeksbelasting: $h_{\max} = \frac{1}{2} \sqrt{3} \times 3,14 = 2,72$ m

$q_{\max} = 2,72 \times 4,0 = 10,88$ kN/m¹.

BG 3: rustende belasting vloeren

Vloer nieuw: $q = 1,42$ kN/m¹.

Vloer bestaand binnen: $q = 0,5 \times 2,50 \times 0,45 = 0,56$ kN/m¹.

Totaal: $1,42 + 0,56 = 1,98 \rightarrow 2,0$ kN/m¹.

BG 4: veranderlijke belasting

Vloer nieuw extreem: $q = 5,37$ kN/m¹.

Vloer bestaand binnen: $q = 0,5 \times 2,50 \times 1,75 \times 0,4 = 0,88$ kN/m¹ (momentaan)

Totaal: $5,37 + 0,88 = 6,25$ kN/m¹.

Resultaat berekening: zie bijlage D.

$$M_{Ed} = 23,45 \text{ kNm} < M_{i,el;d} = 159 \text{ kNm}$$

Resultaat: maximale staalspanning $\sigma_s = 35 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$ voldoet ruimschoots.

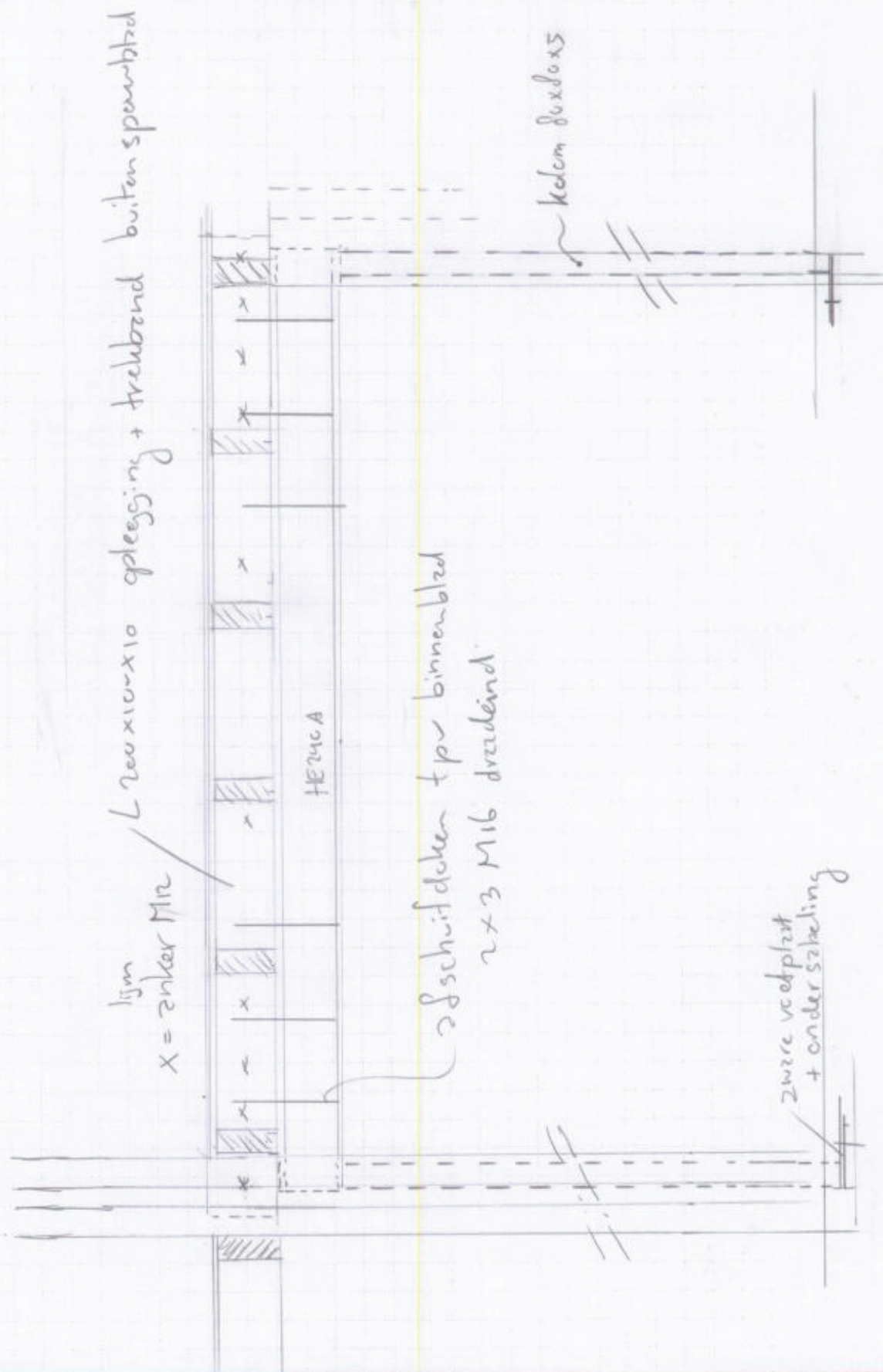
Doorbuiging: 1,4 mm op overspanning 3140 mm: $1/2243 < 1/1000 = 0,001 l_t$ voor metselwerk.

Praktische benodigde balk voldoet ruimschoots.

Oplegging op hoekpunt: opsluiting metselwerk maken zodat boogwerking in metselwerk geborgd wordt.

→ buitenzijde hoeklijn monteren L100x200x10 die tevens balklaag kan dragen van carport.

→ binnenblad borgen door middel van in te boren draadeind ("afschuifdoken"). 2 x 3M16 toepassen, zie schetsen.



werk:

onderdeel:

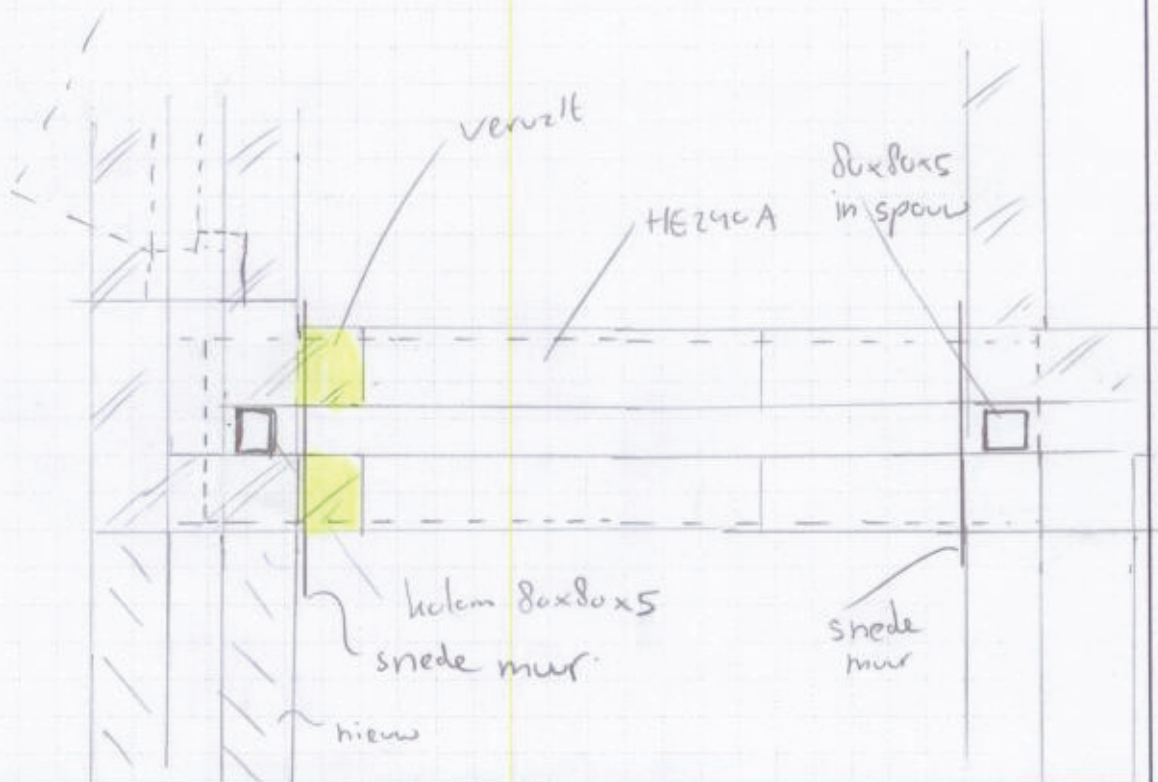
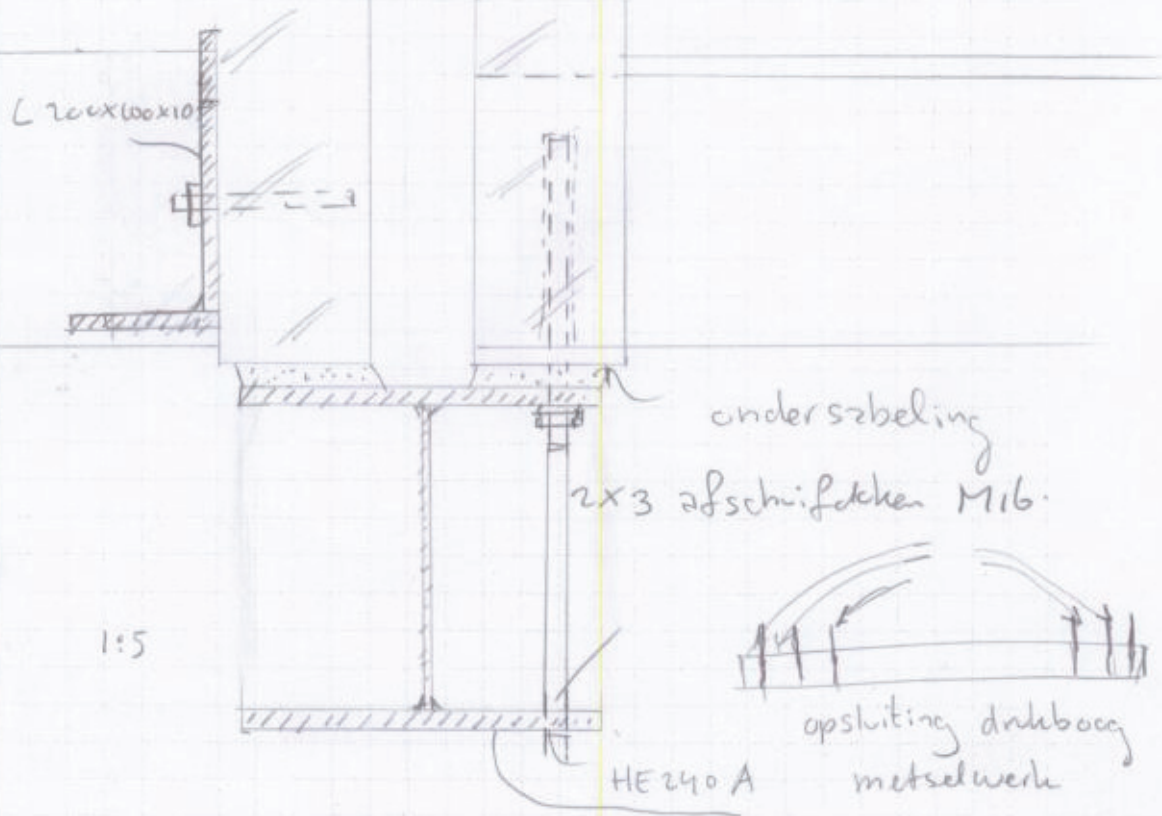
werknr.:

opsteller:

paraaf:

datum:

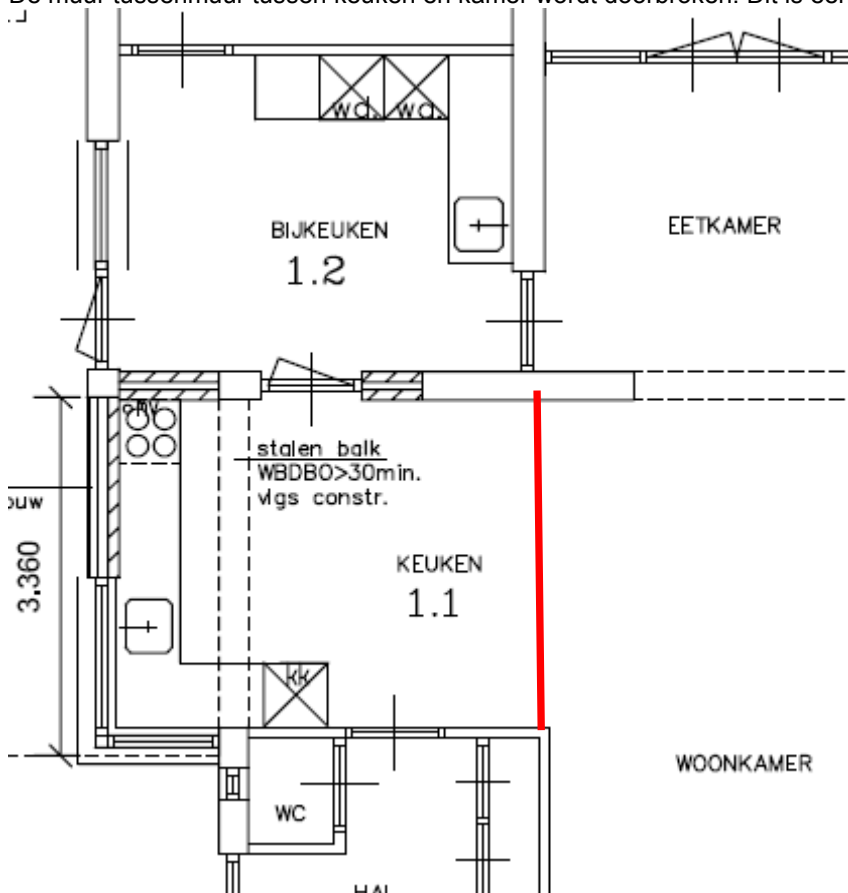
bladz.: 28



werk:	onderdeel:	werknr.:
opsteller:	paraaf:	datum:
		bladz.: 29

7 Doorbraak keuken-kamer

De muur tussenmuur tussen keuken en kamer wordt doorbroken. Dit is een dragende muur.



Figuur 11 Stalen balk

Overspanning $L = 3360 - 320 = 3040 \text{ mm}$

Tussenmuur: halfsteens:

Hoogte : verlopend van 2,80 naar 4,8 m (i.v.m. daklijn).

$$q_1 = 2,8 \times 0,12 \times 20 = 6,72 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_2 = 4,8 \times 0,12 \times 20 = 11,52 \text{ kN/m}^1.$$

Doorgaande gordingen/vloerbalken: dragen lengte = $5/8 \times (2,5+3,6) = 3,81 \text{ m}$

Verdiepingsvloer: $3,81 \times 0,45 = 1,71 \text{ kN/m}^1$.

Zoldervloer: $3,81 \times 0,35 = 1,33 \text{ kN/m}^1$.

Dak: $3,81 \times 0,75 = 2,86 \text{ kN/m}^1$.

Totaal: 5,90 kN/m¹.

Veranderlijke belasting: $q = 3,81 \times 1,75 = 6,67 \text{ kN/m}^1$.

Zolder "toekomst" met dakkapel momentaan: $6,67 \times 0,4 = 2,67 \text{ kN/m}^1$.

Totaal: $6,67 + 2,67 = 9,34 \text{ kN/m}^1$.

Berekening: die bijlage E

Toepassen HE180 A: Spanning: $\sigma = 166 \text{ N/mm}^2 < f_y = 235 \text{ N/mm}^2$.

HE180A: doorbuiging 5,1 mm: $3140 / 5,1 = 616 > 750$

→ balk op spanning zetten bij montage

- 1: opvangen vloer/ muur met stempels
- 2: uitvulpunten op ca kwart van de overspanning
- 3: uiteinde omhoog krikken met vijzel of dommekracht
- 4: kolommen plaatsen zonder speling
- 5: balk ondersabelen
- 6: na verharding stempel/vijzels weghalen

Oplegkrachten: 60,1 kN en 63,8 kN

→ oplegging op binnenspouwblad: betonlatei toepassen om druk te verdelen.
Lengte 500 mm met oplegplaat en centreerstrip.

Oplegging op hoekpunt metselwerk:
in de kast een hoeklijn of UNP maken als kolom.

1:10,2

$\leq$
min.
r.

KEUKEN

1.1

- balk op spanning
zetten tijdens
montage
zie ook blz 31

betonbetei als oplegging
met centreerstrip
strip 5x40
schotje
t=10

HE180A

30x40

betonbetei

①

②

damme
krecht

③

beton UVP 120

4x M12 anker
in muur.

V

brandwerende
bekleding

8 Fundatie en kolommen

De carport/uitbouw wordt gedragen door 3 kolommen. Voorstel is een stalen kolom met metselwerk rondom.

Afmeting gemetselde kolom: xxx x xxx mm.

Maximale kolomlast is bepaald op 83,2 kN

Neem stalen kolom 80x80x5 mm: staalspanning $\sigma_s = 83200 / 1488 = 56 \text{ N/mm}^2$.

Kniklengte: maaiveld tot onderkant balk: $l_{buc} = 2500 \text{ mm}$

80x80x5: $i_y = 30,5 \text{ mm}$

$\lambda_y = 2500 / 30,5 = 82$

$\lambda_e = 93,9$

$\lambda_{y;rel} = \lambda_y / \lambda_e = 82 / 93,9 = 0,87$

Kromme a: $\omega_{buc} = 0,75$

Toetsing: $83200 / (0,75 \times 235 \times 1488) = 0,31 < 1,00$

→ Knikstabiliteit voldoet, exclusief bijdrage metselwerk!

Fundatie: maximale belasting: 83,2 kN

Draagkrachtige zandlaag: draagkracht minimaal 100 kN/m^2 .

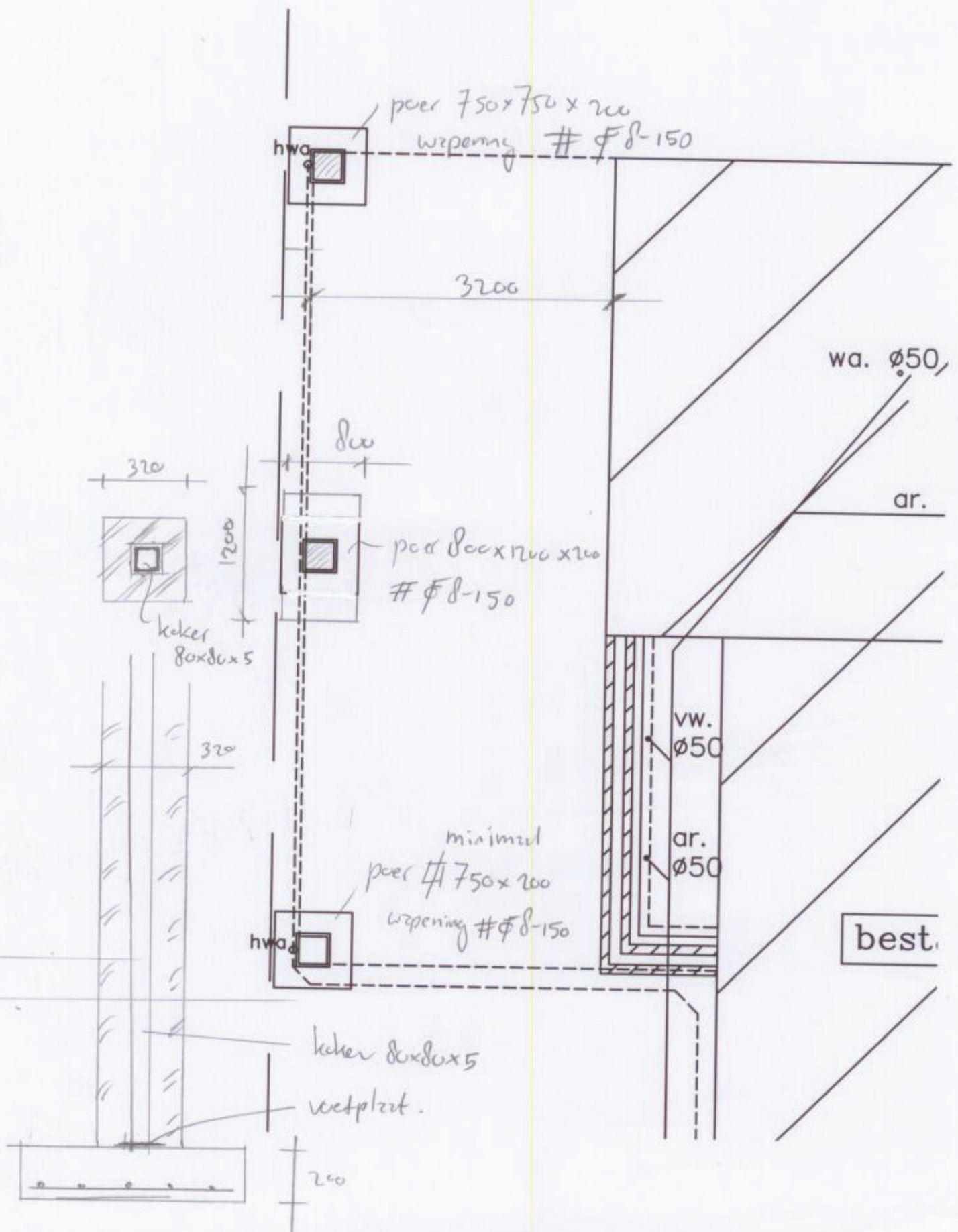
Neem fundatiepoer met oppervlak $0,95 \times 0,95 \text{ m}$ of $0,80 \times 1,20 \text{ m}$ i.v.m erfgrans.

Draagkracht: $0,95 \times 0,95 \times 100 = 90 \text{ kN} > 83,2 \text{ kN}$.

Eindpoeren: minimaal $0,75 \times 0,75 \text{ m}$.

Draagkracht = $0,75 \times 0,75 \times 100 = 56,3 \text{ kN} > 32,6 \text{ kN}$

Schets: zie volgende bladzijde



Bijlage A Berekening spoor 58x156

Inhoudsopgave

Basisgegevens , gebruikte materialen	1
Materialenlijst	2
Knopen	2
Staven	2
Doorsnede-eig. , standaard , gebruikte profielen	2
Steunpunten & Bedding	3
Belastinggevallen	3
Groep van variabele lasten	3
Knooplasten	3
Knooplasten.Belastinggevallen - 2	4
Puntlast	4
Puntlast.Belastinggevallen - 4	5
Gelijkmatig verdeelde last	5
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2	6
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3	6
Combinaties	7
Verslag berekening.	7
Spanning in staven. UGT combi : 1/3	8
Spanning in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	8
Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/2	9
Vervorming in staven (alles), BGT. combi (alles), extremen.	9

Basisgegevens

Structuurtype : Raamwerk XZ

Aantal knopen:	2
Aantal staven:	1
Aantal 1D macro's:	1
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	1
Aantal belastingsgev.:	4
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam		
C18		
	E-modulus	9000.00 MPa
	Poisson coëff.	0.00
	Specifiek gewicht	0.000 kg/mm ³
	Uitzettingscoëff.	0 mm/mm.K

Materialenlijst

Groep staven:

1/1

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/mm	Lengte mm	Massa kg
1	REC (156,58)	C18	0.00	2700.63	7.82

Totaal gewicht van constructie: 7.82 kg
Verfoppervlakte: 1155871.12 mm²

Knopen

knoop	X mm	Z mm
1	0	0
2	1350	2339

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte mm	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	2	2701	0.00	1 - REC (156,58)	C18

Profielen



REC (156,58)

Doorsnedenr. 1 - REC (156,58)
Materiaal : 17 - C18

A :	9.048000e+003 mm ²		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	1.834934e+007 mm ⁴	Iz :	2.536456e+006 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	7.687351e+006 mm ⁴
Iw :	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely :	2.352480e+005 mm ³	Welz :	8.746400e+004 mm ³

A :	9.048000e+003 mm ²		
Wply :	3.528720e+005 mm ³	Wplz :	1.311960e+005 mm ³
cy :	29.00 mm	cz :	78.00 mm
iy :	45.03 mm	iz :	16.74 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		428.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede

Steunpunten

Steunpunt	knoop	type	Afmeting mm
1	1	XZ	0.00
2	2	X	0.00

Belastinggevallen

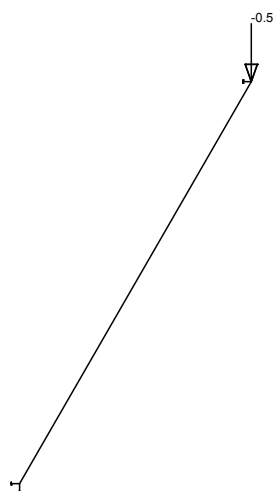
BG	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	Permanent	Permanent - Lasten
3	VB-wind	Variabel - VB excl.
4	VB-puntlast	Variabel - VB excl.

Groep van variabele lasten

Naam		Omschrijving
VB	excl.	EC1 - lasttype Cat A: Huishoudelijk

BG nr. 2 - knooplasten

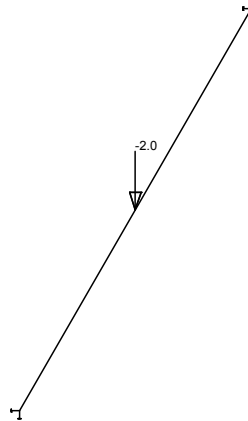
knoop	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
2	0.00	0.00	-0.48	0.00	0.00	0.00



Knooplasten.Belastinggevallen - 2

BG nr. 4 - puntlasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X	Y	Z
1	Kracht kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-2.00



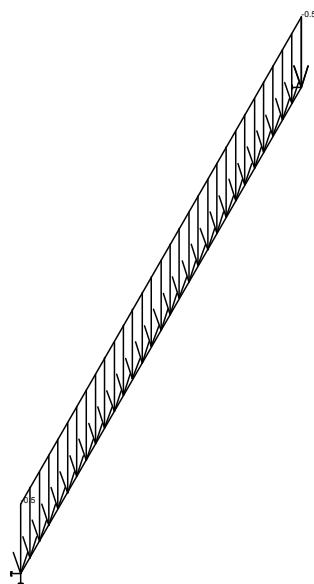
Puntlast.Belastinggevallen - 4

BG nr. 2 - verdeelde lasten

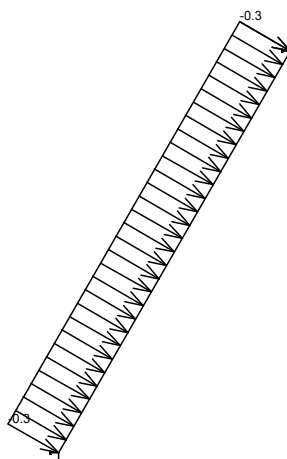
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.46 -0.46

BG nr. 3 - verdeelde lasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	lok len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.28 -0.28



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3

Combinaties

Combi	Norm	BG	coëff
1.ULS1	Eigen - UGT	1 EG	1.08
		2 Permanent	1.08
		3 VB-wind	1.35
		4 VB-puntlast	1.35
2.SLS1	Eigen - BGT	1 EG	2.00
		2 Permanent	2.00
		3 VB-wind	1.00

Regels voor het genereren van uiterste combinaties:

1 : $1.08 \cdot BG1$ / $1.08 \cdot BG2$ / $1.35 \cdot BG3$ / $1.35 \cdot BG4$

Regels voor het genereren van gebruiks combinaties:

1 : $2.00 \cdot BG1$ / $2.00 \cdot BG2$ / $1.00 \cdot BG3$

Lijst van extreme UGT combinaties

1/ 1 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2$

2/ 1 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.35 \cdot BG3$

3/ 1 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.35 \cdot BG4$

Lijst van extreme BGT combinaties

1/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2$

2/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2 + 1.00 \cdot BG3$

Verslag berekening.

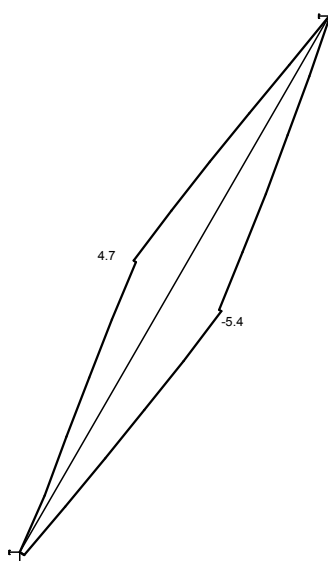
Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	1
Aantal netknopen	2
Aantal vergelijkingen	12
Belastinggevallen	BG 1 EG
	BG 2 Permanent
	BG 3 VB-wind
	BG 4 VB-puntlast
Start berekening	30.08.2014 15:19
Einde berekening	30.08.2014 15:19

Som van lasten en reacties.

		X	Y	Z
belastinggeval 1	last	-0.0	0.0	-0.1
	reactie	0.0	0.0	0.1
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 2	last	0.0	0.0	-1.7
	reactie	-0.0	0.0	1.7

		X	Y	Z
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 3	last	0.7	0.0	-0.4
	reactie	-0.7	0.0	0.4
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 4	last	0.0	0.0	-2.0
	reactie	-0.0	0.0	2.0
	contact	0.0	0.0	0.0



Spanning in staven. UGT combi : 1/3

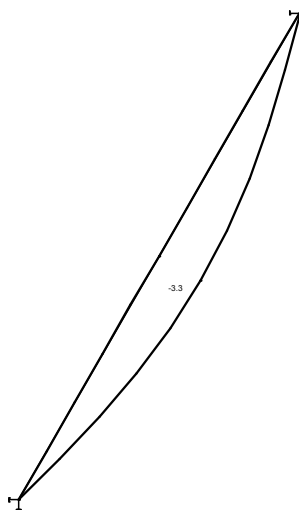
Spanningen in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van UGT combi:1/3

staaf	doorsn.	combi	dx mm	Normaalspanning - / + MPa	Schuifspanning MPa	Von Mises - / + MPa
1	1	3	1350.3	-5.36 4.44	0.11	5.36
1	1	3	1350.3	-5.10 4.70	0.11	5.10
1	1	3	0.0	-0.53 0.00	0.17	0.60



Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/2

Vervormingen van staven. Extremen per staaf

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van GebruiksGT combi:1/2

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	2700.6	-0.09	-0.05	-3.82
			1350.3	-0.06	-3.29	0.02
			0.0	-0.00	-0.00	3.86

Bijlage B Berekening spoor 46x146

Inhoudsopgave

Basisgegevens , gebruikte materialen	1
Materialenlijst	1
Knopen	2
Staven	2
Doorsnede-eig. , standaard , gebruikte profielen	2
Steunpunten & Bedding	3
Belastinggevallen	3
Verslag berekening.	3
Spanning in staven. UGT combi : 1/3	4
Spanning in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	4
Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/2	5
Vervorming in staven (alles), BGT. combi (alles), extremen.	5

Basisgegevens

Structuurtype : Raamwerk XZ

Aantal knopen:	2
Aantal staven:	1
Aantal 1D macro's:	1
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	1
Aantal belastingsgev.:	4
Aantal materialen:	1

Materiala

Naam		
C18		
E-modulus	9000.00 MPa	
Poisson coëff.	0.00	
Specifiek gewicht	0.000 kg/mm ³	
Uitzettingscoëff.	0 mm/mm.K	

Materialenlijst

Groep staven:

1/1

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/mm	Lengte mm	Massa kg
1	REC (146,46)	C18	0.00	2700.63	5.80

Totaal gewicht van constructie: 5.80 kg
Verfoppervlakte: 1037043.23 mm²

Knopen

knoop	X mm	Z mm
1	0	0
2	1350	2339

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte mm	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	2	2701	0.00	1 - REC (146,46)	C18

Profielen



REC (146,46)

Doorsnedenr. 1 - REC (146,46)
Materiaal : 17 - C18

A :	6.716000e+003 mm ²		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	1.192985e+007 mm ⁴	Iz :	1.184255e+006 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	3.776495e+006 mm ⁴
Iw :	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely :	1.634227e+005 mm ³	Welz :	5.148933e+004 mm ³
Wply :	2.451340e+005 mm ³	Wplz :	7.723400e+004 mm ³
cy :	23.00 mm	cz :	73.00 mm
iy :	42.15 mm	iz :	13.28 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		384.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede

Steunpunten

Steunpunt	knoop	type	Afmeting mm
1	1	XZ	0.00
2	2	X	0.00

Belastinggevallen

BG	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	Permanent	Permanent - Lasten
3	VB-wind	Variabel - VB excl.
4	VB-puntlast	Variabel - VB excl.

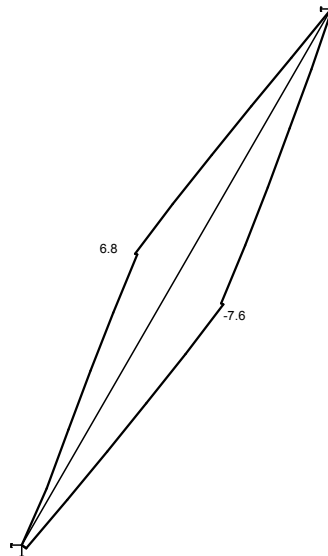
Verslag berekening.

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	1
Aantal netknopen	2
Aantal vergelijkingen	12
Belastinggevallen	BG 1 EG
	BG 2 Permanent
	BG 3 VB-wind
	BG 4 VB-puntlast
Start berekening	30.08.2014 15:25
Einde berekening	30.08.2014 15:25

Som van lasten en reacties.

			X	Y	Z
belastinggeval 1	last		-0.0	0.0	-0.1
	reactie		0.0	0.0	0.1
	contact		0.0	0.0	0.0
belastinggeval 2	last		0.0	0.0	-1.7
	reactie		-0.0	0.0	1.7
	contact		0.0	0.0	0.0
belastinggeval 3	last		0.7	0.0	-0.4
	reactie		-0.7	0.0	0.4
	contact		0.0	0.0	0.0
belastinggeval 4	last		0.0	0.0	-2.0
	reactie		-0.0	0.0	2.0
	contact		0.0	0.0	0.0



Spanning in staven. UGT combi : 1/3

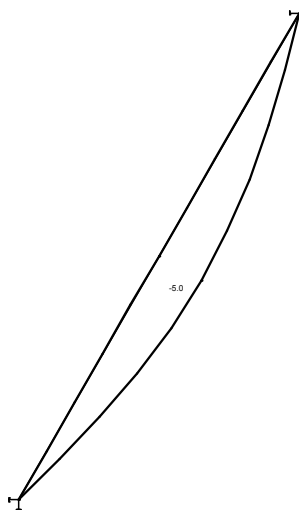
Spanningen in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van UGT combi:1/3

staaf	doorsn.	combi	dx mm	Normaalspanning - / + MPa	Schuifspanning MPa	Von Mises - / + MPa
1	1	3	1350.3	-7.64 6.41	0.15	7.64
1	1	3	1350.3	-7.29 6.76	0.15	7.29
1	1	3	0.0	-0.71 0.00	0.23	0.81



Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/2

Vervormingen van staven. Extremen per staaf

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van GebruiksGT combi:1/2

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	2700.6	-0.13	-0.07	-5.82
			1350.3	-0.08	-5.00	0.03
			0.0	-0.00	-0.00	5.87

Bijlage C Berekening onderslagbalk carport

Inhoudsopgave

Basisgegevens , gebruikte materialen	1
Materialenlijst	2
Knopen	2
Staven	2
Doorsnede-eig. , standaard , gebruikte profielen	2
Steunpunten & Bedding	3
Belastinggevallen	3
Groep van variabele lasten	4
Knooplasten	4
Puntlast	4
Gelijkmatig verdeelde last	4
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2	5
Spanning in staven. UGT combi : 1/7	6
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3	6
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4	7
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 5	7
Combinaties	8
Verslag berekening.	8
Interne krachten - M in staven. UGT combi : 1/7	9
Interne krachten in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	9
Reacties. UGT combi : 1/7	10
Reacties (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	10
Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/4	11
Vervorming in staven (alles), BGT. combi (alles), globale extremen.	11
Spanning in staven. UGT combi : 1/7	12
Spanning in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	12

Basisgegevens**Structuurtype : Raamwerk XZ**

Aantal knopen:	5
Aantal staven:	4
Aantal 1D macro's:	2
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	1
Aantal belastingsgev.:	5
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam		
C18		
	E-modulus	9000.00 MPa
	Poisson coëff.	0.00
	Specifiek gewicht	0.000 kg/mm ³

ESA-Prima Win versie 3.50.00

Project : Uitbreiding woning Molenweg 10

Auteur : HHJ Bremer

Bijlage C

Pagina : 2

Datum : 8 maart 2017

Naam		
	Uitzettingscoëff.	0 mm/mm.K

Materialenlijst**Groep staven:****1/4**

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/mm	Lengte mm	Massa kg
1	REC (330,210)	C18	0.02	8560.00	189.83

Totaal gewicht van constructie: 189.83 kg

Verfoppervlakte: 9244800.11 mm^2

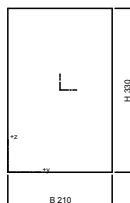
Knopen

knoop	X mm	Z mm
1	0	0
2	4280	0
3	8560	0
4	3638	0
5	4922	0

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte mm	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	4	3638	0.00	1 - REC (330,210)	C18
	2	4	2	642	0.00	1 - REC (330,210)	C18
2	3	2	5	642	0.00	1 - REC (330,210)	C18
	4	5	3	3638	0.00	1 - REC (330,210)	C18

Profielen

**REC (330,210)**

Doorsnedenr. 1 - REC (330,210)

Materiaal : 17 - C18

A :	6.930000e+004 mm ²		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	6.288976e+008 mm ⁴	Iz :	2.546775e+008 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	6.127541e+008 mm ⁴
Iw :	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely :	3.811500e+006 mm ³	Welz :	2.425500e+006 mm ³
Wply :	5.717250e+006 mm ³	Wplz :	3.638250e+006 mm ³
cy :	105.00 mm	cz :	165.00 mm
iy :	95.26 mm	iz :	60.62 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		1080.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede

Steunpunten

Steunpunt	knoop	type	Afmeting mm
1	1	XZ	0.00
2	2	Z	0.00
3	3	Z	0.00

Belastinggevallen

BG	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	RB vloer	Permanent - Lasten
3	RB-dak	Permanent - Lasten
4	VB-vloer	Variabel - VB
5	VB-vloerveld2	Variabel - VB

Groep van variabele lasten

Naam	Omschrijving
VB	EC1 - lasttype Cat A: Huishoudelijk

BG nr. 2 - knooplasten

knoop	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
2	0.00	0.00	-0.48	0.00	0.00	0.00

BG nr. 4 - puntlasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X	Y	Z
1	Kracht kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-2.00

BG nr. 5 - puntlasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X	Y	Z
1	Kracht kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-2.00

BG nr. 2 - verdeelde lasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 abs 3260.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.42 -1.42
	Kracht kN/m	3260.00 abs 4280.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.01 -1.01
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.01 -1.01

BG nr. 3 - verdeelde lasten

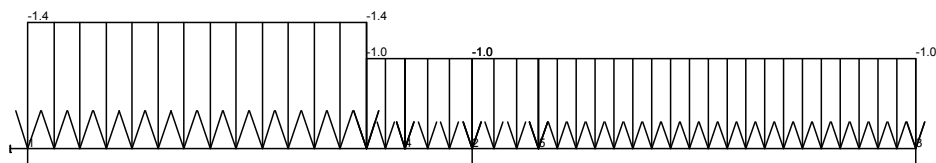
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.95 -2.95
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.95 -2.95

BG nr. 4 - verdeelde lasten

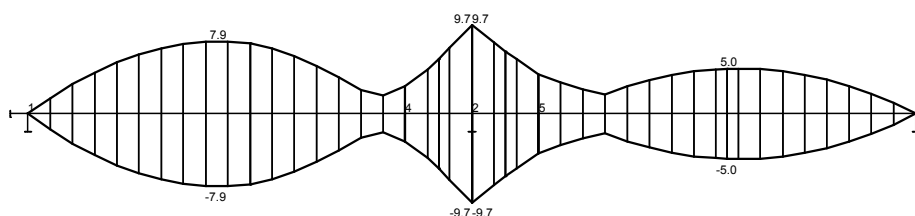
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 abs 3260.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.37 -5.37
	Kracht kN/m	3260.00 abs 4280.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.38 -3.38

BG nr. 5 - verdeelde lasten

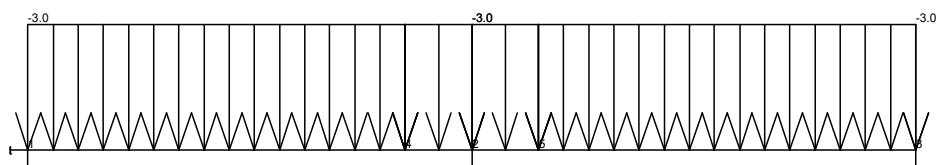
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.38 -3.38



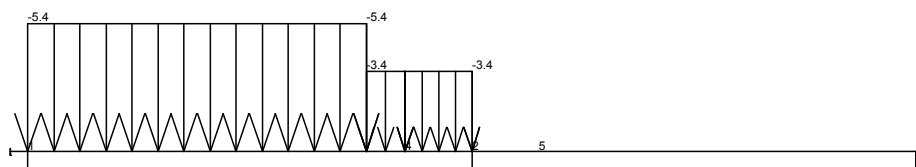
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2



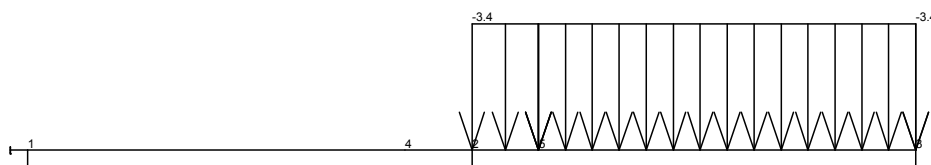
Spanning in staven. UGT combi : 1/7



Gelijkmatig verdeelde last. Belastinggevallen - 3



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 5

Combinaties

Combi	Norm	BG	coëff
1.ULS1	EC eenv - UGT	1 EG	1.08
		2 RB vloer	1.08
		3 RB-dak	1.08
		4 VB-vloer	1.35
		5 VB-vloerveld2	1.35
2.SLS1	Eigen - BGT	1 EG	2.00
		2 RB vloer	2.00
		3 RB-dak	2.00
		4 VB-vloer	0.50
		5 VB-vloerveld2	0.50

Regels voor het genereren van uiterste combinaties:

1 : $1.46 \cdot BG1$ / $1.46 \cdot BG2$ / $1.46 \cdot BG3$

2 : $1.46 \cdot BG1$ / $1.46 \cdot BG2$ / $1.46 \cdot BG3$ / $2.03 \cdot BG4$ / $2.03 \cdot BG5$

3 : $1.08 \cdot BG1$ / $1.08 \cdot BG2$ / $1.08 \cdot BG3$ / $2.03 \cdot BG4$ / $2.03 \cdot BG5$

Regels voor het genereren van gebruiks combinaties:

1 : $2.00 \cdot BG1$ / $2.00 \cdot BG2$ / $2.00 \cdot BG3$ / $0.50 \cdot BG4$ / $0.50 \cdot BG5$

Lijst van extreme UGT combinaties

1/ 3 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.08 \cdot BG3$

2/ 1 : $+1.46 \cdot BG1 + 1.46 \cdot BG2 + 1.46 \cdot BG3$

3/ 3 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.08 \cdot BG3 + 2.03 \cdot BG4$

4/ 3 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.08 \cdot BG3 + 2.03 \cdot BG5$

5/ 2 : $+1.46 \cdot BG1 + 1.46 \cdot BG2 + 1.46 \cdot BG3 + 2.03 \cdot BG4$

6/ 2 : $+1.46 \cdot BG1 + 1.46 \cdot BG2 + 1.46 \cdot BG3 + 2.03 \cdot BG5$

7/ 2 : $+1.46 \cdot BG1 + 1.46 \cdot BG2 + 1.46 \cdot BG3 + 2.03 \cdot BG4 + 2.03 \cdot BG5$

Lijst van extreme BGT combinaties

1/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2 + 2.00 \cdot BG3$

2/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2 + 2.00 \cdot BG3 + 0.50 \cdot BG4$

3/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2 + 2.00 \cdot BG3 + 0.50 \cdot BG5$

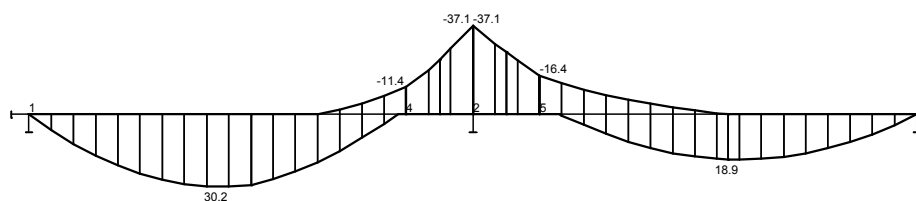
4/ 1 : $+2.00 \cdot BG1 + 2.00 \cdot BG2 + 2.00 \cdot BG3 + 0.50 \cdot BG4 + 0.50 \cdot BG5$

Verslag berekening.**Lineaire berekening**

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	4
Aantal netknoten	5
Aantal vergelijkingen	30
Belastinggevallen	BG 1 EG
	BG 2 RB vloer
	BG 3 RB-dak
	BG 4 VB-vloer
	BG 5 VB-vloerveld2
Start berekening	02.03.2017 12:24

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	4
Aantal netknopen	5
Aantal vergelijkingen	30
Einde berekening	02.03.2017 12:24

		X	Y	Z
belastinggeval 1	last	0.0	0.0	-1.9
	reactie	0.0	0.0	1.9
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 2	last	0.0	0.0	-10.5
	reactie	0.0	0.0	10.5
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 3	last	0.0	0.0	-25.3
	reactie	0.0	0.0	25.3
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 4	last	0.0	0.0	-23.0
	reactie	0.0	0.0	23.0
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 5	last	0.0	0.0	-16.5
	reactie	0.0	0.0	16.5
	contact	0.0	0.0	0.0



Interne krachten - M in staven. UGT combi : 1/7

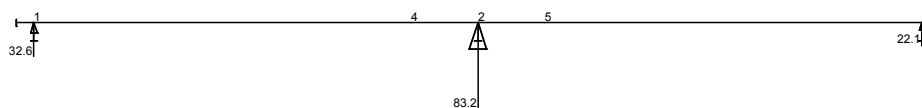
Interne krachten in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1/4

Groep van UGT combi:1/7

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
3	1	7	0.0	0.00	36.37	-37.12
2			642.0	0.00	-46.16	-37.12
1		5	1926.0	0.00	-1.25	30.18



Reacties. UGT combi : 1/7

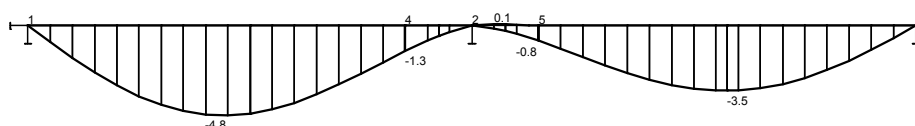
Reacties in steunpunten - waarden in knopen. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van knopen:1/5

Groep van UGT combi:1/7

Steunpunt	knoop	combi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
2	2	7	0.00	83.23	0.00
3	3	3	0.00	4.07	0.00



Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1/4

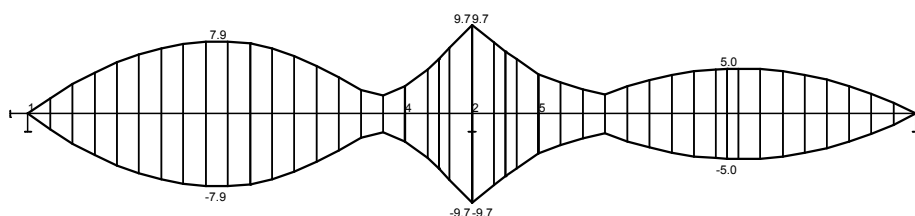
Vervormingen van staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1/4

Groep van GebruiksGT combi:1/4

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
3	1	2	214.0	0.00	0.11	-0.24
1			1926.0	0.00	-4.79	-0.10
			0.0	0.00	0.00	4.04
4		3	3638.0	0.00	0.00	-3.03



Spanning in staven. UGT combi : 1/7

Spanningen in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1/4

Groep van UGT combi:1/7

staaf	doorsn.	combi	dx mm	Normaalspanning - / + MPa	Schuifspanning MPa	Von Mises - / + MPa
2	1	7	642.0	-9.74 9.74	1.00	9.74

Bijlage D Berekening stalen balk doorbraak gevel

Inhoudsopgave

Basisgegevens , gebruikte materialen	1
Materialenlijst	2
Knopen	2
Staven	2
Doorsnede-eig. , standaard , gebruikte profielen	2
Steunpunten & Bedding	3
Belastinggevallen	3
Gelijkmatig verdeelde last	3
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2	4
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4	5
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3	5
Combinaties	6
Verslag berekening.	6
Spanning in staven. UGT combi : 1	7
Spanning in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	7
Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1	8
Vervorming in staven (alles), BGT. combi (alles), globale extremen.	8
Reacties. UGT combi : 1	9
Reacties (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	9

Basisgegevens

Structuurtype : Raamwerk XZ

Aantal knopen:	3
Aantal staven:	2
Aantal 1D macro's:	2
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	1
Aantal belastingsgev.:	4
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam		
S 235		
	Treksterkte	360.000 MPa
	Vloeigrens	235.000 MPa
	E-modulus	210000.00 MPa
	Poisson coëff.	0.30
	Specifiek gewicht	0.000 kg/mm ³
	Uitzettingscoëff.	1.2e-005 mm/mm.K

Materialenlijst

Groep staven:

1/2

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/mm	Lengte mm	Massa kg
1	HEA240	S 235	0.06	3140.00	189.30

Totaal gewicht van constructie: 189.30 kg
Verfoppervlakte: 4411699.96 mm²

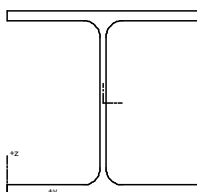
Knopen

knoop	X mm	Z mm
1	0	0
2	1570	0
3	3140	0

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte mm	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	2	1570	0.00	1 - HEA240	S 235
2	2	2	3	1570	0.00	1 - HEA240	S 235

Profielen



HEA240

Doorsnedenr. 1 - HEA240
Materiaal : 10 - S 235

A :	7.680000e+003 mm ²		
Ay/A :	0.653	Az/A :	0.202
Iy :	7.760000e+007 mm ⁴	Iz :	2.770000e+007 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	4.160000e+005 mm ⁴

A :	7.680000e+003 mm^2		
Iw :	3.294577e+011 mm^6		
Wely :	6.750000e+005 mm^3	Welz :	2.310000e+005 mm^3
Wply :	7.440000e+005 mm^3	Wplz :	3.520000e+005 mm^3
cy :	120.00 mm	cz :	115.00 mm
iy :	100.52 mm	iz :	60.06 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		1405.00 mm	

Controletype: I-profiel

Hoogte	230.00 mm	Breedte	240.00 mm
Flensdikte	12.00 mm	Lijfdikte	7.50 mm
Straal	21.00 mm		

Steunpunten

Steunpunt	knoop	type	Afmeting mm
1	1	XZ	0.00
2	3	Z	0.00

Belastinggevallen

BG	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	RB-metselwerk	Permanent - Lasten
3	RB-vloeren	Permanent - Lasten
4	VB vloeren	Permanent - Lasten

BG nr. 2 - verdeelde lasten

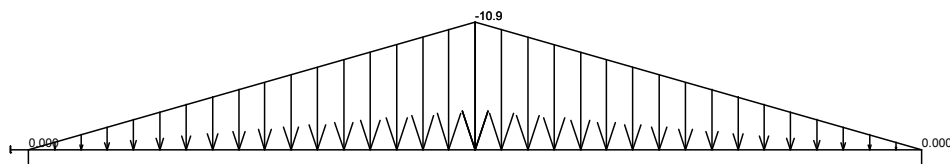
staaf	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 -10.88
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-10.88 0.00

BG nr. 3 - verdeelde lasten

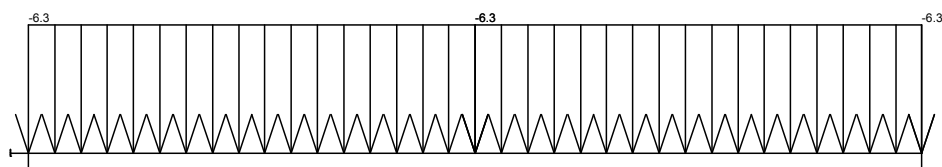
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.00 -2.00
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.00 -2.00

BG nr. 4 - verdeelde lasten

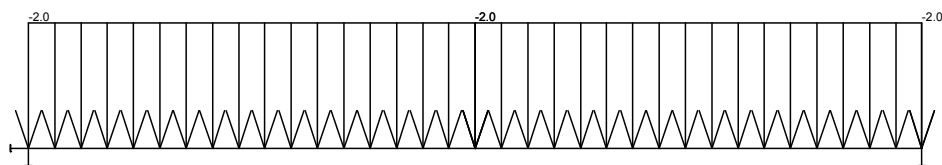
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-6.25 -6.25
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-6.25 -6.25



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2



Gelukkigmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4



Gelukkigmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3

Combinaties

Combi	Norm	BG	coëff
1.ULS1	Eigen - UGT	1 EG	1.08
		2 RB-metselwerk	1.08
		3 RB-vloeren	1.08
		4 VB vloeren	1.35
2.SLS1	Eigen - BGT	1 EG	1.00
		2 RB-metselwerk	1.00
		3 RB-vloeren	1.00
		4 VB vloeren	1.00

Regels voor het genereren van uiterste combinaties:
1 : $1.08 \cdot BG1$ / $1.08 \cdot BG2$ / $1.08 \cdot BG3$ / $1.35 \cdot BG4$

Regels voor het genereren van gebruiks combinaties:
1 : $1.00 \cdot BG1$ / $1.00 \cdot BG2$ / $1.00 \cdot BG3$ / $1.00 \cdot BG4$

Lijst van extreme UGT combinaties
1/ 1 : $+1.08 \cdot BG1 + 1.08 \cdot BG2 + 1.08 \cdot BG3 + 1.35 \cdot BG4$

Lijst van extreme BGT combinaties
1/ 1 : $+1.00 \cdot BG1 + 1.00 \cdot BG2 + 1.00 \cdot BG3 + 1.00 \cdot BG4$

Verslag berekening.

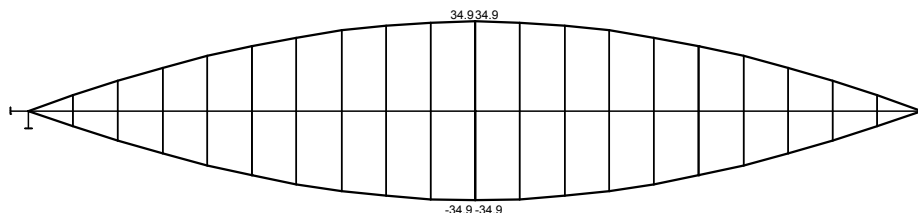
Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	2
Aantal netknoten	3
Aantal vergelijkingen	18
Belastinggevallen	BG 1 EG
	BG 2 RB-metselwerk
	BG 3 RB-vloeren
	BG 4 VB vloeren
Start berekening	02.03.2017 14:38
Einde berekening	02.03.2017 14:38

Som van lasten en reacties.

		X	Y	Z
belastinggeval 1	last	0.0	0.0	-1.9
	reactie	0.0	0.0	1.9
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 2	last	0.0	0.0	-17.1
	reactie	0.0	0.0	17.1
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 3	last	0.0	0.0	-6.3

		X	Y	Z
	reactie	0.0	0.0	6.3
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 4	last	0.0	0.0	-19.6
	reactie	0.0	0.0	19.6
	contact	0.0	0.0	0.0



Spanning in staven. UGT combi : 1

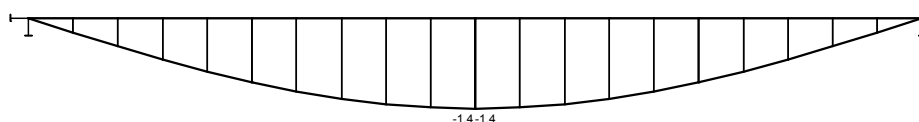
Spanningen in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1/2

Groep van UGT combi:1

staaf	doorsn.	combi	dx mm	Normaalspanning - / + MPa	Schuifspanning MPa	Von Mises - / + MPa
1	1	1	1570.0	-34.85 34.85	0.00	34.85
1	1	1	0.0	-0.00 0.00	17.15	29.70



Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1

Vervormingen van staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1/2

Groep van GebruiksGT combi:1

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	1	1570.0	0.00	-1.39	0.00
			0.0	0.00	-0.00	1.24
2			1570.0	0.00	-0.00	-1.24



Reacties. UGT combi : 1

Reacties in steunpunten - waarden in knopen. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van knopen:1/3

Groep van UGT combi:1

Steunpunt	knoop	combi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	1	1	0.00	26.88	0.00

Bijlage E Berekening stalen balk tussenmuur keuken-kamer

Inhoudsopgave

Basisgegevens , gebruikte materialen	1
Materialenlijst	2
Knopen	2
Staven	2
Doorsnede-eig. , standaard , gebruikte profielen	2
Steunpunten & Bedding	3
Belastinggevallen	3
Gelijkmatig verdeelde last	3
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4	4
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2	5
Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3	5
Combinaties	6
Verslag berekening.	6
Interne krachten - M in staven. UGT combi : 1	7
Interne krachten in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	7
Reacties. UGT combi : 1	8
Reacties (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	8
Spanning in staven. UGT combi : 1	9
Spanning in staven (alles), UGT. comb (alles), globale extremen.	9
Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1	10
Vervorming in staven (alles), BGT. combi (alles), globale extremen.	10

Basisgegevens

Structuurtype : Raamwerk XZ

Aantal knopen:	2
Aantal staven:	1
Aantal 1D macro's:	1
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	1
Aantal belastingsgev.:	4
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam		
S 235		
	Treksterkte	360.000 MPa
	Vloeigrens	235.000 MPa
	E-modulus	210000.00 MPa
	Poisson coëff.	0.30
	Specifiek gewicht	0.000 kg/mm ³
	Uitzettingscoëff.	1.2e-005 mm/mm.K

Materialenlijst

Groep staven:

1/1

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/mm	Lengte mm	Massa kg
1	HEA180	S 235	0.04	3140.00	111.66

Totaal gewicht van constructie: 111.66 kg
Verfoppervlakte: 3297000.11 mm²

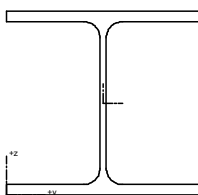
Knopen

knoop	X mm	Z mm
1	0	0
2	3140	0

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte mm	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	2	3140	0.00	1 - HEA180	S 235

Profielen



HEA180

Doorsnedenr. 1 - HEA180
Materiaal : 10 - S 235

A :	4.530000e+003 mm ²		
Ay/A :	0.653	Az/A :	0.201
Iy :	2.510000e+007 mm ⁴	Iz :	9.250000e+006 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	1.480000e+005 mm ⁴
Iw :	6.038901e+010 mm ⁶		
Wely :	2.940000e+005 mm ³	Welz :	1.030000e+005 mm ³

A :	4.530000e+003 mm ²		
Wply :	3.240000e+005 mm ³	Wplz :	1.560000e+005 mm ³
cy :	90.00 mm	cz :	85.50 mm
iy :	74.44 mm	iz :	45.19 mm
dy :	-0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Omtrek :		1050.00 mm	

Controletype: I-profiel

Hoogte	171.00 mm	Breedte	180.00 mm
Flensdikte	9.50 mm	Lijfdikte	6.00 mm
Straal	15.00 mm		

Steunpunten

Steunpunt	knoop	type	Afmeting mm
1	1	XZ	0.00
2	2	Z	0.00

Belastinggevallen

BG	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	RB-metselwerk	Permanent - Lasten
3	RB-vloeren/dak	Permanent - Lasten
4	VB vloeren	Permanent - Lasten

BG nr. 2 - verdeelde lasten

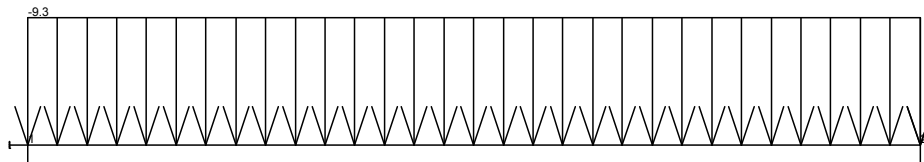
staaf	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-6.72 -11.52

BG nr. 3 - verdeelde lasten

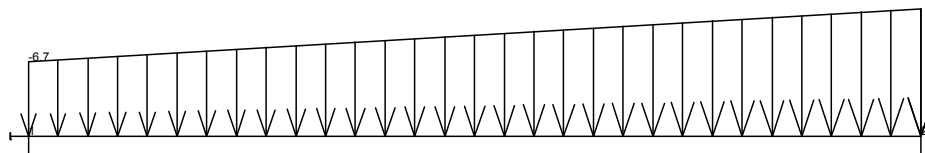
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.90 -5.90

BG nr. 4 - verdeelde lasten

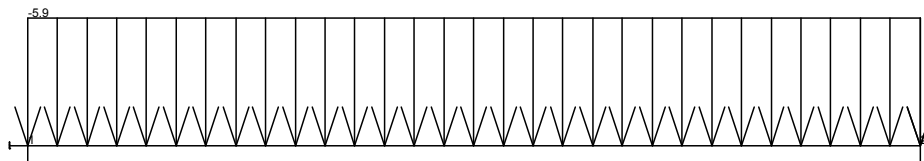
macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-9.34 -9.34



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 4



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 2



Gelijkmatig verdeelde last.Belastinggevallen - 3

Combinaties

Combi	Norm	BG	coëff
1.ULS1	EC eenv - UGT	1 EG	1.08
		2 RB-metselwerk	1.08
		3 RB-vloeren/dak	1.08
		4 VB vloeren	1.35
2.SLS1	Eigen - BGT	1 EG	1.00
		2 RB-metselwerk	1.00
		3 RB-vloeren/dak	1.00
		4 VB vloeren	0.50

Regels voor het genereren van uiterste combinaties:
1 : $1.46 \cdot BG1$ / $1.46 \cdot BG2$ / $1.46 \cdot BG3$ / $1.82 \cdot BG4$

Regels voor het genereren van gebruiks combinaties:
1 : $1.00 \cdot BG1$ / $1.00 \cdot BG2$ / $1.00 \cdot BG3$ / $0.50 \cdot BG4$

Lijst van extreme UGT combinaties
1/ 1 : $+1.46 \cdot BG1 + 1.46 \cdot BG2 + 1.46 \cdot BG3 + 1.82 \cdot BG4$

Lijst van extreme BGT combinaties
1/ 1 : $+1.00 \cdot BG1 + 1.00 \cdot BG2 + 1.00 \cdot BG3 + 0.50 \cdot BG4$

Verslag berekening.

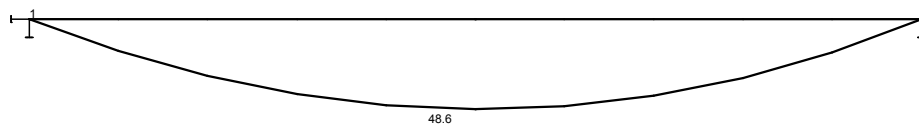
Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	0
Aantal 1D elementen	1
Aantal netknopen	2
Aantal vergelijkingen	12
Belastinggevallen	BG 1 EG
	BG 2 RB-metselwerk
	BG 3 RB-vloeren/dak
	BG 4 VB vloeren
Start berekening	02.03.2017 15:39
Einde berekening	02.03.2017 15:39

Som van lasten en reacties.

		X	Y	Z
belastinggeval 1	last	0.0	0.0	-1.1
	reactie	0.0	0.0	1.1
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 2	last	0.0	0.0	-28.6
	reactie	0.0	0.0	28.6
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 3	last	0.0	0.0	-18.5

		X	Y	Z
	reactie	0.0	0.0	18.5
	contact	0.0	0.0	0.0
belastinggeval 4	last	0.0	0.0	-29.3
	reactie	0.0	0.0	29.3
	contact	0.0	0.0	0.0



Interne krachten - M in staven. UGT combi : 1

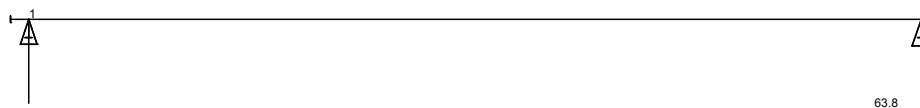
Interne krachten in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van UGT combi:1

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	1	0.0	0.00	60.09	0.00
			3140.0	0.00	-63.75	0.00
			1570.0	0.00	0.92	48.61



Reacties. UGT combi : 1

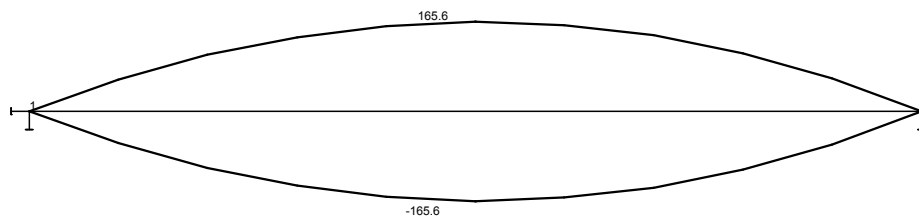
Reacties in steunpunten - waarden in knopen. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van knopen:1/2

Groep van UGT combi:1

Steunpunt	knoop	combi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
2	2	1	0.00	63.75	0.00
1	1		0.00	60.09	0.00



Spanning in staven. UGT combi : 1

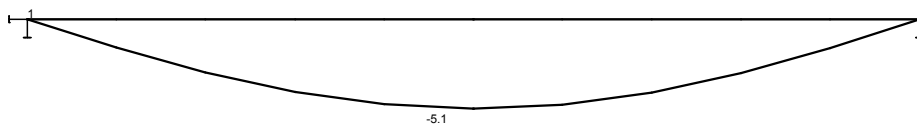
Spanningen in staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van UGT combi:1

staaf	doorsn.	combi	dx mm	Normaalspanning - / + MPa	Schuifspanning MPa	Von Mises - / + MPa
1	1	1	1570.0	-165.58 165.58	0.98	165.58
1	1	1	3140.0	-0.00 0.00	68.61	118.83



Vervorming - uz in staven. BGT combi : 1

Vervormingen van staven. Globale extremen

Lineair statisch - extreme van alle combinaties

Groep van staven:1

Groep van GebruiksGT combi:1

staaf	doorsn.	combi	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	1	1570.0	0.00	-5.15	0.03
			0.0	0.00	-0.00	4.87
			3140.0	0.00	0.00	-4.94