

WFI

BOUWKUNDIG
INGENIEURSBUREAU
TEKENBUREAU

Leggeloo 1e 7991 PW Dwingeloo

Werknummer:	3293
Project:	Westersebos 23 te Schoonebeek
Betreft:	stat. ber. verbouw
Opdrachtgever:	VANDERSALM Esdoornstraat 3, 8021 WB Zwolle
Datum:	03-03-2026

WFI bouwkundig ingenieursburo
T. 0521 591630
@. info@wfibouwbuero.nl
I. www.wfibouwbuero.nl

Adres:
Leggeloo 1e
7991 PW Dwingeloo

Al onze diensten van bouwkundige aard worden standaard uitgevoerd onder de algemene voorwaarden omschreven in de DNR 2011.
Voor alle projecten wordt verondersteld dat onze opdrachtgever een gebruikelijke CAR verzekering laat afsluiten

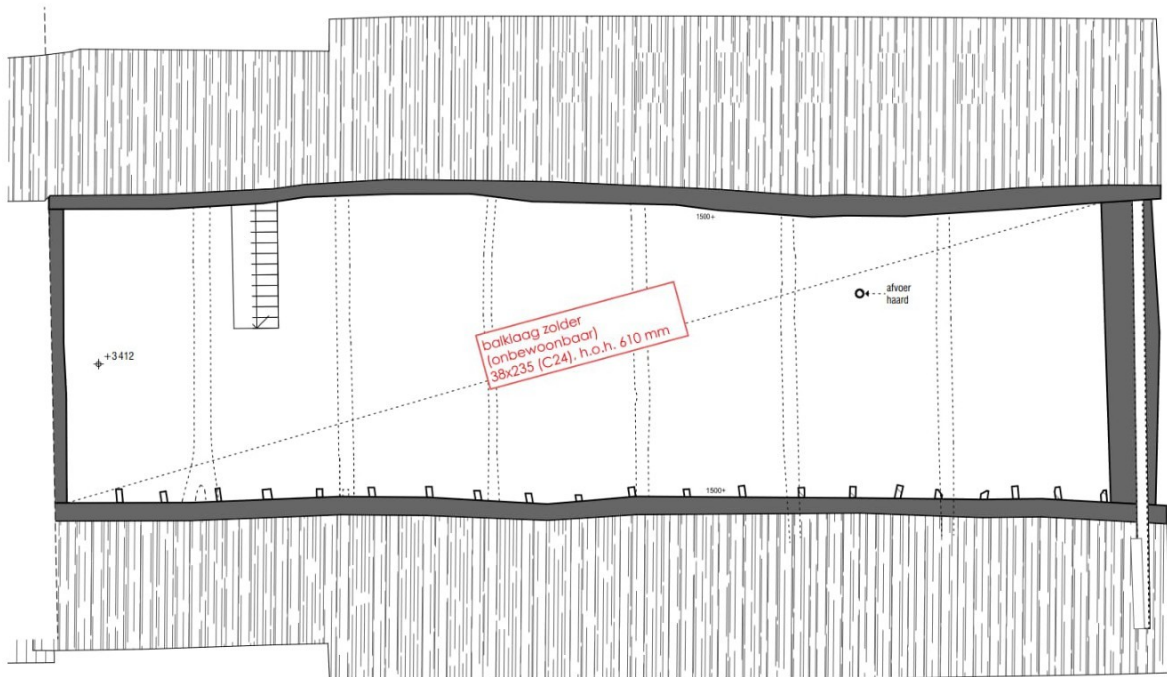
Inhoud

Samenvattend	3
Tekeningen	4
Balklaag zolder	4
Ligger A en portaal	4
Betonvloer	5
Oplegging balklaag zolder	5
Constructie beschrijving	6
Algemeen	6
Onderbouw	6
Bovenbouw	6
Ontwerputgangspunten	7
Normen en Voorschriften	7
Gevolgsklasse, Functie en Referentie periode	8
Belastingen en gewichten	10
Balklaag zolder (onbewoonbaar)	11
Opvangen balklaag op ankerbalk	14
Ligger A boven pui	15
Portaal	25
Verbindingen	36
Aansluiting halfspant aan beg gr vloer en verd	36
Verbinding staander / schuine deel	37
Betonvloer	40

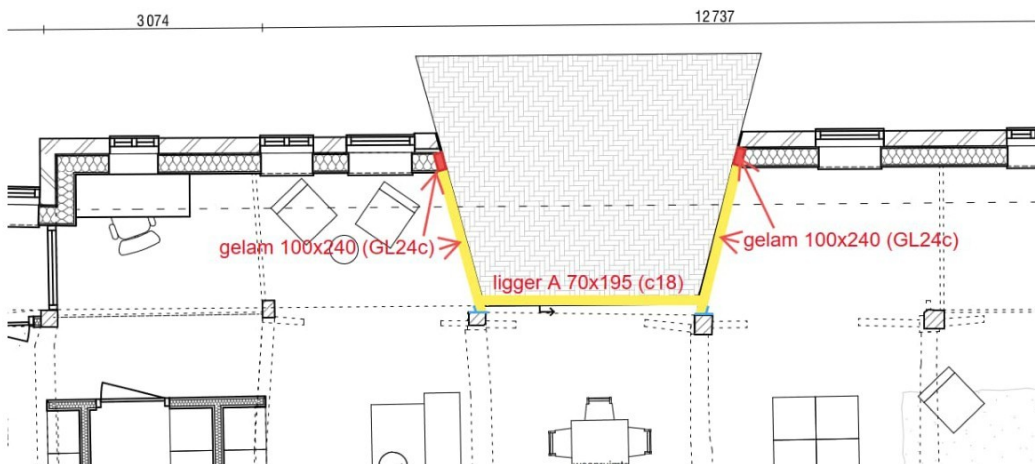
Samenvattend

- Balklaag zolder 38x235 (C24), h.o.h. 610 mm
- Ligger A (boven pui) 70x195 (C18)
- Portaal gelam 100x240 (GL24c)
Schetsplaten 30 mm aan beide zijden (zie ook blz 38-39)
- Betonvloer dik 150 mm, wap. net. Ø8-150 (midden)

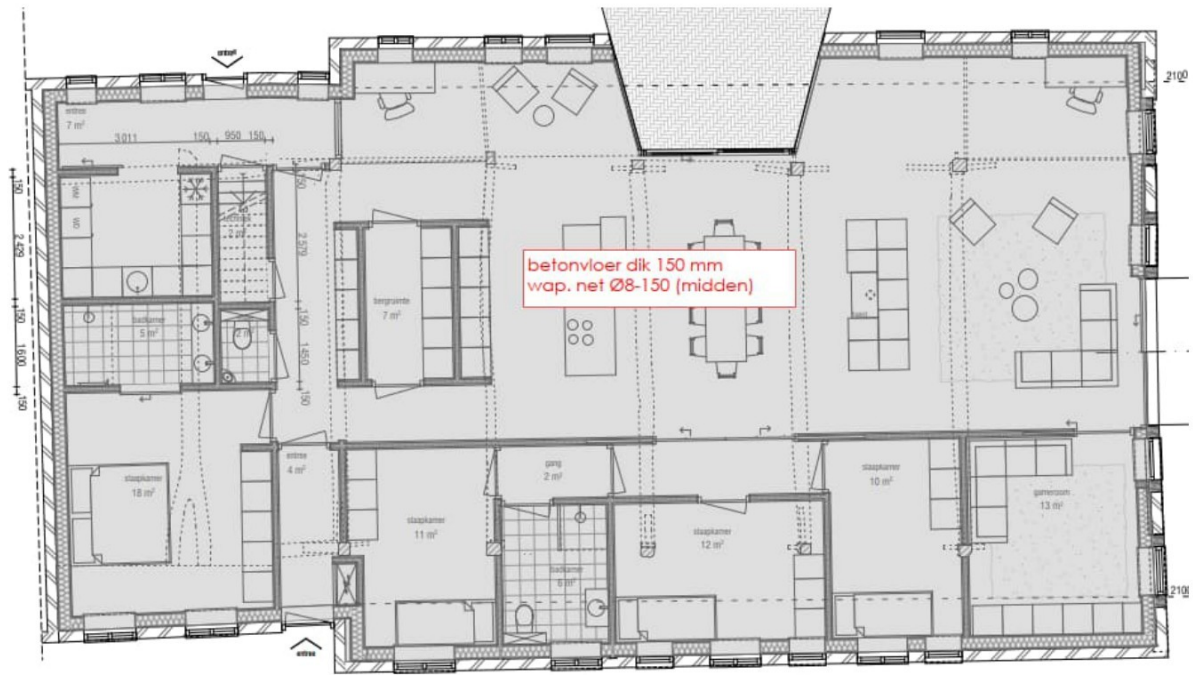
Tekeningen



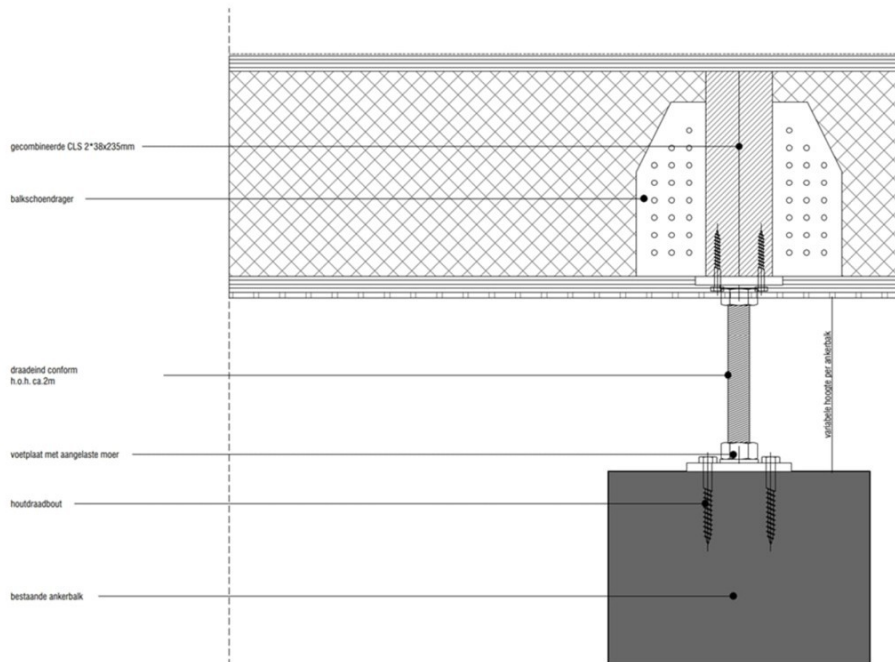
Balklaag zolder



Ligger A en portaal



Betonvloer



Oplegging balklaag zolder

De balklaag wordt middels afstandhouders bevestigd op de ankerbalk (balk gebint tussen de kolommen).

Constructie beschrijving

Algemeen

Het project omvat het verbouwen van een woonboerderij, Westersebos 23 te Schoonebeek

Voor de gehanteerde belastingen wordt verwezen hoofdstuk Belastingen.



Onderbouw

Begane grond vloer

Betonvloer op ondergrond van isolatie

Bovenbouw

1^e verdiepingsvloer

Houten balklaag voorzien van een laag underlayment 18mm t.b.v. schijfwerking van de vloer.

Hellend dak

Houten sporen, voorzien van een beplating t.b.v. schijfwerking dakvlak.

Ontwerputgangspunten

In dit hoofdstuk worden de ontwerputgangspunten vermeld die de basis vormen voor het constructief ontwerp van het project. De informatie is gebaseerd op het programma van eisen en het Besluit Bouwwerken en Leefomgeving (BBL) hoofdstukken 3,4 en 5, paragraaf 'Constructieve veiligheid' verwijst naar de voorschriften in de NEN-EN-1990 serie: de Eurocodes met bijbehorende Nationale Bijlagen.

Normen en Voorschriften

Algemeen

Besluit Bouwwerken en Leefomgeving (BBL) Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid

Normen

Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp.

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp.

Eurocode 1: Belastingen op constructies.

NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten

NEN-EN 1991-1-2 Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelasting

NEN-EN 1991-1-4 Windbelasting

NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies.

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies.

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies.

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6: Steenconstructies.

NEN-EN 1996-1-1 Gemeenschappelijke regels voor constructies

NEN-EN 1996-1-2 Gemeenschappelijke regels voor constructies

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp.

NEN-EN 1997-1-1 Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels.

Gevolgsklasse, Functie en Referentie periode

Toegepaste norm:	NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw
Gebouwsfunctie:	eengezinswoning
Gevolgsklasse:	CC1
Omschrijving:	geringe gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens
Betrouwbaarheidsklasse:	RC1
Executieklasse:	EXC1
Referentieperiode:	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse:	3
Ontwerplevensduur:	50 jaar

BELASTING FACTOREN	blijvende belasting		overheersend		gelijktijdige	
	ongunstig	gunstig	ver. belasting		ver. belasting	
formules van belastingcombinaties	$\gamma \times G_{k, \text{sup}}$	$\gamma \times G_{k, \text{inf}}$	γ		$\gamma \times Q_{k, i}$	γ
tabel A1.2(A) (groep A) formule 6.10 - EQU	1,10	0,90	1,50	$Q_{k, 1}$	0,00	1,50 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.2(B) (groep B) formule 6.10a - STR/GEO	1,22	0,90			0,00	1,35 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.2(B) (groep B) formule 6.10b - STR/GEO	1,08	0,90	1,35	$Q_{k, 1}$	0,00	1,35 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand, schok, herstel)	1,00	1,00	1	A_d	1,00	1,00 $\psi_{1, 1} Q_{k, 1}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1,00	1,00	1	A_{ek}	0,00	1,00 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1,00	1,00	1	$Q_{k, 1}$	0,00	1,00 $\psi_{0, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1,00	1,00	1	$\gamma_{1, 1} Q_{k, 1}$	0,00	1,00 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1,00	1,00	1	$\gamma_{2, 1} Q_{k, 1}$	0,00	1,00 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$

Maatvoering

Maatvoering gebaseerd op tekeningen van de architect.

Maatvoering van de architect gaat boven maatvoering constructeur. Verschillen in maatvoering melden.

Bij aansluiting op bestaand maatvoering in het werk controleren.

Behandeling staalconstructie

- staalwerk in beton onbehandeld
- staalwerk binnen gemenied
- staalwerk in de spouw thermisch verzinkt + polyester poedercoating
- verankeringen in de spouw RVS, bouten klasse 70
- staalwerk buiten in het zicht thermisch verzinkt + poedercoating

Uitvoeringsfase

Belastingen op constructieve onderdelen voortkomend uit de wijze van uitvoeren zijn conform opgave aannemer, die dit in samenspraak met leveranciers moet afstemmen. Hierin wordt onder andere stortbelasting, stempelbelasting, opperbelasting en tijdelijke afstempeling mee bedoeld.

Reken methode

Lineair Elastisch tenzij anders aangegeven.

Materialen

Staal

Walsprofielen	S235	f_y	=	235	N/mm ²
Koker/buisprofielen	S235	f_y	=	235	N/mm ²
Bouten en moeren sterktekl.	8.8				
Fundatie-ankers sterktekl.	4.6				

Constructiehout

Sterkteklasse	C24
Sterkteklasse	C18 (bestaande constructies)
Sterkteklasse	D50 (hardhout constructies, of nader aan te geven)
Sterkteklasse	GL24 (gelamineerde constructies)

Beton

Sterkteklasse	C30/37 (in het werk gestort)
Sterkteklasse	C35/45 (prefab)
Milieuklasse	XC3
Betonstaal	B500A

Steen

baksteen gemetseld 15 N/mm ²	$f_k = 5.2 \text{ N/mm}^2$
kalkzandsteen gemetseld stenen CS 16	$f_k = 5.4 \text{ N/mm}^2$
kalkzandsteen gelijmd blokken CS 12	$f_k = 6.6 \text{ N/mm}^2$
kalkzandsteen gelijmd blokken CS 20	$f_k = 10.2 \text{ N/mm}^2$
kalkzandsteen gelijmd blokken CS 28	$f_k = 13.6 \text{ N/mm}^2$

Voor materiaalkwaliteiten wordt tevens verwezen naar renvooien op de betreffende tekeningen. De renvooien op tekening zijn leidend boven de berekening.

Belastingen en gewichten

Dak (Hellend)				50,0°
momentaanfactor - BC =	Sn	$\psi_0 = 0,00$		$\psi_0 = 0,00$
Permanent:				
	riet		0,50 kN/m ²	
	dakplaat		0,20 kN/m ²	
	sdporen		0,10 kN/m ²	
	plafond		0,15 kN/m ²	
	totaal:		in dakvlak	0,95 kN/m ²
			in grondvlak	1,48 kN/m ²
				1,48 kN/m ²
Veranderlijk:				
	personen		0,00 kN/m ²	0,19 kN/m ²
	sneeuw	$\mu_{max} = 0,27$	0,19 kN/m ² art. 5.3.2/3	

Verdiepingsvloer 1			
momentaanfactor - BC =	A	$\psi_0 = 0,40$	$\psi_0 = 0,40$
Permanent:			
	estrich vloer		0,25 kN/m ²
	underlayment		0,15 kN/m ²
	balklaag		0,10 kN/m ²
	plafond		0,15 kN/m ²
			0,65 kN/m ²
			0,65 kN/m ²
Veranderlijk:			
	personen		1,75 kN/m ²
	lsw		0,00 kN/m ²
	totaal:		1,75 kN/m ²

Begane grond vloer 1			
momentaanfactor - BC =	A	$\psi_0 = 0,40$	$\psi_0 = 0,40$
Permanent:			
	afwerkvloer 70mm		1,40 kN/m ²
	betonvl op zand 150 mm		3,75 kN/m ²
			5,15 kN/m ²
			5,15 kN/m ²
Veranderlijk:			
	personen		1,75 kN/m ²
	lsw		0,50 kN/m ²
	totaal:		2,25 kN/m ²

Overig			
gevels	HSB/puien	1,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²
	HSB binnenwanden	0,80 kN/m ²	0,80 kN/m ²

Balklaag zolder (onbewoonbaar)

Gevolgklasse : CC1

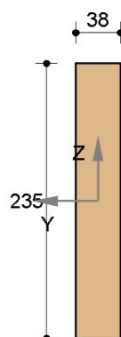
BALKLAAGBEREKENING: Balklaag

Geometrie



Dagmaat 3500 mm Opleglengte 75 mm
H.o.h afstand 610 mm Dikte vloerhout 18 mm

38 x 235



Materiaalgegevens

Sterkteklasse C24
Klimaatklasse 1
Materiaaltype Gezaagd hout; $\gamma_M = 1,30$; $k_{def} = 0,60$
Elasticiteitsmodulus $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	
		$f_{m,c}$	$f_{t,0,c}$	$f_{t,90,c}$	$f_{c,0,c}$	$f_{c,90,c}$	$f_{v,c}$	
Blijvend	0,60(0,50)	11,08	6,46	0,15	9,69	1,15	1,85	N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	14,77	8,62	0,20	12,92	1,54	2,46	
Kort	0,90(0,80)	16,62	9,69	0,25	14,54	1,73	2,77	

Volumieke massa	ρ_{mean}	=	420 kg/m ³	ρ_k	=	350 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean}$	=	11000 N/mm ²	$E_{90,mean}$	=	370 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin}$	=	6875 N/mm ²	$E_{90,fin}$	=	231 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$	=	7400 N/mm ²	$E_{0,d}$	=	8462 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	G_{mean}	=	690 N/mm ²	$G_{0,05}$	=	460 N/mm ²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	19,0 mm	z_{max}	=	117,5 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-19,0 mm	z_{min}	=	-117,5 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	8930,0 mm ²	G	=	0,0 kg/m
Statisch moment	S_y	=	262319 mm ³	S_z	=	42418 mm ³
Traagheidsmoment	I_y	=	41096604 mm ⁴	I_z	=	1074577 mm ⁴

Traagheidsstraal	i_y	=	67,8 mm	i_z	=	11,0 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	349758 mm ³	$W_{z,el}$	=	56557 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 °
Traagheidsmoment	I_{max}	=	41096604 mm ⁴	I_{min}	=	1074577 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	67,8 mm	i_{min}	=	11,0 mm

Belasting

Permanent

E.g. vloerplaat	0,400	kN/m ²	E.g. scheidingswanden	0,000	kN/m ²
E.g. plafond	0,150	kN/m ²	Overig	0,000	kN/m ²
g_k	0,550	kN/m ²			

Veranderlijk

q_k	0,700	kN/m ²	Q_k	2	kN
-------	-------	-------------------	-------	---	----

BEREKENING volgens Eurocode 5

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

$$L_{th} = 3500 + 2 \times \frac{75}{2} = 3575 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 1 Permanent

$$P_{g,k,parbalk} = 0,610 \times 0,550 + 0,049 = 0,38 \text{ kN/m}$$

$$M_{g,k} = \frac{1}{8} \times 0,38 \times 3,575^2 = 0,61 \text{ kNm} \quad V_{g,k} = \frac{1}{2} \times 0,38 \times 3,575 = 0,69 \text{ kN}$$

$$u_{g,k} = \frac{5}{384} \times \frac{0,38 \times 3575^4}{11000 \times 41096604} = 1,81 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 2 Veranderlijk

$$M_{q,k} = \frac{1}{8} \times 0,43 \times 3,575^2 = 0,68 \text{ kNm} \quad V_{q,k} = \frac{1}{2} \times 0,43 \times 3,575 = 0,76 \text{ kN}$$

$$u_{q,k} = \frac{5}{384} \times \frac{0,43 \times 3575^4}{11000 \times 41096604} = 2,01 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 3 Veranderlijk Geconcentreerde last

$$k_r = 0,37 + \frac{0,8 a}{a_{ref}} - \frac{E_{0,ser;rep} I}{E_{0,ser;rep} I_1} = 0,37 + \frac{0,8 \times 0,610}{1,0} - \frac{3402}{50000} = 0,790$$

$$F_{Q,k} = 2,00 \times 0,790 = 1,58 \text{ kN}$$

$$M_{Q,k} = \frac{1}{4} \times 1,58 \times 3,575 = 1,41 \text{ kNm} \quad V_{Q,k} = 2,00 \text{ kN}$$

$$u_{Q,k} = \frac{1}{48} \times \frac{1,58 \times 3575^3}{11000 \times 41096604} = 3,33 \text{ mm}$$

Toetsing BGT

$$w_{fin,y} = (1 + 0,60) \times 1,81 + (1 + 0,60 \times 0,30) \times 3,33 = 6,82 \text{ mm} < 0,004 \times 3575 = 14,30 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{fin,y}}{w_{fin,y,max}} = 0,48 \leq 1,00 \text{ voldoet}$$

Toetsing UGT

Permanent + Veranderlijk

$$M_{y,Ed} = 1,08 \times 0,61 + 1,35 \times 0,68 = 1,58 \text{ kNm} \quad V_{z,Ed} = 1,08 \times 0,69 + 1,35 \times 0,76 = 1,77 \text{ kN}$$

Permanent + Veranderlijk Geconcentreerde last

$$M_{y,Ed} = 1,08 \times 0,61 + 1,35 \times 1,41 = 2,57 \text{ kNm} \quad V_{z,Ed} = 1,08 \times 0,69 + 1,35 \times 2,00 = 3,44 \text{ kN}$$

Permanent + Veranderlijk Geconcentreerde last

Belastingsduurklasse : Middellang

Buiging

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2,570 \times 10^6}{350 \times 10^3} = 7,3 \text{ N/mm}^2$$

art. 6.1.6

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{7,3}{14,8} = 0,50 \leq 1,00 \quad (6.11)$$

Permanent + Veranderlijk Geconcentreerde last
 Belastingsduurklasse : Middellang

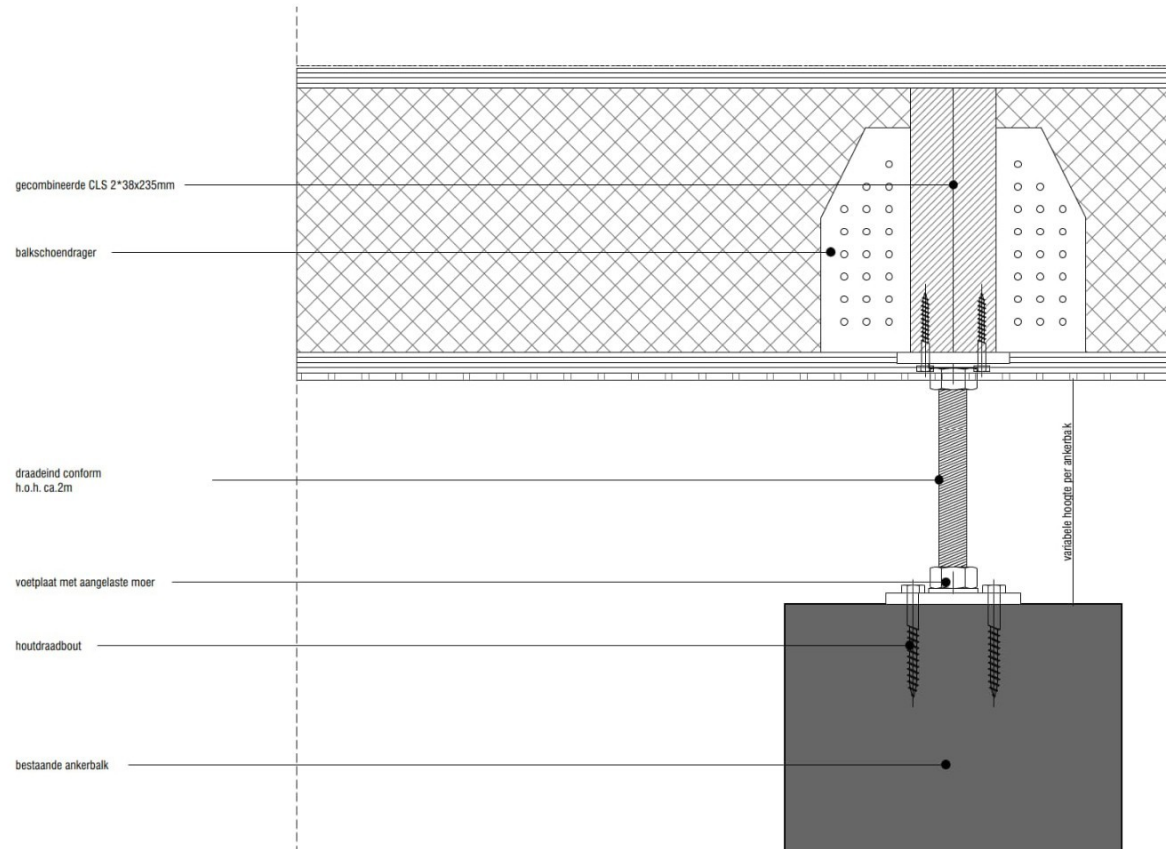
Afschuiving

art. 6.1.7

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{3442,5 \times 262319}{38 \times 41096604} = 0,58 \text{ N/mm}^2 \leq f_{v,d} = 2,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Conclusie: Balklaag voldoet.

Opvangen balklaag op ankerbalk



Ligger A boven pui

Belastingen uit dak

Lijnlast	L1	lengte m1	FC puntlast kN	BC	P.B. kN/m1	V.B. mom kN/m1	V.B. rest kN/m1
1	Dak (Hellend)	1	0	Sn	1,48	0,00	0,19
					1,48	0,00	0,19
Rep					2 vloeren max belast ->		0,00
1,48					P.B.	dak max belast ->	0,19
0,19					V.B.		

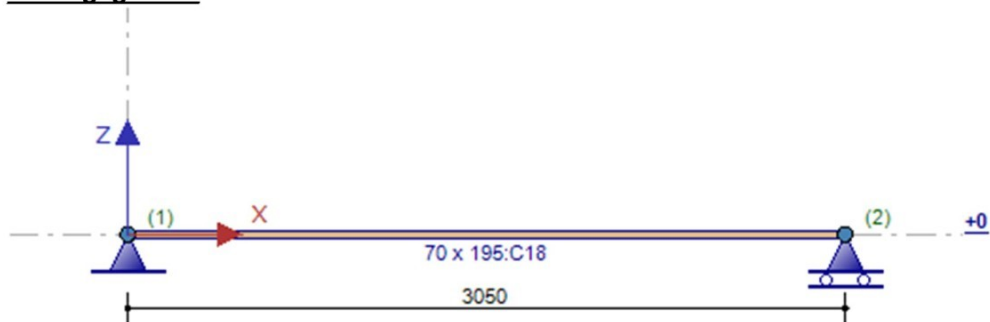
Berekening

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : $9,81 \text{ m/s}^2$

Invoergegevens



KNOPEN

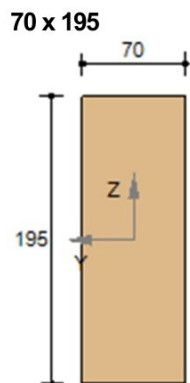
Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	3050	0		A	

STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		70 x 195	3050

PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	W _{y;el_1} [mm ³]	W _{y;el_2} [mm ³]
1	70 x 195	5,2	9000	1,365E4	4,3253E7	4,4363E5	4,4363E5



Materiaalgegevens

Sterkteklasse

C18

Klimaatklasse

1

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 0,60$

Elasticiteitsmodulus

$E = 9000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	N/mm^2
		18,00	11,00	0,40	18,00	2,20	3,40	
Blijvend	0,60(0,50)	$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$	N/mm^2
Middellang	0,80(0,65)	8,31	5,08	0,15	8,31	1,02	1,57	
Kort	0,90(0,80)	11,08	6,77	0,20	11,08	1,35	2,09	
		12,46	7,62	0,25	12,46	1,52	2,35	

Volumieke massa	ρ_{mean}	=	380	kg/m^3	ρ_k	=	320	kg/m^3
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean}$	=	9000	N/mm^2	$E_{90,mean}$	=	300	N/mm^2
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin}$	=	5625	N/mm^2	$E_{90,fin}$	=	188	N/mm^2
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$	=	6000	N/mm^2	$E_{0,d}$	=	6923	N/mm^2
Afschuifmodulus	G_{mean}	=	560	N/mm^2	$G_{0,05}$	=	380	N/mm^2

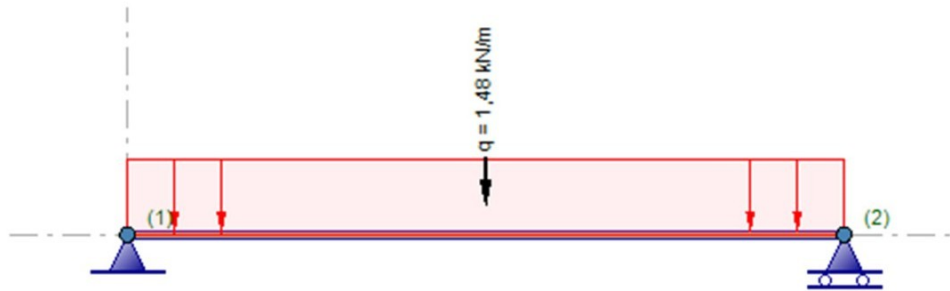
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	35,0	mm	z_{max}	=	97,5	mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-35,0	mm	z_{min}	=	-97,5	mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0	mm	y_s	=	0,0	mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	13650,0	mm^2	G	=	5,2	kg/m
Statisch moment	S_y	=	332719	mm^3	S_z	=	119438	mm^3
Traagheidsmoment	I_y	=	43253438	mm^4	I_z	=	5573750	mm^4
Traagheidsstraal	i_y	=	56,3	mm	i_z	=	20,2	mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	443625	mm^3	$W_{z,el}$	=	159250	mm^3
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0	mm^3	hoek	=	0,00	graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	43253438	mm^4	I_{min}	=	5573750	mm^4
Traagheidsstraal	i_{max}	=	56,3	mm	i_{min}	=	20,2	mm

BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

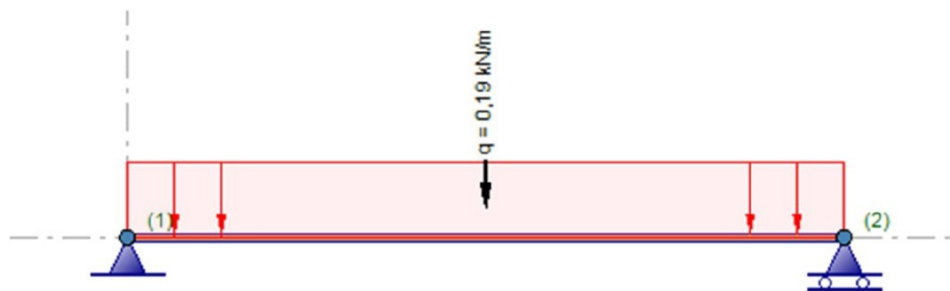


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
Totaal eigen gewicht: : 16 kg.

Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	 q	-0,051 kN/m	-0,051 kN/m	0,0	1	0	3050
1	 q	-1,480 kN/m	-1,480 kN/m	0,0	1	0	3050

BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	 q	-0,190 kN/m	-0,190 kN/m	0,0	1	0	3050

Berekeningsresultaten

BELASTINGSGEVALLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		2,335	
	2		0,290	
2	1		2,335	
	2		0,290	
Minimale / maximale waarden				
1	2		0,290	
1	1		2,335	

UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

Belastingscombinaties

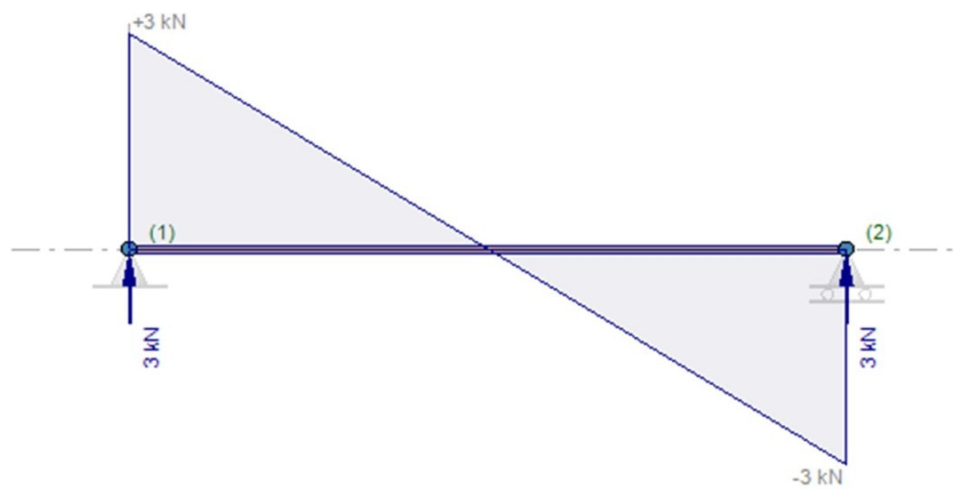
(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Combinatie1 (6.10a)	UGT
2	Combinatie2 (6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
1	1,00x1,22	0,40x1,35			
2	1,00x1,08	1,00x1,35			



Omhullende M-lijn



Omhullende D-lijn

Omhullende reactiekrachten

Knoop- nummer	Combinatie nummer	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
1	1		3,005	
	2		2,913	
2	1		3,005	
	2		2,913	
Minimale / maximale waarden				

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
2	2		2,913	
1	1		3,005	

Omhullende staafkrachten

Staaf-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	3,005	0,000
	2	1		0,000	2,913	0,000
	1		1525	0,000	0,000	2,291
	1	2		0,000	3,005	0,000
	2	2		0,000	2,913	0,000

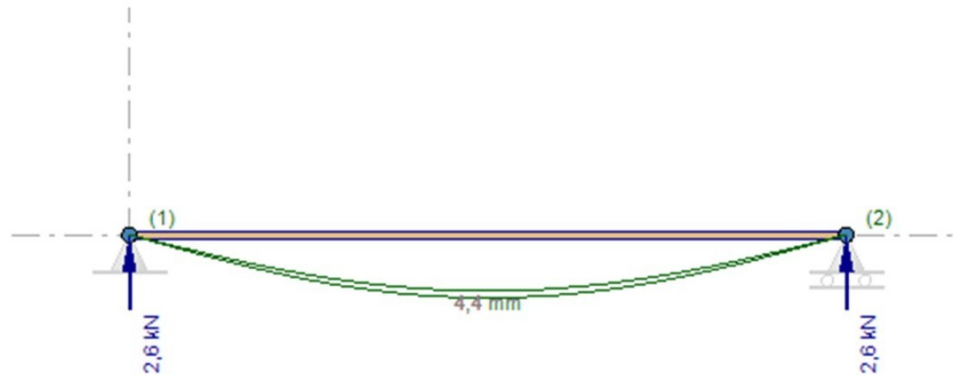
BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend
5	Combinatie	BGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
3	1,00x1,00				
4	1,00x1,00	0,30x1,00			
5	1,00x1,00	1,00x1,00			



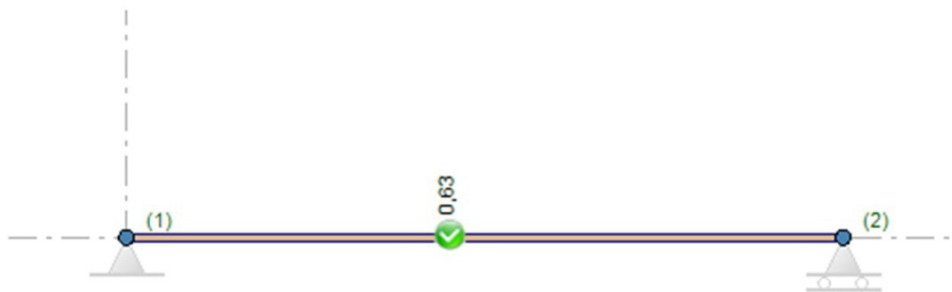
Omhullende verplaatsing

Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop- nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	0,0	-4,6
	5	0,0	0,0	-5,2
2	3	0,0	0,0	4,6
	5	0,0	0,0	5,2
Minimale / maximale waarden				
1	3	0,0		
1	3	0,0		
1	5		0,0	
2	3		0,0	
1	5			-5,2
2	5			5,2

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	70 x 195	3	6.1.6	0,48
		3	6.1.7	0,16
		3	6.3.3	0,48
		5	Doorbuiging	0,63

BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.5.1 Staaf 1 - 70 x 195 (C18 Klimaatklasse:1)

Buiging

art. 6.1.6

Combinatie : 3 $x = 1525 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$ $M_y = 1,78 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{1,780 \times 10^6}{444 \times 10^3} = 4 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{4,0}{8,3} = 0,48 < 1,00 \quad (6.11)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 3 $x = 0 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 2,335 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{z,Ed} S}{b I_y} = \frac{2334,6 \times 332719}{70 \times 43253438} = 0,3 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 1,6 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging

art. 6.3.3

Combinatie : 3 $x = 1525 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = -2,335 \text{ kN}$ $M_y = 1,78 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 0 Op twee steunpunten: Gelijkmatig verdeelde belasting

$$\rightarrow I_{ef} = 0,9 \times I = 0,9 \times 3050 = 2745 \text{ mm}^4$$

$$I_{ef} = I_{ef} + 2h = 2745 + 2 \times 195 = 3050 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h I_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 70^2}{195 \times 3050} \times 6000 = 38,6 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{18}{38,6}} = 0,683 < 0,75 \quad \rightarrow k_{crit} = 1,00 \quad (6.30)(6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{1,780 \times 10^6}{444 \times 10^3} = 4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4 \text{ N/mm}^2 < k_{crit} f_{m,d} = 1,00 \times 8,3 = 8,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.33)$$

Doorbuiging

Combinatie : 5 $x = 1520 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0,009 \text{ kN}$ $M_y = 2,001 \text{ kNm}$
 Belastingsduurklasse : Middellang

Lokale knoopverplaatsingen d $z1 = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = 0 \text{ mm}$

$$w_{eind,z} = w_z + k_{def} w_{BGT Quasi blijvend,z} = -5 + 0,6 \times -4,6 = -7,7 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-7,7|}{3050 / 250} = \frac{|-7,7|}{12,2} = 0,63 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT Blijvend,z} = -5 + 4,4 = -0,5 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-0,5|}{3050 / 333} = \frac{|-0,5|}{9,2} = 0,06 < 1,0$$

Portaal

Belastingen

Q lasten

Lijnlast <i>halfport 1</i>		lengte m1	FC puntlast kN	BC	P.B. kN/m1	V.B. mom kN/m1	V.B. rest kN/m1
1	Dak (Hellend)	1	0	Sn	1,48	0,00	0,19
Rep					1,48	0,00	0,19
1,48					2 vloeren max belast ->		0,00
0,19					P.B. dak max belast ->		0,19
					V.B.		
Lijnlast <i>halfport 2</i>		lengte m1	FC puntlast kN	BC	P.B. kN/m1	V.B. mom kN/m1	V.B. rest kN/m1
1	Dak (Hellend)	2,5	0	Sn	3,69	0,00	0,47
Rep					3,69	0,00	0,47
3,69					2 vloeren max belast ->		0,00
0,47					P.B. dak max belast ->		0,47
					V.B.		

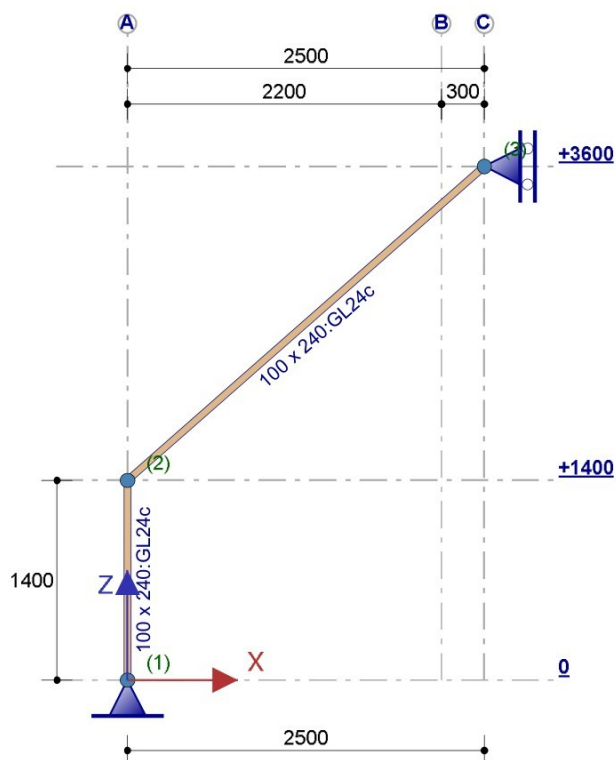
F last uit ligger A

Pb 2.33 kN
Vb 0.29 kN

Berekening

Gehanteerde normen : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl
 Gevolgklasse : CC1
 Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

Invoergegevens



KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	T _x	T _z	R _y
1	0	0	A	A	
2	0	1400			
3	2500	3600	A		

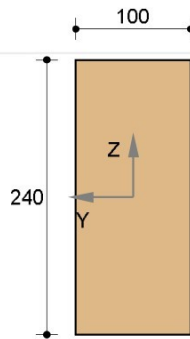
STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		100 x 240	1400
2	2	3		100 x 240	3330

PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	W _{yrel,1} [mm ³]	W _{yrel,2} [mm ³]
1	100 x 240	10,1	11000	2,4E4	1,152E8	9,6E5	9,6E5

100 x 240



Materiaalgegevens

Sterkteklasse	GL24c
Klimaatklasse	1
Materiaaltype	Gelijmd gelamineerd hout; $\gamma_M = 1,25$; $k_{def} = 0,60$; $k_h = 1,10$
Elasticiteitsmodulus	$E = 11000 \text{ N/mm}^2$

		$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	
		26,30	18,63	0,50	21,50	2,50	3,50	N/mm ²
Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,c}$	$f_{t,0,c}$	$f_{t,90,c}$	$f_{c,0,c}$	$f_{c,90,c}$	$f_{v,c}$	
Blijvend	0,60(0,50)	12,63	8,94	0,20	10,32	1,20	1,68	N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	16,83	11,92	0,26	13,76	1,60	2,24	
Kort	0,90(0,80)	18,94	13,41	0,32	15,48	1,80	2,52	

Volumieke massa	ρ_{mean}	=	420 kg/m ³	ρ_k	=	350 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean}$	=	11000 N/mm ²	$E_{90,mean}$	=	300 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin}$	=	6875 N/mm ²	$E_{90,fin}$	=	188 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$	=	9100 N/mm ²	$E_{0,d}$	=	8800 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	G_{mean}	=	650 N/mm ²	$G_{0,05}$	=	540 N/mm ²

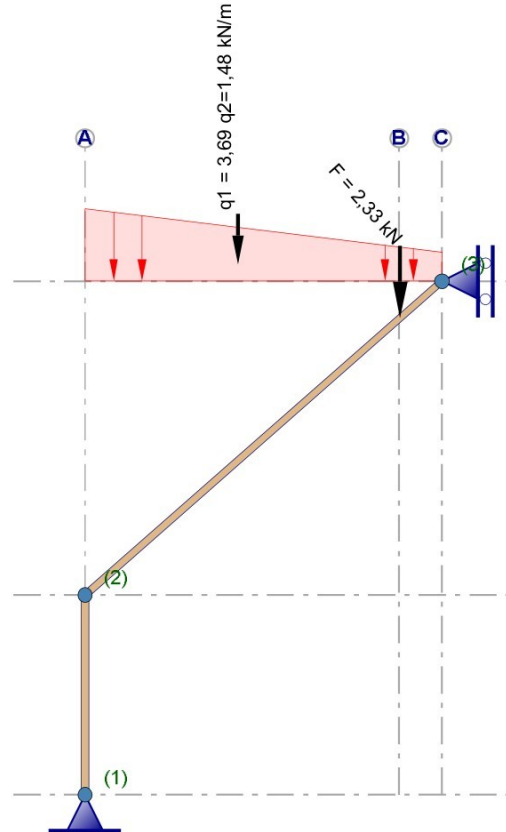
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	50,0 mm	z_{max}	=	120,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-50,0 mm	z_{min}	=	-120,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	24000,0 mm ²	G	=	10,1 kg/m
Statisch moment	S_y	=	720000 mm ³	S_z	=	300000 mm ³
Traagheidsmoment	I_y	=	115200000 mm ⁴	I_z	=	20000000 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	69,3 mm	i_z	=	28,9 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	960000 mm ³	$W_{z,el}$	=	400000 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	-0,00 °
Traagheidsmoment	I_{max}	=	115200000 mm ⁴	I_{min}	=	20000000 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	69,3 mm	i_{min}	=	28,9 mm

BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

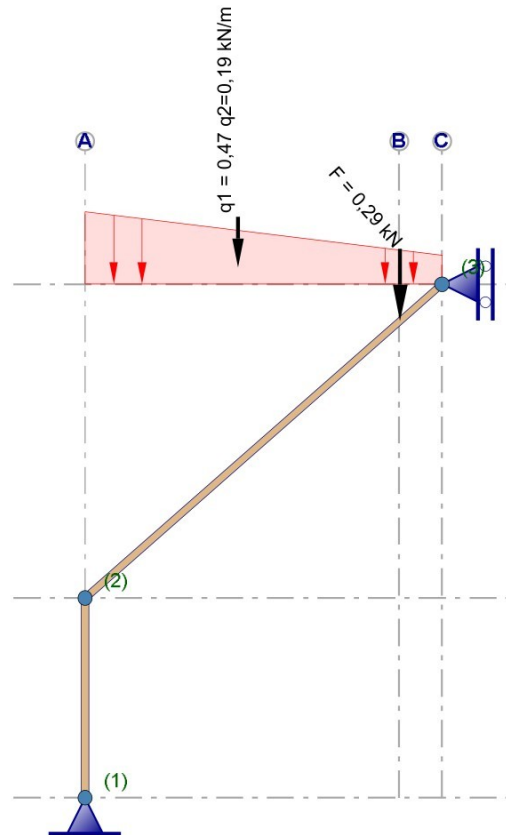


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
Totaal eigen gewicht: : 47 kg.

Staabbelastingen

Staab-nummer	Type	Belasting			Afstand van		
		q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,099 kN/m	-0,099 kN/m	-90,0	1	0	1400
2	q	-0,099 kN/m	-0,099 kN/m	-41,3	2	0	3330
2	F	-2,330 kN		-41,3	2	2940	
2	q	-3,690 kN/m	-1,480 kN/m	-41,3	2	0	3330

BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



Staaftelastingsen

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
2		-0,470 kN/m	-0,190 kN/m	-41,3	2	0	3330
2		-0,290 kN		-41,3	2	2940	

Berekeningsresultaten

KNOPEN - Imperfectie scheefstand

Knoop- nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	7	1400	-7	1400
3	2518	3600	2482	3600

BELASTINGSGEVALLLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Reactiekrachten

Knoop- nummer	Belastings geval	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
1	1	3,467	9,260	
	2	0,424	1,115	
3	1	-3,469		

Knoop-nummer	Belastings geval	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
	2	-0,424		
Minimale / maximale waarden				
3	1	-3,469		
1	1	3,467		
1	2		1,115	
1	1		9,260	

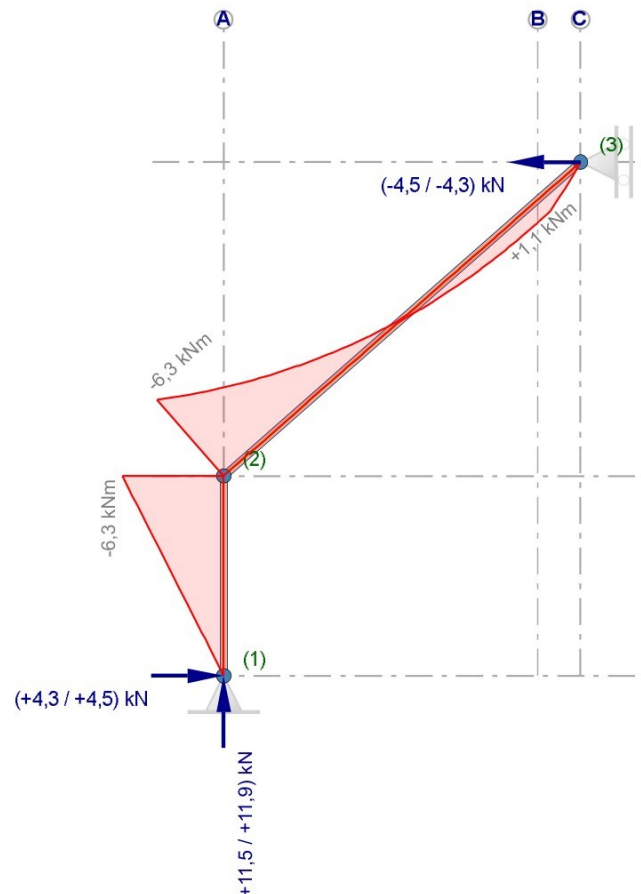
UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

Belastingscombinaties

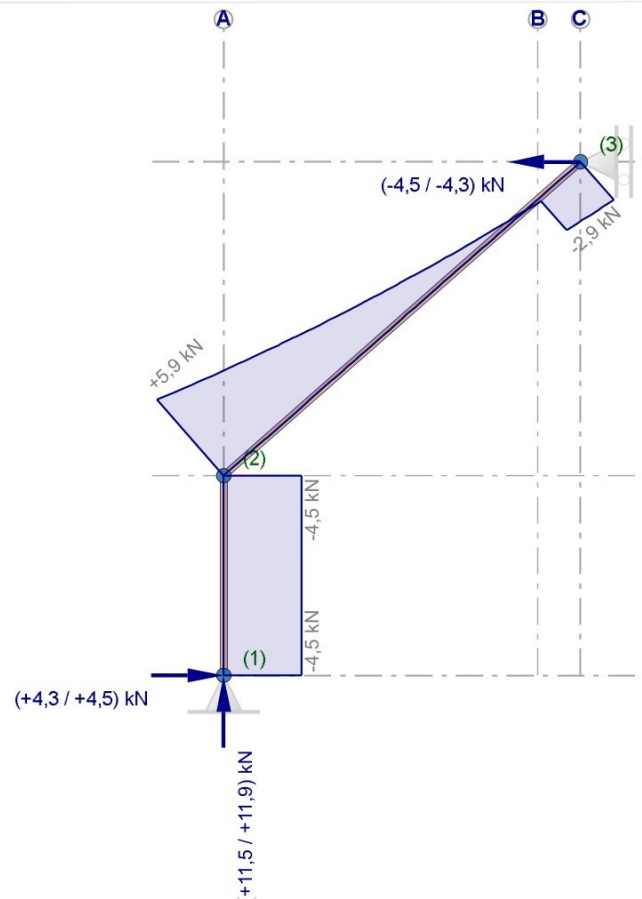
(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.2	Combinatie1 (6.10a) + Scheefstand 1/200 -X	UGT
1.2	Combinatie1 (6.10a) + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.2	Combinatie2 (6.10b) + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.2	Combinatie2 (6.10b) + Scheefstand 1/200 -X	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
1.2	1,00x1,22	0,40x1,35			
1.2	1,00x1,22	0,40x1,35			
2.2	1,00x1,08	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,08	1,00x1,35			



Omhullende M-lijn



Omhullende D-lijn

Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie-nummer	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
1	1.2	4,504	11,900	
	2.2	4,284	11,506	
3	1.2	-4,480		
	2.2	-4,312		
Minimale / maximale waarden				
3	1.2	-4,480		
1	1.2	4,504		
1	2.2		11,506	
1	1.2		11,900	

Omhullende staafkrachten

Staaf-nummer	Combinatie-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	N_x -lokaal [kN]	V_z -lokaal [kN]	M_y -lokaal [kNm]
1	1.2	1		11,922	-4,480	0,000
	1.2	1		11,877	-4,521	-0,000
	2.2	1		11,528	-4,336	-0,000
	2.2	1		11,485	-4,376	0,000
	1.2	2		-11,753	4,480	-6,272
	1.2	2		-11,708	4,521	-6,330
	2.2	2		-11,378	4,336	-6,071
	2.2	2		-11,378	4,336	-6,071

Staaf-nummer	Combinatie-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
	2.2	2		-11,335	4,376	-6,126
2	1.2	2		11,117	5,878	6,272
	1.2	2		11,085	5,880	6,330
	2.2	2		10,763	5,690	6,071
	2.2	2		10,732	5,692	6,126
	1.2		2806	-5,945	-0,000	1,087
	1.2	3		-3,370	2,930	0,000
	2.2	3		-3,231	2,835	0,000

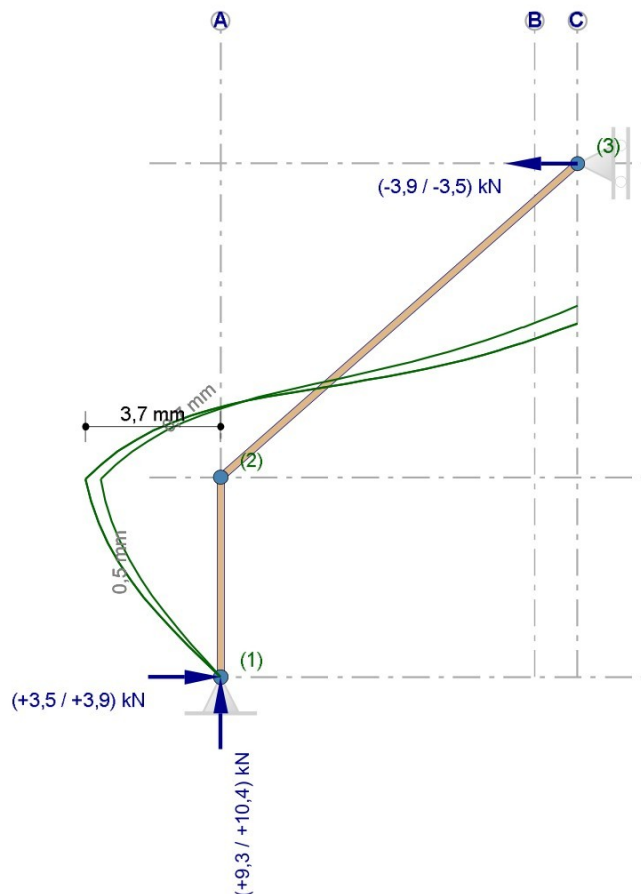
BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie-nummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend
5	Combinatie	BGT

Combinatie-nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
3	1,00x1,00				
4	1,00x1,00	0,30x1,00			
5	1,00x1,00	1,00x1,00			



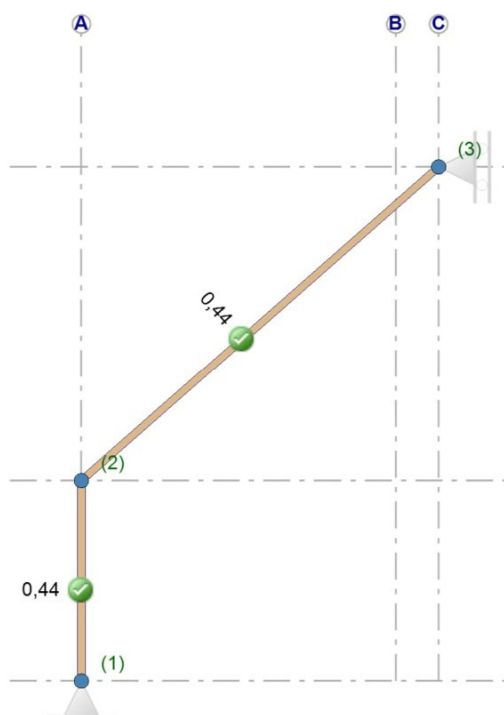
Omhullende verplaatsing

Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	d_x [mm]	d_z [mm]	d_r [mrad]
1	3	-0,0	-0,0	3,3
	5	-0,0	-0,0	3,7
2	3	-3,3	-0,0	0,6
	5	-3,7	-0,1	0,6
3	3	0,0	-3,9	-1,4
	5	0,0	-4,4	-1,5
Minimale / maximale waarden				
2	5	-3,7		
3	5	0,0		
3	5		-4,4	
1	3		-0,0	
3	5			-1,5
1	5			3,7

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	100 x 240	3	6.1.4	0,04
		3	6.1.7	0,13
		3	6.3.2	0,44
		5	Doorbuiging	0,15
2	100 x 240	3	6.1.4	0,02
		3	6.1.7	0,17
		3	6.3.2	0,44
		3	6.3.3	0,28

BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.6.1 Staaf 2 - 100 x 240 (GL24c Klimaatklasse:1)

Druk evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.4

Combinatie : 3 x = 1652 mm Nx = -5,949 kN Vz = 1,52 kN My = -0 kNm
Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{5949,0}{24000} = 0,2 \text{ N/mm}^2 \leq f_{c,0,d} = 10,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -8,632 kN Vz = 4,568 kN My = -4,889 kNm
Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{z,Ed} S}{b I_y} = \frac{4568,3 \times 720000}{100 \times 115200000} = 0,3 \text{ N/mm}^2 \leq f_{v,d} = 1,7 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging (maatgevend)

art. 6.3.2

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -8,632 kN Vz = 4,568 kN My = -4,889 kNm
Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{3330}{69,3} = 48,07 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{48,07}{\pi} \sqrt{\frac{21,5}{9100}} = 0,744 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3330}{28,9} = 115,35 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{115,35}{\pi} \sqrt{\frac{21,5}{9100}} = 1,785 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (0,744 - 0,3) + 0,744^2) = 0,80 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,80 + \sqrt{0,80^2 - 0,74^2}} = 0,92 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,785 - 0,3) + 1,785^2) = 2,17 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{2,17 + \sqrt{2,17^2 - 1,78^2}} = 0,29 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{8632}{24000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{4,889 \times 10^6}{960 \times 10^3} = 5,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,92 \times 10,3} + \frac{5,1}{12,6} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,7} = 0,44 \leq 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,29 \times 10,3} + 0,7 \times \frac{5,1}{12,6} + \frac{0,0}{12,7} = 0,40 \leq 1,00 \quad (6.24)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging

art. 6.3.3

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -8,632 kN Vz = -2,281 kN My = -4,889 kNm
Belastingsduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 0

Op twee steunpunten: Gelijkmatic verdeelee belasting

$$\rightarrow l_{ef} = 0,9 \times l = 0,9 \times 3330 = 2997 \text{ mm} \quad l_{ef} = l_{ef} + 2h = 2997 + 2 \times 240 = 3330 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 100^2}{240 \times 3330} \times 9100 = 88,8 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k} \sigma_{m,crit}}{24}} = \sqrt{\frac{24}{88,8}} = 0,52 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit,\lambda} = 1,00 \quad (6.30)(6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{4,889 \times 10^6}{960 \times 10^3} = 5,1 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{8632}{24000} = 0,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3330}{28,9} = 115,35 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{115,35}{\pi} \sqrt{\frac{21,5}{9100}} = 1,785 \quad (6.22)$$

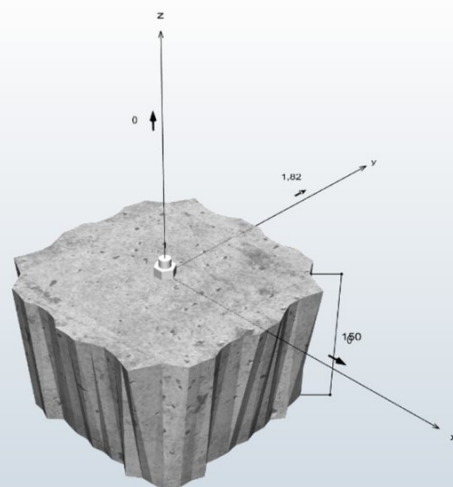
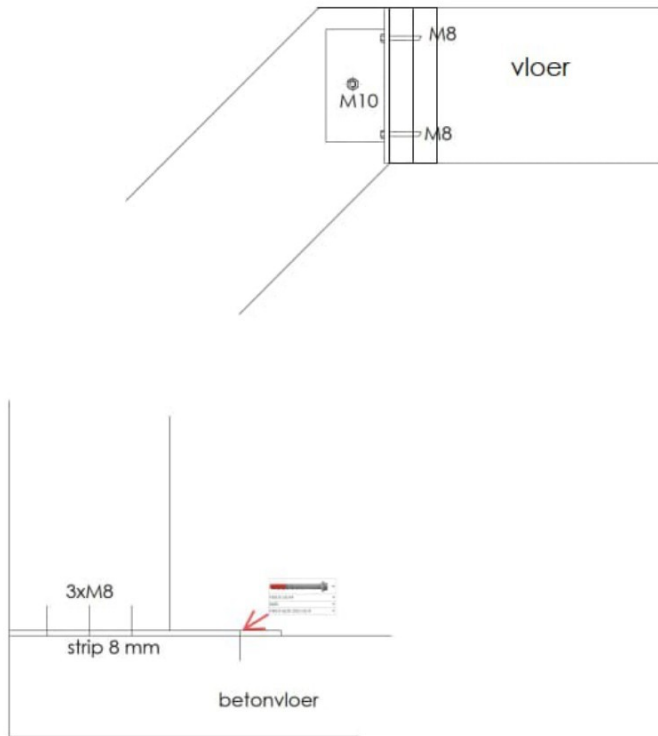
$$k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,785 - 0,3) + 1,785^2) = 2,17 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{2,17 + \sqrt{2,17^2 - 1,78^2}} = 0,29 \quad (6.26)$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,d}}{k_{c,d} f_{c,0,d}} = \left(\frac{5,1}{1,00 \times 12,6} \right)^2 + \frac{0,4}{0,29 \times 10,3} = 0,28 \leq 1,00 \quad (6.35)$$

Verbindingen

Aansluiting halfspant aan beg gr vloer en verd



Verbinding staander / schuine deel

Weerstand verbindingmiddelen

conform NEN-EN 1995-1-1:2011 met nationale bijlage NL

invoer

verbinding: HECO TOPIX schroeven carbon steel
type: 8x110

Ø nagel/schroef (d): 8 mm

lengte (L): 110 mm

α_{schroef} : 45°

materiaal 1: multiplex

type: -

dikte (t_1): 30 mm

ρ : 450 kg/m³

$\alpha_{\text{vezel},1}$: 90°

$\alpha_{\text{vezel},2}$: 90°

materiaal 2: hout met voorgeboorde gaten

type: naaldhout

dikte: 100 mm

ρ : 350 kg/m³

materiaalfactoren

γ_m : 1,3

$\gamma_{m2, \text{staal}}$: 1,25

k_{mod} : 1

$k_{\text{mod}} = \sqrt{k_{\text{mod},1} \times k_{\text{mod},2}}$

axiaal belaste verbindingmiddel

$F_{ax,Rk}$ = 23.805 karakteristieke uittrekweerstand [N]

$F_{ax,Rd}$ = 18.311 rekenwaarde uittrekweerstand [N]

$F_{ax,Rk, \text{head}}$ = 3.749 karakteristieke doortrekweerstand [N]

$F_{ax,Rd, \text{head}}$ = 2.884 rekenwaarde doortrekweerstand [N]

$F_{t,Rk}$ = 20.000 karakteristieke trekweerstand verbindingmiddel [N]

$F_{t,Rd}$ = 16.000 rekenwaarde trekweerstand verbindingmiddel [N]

op afschuiving belaste verbindingmiddel

$F_{v,Rk}$ = 5.127 karakteristieke afschuifweerstand [N]

$F_{v,Rd}$ = 3.944 rekenwaarde afschuifweerstand [N]

$F_{v,Rk, \text{stuik}}$ = n.v.t. karakteristieke stuikweerstand staalplaat [N]

$F_{v,Rd, \text{stuik}}$ = n.v.t. rekenwaarde stuikweerstand staalplaat [N]

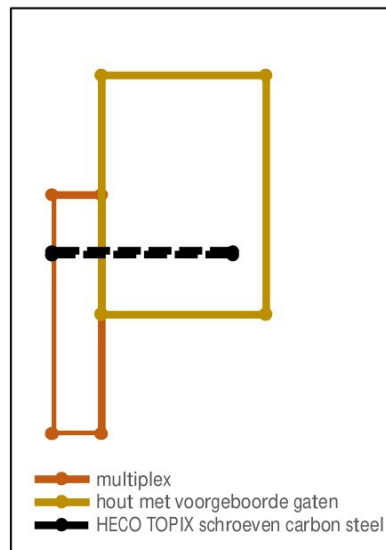
$F_{v,Rk, \text{verb}}$ = n.v.t. karakteristieke afschuifweerstand verbindingmiddel [N]

$F_{v,Rd, \text{verb}}$ = n.v.t. rekenwaarde afschuifweerstand verbindingmiddel [N]

axiaal en op afschuiving belaste verbindingmiddel

$F_{ax,Rd}$ = 2.884 minimale rekenwaarde uittrekweerstand/ doortrekweerstand/ trekweerstand [N]

$F_{v,Rd}$ = 3.223 minimale rekenwaarde afschuifweerstand zonder koordeffect/ stuikweerstand/ afschuifweerstand verbindingmiddel [N]



7.1.1 Kreupele stijl constructie (geknikte schetsplaat)

Optredende krachten (per belastingbreedte van 600 mm) van drsn:

$$\begin{aligned} M_d &= 6,3 & \text{kNm} & \text{(knoop 1)} \\ V_d &= 5,9 & \text{kN} \\ N_d &= 11,8 & \text{kN} \end{aligned}$$

Kreupele stijl constructie h.o. h.: 600 mm

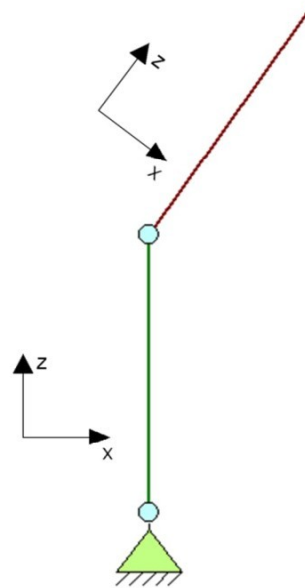
$$\begin{aligned} M_{d;\text{kreupel}} &= 6,30 & \text{kNm} \\ V_{d;\text{kreupel}} &= 5,90 & \text{kN} \\ N_{d;\text{kreupel}} &= 11,80 & \text{kN} \end{aligned}$$

Eigenschappen:

$$\begin{aligned} b &= 100 & \text{mm} \\ h &= 240 & \text{mm} \\ \text{aantal nagels} &= 50 \\ \text{afstand nagels} &= 40 & \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} \text{nagels in X richting} & \text{nagels in Z richting} \\ 5 & 10 \end{array}$$

$$\begin{aligned} r_{x;\text{max}} &= 37,5 & \text{mm} \\ r_{z;\text{max}} &= 112,5 & \text{mm} \\ I_p &= \Sigma(r_x^2 + r_y^2) \\ I_p &= 289062,5 & \text{mm}^2 \end{aligned}$$



Maatgevende kracht op nagel:

$$F_{x;d \text{ tgv } V} = \frac{V_{d;\text{kreupel}}}{n} = 0,118 \text{ kN}$$

$$F_{z;d \text{ tgv } N} = \frac{N_{d;\text{kreupel}}}{n} = 0,236 \text{ kN}$$

$$F_{x;d \text{ tgv } M} = \frac{M_{d;\text{kreupel}} * r_{z;\text{max}}}{I_p} = 2,452 \text{ kN}$$

$$F_{z;d \text{ tgv } M} = \frac{M_{d;\text{kreupel}} * r_{x;\text{max}}}{I_p} = 0,817 \text{ kN}$$

$$F_{v,d} = \sqrt{((F_{x;d(V)} + F_{x;d(M)})^2 + (F_{z;d(N)} + F_{z;d(M)})^2)} = 2,777 \text{ kN}$$

$$F_{v,u;d} = 3,133 \text{ kN} \quad (\text{zie bijlage 3})$$

$$U.C. = \frac{F_{v,d}}{F_{v,u;d}} = 0,886 < 1 \quad \text{ACCOORD}$$

Pas toe schetsplaat 30 mm per zijde:

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ mm} \\ h &= 240 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$W_{\text{schetsplaat}} = \frac{2 \cdot b \cdot h^2}{6} = 576000 \text{ mm}^3$$

$$A_{\text{schetsplaat}} = 2 \cdot b \cdot h = 14400 \text{ mm}^2$$

$$f_{c;\text{lloodrecht}} = 17,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t;\text{lloodrecht}} = 13,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{\text{mod}} = 1$$

$$g_m = 1,2$$

$$f_{c;\text{lloodrecht;d}} = \frac{f_{c;\text{lloodrecht}} \cdot k_{\text{mod}}}{g_m} = 14,58 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t;\text{lloodrecht;d}} = \frac{f_{t;\text{lloodrecht}} \cdot k_{\text{mod}}}{g_m} = 11,33 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{c;d} = \frac{M_{d;\text{kreupel}}}{W_{\text{schetsplaat}}} + \frac{N_{d;\text{kreupel}}}{A_{\text{schetsplaat}}} = 11,76 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{t;d} = \frac{M_{d;\text{kreupel}}}{W_{\text{schetsplaat}}} = 10,94 \text{ N/mm}^2$$

$$U.C. = \frac{s_{c;d}}{f_{c;\text{lloodrecht;d}}} = 0,81 < 1 \quad \text{ACCOORD}$$

$$U.C. = \frac{s_{t;d}}{f_{t;\text{lloodrecht;d}}} = 0,97 < 1 \quad \text{ACCOORD}$$

Betonvloer

Belastingen

Begane grond vloer 1			
momentaanfactor - BC =	A	$\psi_0 = 0,40$	$\psi_0 = 0,40$
Permanent:			
	afwerkvloer 70mm	1,40 kN/m ²	
	betonvl op zand 150 mm	3,75 kN/m ²	
		5,15 kN/m ²	
			5,15 kN/m ²
Veranderlijk:			
	personen	1,75 kN/m ²	
	lsw	0,50 kN/m ²	
			2,25 kN/m ²
	totaal:	2,25 kN/m ²	

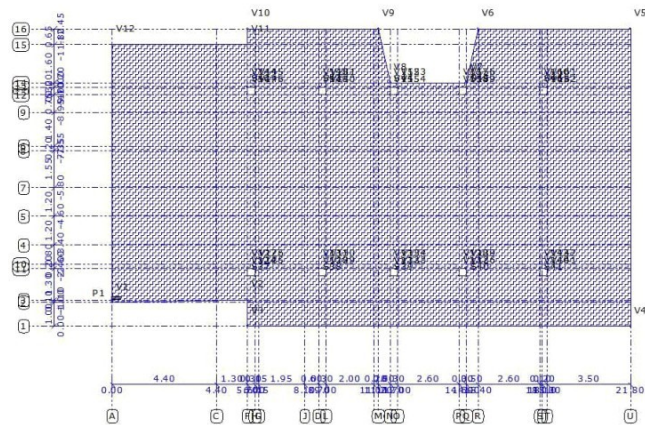
Lijnlasten uit HSB wanden en voorzetwanden $pb\ 3.00 \times 0.8 = 2.40\ kN/m^1$

Beddingconstante ondergrond

Beddingsconstante ondergrond 8000 kN/m³

Vloerplaten EPS 150

Dikte 120 mm
 Op basis van langeduur druksp. 40,9 kN/m²
 Zetting ondergrond 5,1 mm
 Zetting EPS (2%) 2,4 mm
 Totale zetting 7,5 mm
 Beddingsconstante 5445 kN/m³



GEOMETRIE

Gebied/Polylijn	Sparing	Materiaal	Kruip	Dikte	Elasticiteit	Poisson	Dichtheid	Uitzetting
R1	Nee	C20/25	2,10	0,150	3.0000e+07	0.20	25.00	10.0000e-06
R37	Ja							
R38	Ja							
R39	Ja							
R40	Ja							
R41	Ja							
R42	Ja							
R43	Ja							
R44	Ja							
R45	Ja							
R46	Ja							
-	-	-	-	m	kN/m2	-	kN/m3	C°m

CONSTRUCTIEVE PUNTEN

Gebieden	Punt	Ref.		
R1	V1	0.000	-1.000	0.000 A,2
R1	V2	5.700	-1.100	0.000 F,3
R1	V3	5.700	0.000	0.000 F,1
R1	V4	21.800	0.000	0.000 U,1
R1	V5	21.800	-12.450	0.000 U,16
R1	V6	15.400	-12.450	0.000 R,16
R1	V7	14.900	-10.200	0.000 Q,14
R1	V8	11.700	-10.200	0.000 N,14
R1	V9	11.200	-12.450	0.000 M,16
R1	V10	5.700	-12.450	0.000 F,16
R1	V11	5.700	-11.800	0.000 F,15
R1	V12	0.000	-11.800	0.000 A,15
R37	V124	5.700	-2.100	0.000 F,10
R37	V125	6.000	-2.100	0.000 H,10
R37	V126	6.000	-2.400	0.000 H,11
R37	V127	5.700	-2.400	0.000 F,11
R38	V128	8.700	-2.100	0.000 D,10
R38	V129	9.000	-2.100	0.000 L,10
R38	V130	9.000	-2.400	0.000 L,11
R38	V131	8.700	-2.400	0.000 D,11
R39	V132	11.700	-2.100	0.000 N,10
R39	V133	12.000	-2.100	0.000 O,10
R39	V134	12.000	-2.400	0.000 O,11
R39	V135	11.700	-2.400	0.000 N,11
R40	V136	14.900	-2.100	0.000 Q,10
R40	V137	14.600	-2.100	0.000 P,10
R40	V138	14.600	-2.400	0.000 P,11
R40	V139	14.900	-2.400	0.000 Q,11
R41	V140	18.000	-2.100	0.000 S,10
R41	V141	18.300	-2.100	0.000 T,10
R41	V142	18.300	-2.400	0.000 T,11
R41	V143	18.000	-2.400	0.000 I,11
R42	V144	5.700	-10.000	0.000 F,13

R42	V145	6.000	-10.000	0.000 H,13
R42	V146	6.000	-9.700	0.000 H,12
R42	V147	5.700	-9.700	0.000 F,12
R43	V148	8.700	-10.000	0.000 D,13
R43	V149	8.700	-9.700	0.000 D,12
R43	V150	9.000	-9.700	0.000 L,12
R43	V151	9.000	-10.000	0.000 L,13
R44	V152	11.700	-10.000	0.000 N,13
R44	V153	12.000	-10.000	0.000 O,13
R44	V154	12.000	-9.700	0.000 O,12
R44	V155	11.700	-9.700	0.000 N,12
R45	V156	14.900	-10.000	0.000 Q,13
R45	V157	14.600	-10.000	0.000 P,13
R45	V158	14.600	-9.700	0.000 P,12
R45	V159	14.900	-9.700	0.000 Q,12
R46	V160	18.000	-10.000	0.000 S,13
R46	V161	18.300	-10.000	0.000 T,13
R46	V162	18.300	-9.700	0.000 T,12
R46	V163	18.000	-9.700	0.000 S,12
-	-	m	m	m -

ELASTISCHE BEDDING

Gebied/Polylijn

Cz

R36

5445.00

-

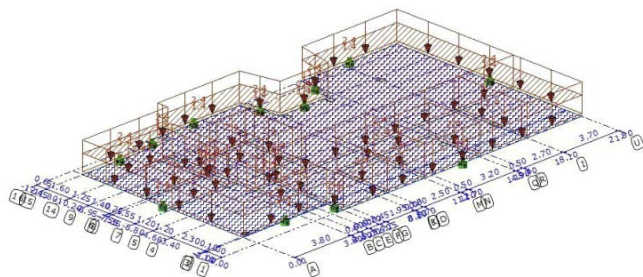
kN/m3

ELASTISCHE PUNTEN

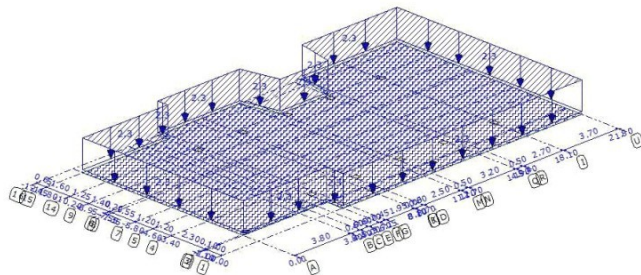
Gebieden

Punt

R36	V112	0.000	-1.000	0.000
R36	V113	5.700	-1.100	0.000
R36	V114	5.700	0.000	0.000
R36	V115	21.800	0.000	0.000
R36	V116	21.800	-12.450	0.000
R36	V117	15.400	-12.450	0.000
R36	V118	14.900	-10.200	0.000
R36	V119	11.700	-10.200	0.000
R36	V120	11.200	-12.450	0.000
R36	V121	5.700	-12.450	0.000
R36	V122	5.700	-11.800	0.000
R36	V123	0.000	-11.800	0.000
-	-	m	m	m

**B.G.1: PERMANENT**

Gebied/Polylijn	Type	Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Richting
B.G.1: Permanent					
R2	Gebied	qG	1,00 (1.00x)	1,00 (1.00x)	Z
R3	Gebied	p	1,40		Z
R4	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R5	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R6	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R7	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R8	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R9	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R10	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R11	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R12	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R13	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R14	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R15	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R16	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R17	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R18	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R19	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R20	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R21	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R23	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R24	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R25	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R26	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R27	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R28	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R29	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R30	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R31	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R32	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R33	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R34	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
R35	Polylijn	q	2,40	2,40	Z
-	-	-	-	-	-

**B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING**

Gebied/Polylijn	Type	Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Richting
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
R22	Gebied	p		2,25	Z
-	-	-		-	-

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.08	1.22
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.35	0.54

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.40	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.50

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.30

ANALYSE INSTELLINGEN**Algemeen**

Toets integriteit constructie: <Ja>

Iteratie methode: <Automatisch>

UGT analysemethode: <Linear elastisch>

GGT analysemethode: <NL analyse>

FEM elementtype: <Kirchhoff>

MESHING OPTIES

Meshing methode: <Dicht>

Opdeelmethode: <Automatisch>

LOGBESTAND ANALYSE

Controle op dubbele knopen met een tolerantie van 0.010

Controle van knopen nabij staven met een tolerantie van 0.010

Oplegcontrole voor gebieden smaller dan 0.200

Controle op dubbele oplettingen

LD1(Gebied-2) is gedeeltelijk buiten de plaat

LD1(Gebied-2) wordt t.p.v. de sparing genegeerd

LD2(Gebied-3) wordt t.p.v. de sparing genegeerd

LD21(Gebied-22) wordt t.p.v. de sparing genegeerd

E1(Gebied-36) wordt t.p.v. de sparing genegeerd

W1(Gebied-47) wordt t.p.v. de sparing genegeerd

Genereren Mesh

recholes() complete.

```

Mesh entered.
***** Iteration 1 : start. *****
Mesh: internal memory allocated.
... leaving t_points()
Starting add_TP_points()...(1-st call)
... complete.
First call of i_to_b().
Iteration with too_close_point_tol=0.7
small_angle_limit= 80.00
Warning in too_close_point_1(); report to CMA.
... completed.
In i_to_b.c: final too_close_point_tol=0.7
      final small_angle_limit= 80.00
After the 1-st call of i_to_b():
No unprocessed sequences remain (no 1-st call of si_to_sb() ).
No unprocessed sequences remain (no 2-nd call of i_to_b() ).
No unprocessed sequences remain (no 2-nd call of si_to_sb() ).
Internal sequences successfully processed.
Meshing ... Current number of elements: 1000
Processing internal boundary loop: 1 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 2 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 3 (subregion R0)
Meshing ... Current number of elements: 2000
Processing internal boundary loop: 4 (subregion R0)
Meshing ... Current number of elements: 3000
Processing internal boundary loop: 5 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 6 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 7 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 8 (subregion R0)
Meshing ... Current number of elements: 4000
Processing internal boundary loop: 9 (subregion R^000001)
Processing internal boundary loop: 10 (subregion R^000002)
Processing internal boundary loop: 11 (subregion R^000003)
Processing internal boundary loop: 12 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 13 (subregion R0)
Processing internal boundary loop: 14 (subregion R0)
Meshing ... Current number of elements: 5000
Processing internal boundary loop: 15 (subregion R0)
Meshing ... Current number of elements: 6000
Mesh generation successful.
num_nodes=6161 num_elements=6014
Checking placement of T-points on nodes starts (in restore.c)...
... complete.
Laplacian refinement starts.
** Second run of the Laplacian refinement:
Laplacian refinement over.
Post-laplacian refinement starts.
Post-laplacian refinement over.
Second post-laplacian refinement starts.
In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 1
In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 2
In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 3
In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 4
In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 5
Error in laplas2c.c: for element 3706 angle_sum=720.00
Warning in Laplas2(): Element: 3706 angle1= 18.06 angle2=107.92 angle3=353.30 angle4=240.72
Error in laplas2c.c: for element 3707 angle_sum=1080.00
Warning in Laplas2(): Element: 3707 angle1=352.34 angle2=162.88 angle3=304.68 angle4=260.11
Error in laplas2c.c: for element 3708 angle_sum=720.00
Warning in Laplas2(): Element: 3708 angle1= 65.35 angle2=219.17 angle3=345.47 angle4= 90.00

Error after 1-st call of overall_success_of_laplas2()

```

After laplas2(): generation to be repeated with coef_dist_tol=1

***** Iteration 2 : start. *****

Mesh: internal memory allocated.

... leaving t_points()

Starting add_TP_points()...(1-st call)

... complete.

First call of i_to_b().

Iteration with too_close_point_tol=0.7

small_angle_limit= 80.00

Warning in too_close_point_1(); report to CMA.

... completed.

In i_to_b.c: final too_close_point_tol=0.7

final small_angle_limit= 80.00

After the 1-st call of i_to_b():

First call of step_auto()...

...over.

No unprocessed sequences remain (no 1-st call of si_to_sb()).

No unprocessed sequences remain (no 2-nd call of i_to_b()).

No unprocessed sequences remain (no 2-nd call of si_to_sb()).

Internal sequences successfully processed.

Meshing ... Current number of elements: 1000

Processing internal boundary loop: 1 (subregion R0)

Meshing ... Current number of elements: 2000

Meshing ... Current number of elements: 3000

Meshing ... Current number of elements: 4000

Meshing ... Current number of elements: 5000

Processing internal boundary loop: 2 (subregion R0)

Processing internal boundary loop: 3 (subregion R0)

Meshing ... Current number of elements: 6000

Meshing ... Current number of elements: 7000

Processing internal boundary loop: 4 (subregion R0)

Meshing ... Current number of elements: 8000

Processing internal boundary loop: 5 (subregion R0)

Processing internal boundary loop: 6 (subregion R0)

Meshing ... Current number of elements: 9000

Meshing ... Current number of elements: 10000

Meshing ... Current number of elements: 11000

Processing internal boundary loop: 7 (subregion R0)

Processing internal boundary loop: 8 (subregion R0)

Processing internal boundary loop: 9 (subregion R^000001)

Processing internal boundary loop: 10 (subregion R^000002)

Processing internal boundary loop: 11 (subregion R^000003)

Meshing ... Current number of elements: 12000

Processing internal boundary loop: 12 (subregion R0)

Mesh generation successful.

num_nodes=12353 num_elements=12108

Checking placement of T-points on nodes starts (in restore.c)...

... complete.

Laplacian refinement starts.

** Second run of the Laplacian refinement:

Laplacian refinement over.

Post-laplacian refinement starts.

Post-laplacian refinement over.

Second post-laplacian refinement starts.

In neighbors_and_stage_1_corrections(): angle adjustment iteration 1

Successful completion of laplas2() after neighbors_and_stage_1_corrections().

Second post-laplacian refinement over.

Actual angles: min= 19.91 ; max=159.88

(Tolerance range: [11.00 ... 163.00].)

Mesh: Internal memory released.

Bandwidth minimization starts.

Initial max_diff=11089

Final max_diff=170
Bandwidth minimization over.
Mesh succesvol gegenereerd

Vrije schijfruimte. Bytes: 369.632 GB

Enkelvoudige processor

Inlezen invoergegevens...

Controle van de invoergegevens....

Gegevens over het berekeningsschema:

- aantal vergelijkingen 74118
- bandbreedte 1645
- aantal elementen 12110
- aantal knopen 12353
- aantal lasten 2
- dichtheid stijfheidsmatrix 32%

Samenstellen van de stijfheidsmatrix

Lasten toevoegen....

Samenstellen van gegevens....

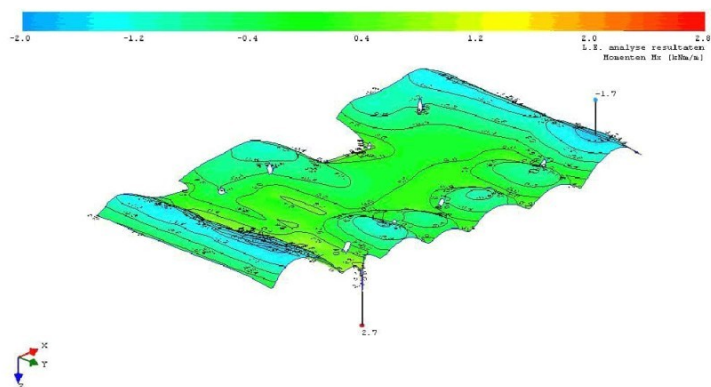
Berekening verplaatsingen....

Resultaatcontrole....

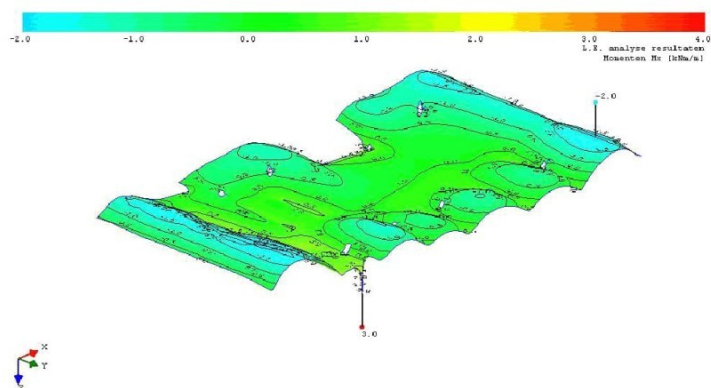
Berekening van knooppresultaten is voltooid. Tijdsduur: 1.02 min.

Berekenen FEM resultaten

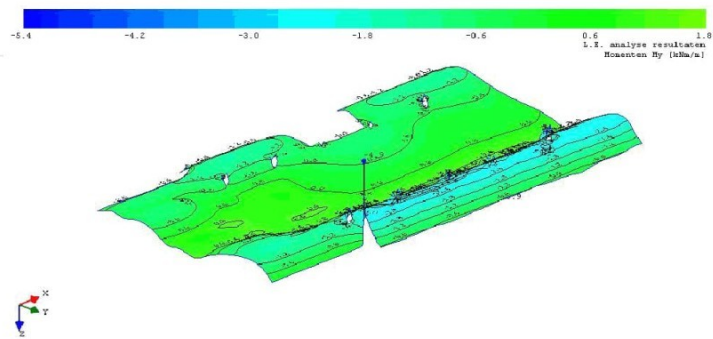
AFB. FEM MX.FU.C.1



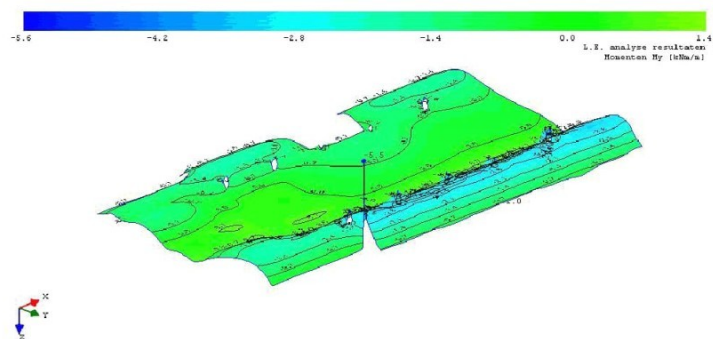
AFB. FEM MX.FU.C.2



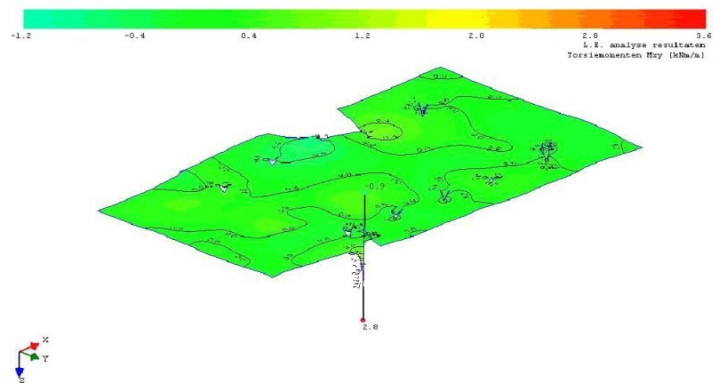
AFB. FEM MY.FU.C.1



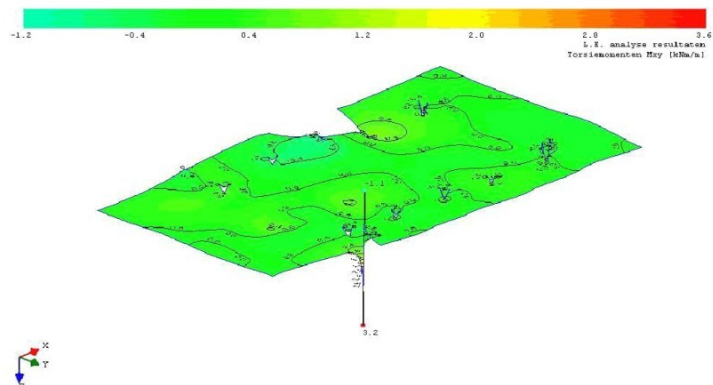
AFB. FEM MY F.U.C.2



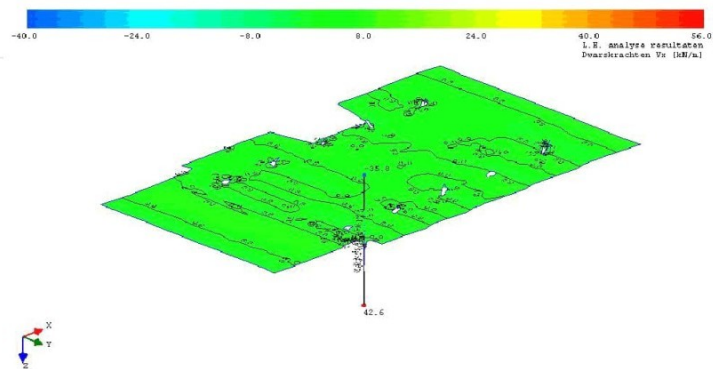
AFB. FEM MXY F.U.C.1



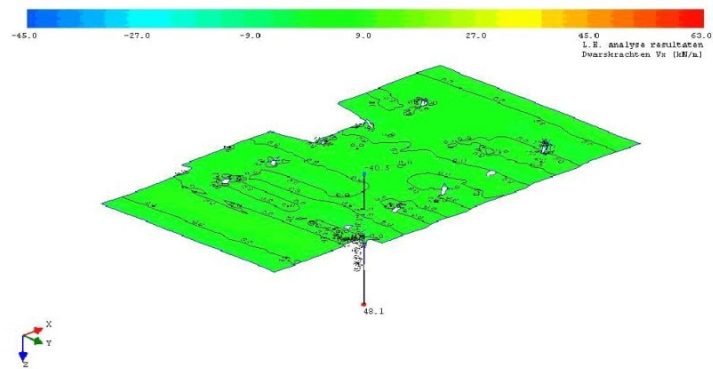
AFB. FEM MXY F.U.C.2



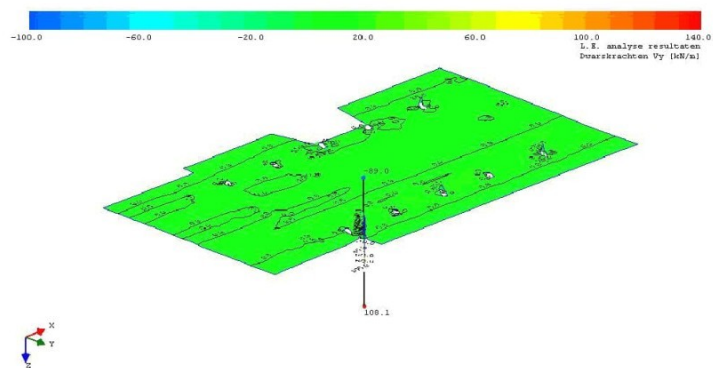
AFB. FEM VX F.U.C.1



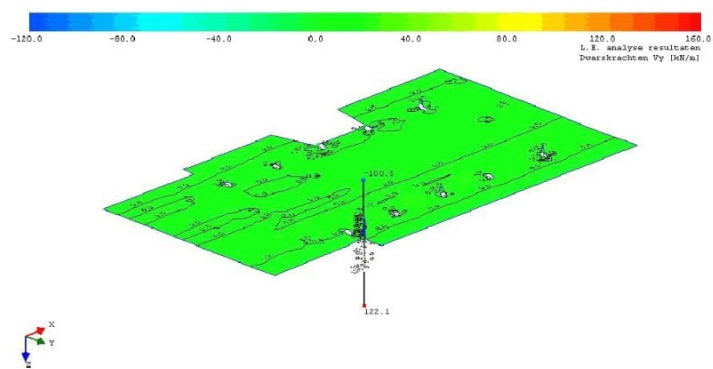
AFB. FEM VX F.U.C.2



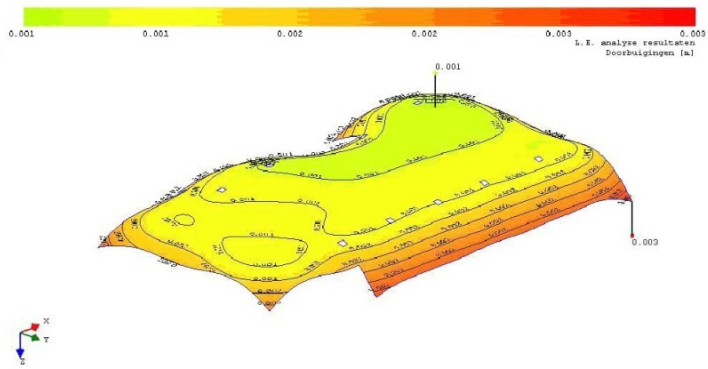
AFB. FEM VZ F.U.C.1



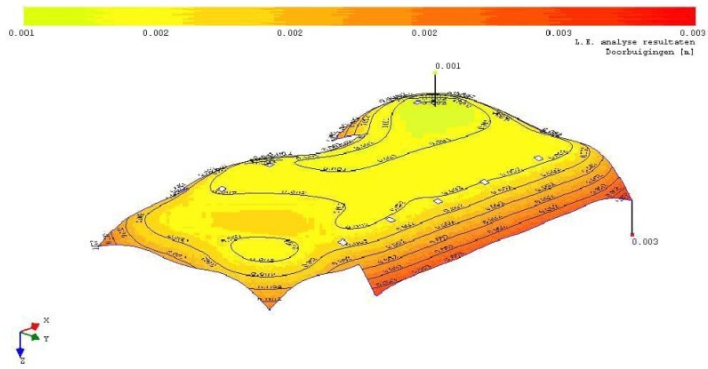
AFB. FEM VZ F.U.C.2



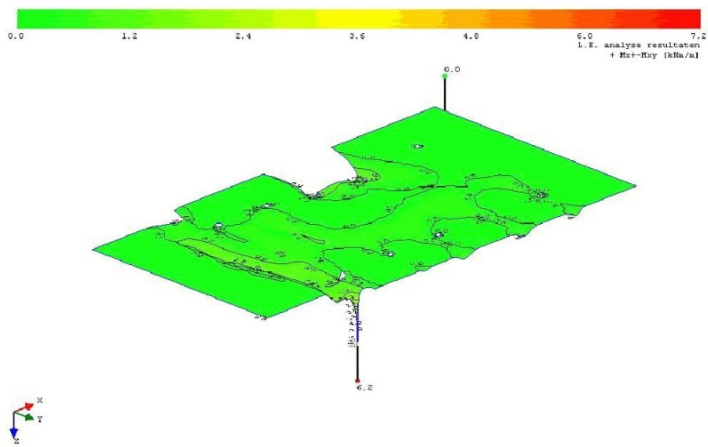
AFB. FEM VERVORMINGEN KA.C.1



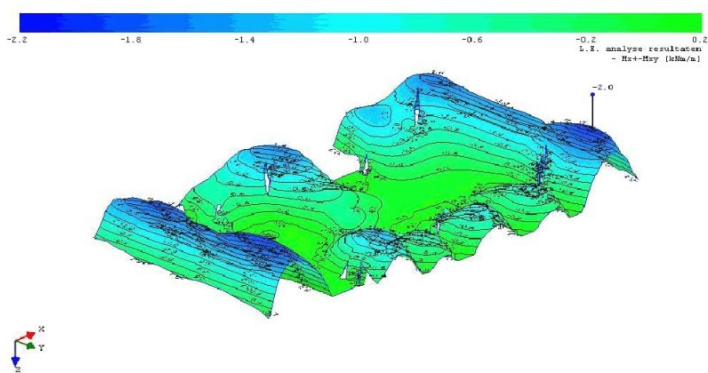
AFB. FEM VERVORMINGEN KA.C.2



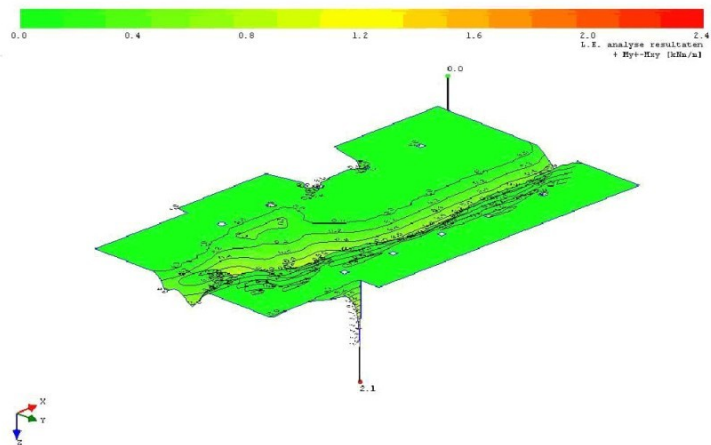
AFB. FEM +MX+MX.Y FU.C. OMHULLENDE



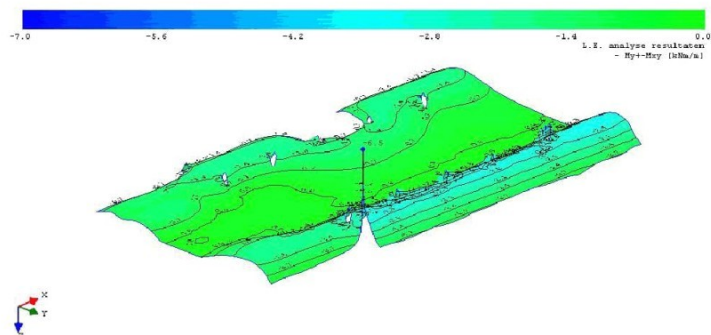
AFB. FEM -MX+MX.Y FU.C. OMHULLENDE



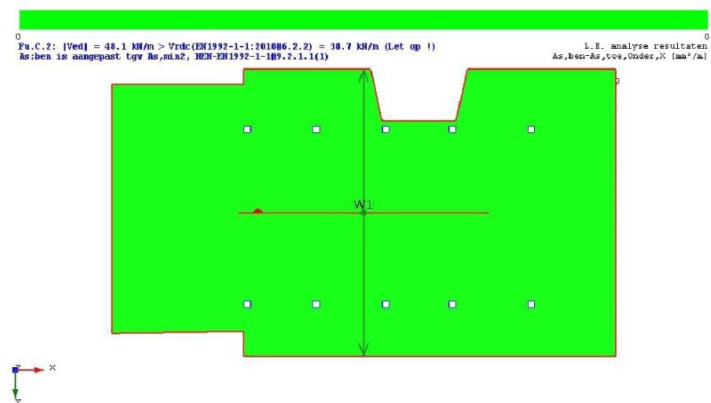
AFB. FEM +MY+MX.Y FU.C. OMHULLENDE



AFB. FEM -MY+MX FU.C. OMHULLENDE



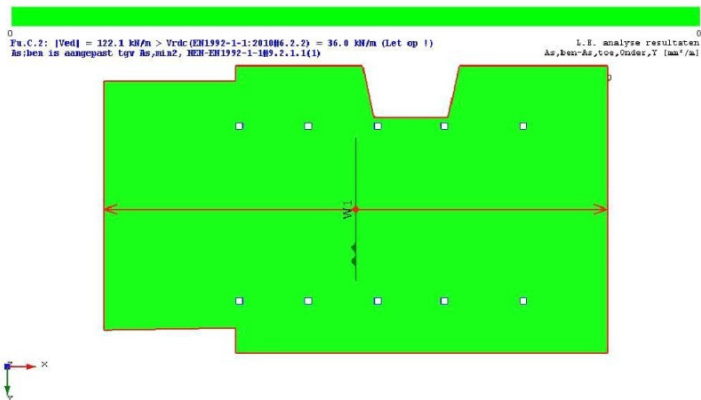
AFB. FEM AS;BEN ONDER X FU.C. OMHULLENDE



WAPENING

Oplegg.	Staven	Net	Staal	h-d	Omschr.	As;toe
W1	B335	Ja	B500B	0	R8-150	335
-	-	-	-	mm	-	mm²/m

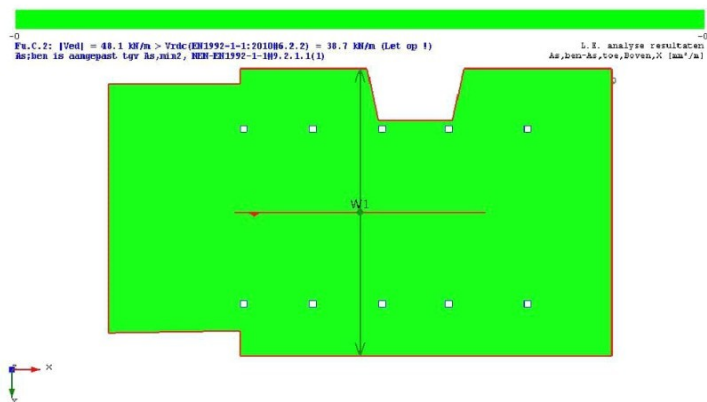
AFB. FEM AS;BEN ONDER Y FU.C. OMHULLENDE



WAPENING

Oplegg. Staven	Net	Staal	h-d	Omschr.	As,toe
W1 B335	Ja	B500B	0	R8-150	335
-	-	-	mm	-	mm²/m

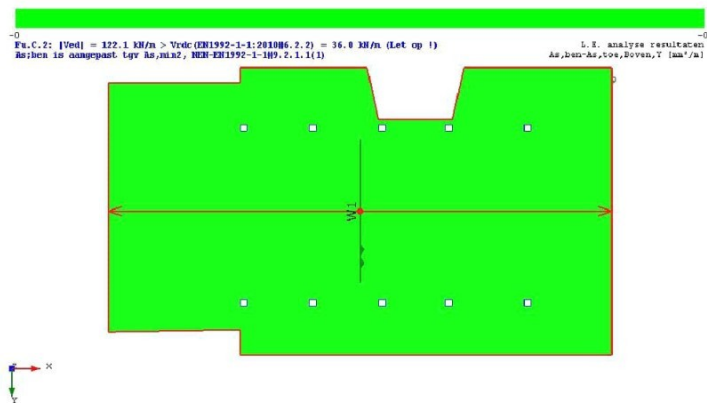
AFB. FEM AS;BEN BOVEN X FU.C. OMHULLENDE



WAPENING

Oplegg. Staven	Net	Staal	h-d	Omschr.	As,toe
W1 B335	Ja	B500B	0	R8-150	335
-	-	-	mm	-	mm²/m

AFB. FEM AS;BEN BOVEN Y FU.C. OMHULLENDE



WAPENING

Oplegg. Staven	Net	Staal	h-d	Omschr.	As,toe
W1 B335	Ja	B500B	0	R8-150	335
-	-	-	mm	-	mm²/m