

Constructieberekening

Project : Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel : Constructieberekening
Opdrachtgever : 
Werknummer : DL221924
Documentnummer : DL221924-U1
Datum : 22-12-2022
Wijziging : 23-01-2023
Wijziging : 30-11-2023

Constructeur : Ing. A.A. van Vugt
E-mail : avanvugt@delinge.net
Mobiel : 06-44674662
Paraaf :



Ingenieursbureau De Linge – Kerkweg 7 – 4145 MP Schoonrewoerd
E: info@delinge.net - I: www.delingene.net

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	Houten balklaag zoldervloer	4
2.1	Uitvoer	5
3	Randligger zoldervloer as D	7
3.1	Uitvoer	8
4	Randligger zoldervloer as A	14
4.1	Uitvoer	15
5	Stalen liggers verdiepingsvloer	21
5.1	Uitvoer	22
6	Controle oplegging stalen ligger	28
6.1	Porotherm	30
7	Sparing in HE240B	31
8	Randligger verdiepingsvloer as D	32
8.1	Uitvoer	33
9	Fundering	43

1 Inleiding

Voor de nieuwbouw van de woning a/d Arkelse Onderweg 124 te Gorinchem is een statische berekening gemaakt. In de woning zijn voldoende wanden aanwezig waardoor de stabiliteit is gewaarborgd.

Uitgangspunten

- Het betreft een woning welke in CC1 valt
- Referentieperiode 50 jaar
- Staalkwaliteit S235
- Betonkwaliteit C20/25
- Houtkwaliteit C24

Gehanteerde normen

- Eurocode 0: Grondslagen van constructief ontwerp (EN 1990)
- Eurocode 1: Belastingen op constructies (EN 1991)
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies (EN 1992)
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies (EN 1993)
- Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies (EN 1995)

Gebruikte rekenprogramma's

Voor het maken van de berekeningen is gebruik gemaakt van de onderstaande programma's:

- Technosoft, Raamwerken
- Struct4U – Xframe3d
- Excel-sheet

2 Houten balklaag zoldervloer

Blijvende belasting

e.g. vloer = 0,5kN/m²

Opgelegde belasting

v.b. vloer = 1,5kN/m²

** ivm de beperkte vrije hoogte zijn lichte scheidingswanden niet meegenomen.*

De ligger heeft een overspanning van 4,3m.

Houten balklaag 71x196mm hoh610mm voldoet

2.1 Uitvoer

Balklaag vloer volgens Eurocode 5 incl. NB 2011

Ingevoerde gegevens

systeemplengte l_t	4,30 m	Gevolgsklasse CC	CC1		
hart-op-hart	610 mm	Ontwerplevensduurklasse	3	->	50 jaar gebouwen en andere gewone constructies
dikte beplanking	19 mm	Correctiefactor voor formule 6.10b	0,89		
brandwerendheid	60 min	Gebouwcategorie	A: woon- en verblijfruimtes		

formule 6.10a	formule 6.10b	max. bijk. doorbuiging	0,003 $\cdot l_t$	u.c. doorbuiging =	1,00
$\gamma_{G,j} = 1,22$	$\gamma_{G,j} = 1,08$	max. bijk. doorbuiging	13 mm	u.c. sterkte =	0,67
$\gamma_{Q,1} = 1,35$	$\gamma_{Q,1} = 1,35$	max. eindoorbuiging	0,004 $\cdot l_t$		
$\gamma_{Q,i} = 1,35$	$\gamma_{Q,i} = 1,35$	max. eindoorbuiging	17 mm		

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	71 x 196 mm ²	gezaagd hout			
sterkteklasse	C24	hoogte t.p.v. oplegging	196 mm	weerstandsmoment W_y	455 cm ³
verhitting	beschermd	afschuining a	0 mm	traagheidsmoment I_y	4455 cm ⁴
klimaatklasse	1 (binnen) ->	gered. afm. na brand	71 x 196 mm ²	gezaagd naaldbout	
belastingduurkl. combinatie	middellang	$k_{def} =$	0,6		
		$k_{mod} =$	0,8		

Belastingen

Blijvende belasting	totaal	$G_{k,j} =$	0,50 kN/m ²					
Opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$Q_{k,1} =$	1,75 kN/m ²	$\psi_0 = 0,4$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$	$\psi_t = 1,00$	
verplaatsbare scheidingswanden		$Q_{k,1} =$	0,00 kN/m ²					
	geconcentreerd	$F_{rep} =$	3 kN	(0,1x0,1m ²)				

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,305 +	1,35	0,4	1,07	=	0,95 kN/m ¹
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,305 +	1,35	1,1		=	1,77 kN/m ¹

blijvende belasting + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,305 =	0,37 kN/m ¹	$F_d =$	1,35	0,4	2,6	=	1,39 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,305 =	0,33 kN/m ¹	$F_d =$	1,35	2,6		=	3,47 kN

blijvende belasting + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,22	0,305 =	0,37 kN/m ¹	$F_d =$	1,35	0,4	3,0	=	1,62 kN
$\xi \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,08	0,305 =	0,33 kN/m ¹	$F_d =$	1,35	3,0		=	4,05 kN

Dwarskrachten

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

V_{Ed} (ULS1) =	0,95	*	4,30 /2	=	2,04	kN
V_{Ed} (ULS2) =	1,77	*	4,30 /2	=	3,81	kN

blijvende belasting + puntlast bij de oplegging

V_{Ed} (ULS1) =	0,37	*	4,30 /2	=	0,80 +	1,62	=	2,42	kN
V_{Ed} (ULS2) =	0,33	*	4,30 /2	=	0,71 +	4,05	=	4,76	kN

$$V_{Ed} = 4,76 \text{ kN}$$

Momenten

blijvende belasting + gelijkmatig verdeelde belasting

M_d (ULS1) =	0,125	0,95	4,30 ²	=	2,19	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	1,77	4,30 ²	=	4,09	kNm

blijvende belasting + puntlast in het midden

M_d (ULS1) =	0,125	0,37	4,30 ² +	0,25	0,40	3,47	4,30	=	2,35	kNm
M_d (ULS2) =	0,125	0,33	4,30 ² +	0,25	3,47	4,30		=	4,50	kNm

$$M_{Ed} = 4,50 \text{ kNm}$$

Vervormingen

$G_{k,i}$	$u_{1,2} =$	5	0,305	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 4455 \cdot 10^4)$	$=$	2,77 mm
$Q_{k,1}$	$u_{1,2} =$	5	1,07	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 4455 \cdot 10^4)$	$=$	9,70 mm
$k_{def} \cdot (G_{k,i} + \psi_2 \cdot Q_{k,1})$	$u_{1,2} =$	5	0,38	$4300^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 4455 \cdot 10^4)$	$=$	3,41 mm
$F_k = k_r \cdot F$	$u_{1,2} =$	2574		$4300^3 / (48 \cdot 11000 \cdot 4455 \cdot 10^4)$	$=$	8,70 mm

kruip $k_{def} \cdot (G_{k,i} + \psi_2 \cdot Q_{k,1})$

q-belasting	$=$	0,6	$\cdot (2,77 + 0,3 \cdot 9,70)$	$=$	3,41 mm
puntlast	$=$	0,6	$\cdot (2,77 + 0,3 \cdot 8,70)$	$=$	3,23 mm

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

		eg+q	eg+F
U_{on}	$= G_{k,i}$	2,77	2,77
$U_{elastisch}$	$= Q_{k,1}$ of $k_r \cdot F$	9,70	8,70
U_{kruip}	$= Q_{k,1}$	3,41	3,23
U_{eind}		15,88	14,70
$U_{eind,toelaatbaar}$		17,20	17,20
u.c.		0,92	0,85
$U_{bij,toelaatbaar}$		12,90	12,90
u.c.		1,00	0,92

Toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

$M_{Ed} =$	4,50 kNm	$W_y =$	455 cm ³	$f_{m,d} =$	$24 \cdot 0,80 / 1,3$	$=$	14,77 N/mm ²
$\sigma_{m,y;d} = M_{Ed} /$	$W_y =$	$4,50 \cdot 10^6 /$	$455 \cdot 10^3$	$=$	9,89 N/mm ²		
u.c.	9,89	/	14,77	$=$	0,67		

art. 6.1.7 dwarskracht

$V_{Ed} =$	4,76 kN	$\tau_d = 3V_{Ed} / 2bh$	$=$	$f_{v,d} =$	$4,0 \cdot 0,80 / 1,3$	$=$	2,46 N/mm ²
				$3 \cdot 4,76 \cdot 1000$	$=$	0,51 N/mm ²	
u.c.	0,51	/	2,46	$=$	0,21		

3 Randligger zoldervloer as D

Blijvende belasting

e.g. dak	$0,85\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 3,5\text{m}/2$	=	$2,1\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 3,5\text{m}/2$	=	$0,9\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$1,8\text{kN/m}^2 * 2,8\text{m}$	=	$5,1\text{kN/m}^1 +$
		=	$8,1\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. zoldervloer	$1,75\text{kN/m}^2 * 3,5\text{m}/2$	=	$3,1\text{kN/m}^1$
------------------	-------------------------------------	---	--------------------

De ligger heeft een overspanning van 3,6m, IPE180 voldoet.

3.1 Uitvoer

Technosoft Raamwerken release 6.75

13 dec 2022

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
 Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 18/11/2022
 Bestand.....: G:\projecten\2022\DL221924\ligger zoldervloer.rww

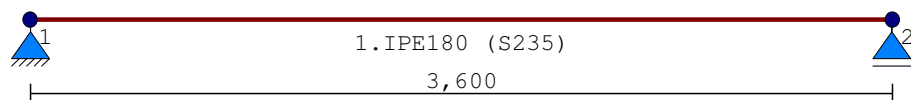
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.
 Di

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.600	0.000

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:IPE180	NDM	NDM	3.600

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

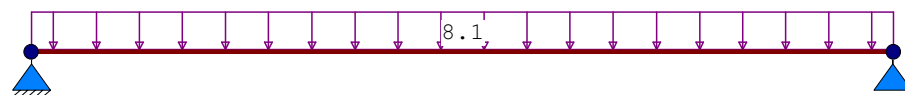
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



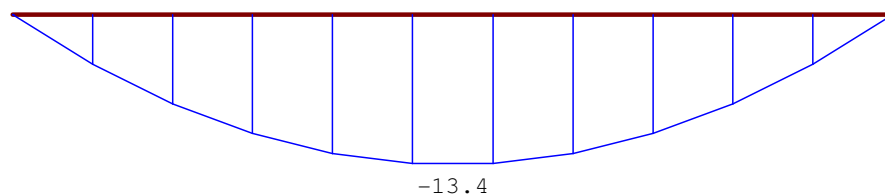
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-8.10	-8.10	0.000	0.000			

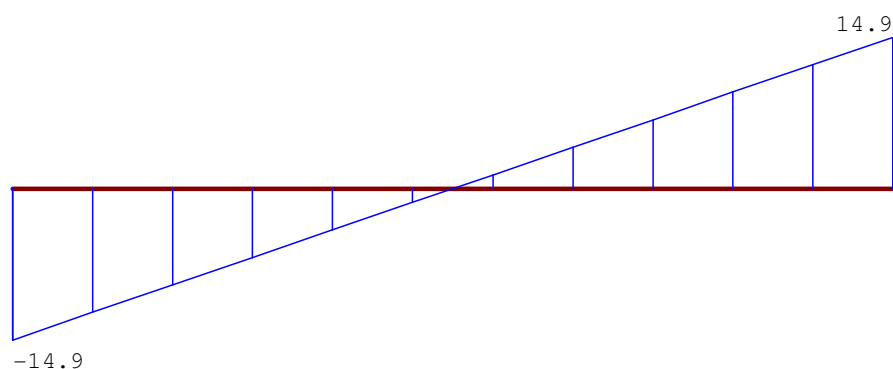
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

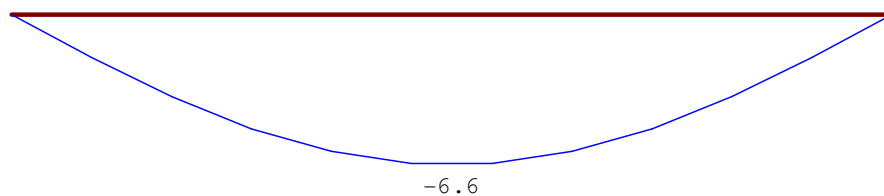


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D

VERPLAATSINGEN

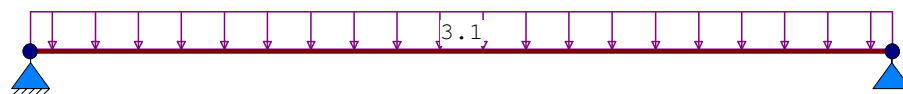
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



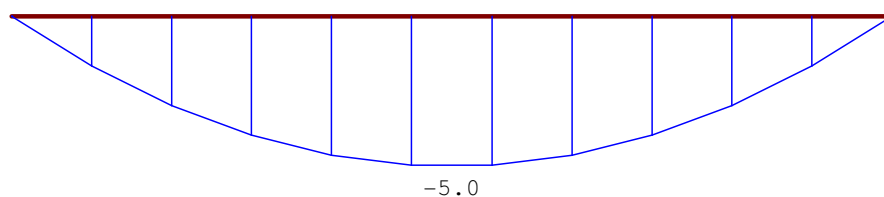
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-3.10	-3.10	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

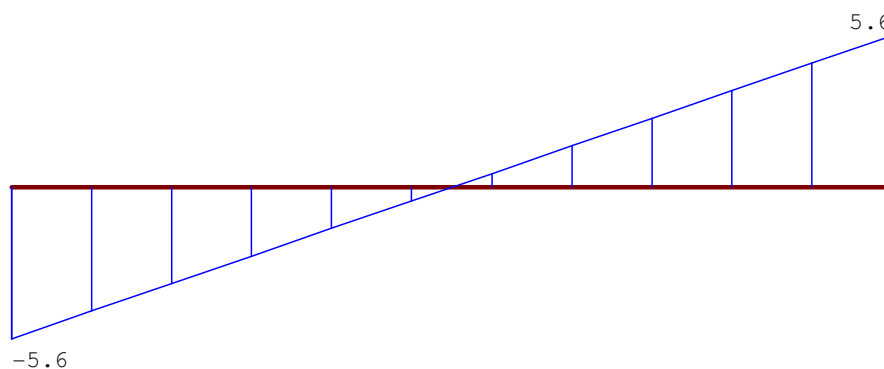
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

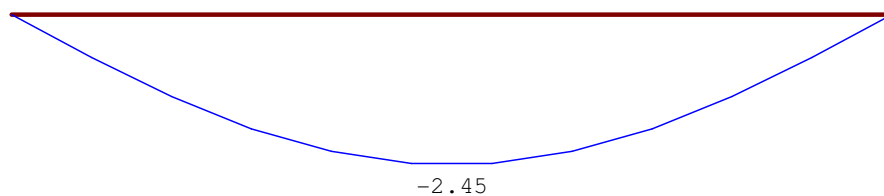


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	14.92	
1	2	0.00	5.58	
2	1		14.92	
2	2		5.58	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	$\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

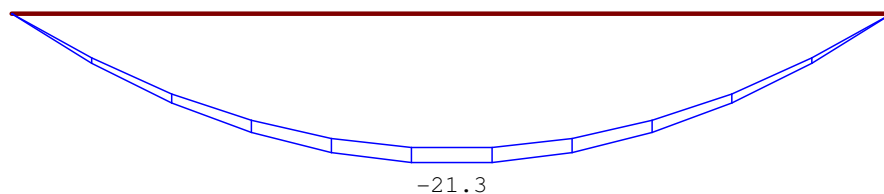
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

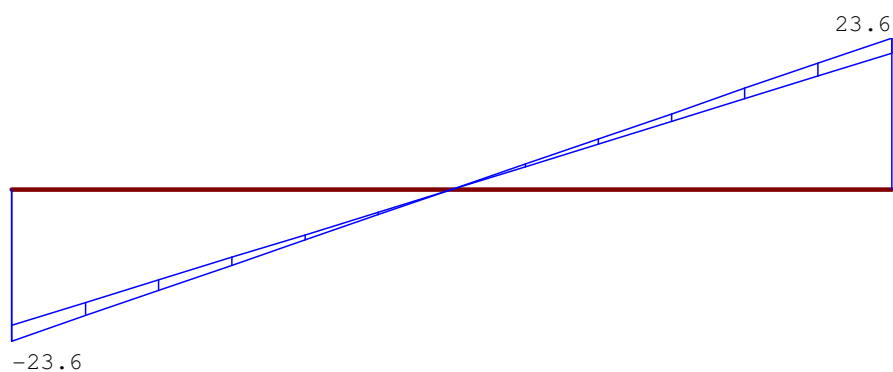
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

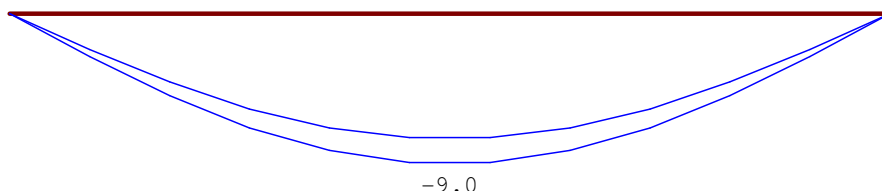
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	21.21	23.64		
2			21.21	23.64		

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as D

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00
Gamma M;fi;mech		: 1.00	Gamma M;fi;therm	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.60 onder: 3.60	2*1,8 3,6

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.683	160

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.60	N	N	0.0	-9.0	3	1 Eind	-9.0	±14.4	0.004
		db						3	1 Bijk	-2.5	±10.8	0.003

4 Randligger zoldervloer as A

Blijvende belasting

e.g. dak	$0,85\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 4,4\text{m}/2$	=	$2,7\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 4,4\text{m}/2$	=	$1,1\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$1,8\text{kN/m}^2 * 2,8\text{m}$	=	$5,1\text{kN/m}^1 +$
		=	$8,9\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. zoldervloer	$1,75\text{kN/m}^2 * 4,4\text{m}/2$	=	$3,9\text{kN/m}^1$
------------------	-------------------------------------	---	--------------------

De ligger heeft een overspanning van 2,0m, L150x100x12 voldoet.

4.1 Uitvoer

Technosoft Raamwerken release 6.75

13 dec 2022

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 18/11/2022
Bestand.....: G:\projecten\2022\DL221924\ligger zoldervloer asA.rww

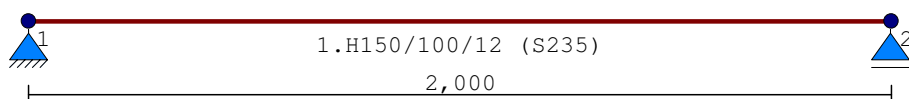
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/12	1:S235	2.8740e+03	6.5000e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.9					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H150/100/12



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.000	0.000

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:H150/100/12	NDM	NDM	2.000

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00

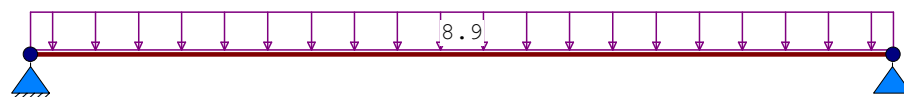
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



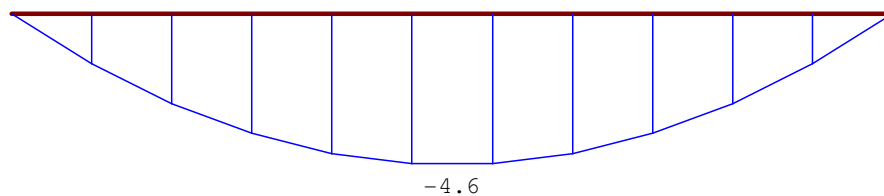
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-8.90	-8.90	0.000	0.000			

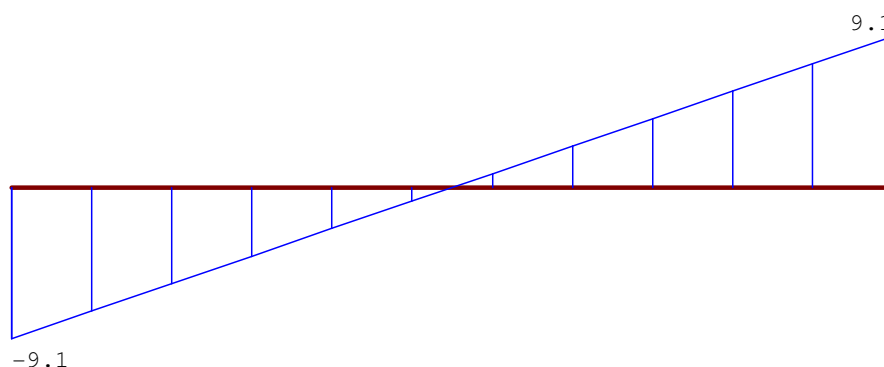
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

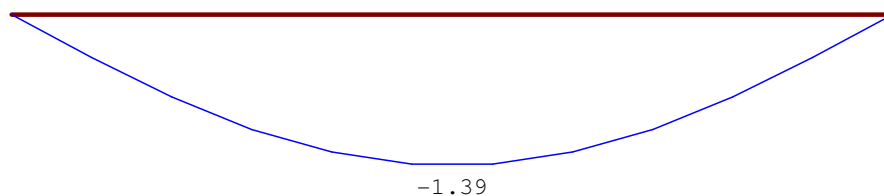


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A

VERPLAATSINGEN

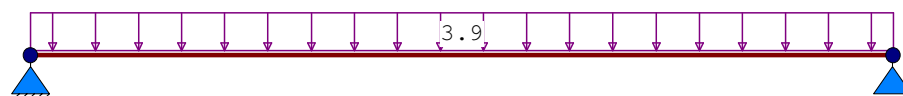
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



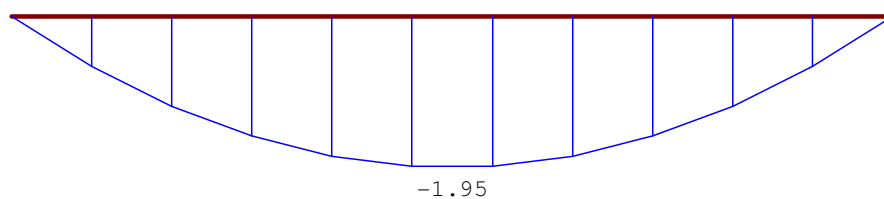
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-3.90	-3.90	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

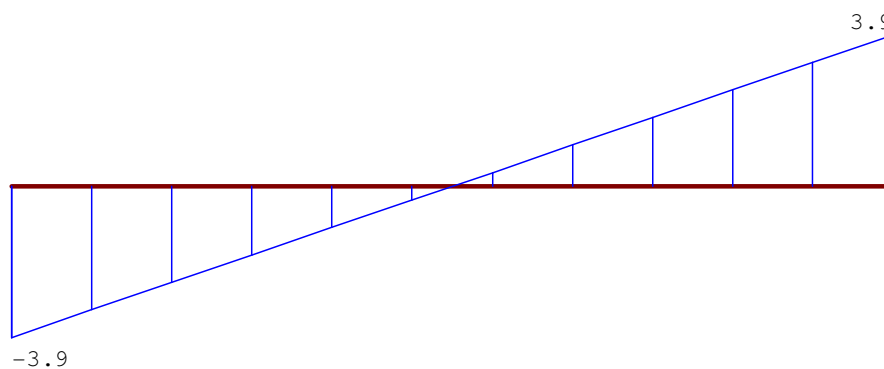
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

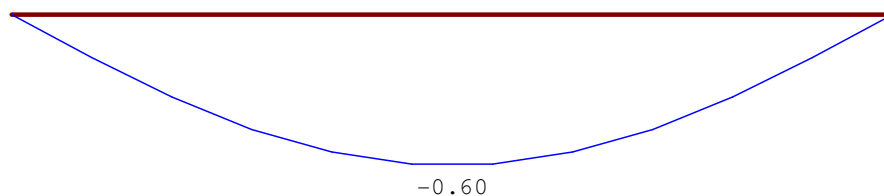


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	9.13	
1	2	0.00	3.90	
2	1		9.13	
2	2		3.90	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	$\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

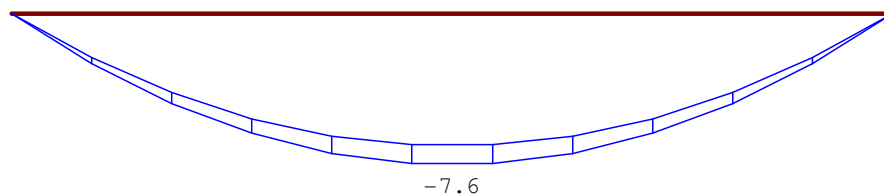
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

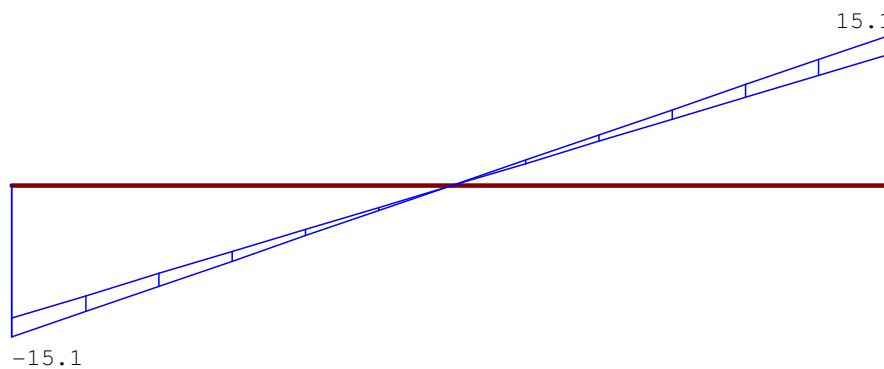
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

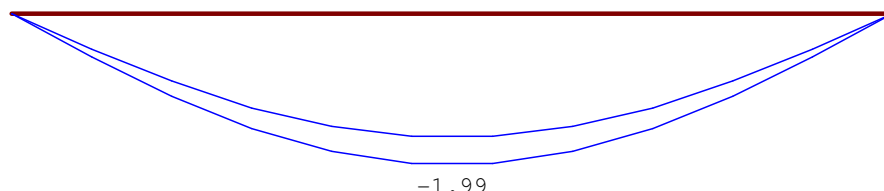
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	13.24	15.12		
2			13.24	15.12		

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
 Onderdeel.....: Randligger zoldervloer as A

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H150/100/12	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staal	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.00 onder: 2.00	2 2

TOETSING SPANNINGEN

Staal nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.501	118

TOETSING DOORBUIGING

Staal	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	2.00	N	N	0.0	-2.0	3	1 Eind	-2.0	±8.0	0.004
		db						3	1 Bijk	-0.6	±6.0	0.003

5 Stalen liggers verdiepingsvloer

Blijvende belasting

e.g. dak	$0,85\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 7,4\text{m}/2$	= 4,5kN/m ¹
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 7,4\text{m}/2$	= 1,9kN/m ¹
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 7,4\text{m}/2$	= 27,8kN/m ¹
e.g. wand	$1,8\text{kN/m}^2 * 4\text{m}$	= 7,2kN/m ¹ +
		= 41,4kN/m ¹

Opgelegde belasting

v.b. zoldervloer	$1,0\text{kN/m}^2 * 7,4\text{m}/2$	= 3,7kN/m ¹
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 7,4\text{m}/2$	= 10,9kN/m ¹ +
		= 14,6kN/m ¹

De ligger heeft een overspanning van 4,2m, HE240B voldoet.

5.1 Uitvoer

Technosoft Raamwerken release 6.75

13 dec 2022

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 18/11/2022
Bestand.....: G:\projecten\2022\DL221924\ligger verd.rww

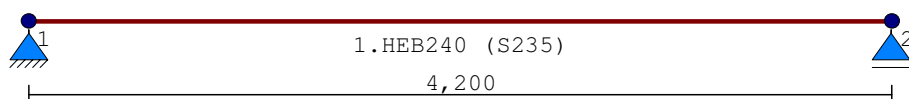
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB240	1:S235	1.0600e+04	1.1260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	240	120.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB240



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.200	0.000

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEB240	NDM	NDM	4.200

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00

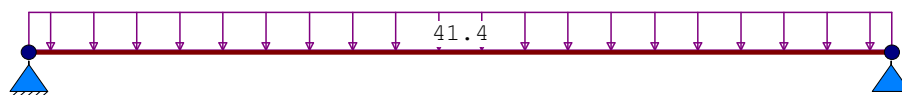
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



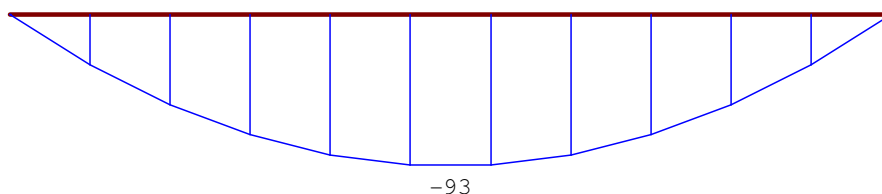
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-41.40	-41.40	0.000	0.000			

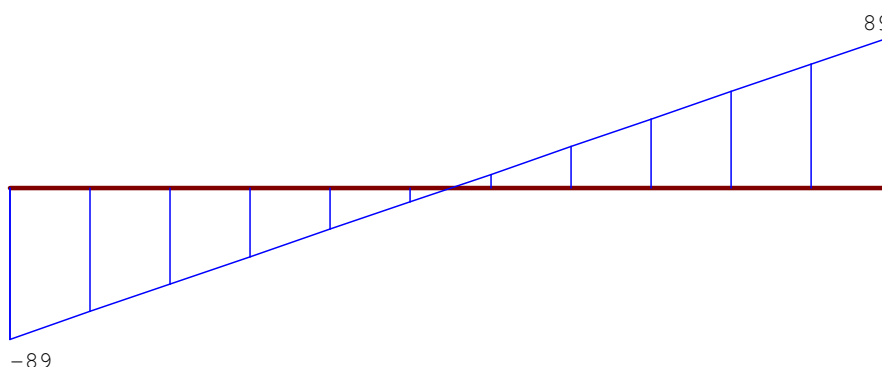
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

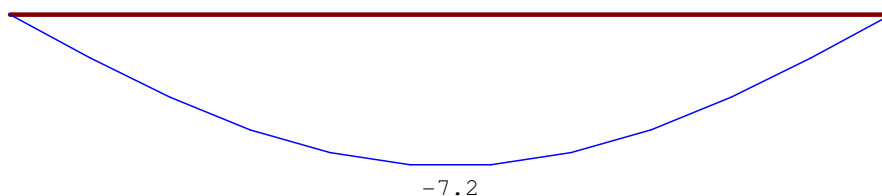


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer

VERPLAATSINGEN

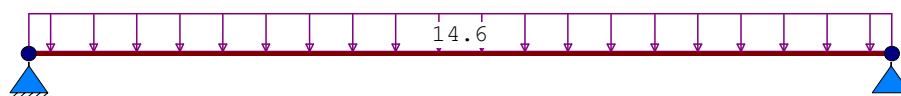
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



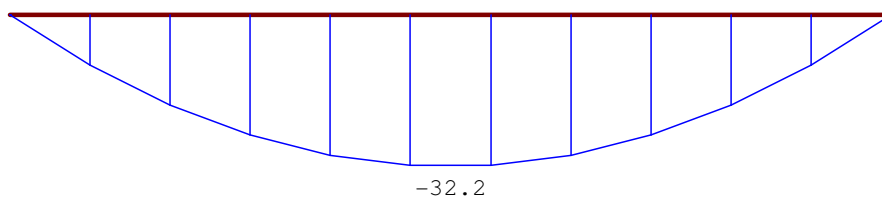
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-14.60	-14.60	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

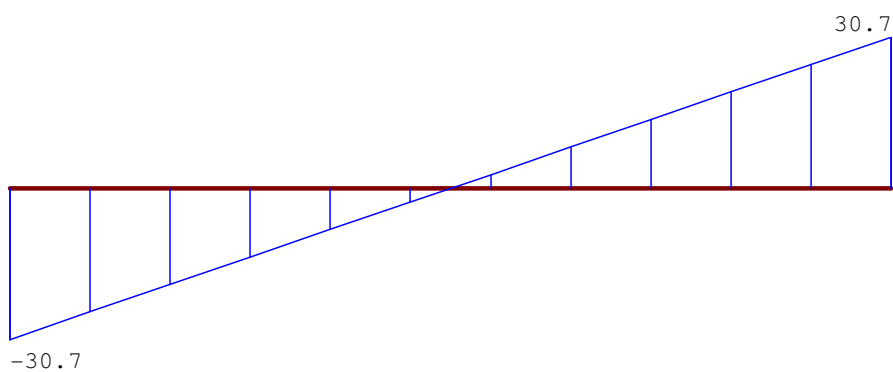
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

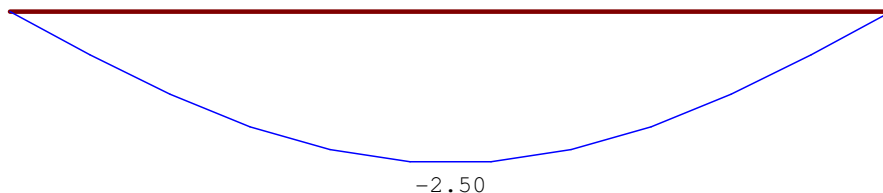


Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	88.69	
1	2	0.00	30.66	
2	1		88.69	
2	2		30.66	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	$\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

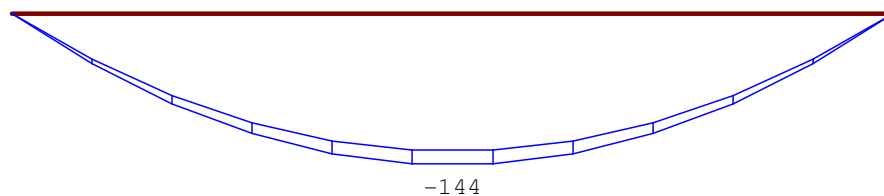
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
 Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

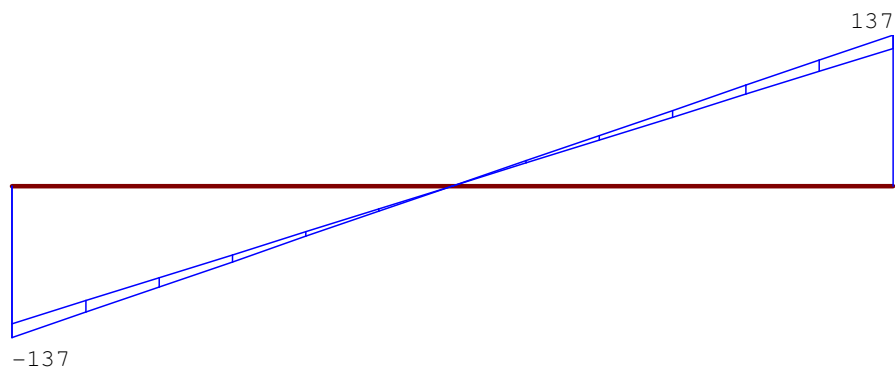
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

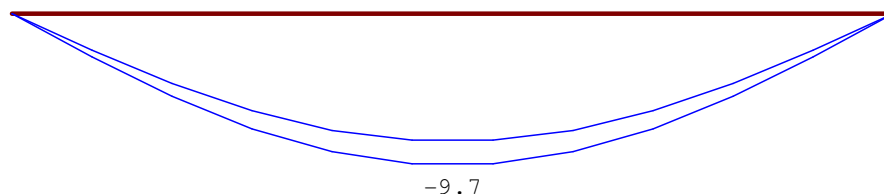
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	124.76	137.17		
2			124.76	137.17		

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Stalen liggers verdiepingsvloer

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB240	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staal	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.200	Geschoord	4.200	0.0	Geschoord	4.200	0.0

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.20 onder: 4.20	4.200 4.200

TOETSING SPANNINGEN

Staal nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.617	145

TOETSING DOORBUIGING

Staal	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	4.20	N	N	0.0	-9.7	3 1 Eind	-9.7	±16.8	0.004
		db						3 1 Bijk	-2.5	±12.6	0.003

6 Controle oplegging stalen ligger

Max. optredende oplegreactie 137kN.

Minimale opleggingvlak t.p.v. de gevel 120x240mm.

Porotherm PL25 voldoet.

Module 3 - Oplegspanning bij een puntlast

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL :

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC1

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12) $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte

$t = 120 \text{ mm}$

de totale lengte van de wand

$L = 2700 \text{ mm}$

hoogte van de wand tot aan het niveau van de last

$h_c = 2700 \text{ mm}$

afstand van einde wand tot belast oppervlak

$a_1 = 0 \text{ mm}$

lengte van het belaste oppervlak evenwijdig aan L

$a_L = 240 \text{ mm}$

breedte van het belaste oppervlak

$a_t = 120 \text{ mm}$

Belastingen:

geconcentreerde last

$N_{Ed,c} = 140,000 \text{ kN}$

De excentriciteit van het lastvlak et moet kleiner of gelijk zijn aan $t/4$.

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 6.3.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Resultaten

is vrijwel gelijk aan
Porotherm PL25

$$f_k = K (f_b)^\alpha = 0,8 \times 12^{0,85} = 6,61 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.2)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{6,61}{1,5} = 4,41 \text{ N/mm}^2$$

artikel 6.1.3 (1)

$$L_{efm} = \min \left(a_L + 2 \times 0,577 \frac{h_c}{2}; a_L + 0,577 \frac{h_c}{2} + a_1; L \right) = 1019 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = L_{efm} t = 122274 \text{ mm}^2$$

$$A_b = a_L a_t = 28800 \text{ mm}^2$$

$$A_{ef} = \max \left(A_{ef}; \frac{A_b}{0,45} \right) = 122274 \text{ mm}^2$$

$$\beta = \max \left(1; (1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c})(1,50 - 1,1 \frac{A_b}{A_{ef}}) \right) = 1,241 \quad \dots(6.11)$$

$$\beta = \min \left(\beta; (1,25 + \frac{a_1}{2 h_c}); 1,50 \right) = 1,241$$

$$N_{Rdc} = \beta A_b f_d = 1,241 \times 28800 \times 4 = 157,6 \text{ kN} \quad \dots(6.10)$$

$$N_{Edc} = 140 \text{ kN} < N_{Rdc} = 157,6 \text{ kN} \quad \text{u.c.} = 0,89 \text{ De capaciteit van de oplegging voldoet.} \quad \dots(6.9)$$

Conclusie : De capaciteit van de oplegging voldoet.

6.1 Porotherm



Binnenmuuroplossingen



Porotherm PL25 lijmblokken

Het Porotherm lijmsysteem PL25 voor tweeschalige bouw (traditionele spouwmuurconstructie) levert snelheid in bouwen en constructieve meerwaarde op. Met de keramisch geperforeerde lijmblokken en de Porotherm Lichtgewicht Lijmmortel bouwt u snel en gemakkelijk. Dankzij de tand/groefverbinding is verwijderen van de lintvoeg voldoende. Met als resultaat tot 40% minder verwerkingstijd in vergelijking met traditionele metselblokken (lint- en stootvoeg vermetseld).

Door de gunstige bouwfysische eigenschappen geen krimp en een minimale uitzetting. Muurlengtes tot ca. 16 meter zijn geen enkel probleem. Bouwfysische dilataties worden daardoor tot een minimum beperkt. Bouwtechnische dilataties als gevolg van de gekozen constructie moeten door een constructeur worden beoordeeld.

Druksterkte

Karakteristieke waarde van de druksterkte van het lijmwerk f_k in N/mm²

Genormaliseerde steen druksterkte	lijmmortel
24	6,48

De rekenwaarde van de druksterkte f_d kan worden berekend door de karakteristieke waarde te delen door de partiële factor voor materiaaleigenschappen γ_M .

De partiële factor voor materiaaleigenschappen γ_M is volgens tabel NB-1 van de Nationale Bijlage bij NEN-EN 1996-1-1 afhankelijk van de gevolgklasse (voor de definitie van de gevolgklasse zie tabellen NB.20-B1 en NB.21-B1 van de Nationale Bijlage bij NEN-EN 1990). Eengezinswoningen vallen in gevolgklasse 1 en woongebouwen vallen afhankelijk van de hoogte in gevolgklasse 2 of 3. Voor metselstenen van Wienerberger is de partiële factor 1,5 voor gevolgklasse 1 en 1,7 voor gevolgklasse 2 of 3.

Buigtreksterkte/Initiële schuifsterkte

Karakteristieke buigtreksterkte en initiële schuifsterkte in N/mm²

f_{yk1}	f_{yk2}	f_{vko}
0,3	0,4	0,3

Warmtegeleidingscoëfficiënt

Type lijmblok	λ_D (W/m.K)	λ_{calc} (W/m.K)
PL25	0,34	0,35

De vermelde waarden zijn ontleend aan tabel E.14 van NTA8800.



7 Sparing in HE240B

Sparing op 1/5 van de overspanning

$$M_{ED} = 144 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = 137 \text{ kN}$$

$$W_{y,el} = 938,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = M/W = 144 \cdot 10^6 / 938,3 \cdot 10^3 = 154 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{ED} = \frac{1}{2} \cdot 137 \cdot 0,25 \text{ m} = 17,1 \text{ kNm}$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot 10 \cdot 80^3 + 2 \cdot \left(\frac{1}{12} \cdot 240 \cdot 17^3 + 240 \cdot 17 \cdot 35^2 \right)$$

$$I = 10,62 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\sigma = M/W = 17,1 \cdot 10^6 \cdot 40 / 10,62 \cdot 10^6 = 65 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{tot}} = 154 + 65 = 219 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{voldoet.}$$

Dwarskracht

$$\tau = \frac{3}{2} \cdot 137 \cdot 10^3 / (80 \cdot (10+8)) = 143 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{lijf voldoet.}$$

8 Randligger verdiepingsvloer as D

Blijvende belasting

e.g. gevel	$1\text{kN/m}^2 * 2,5\text{m}$	= $2,5\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	= $16,9\text{kN/m}^1 +$
		= $19,4\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	= $6,7\text{kN/m}^1$
-----------------------	---	----------------------

Puntlast uit ligger zoldervloer

F_{blijvend} = 14,9kN

F_{opgelegd} = 5,6kN

De ligger heeft een overspanning van 3,6m, ligger UNP240 en kolom K100x8 voldoen.

8.1 Uitvoer

Technosoft Raamwerken release 6.79a

30 nov 2023

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 18/11/2022
Bestand.....: C:\projecten\2022\DL221924\ligger achtergevel.rww

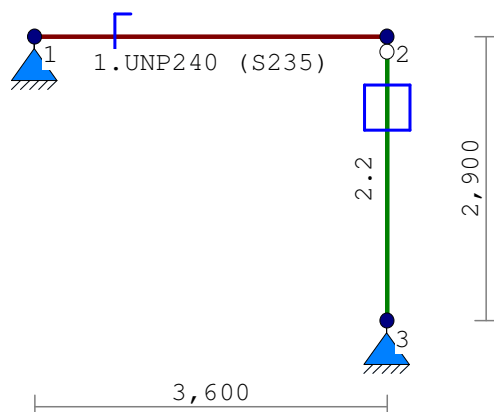
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP240	1:S235	4.2300e+03	3.5980e+07	0.00
2	K100/100/8CF	1:S235	2.7242e+03	3.6594e+06	0.00

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
 Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	85	240	120.0					
2	0:Normaal	100	100	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP240



2 K100/100/8CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.900
2	3.600	2.900
3	3.600	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:UNP240	NDM	NDM	3.600
2	2	3	2:K100/100/8CF	ND	NDM	2.900

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00

BELASTINGGEVALLEN

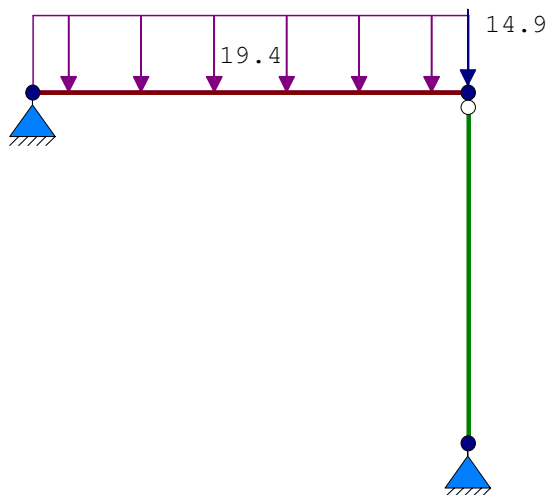
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-14.900			

STAAFBELASTINGEN

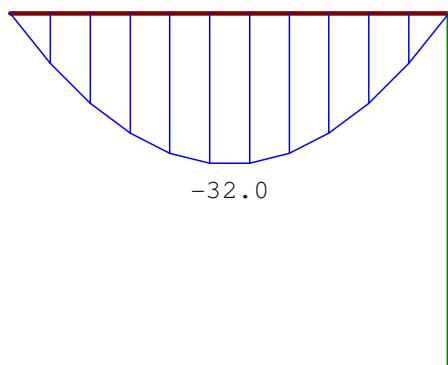
B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-19.40	-19.40	0.000	0.000			

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
 Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

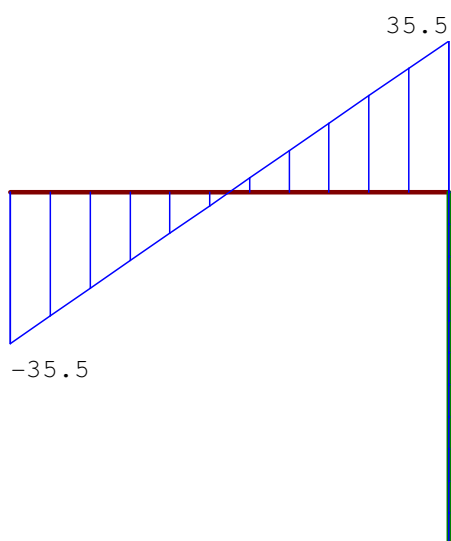
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

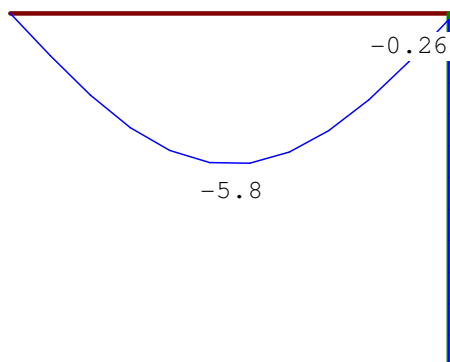
B.G:1 Permanente belasting



Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

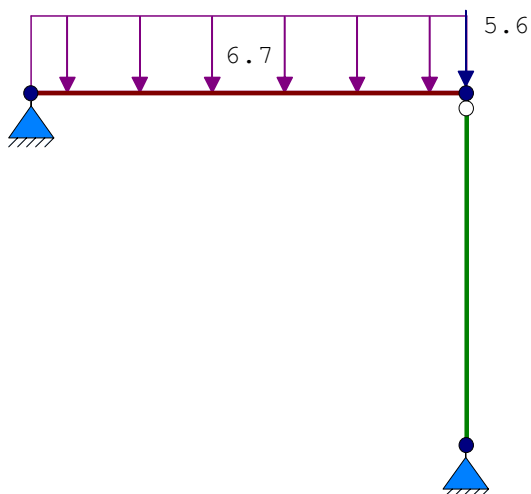
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-5.600	0.40	0.50	0.30

STAAFBELASTINGEN

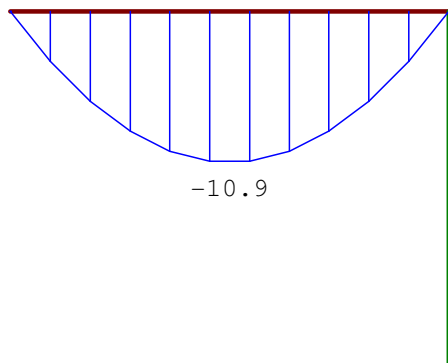
B.G:2 Veranderlijke belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-6.70	-6.70	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

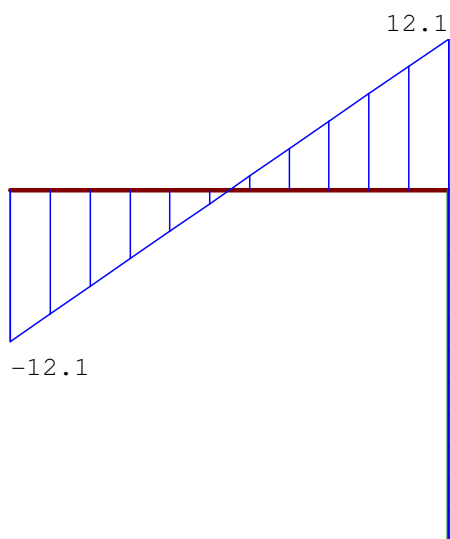
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



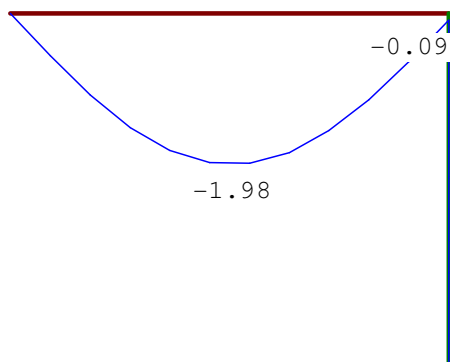
DWARSKRACHTEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	35.52	
1	2	0.00	12.06	
3	1	0.00	51.04	
3	2	0.00	17.66	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

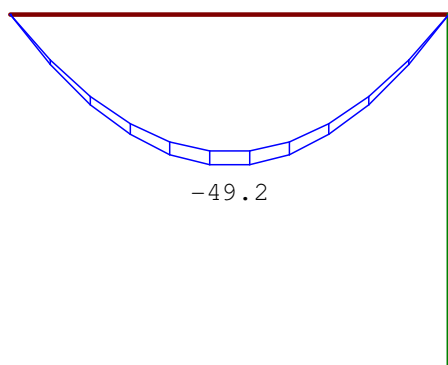
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen

Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

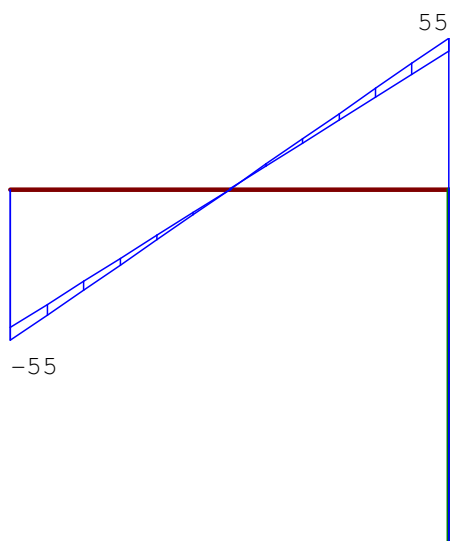
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

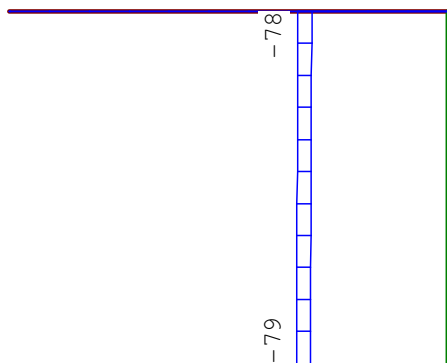
Fundamentele combinatie



Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

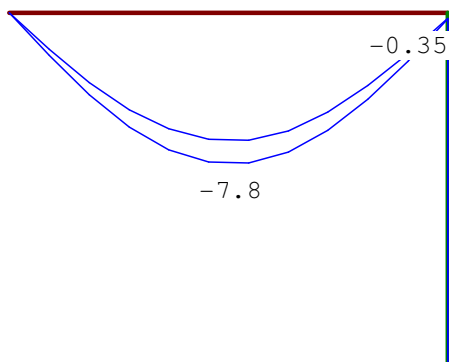
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	49.84	54.64		
3	0.00	0.00	71.80	78.96		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: DL221924 - Nieuwbouw woning Arkelse Onderweg 124 Gorinchem
Onderdeel.....: Randligger verdiepingsvloer as C

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:		1
Gebouwtype:		Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:		h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:		0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
---------	-------------	-------------------------------	-------------------	-------------------

1	UNP240	235	Gewalst	1
2	K100/100/8CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0
2	2.900	Geschoord	2.900	0.0	Geschoord	2.900	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.60 onder: 3.6	3,6
2	1.0*h	boven: 2.90 onder: 2.900	2.900

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.585	138
2	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.194	46

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Opm. *1
1	Vloer	db	3.60	N	N	0.0	-7.7	3	1 Eind	-7.7	±14.4	0.004
		db						3	1 Bijk	-1.9	±10.8	0.003

9 Fundering

Funderingsbalk as A

Blijvende belasting

e.g. begane grondvloer	$4,8\text{kN/m}^2 * 0,6\text{m}$	= $2,9\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 3,8\text{m}/2$	= $14,3\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 3,8\text{m}/2$	= $1,0\text{kN/m}^1$
e.g. dak	$(0,7+0,15)\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 3,8\text{m}/2$	= $2,3\text{kN/m}^1 +$ = $20,5\text{kN/m}^1$
e.g. gevel	$18\text{kN/m}^3 * (0,1+0,12\text{m}) * 5,5\text{m} * 0,9$ (10% sparing)	= $19,6\text{kN/m}^1$
e.g. gevel	$18\text{kN/m}^3 * (0,1+0,12\text{m}) * 8\text{m} * 0,9$ (10% sparing)	= $28,5\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. begane grondvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 0,5\text{m} * 0,4(\Psi)$	= $0,6\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 3,8\text{m}/2$	= $5,6\text{kN/m}^1$
v.b. zoldervloer	$1,5\text{kN/m}^2 * 3,8\text{m}/2$	= $2,9\text{kN/m}^1 +$ = $9,1\text{kN/m}^1$

Funderingsbalk as B

Blijvende belasting

e.g. begane grondvloer	$4,8\text{kN/m}^2 * 1\text{m}$	= $4,8\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 6,6\text{m}/2$	= $24,8\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 6,6\text{m}/2$	= $1,7\text{kN/m}^1$
e.g. dak	$(0,7+0,15)\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 6,6\text{m}/2$	= $4,0\text{kN/m}^1 +$ = $35,3\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$18\text{kN/m}^3 * 0,14\text{m} * 5,5\text{m}$	= $13,9\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$18\text{kN/m}^3 * 0,14\text{m} * 8\text{m}$	= $20,2\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. begane grondvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 1\text{m} * 0,4(\Psi)$	= $1,2\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 6,6\text{m}/2$	= $9,7\text{kN/m}^1$
v.b. zoldervloer	$1,5\text{kN/m}^2 * 6,6\text{m}/2$	= $5,0\text{kN/m}^1 +$ = $15,9\text{kN/m}^1$

Puntlast uit HE240B

Fblijvend = 88,7kN

Fopgelegd = 30,7kN

Funderingsbalk as C

Blijvende belasting

e.g. begane grondvloer	$4,8\text{kN/m}^2 * 1\text{m}$	= $4,8\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 7,3\text{m}/2$	= $27,4\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 7,3\text{m}/2$	= $1,8\text{kN/m}^1$
e.g. dak	$(0,7+0,15)\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 7,3\text{m}/2$	= $4,4\text{kN/m}^1 +$ = $38,4\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$18\text{kN/m}^3 * 0,14\text{m} * 5,5\text{m}$	= $13,9\text{kN/m}^1$
e.g. wand	$18\text{kN/m}^3 * 0,14\text{m} * 8\text{m}$	= $20,2\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. begane grondvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 1\text{m} * 0,4(\Psi)$	= $1,2\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 7,3\text{m}/2$	= $10,8\text{kN/m}^1$
v.b. zoldervloer	$1,5\text{kN/m}^2 * 7,3\text{m}/2$	= $5,5\text{kN/m}^1 +$ = $17,5\text{kN/m}^1$

Puntlast uit HE240B

F_{blijvend} = 88,7kN

F_{opgelegd} = 30,7kN

Funderingsbalk as D

Blijvende belasting

e.g. begane grondvloer	$4,8\text{kN/m}^2 * 0,6\text{m}$	=	$2,9\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	=	$16,9\text{kN/m}^1$
e.g. zoldervloer	$0,5\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	=	$1,1\text{kN/m}^1$
e.g. dak	$(0,7+0,15)\text{kN/m}^2 * \sqrt{2} * 4,5\text{m}/2$	=	$2,2\text{kN/m}^1 +$ $20,2\text{kN/m}^1$
e.g. gevel	$18\text{kN/m}^3 * (0,1+0,12\text{m}) * 5,5\text{m} * 0,9$ (10% sparing)	=	$19,6\text{kN/m}^1$
e.g. gevel	$18\text{kN/m}^3 * (0,1+0,12\text{m}) * 8\text{m} * 0,9$ (10% sparing)	=	$28,5\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. begane grondvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 0,5\text{m}$	=	$1,5\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	=	$6,7\text{kN/m}^1$
v.b. zoldervloer	$1,5\text{kN/m}^2 * 4,5\text{m}/2$	=	$3,4\text{kN/m}^1 +$ $10,1\text{kN/m}^1$

Puntlast uit ligger verdiepingsvloer

F_{blijvend} = 35,5kN

F_{opgelegd} = 12,1kN

Puntlast uit ligger zoldervloer

F_{blijvend} = 14,9kN

F_{opgelegd} = 5,6kN

Puntlast uit kolom

F_{blijvend} = 51,1kN

F_{opgelegd} = 17,7kN

Funderingsbalk as 1 en 3

Blijvende belasting

e.g. gevel	$18\text{kN/m}^3 * (0,1+0,12\text{m}) * 5,5\text{m} * 0,9$ (10% sparing)	=	$19,6\text{kN/m}^1$
e.g. begane grondvloer	$4,8\text{kN/m}^2 * 7,6\text{m}/2$	=	$18,3\text{kN/m}^1$
e.g. verdiepingsvloer	$7,5\text{kN/m}^2 * 1,5\text{m}$	=	$11,3\text{kN/m}^1$
e.g. dak	$(0,7+0,15)\text{kN/m}^2 * 3\text{m}$	=	$2,6\text{kN/m}^1 +$ $51,8\text{kN/m}^1$

Opgelegde belasting

v.b. begane grondvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 7,6\text{m}/2$	=	$11,2\text{kN/m}^1$
v.b. verdiepingsvloer	$(1,75+1,2)\text{kN/m}^2 * 1,5\text{m}$	=	$4,4\text{kN/m}^1 +$ $15,6\text{kN/m}^1$

De funderingsbalken hebben een afmeting van 400x500mm en 450x500mm.

Max. optredende paalbelasting 305kN -> prefab betonpalen 250x250mm PPN13m- NAP.

Wapening

4Ø12(o+b) + bijlegwapening

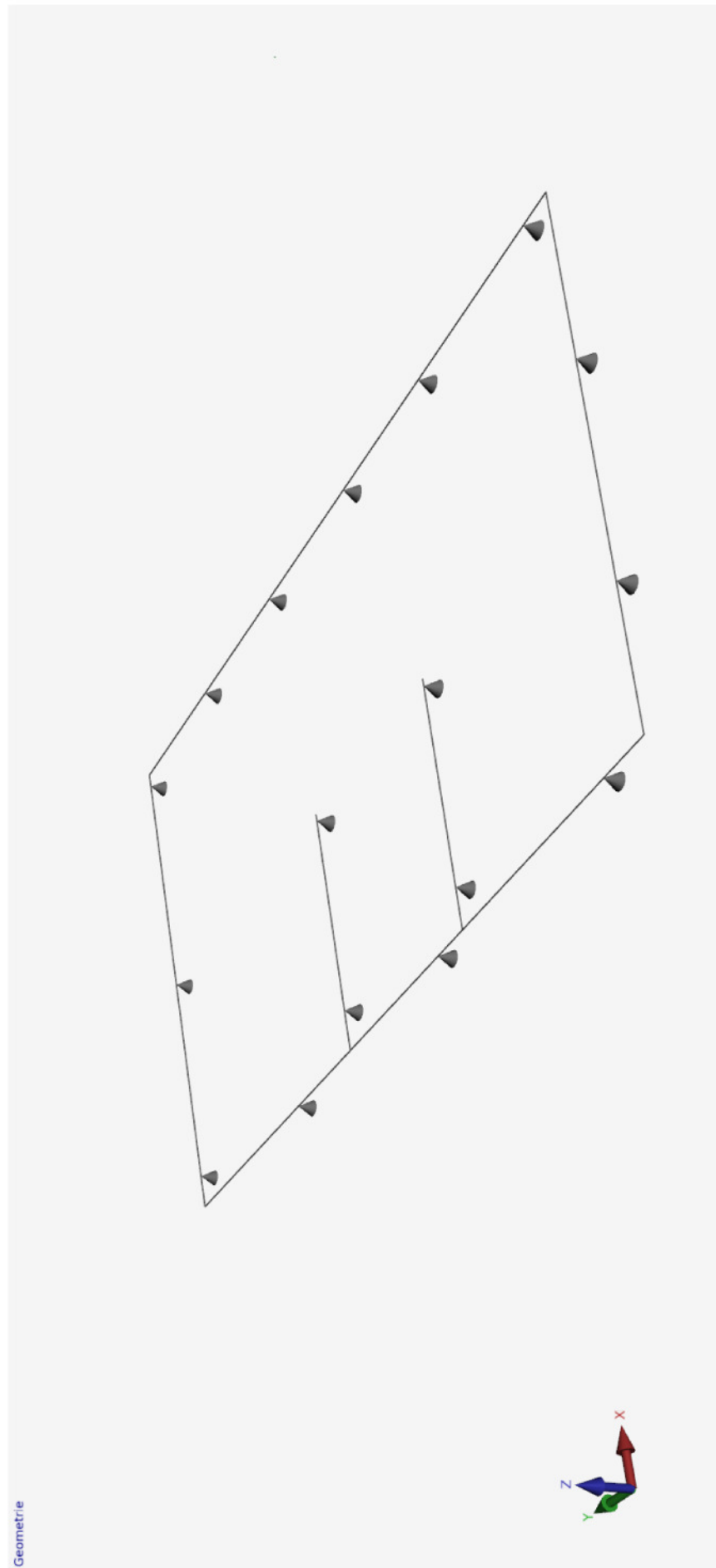
2Ø8 (flankstaven)

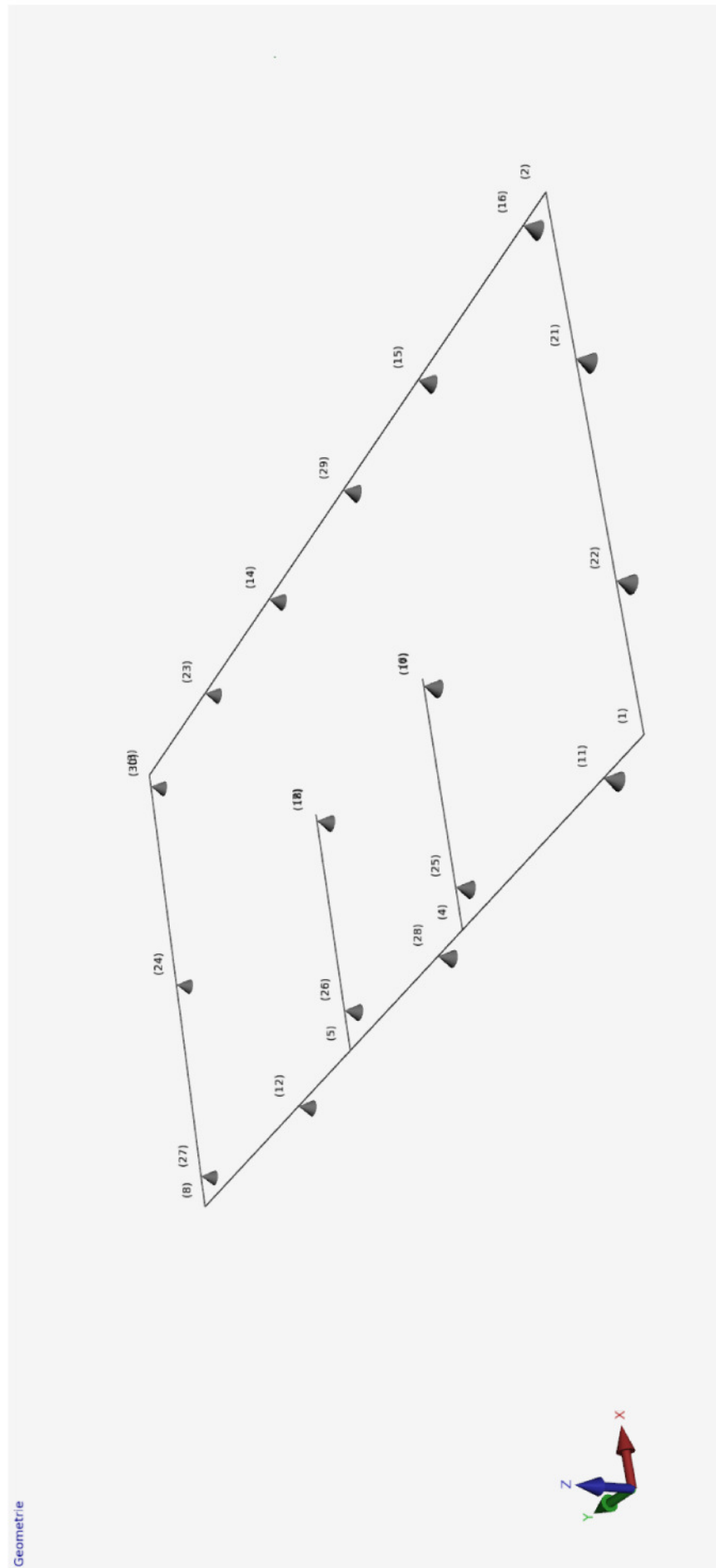
Beugels Ø8-250

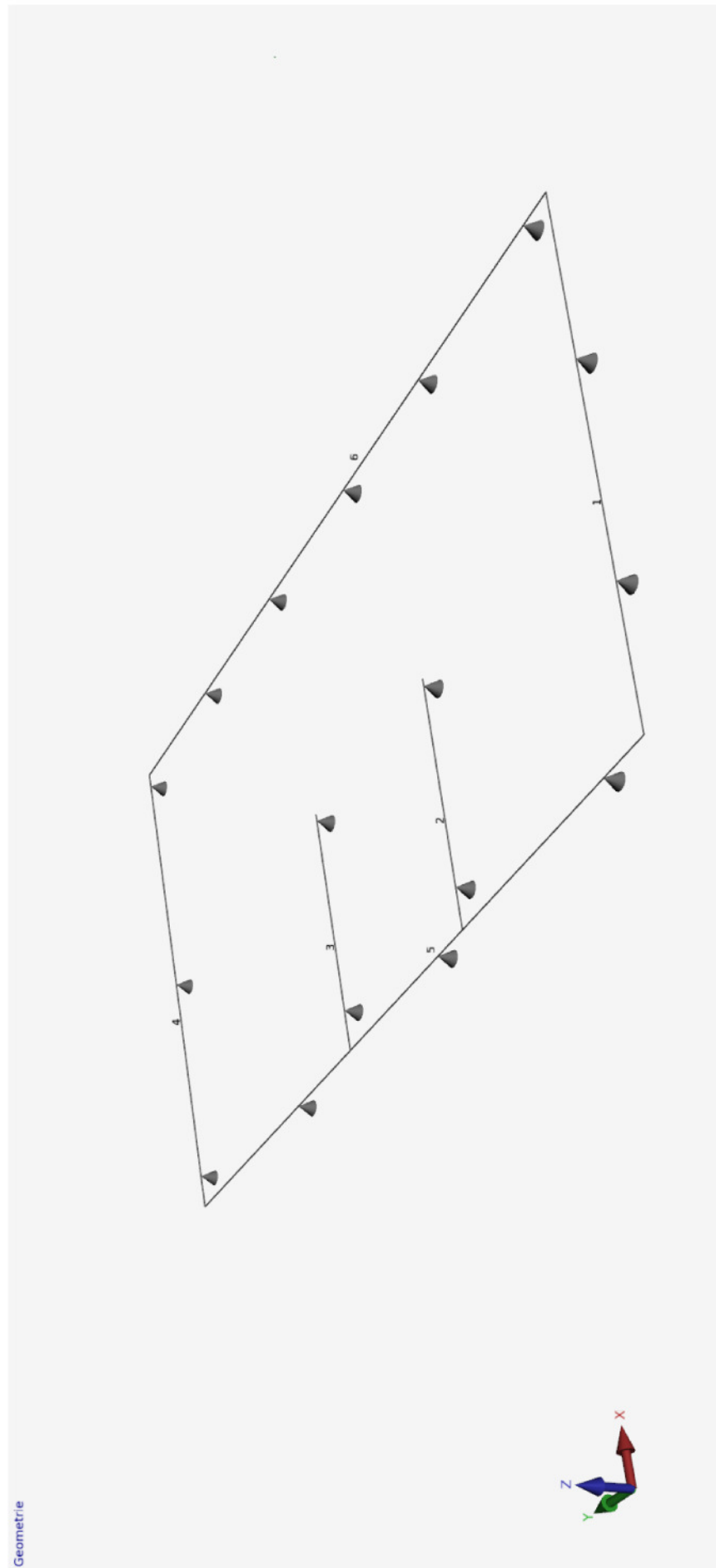
Bestand :C:\projecten\2022\DL221924\fundering3.xfr3

Inhoudsopgave

1. Invoergegevens	5
1.1 KNOPEN.....	5
1.2 STAVEN.....	5
1.3 PROFIELEN.....	5
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	7
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	9
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	11
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	12
2.1.1 Belastingcombinaties.....	12
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	18
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	18
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	19
2.2.1 Belastingcombinaties.....	19
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	20
2.3 WAPENING - Balk 1 - Staafnummer: 1.....	22
2.3.1 Langswapening.....	22
2.3.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	22
2.3.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	23
2.3.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	23
2.3.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	23
2.4 WAPENING - Balk 2 - Staafnummer: 2.....	24
2.4.1 Langswapening.....	24
2.4.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	24
2.4.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	25
2.4.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	26
2.4.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	26
2.5 WAPENING - Balk 3 - Staafnummer: 3.....	27
2.5.1 Langswapening.....	27
2.5.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	27
2.5.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	28
2.5.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	28
2.5.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	29
2.6 WAPENING - Balk 4 - Staafnummer: 4.....	30
2.6.1 Langswapening.....	30
2.6.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	30
2.6.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	31
2.6.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	31
2.6.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	32
2.7 WAPENING - Balk 5 - Staafnummer: 5.....	32
2.7.1 Langswapening.....	32
2.7.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	32
2.7.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	33
2.7.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	34
2.7.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	34
2.8 WAPENING - Balk 6 - Staafnummer: 6.....	35
2.8.1 Langswapening.....	35
2.8.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	35
2.8.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	36
2.8.4 Beugels / Langswapening voor wringing.....	36
2.8.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	37







1. Invoergegevens

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1992-1-1 + C2:2011/NB:2011 (nl)
 Gevolgklasse : CC1

1.1 KNOPEN

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	0	0	0						
2	7350	0	0						
3	7350	11300	0						
4	0	3900	0						
5	0	6800	0						
6	3600	3900	0						
7	3600	6800	0						
8	0	11300	0						
11	0	800	0	A	A	A			
12	0	8300	0	A	A	A			
14	7350	7200	0	A	A	A			
15	7350	3000	0	A	A	A			
16	7350	500	0	A	A	A			
17	3500	3900	0	A	A	A			
18	3500	6800	0	A	A	A			
21	5000	0	0	A	A	A			
22	2000	0	0	A	A	A			
23	7350	9300	0	A	A	A			
24	3700	11300	0	A	A	A			
25	600	3900	0	A	A	A			
26	600	6800	0	A	A	A			
27	500	11300	0	A	A	A			
28	0	4500	0	A	A	A			
29	7350	5000	0	A	A	A			
30	7150	11300	0	A	A	A			

1.2 STAVEN

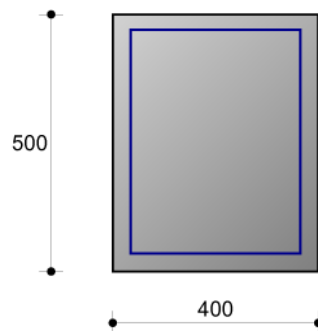
Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
1	1	2	aaaaaa	aaaaaa	450x500 *) 99 %	7350
2	4	6	aaaaaa	aaaaaa	400x500 *) 99 %	3600
3	5	7	aaaaaa	aaaaaa	400x500 *) 99 %	3600
4	8	3	aaaaaa	aaaaaa	450x500 *) 99 %	7350
5	1	8	aaaaaa	aaaaaa	450x500 *) 99 %	11300
6	2	3	aaaaaa	aaaaaa	450x500 *) 99 %	11300

*) Torsiereductie

1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	Ix [mm ⁴]	Iy [mm ⁴]	Iz [mm ⁴]
1	400x500	500,0	6748	200000	547416746	416666666	266666666
2	450x500	562,5	6748	225000	704701101	468750000	379687500

400x500



Elementtype
 Prefab
 Betonsterkteklasse
 Betonstaalsoort
 Korreldiameter

Milieuklassen
 Betonoppervlak
 ΔC_{dev}
 Dekking
 Nominale dekking c_{nom}

Aantal beugelsneden

Balk
 nee
 C20/25
 B500B
 31,5 mm
 Bovenzijde
 XC2
 Controleerbaar
 5 mm
 30 mm
 30 mm

2

Constructieklasse S4

Kruipcoëfficiënt 2,70

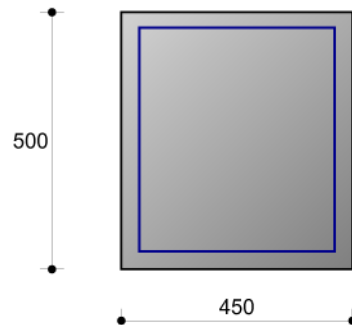
Onderzijde
 XC2
 Controleerbaar

35 mm
 30 mm

EN 1992-1-1 (4.1)

Hoek betondrukdiagonaal 22

450x500



Elementtype
 Prefab
 Betonsterkteklasse
 Betonstaalsoort
 Korreldiameter

Milieuklassen
 Betonoppervlak
 ΔC_{dev}
 Dekking
 Nominale dekking c_{nom}

Aantal beugelsneden

Balk
 nee
 C20/25
 B500B
 31,5 mm
 Bovenzijde
 XC2
 Controleerbaar
 5 mm
 30 mm
 30 mm

2

Constructieklasse S4

Kruipcoëfficiënt 2,70

Onderzijde
 XC2
 Controleerbaar

35 mm
 30 mm

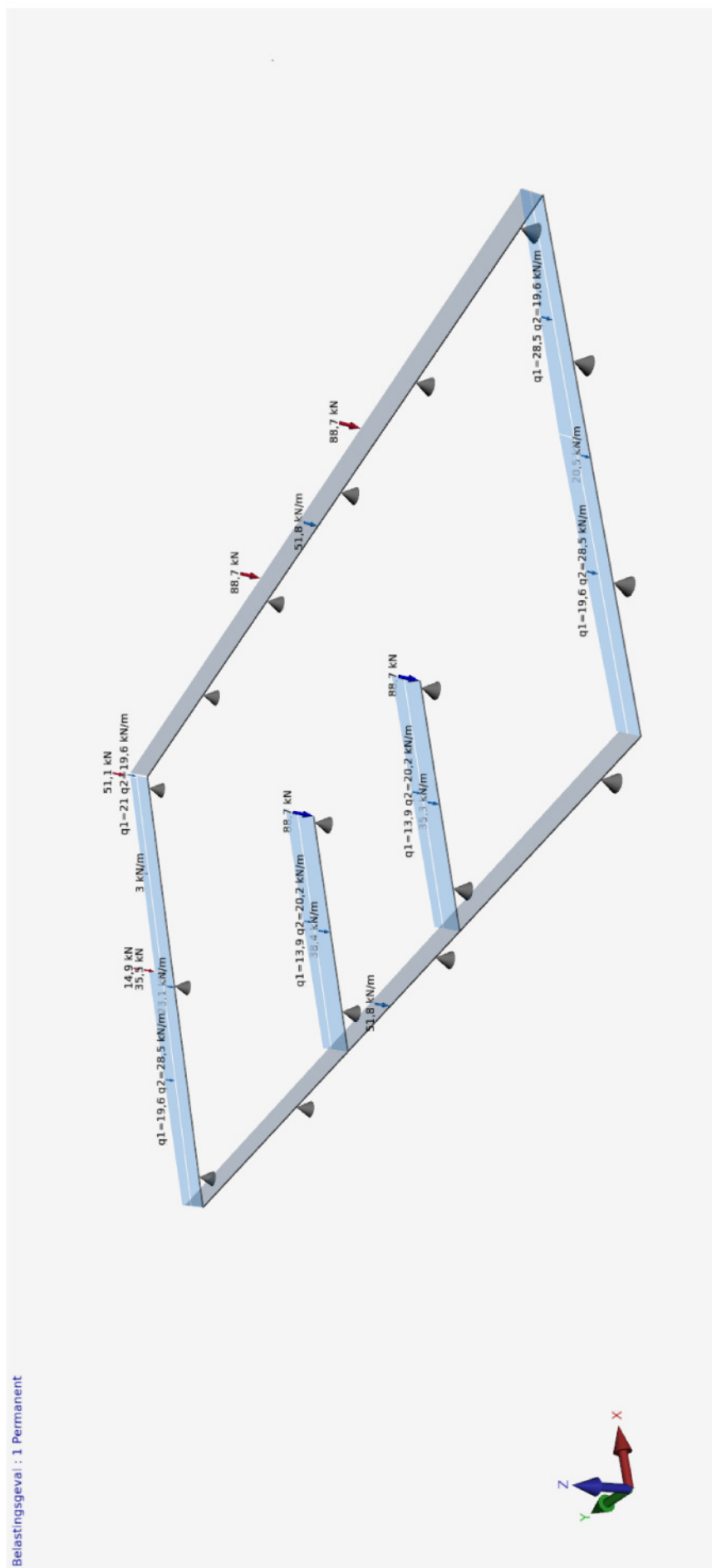
EN 1992-1-1 (4.1)

Hoek betondrukdiagonaal 22

1.4 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

Totaal eigen gewicht: : 24581 kg.



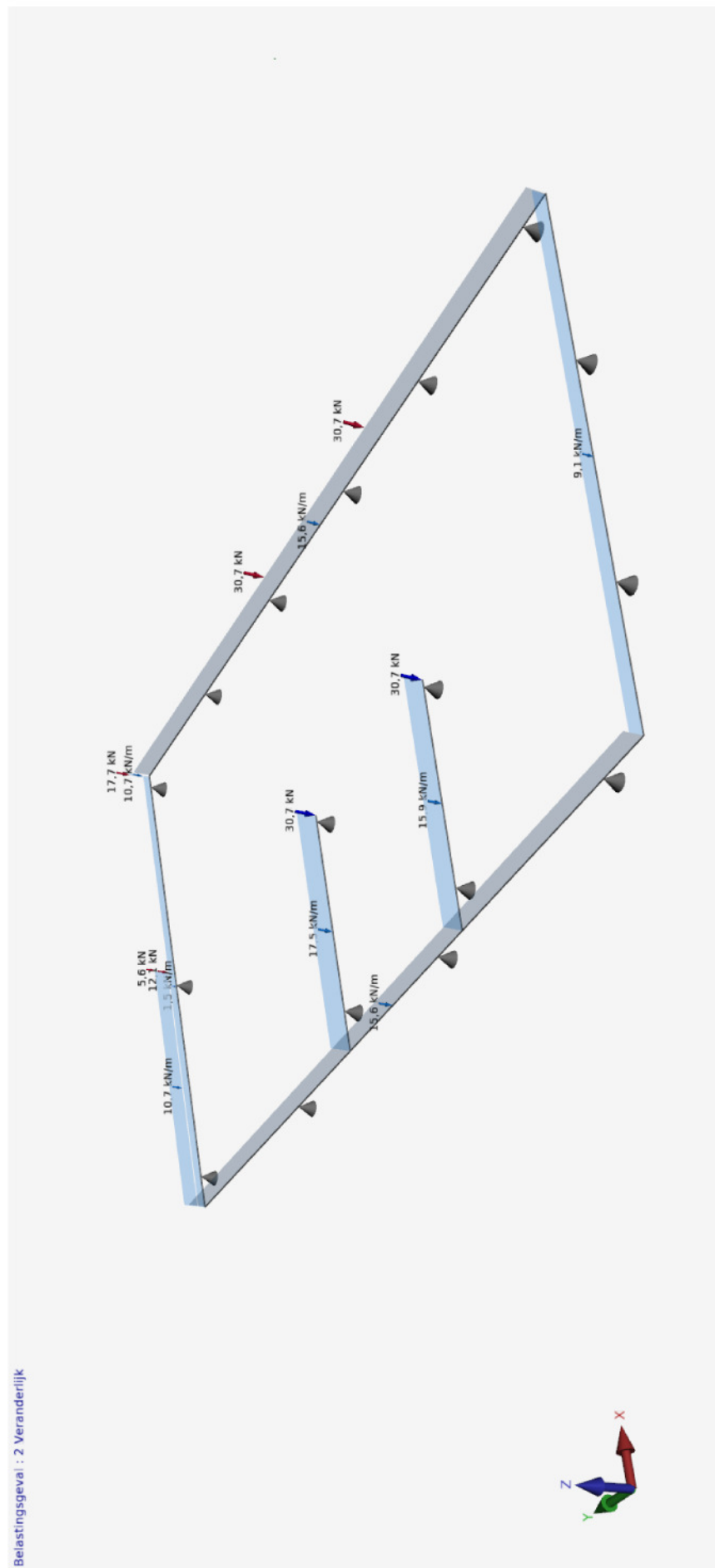
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	G-Z	 q	-5,625 kN/m	-5,625 kN/m	0,0	0,0	1	0	7350
1	L-Z	 q	-20,500 kN/m	-20,500 kN/m	0,0	0,0	1	0	7350
1	L-Z	 q	-19,600 kN/m	-28,500 kN/m	0,0	0,0	1	0	3900
1	L-Z	 q	-28,500 kN/m	-19,600 kN/m	0,0	0,0	1	3900	3450
2	G-Z	 q	-5,000 kN/m	-5,000 kN/m	0,0	0,0	4	0	3600
2	L-Z	 q	-35,300 kN/m	-35,300 kN/m	0,0	0,0	4	0	3600
2	L-Z	 q	-13,900 kN/m	-20,200 kN/m	0,0	0,0	4	0	3600
3	G-Z	 q	-5,000 kN/m	-5,000 kN/m	0,0	0,0	5	0	3600
3	L-Z	 q	-38,400 kN/m	-38,400 kN/m	0,0	0,0	5	0	3600
3	L-Z	 q	-13,900 kN/m	-20,200 kN/m	0,0	0,0	5	0	3600
4	G-Z	 q	-5,625 kN/m	-5,625 kN/m	0,0	0,0	8	0	7350
4	L-Z	 q	-3,000 kN/m	-3,000 kN/m	0,0	0,0	8	3900	3400
4	L-Z	 F	-14,900 kN		0,0	0,0	8	3900	
4	L-Z	 F	-51,100 kN		0,0	0,0	8	7300	
4	L-Z	 q	-23,100 kN/m	-23,100 kN/m	0,0	0,0	8	0	7350
4	L-Z	 q	-21,000 kN/m	-19,600 kN/m	0,0	0,0	8	7300	50
4	L-Z	 q	-19,600 kN/m	-28,500 kN/m	0,0	0,0	8	0	3900
4	L-Z	 F	-35,500 kN		0,0	0,0	8	3900	
5	G-Z	 q	-5,625 kN/m	-5,625 kN/m	0,0	0,0	1	0	11300
5	L-Z	 q	-51,800 kN/m	-51,800 kN/m	0,0	0,0	1	0	11300
6	G-Z	 q	-5,625 kN/m	-5,625 kN/m	0,0	0,0	2	0	11300
6	L-Z	 q	-51,800 kN/m	-51,800 kN/m	0,0	0,0	2	0	11300
6	L-Z	 F	-88,700 kN		0,0	0,0	2	6800	
6	L-Z	 F	-88,700 kN		0,0	0,0	2	3900	

1.5.2 Knoopbelastingen

Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
6			-88,700			
7			-88,700			



1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

1.6.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	L-Z	 q	-9,100 kN/m	-9,100 kN/m	0,0	0,0	1	0	7350
2	L-Z	 q	-15,900 kN/m	-15,900 kN/m	0,0	0,0	4	0	3600
3	L-Z	 q	-17,500 kN/m	-17,500 kN/m	0,0	0,0	5	0	3600
4	L-Z	 q	-10,700 kN/m	-10,700 kN/m	0,0	0,0	8	0	3900
4	L-Z	 F	-12,100 kN		0,0	0,0	8	3900	
4	L-Z	 F	-17,700 kN		0,0	0,0	8	7300	
4	L-Z	 F	-5,600 kN		0,0	0,0	8	3900	
4	L-Z	 q	-1,500 kN/m	-1,500 kN/m	0,0	0,0	8	0	7350
4	L-Z	 q	-10,700 kN/m	-10,700 kN/m	0,0	0,0	8	7300	50
5	L-Z	 q	-15,600 kN/m	-15,600 kN/m	0,0	0,0	1	0	11300
6	L-Z	 F	-30,700 kN		0,0	0,0	2	3900	
6	L-Z	 F	-30,700 kN		0,0	0,0	2	6800	
6	L-Z	 q	-15,600 kN/m	-15,600 kN/m	0,0	0,0	2	0	11300

1.6.2 Knoopbelastingen

Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
6			-30,700			
7			-30,700			

2.Berekeningsresultaten

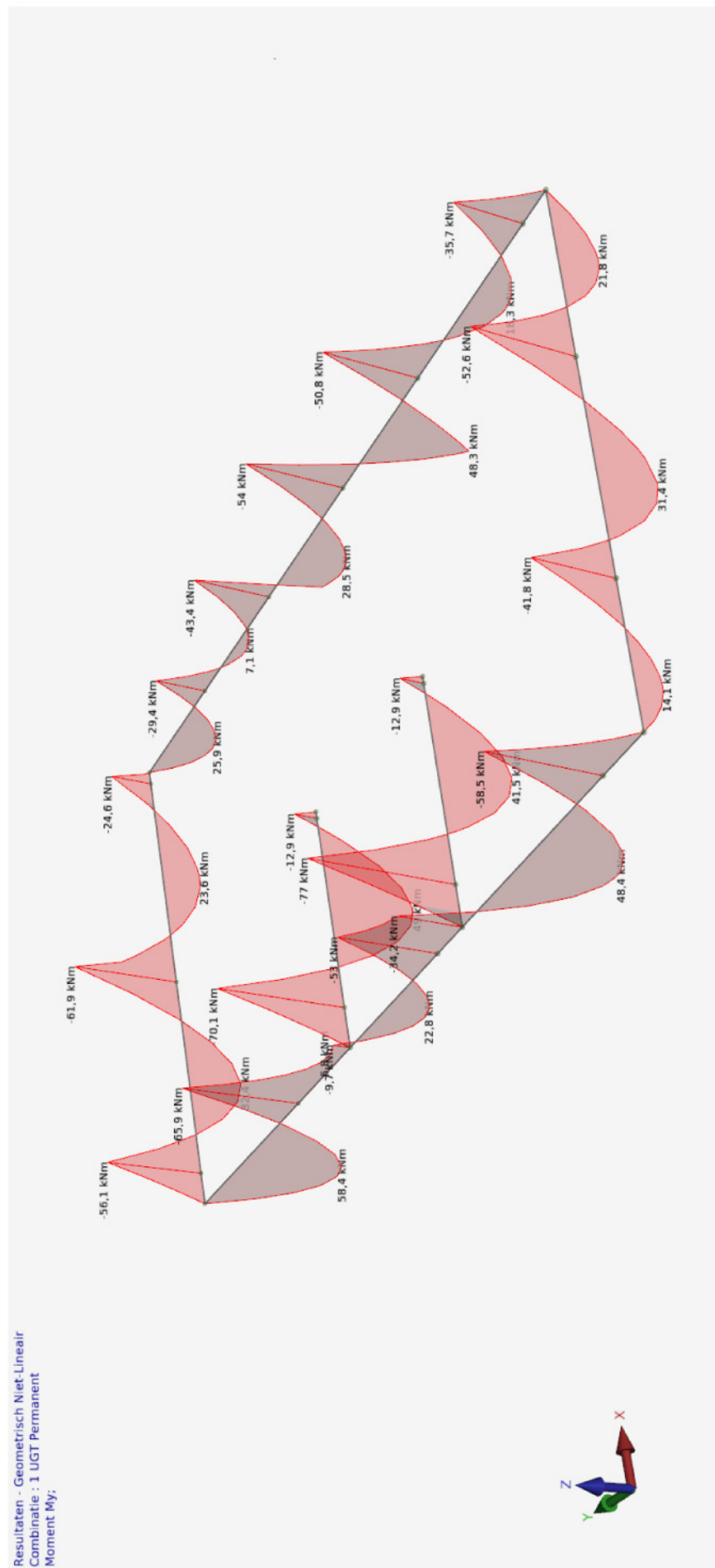
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

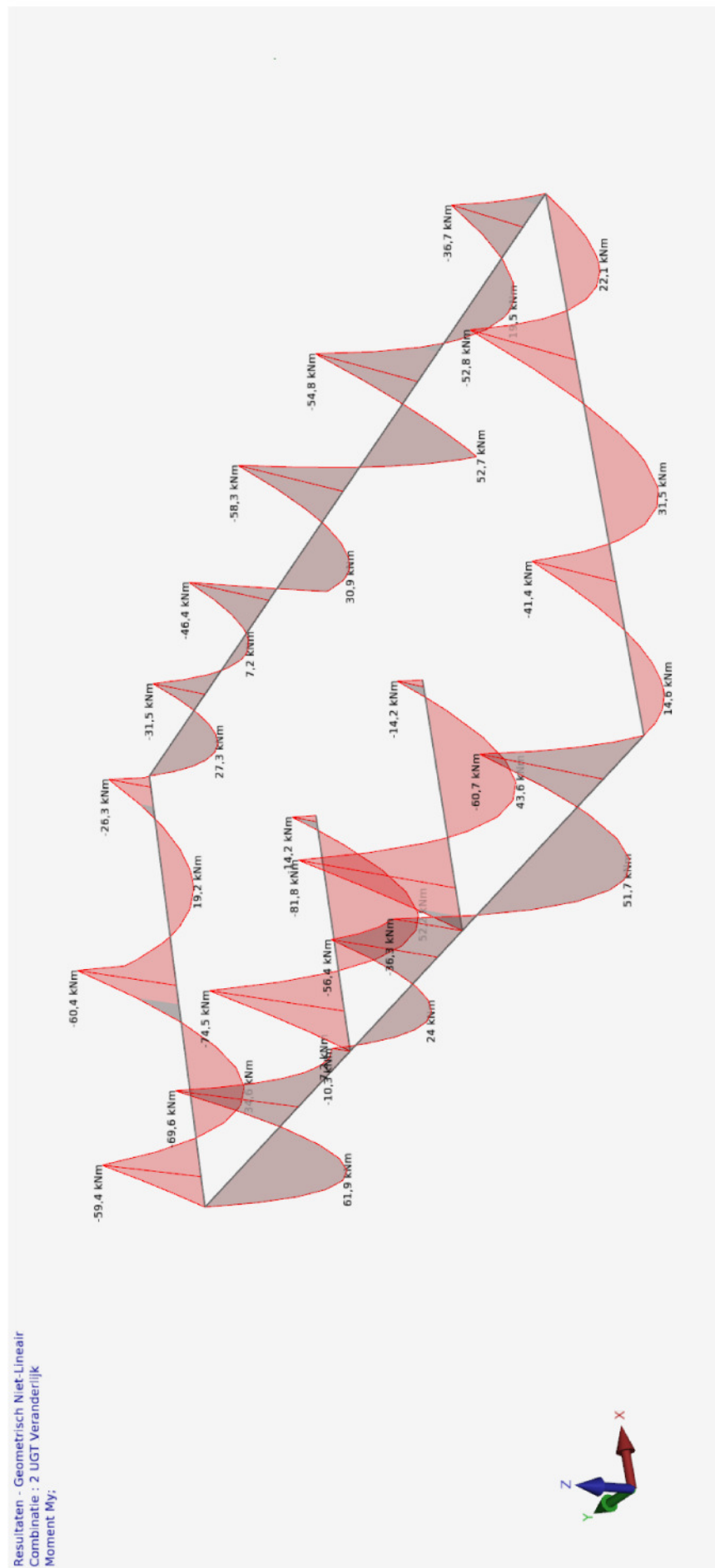
2.1.1 Belastingscombinaties

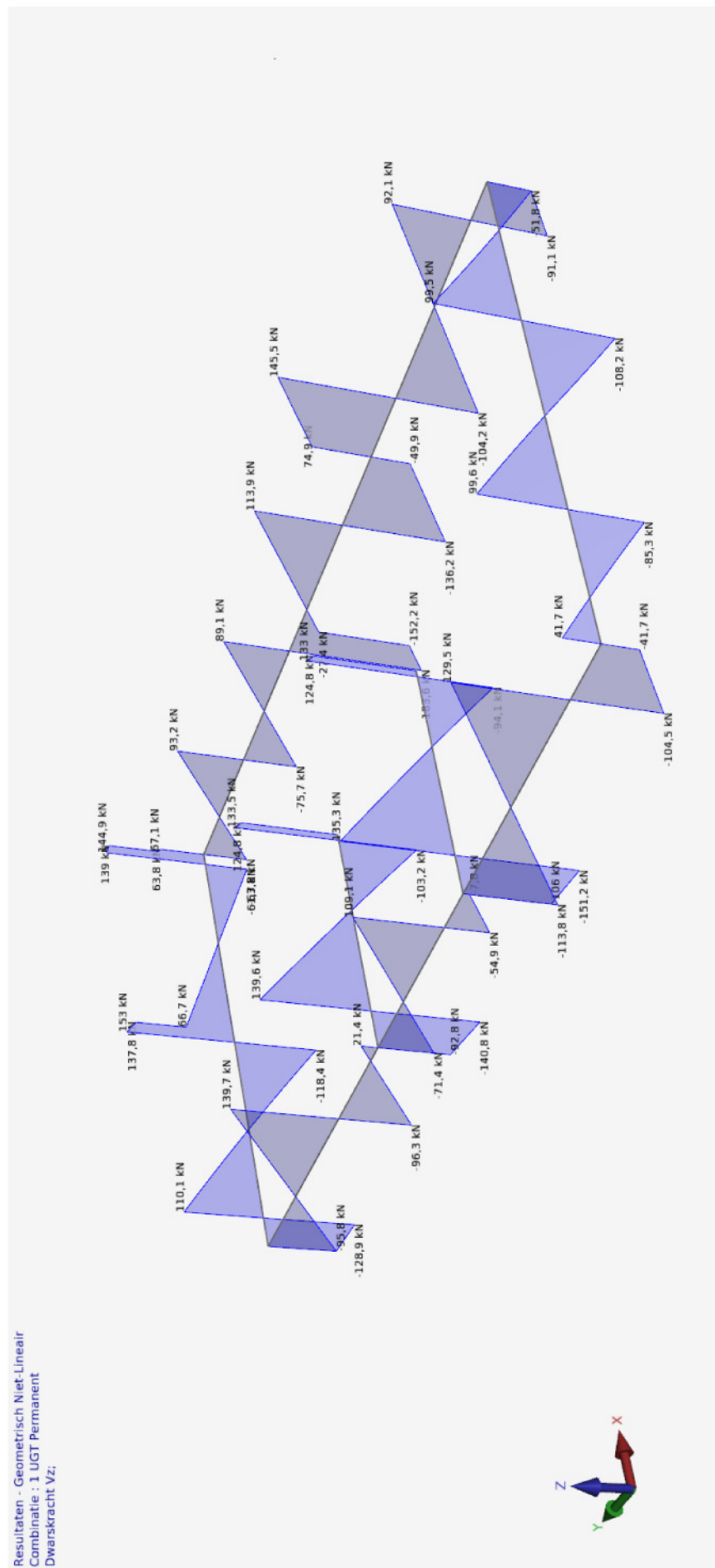
(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

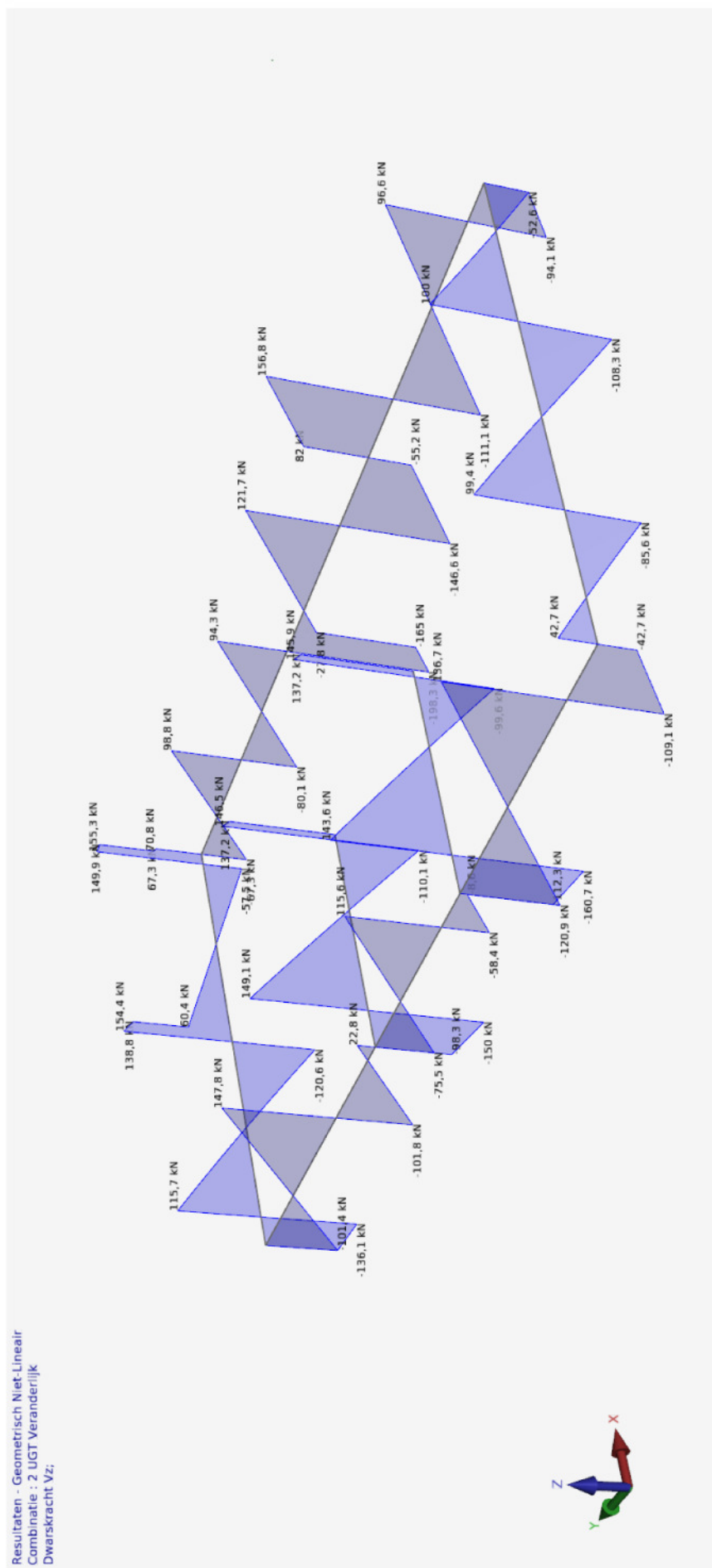
Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Permanent	UGT
2	Veranderlijk	UGT

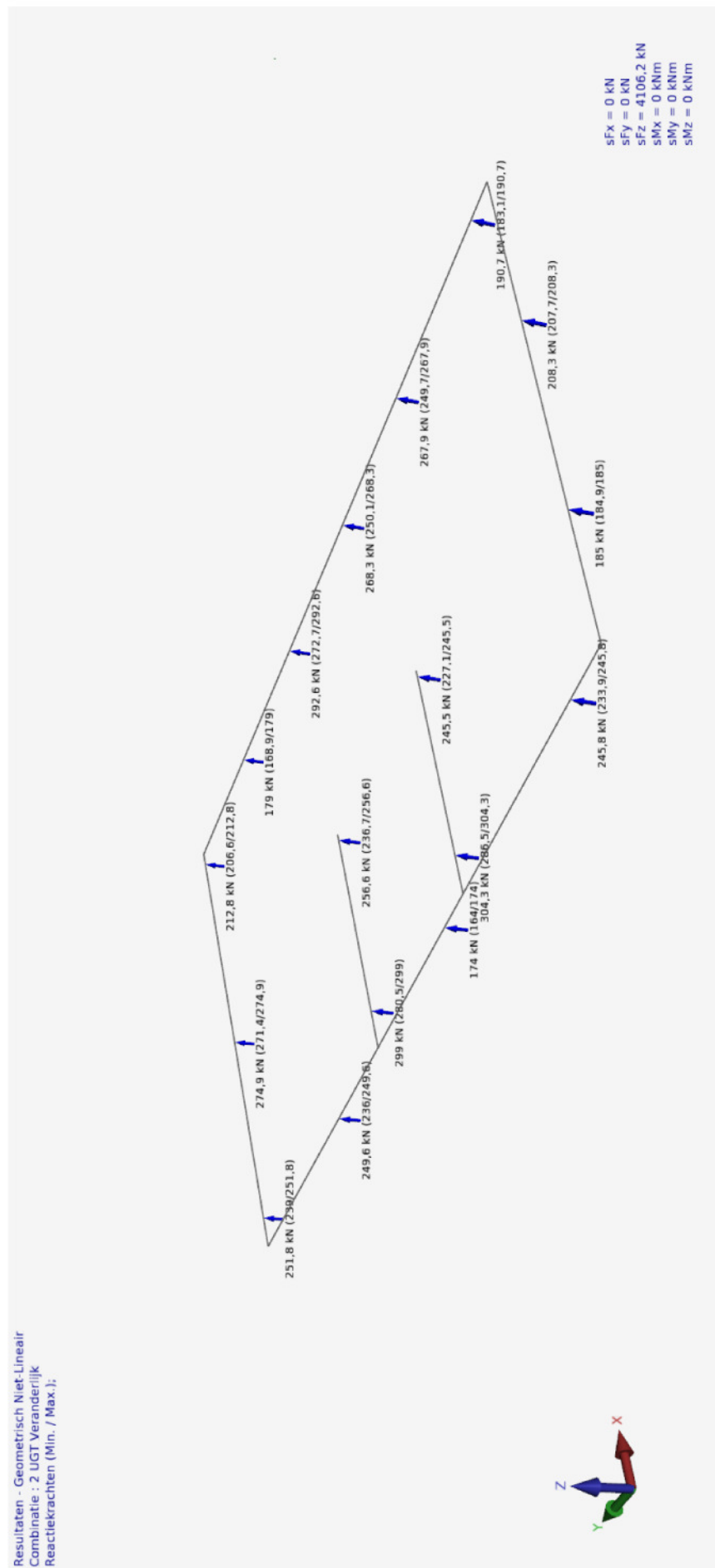
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
1	1,00 x 1,22	0,40 x 1,35			
2	1,00 x 1,08	1,00 x 1,35			











2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Comb. nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
11	1			233,935			
	2			245,770			
12	1			235,985			
	2			249,620			
14	1			272,679			
	2			292,587			
15	1			249,670			
	2			267,916			
16	1			183,137			
	2			190,713			
17	1			227,077			
	2			245,538			
18	1			236,681			
	2			256,602			
21	1			207,677			
	2			208,337			
22	1			184,850			
	2			185,020			
23	1			168,929			
	2			178,986			
24	1			271,409			
	2			274,920			
25	1			286,484			
	2			304,290			
26	1			280,450			
	2			299,032			
27	1			238,959			
	2			251,789			
28	1			164,018			
	2			173,970			
29	1			250,094			
	2			268,330			
30	1			206,594			
	2			212,826			
Minimale / maximale waarden							
28	1			164,018			
25	2			304,290			

2.1.3 Omhullende staafkrachten

Staa-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	0,000	41,668	-0,008	-0,053	0,000
	2	1		0,000	0,000	42,653	-0,009	-0,057	0,000
	1		676	0,000	0,000	0,000	0,008	14,102	0,000
	2		3454	0,000	0,000	0,000	0,009	31,506	0,000
	1	2		0,000	0,000	51,843	0,008	0,001	0,000
	2	2		0,000	0,000	52,574	0,009	0,005	0,000
2	1	4		0,000	0,000	-105,978	0,000	0,083	0,000
	2	4		0,000	0,000	-112,336	0,000	0,091	0,000
	1		2338	0,000	0,000	0,000	0,000	41,477	0,000

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
2	2		2335	0,000	0,000	0,000	0,000	43,626	0,000
	1	6		0,000	0,000	-124,792	0,000	0,000	0,000
	2	6		0,000	0,000	-137,241	0,000	0,000	0,000
3	1	5		0,000	0,000	-92,822	0,000	-0,030	0,000
	2	5		0,000	0,000	-98,314	0,000	-0,032	0,000
	1		2294	0,000	0,000	0,000	0,000	49,020	0,000
	2		2289	0,000	0,000	0,000	0,000	52,202	0,000
	1	7		0,000	0,000	-124,792	0,000	0,000	0,000
	2	7		0,000	0,000	-137,241	0,000	0,000	0,000
4	1	8		0,000	0,000	-95,781	0,029	-0,001	0,000
	2	8		0,000	0,000	-101,436	0,032	-0,001	0,000
	2		2110	0,000	0,000	0,000	-0,032	34,647	0,000
	2		5565	0,000	0,000	0,000	-0,032	19,238	0,000
	1	3		0,000	0,000	-63,769	-0,029	-0,001	0,000
	2	3		0,000	0,000	-67,318	-0,032	-0,005	0,000
5	1	1		0,000	0,000	-41,668	0,053	-0,008	0,000
	2	1		0,000	0,000	-42,653	0,057	-0,009	0,000
	2		7074	0,000	0,000	0,000	0,001	-7,185	0,000
	2		10079	0,000	0,000	0,000	0,001	61,893	0,000
	1	8		0,000	0,000	95,781	0,001	0,029	0,000
	2	8		0,000	0,000	101,436	0,001	0,032	0,000
6	1	2		0,000	0,000	-51,843	-0,001	0,008	0,000
	2	2		0,000	0,000	-52,574	-0,005	0,009	0,000
	1		8335	0,000	0,000	0,000	0,001	7,142	0,000
	2		3900	0,000	0,000	-55,195	0,005	52,702	0,000
	1	3		0,000	0,000	63,769	0,001	-0,029	0,000
	2	3		0,000	0,000	67,318	0,005	-0,032	0,000

2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.2 1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
3	Permanent	BGT
4	Veranderlijk	BGT
5	BGT Blijvend	BGT Blijvend
6	BGT Quasi-blijvend	BGT Quasi-blijvend

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
3	1,00 x 1,00	0,40 x 1,00			
4	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00			
5	1,00 x 1,00				
6	1,00 x 1,00	0,30 x 1,00			

2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

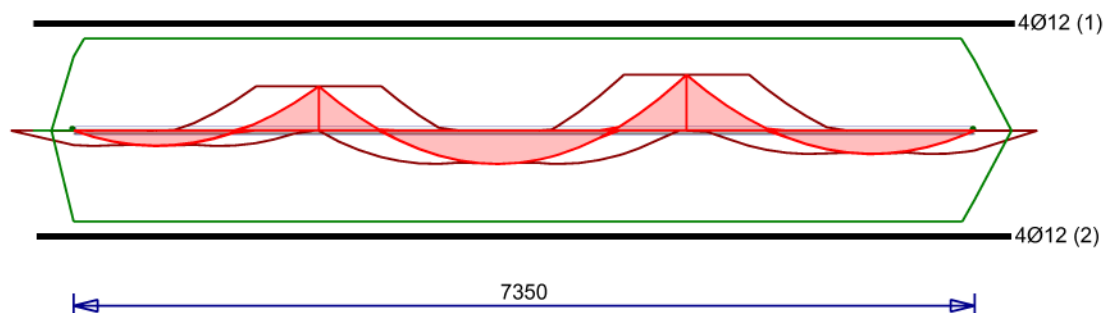
Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
1	3	0,0	0,0	0,2	-0,1	0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,2	-0,1	0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0
2	3	0,0	0,0	-0,1	0,2	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	-0,1	0,2	-0,4	0,0
	5	0,0	0,0	-0,1	0,2	-0,3	0,0
3	3	0,0	0,0	0,1	0,4	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,2	0,0
	5	0,0	0,0	0,1	0,4	-0,3	0,0
4	3	0,0	0,0	-0,3	0,7	-0,6	0,0
	4	0,0	0,0	-0,3	0,8	-0,7	0,0
	5	0,0	0,0	-0,2	0,7	-0,6	0,0
5	3	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	0,0
6	3	0,0	0,0	0,1	0,7	-0,9	0,0
	4	0,0	0,0	0,1	0,8	-1,0	0,0
	5	0,0	0,0	0,1	0,7	-0,8	0,0
7	3	0,0	0,0	0,1	0,3	-1,1	0,0
	4	0,0	0,0	0,1	0,3	-1,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,1	0,3	-1,0	0,0
8	3	0,0	0,0	-0,1	1,4	-0,2	0,0
	4	0,0	0,0	-0,1	1,6	-0,3	0,0
	5	0,0	0,0	-0,1	1,3	-0,2	0,0
11	3	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,1	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,1	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0
12	3	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,2	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	-0,7	-0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,2	0,0
14	3	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,3	0,0
15	3	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3	0,0
16	3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
17	3	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,9	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,8	-1,0	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,8	0,0
18	3	0,0	0,0	0,0	0,3	-1,1	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,3	-1,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,3	-1,0	0,0
21	3	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0
22	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
23	3	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	0,0

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
23	5	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3	0,0
24	3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,1	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
25	3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
26	3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
27	3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,1	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	1,5	0,1	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0
28	3	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,6	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,6	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,5	0,0
29	3	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,3	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,3	0,0
30	3	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,3	0,0
	4	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,2	0,0
	5	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	0,0
Minimale / maximale waarden							
1	3	0,0					
1	3	0,0					
1	3		0,0				
1	3		0,0				
4	4			-0,3			
1	4			0,2			
11	4				-0,7		
8	4				1,6		
18	4					-1,3	
26	4					0,4	
1	3						0,0
1	3						0,0

2.3 WAPENING - Balk 1 - Staafnummer: 1

2.3.1 Langswapening

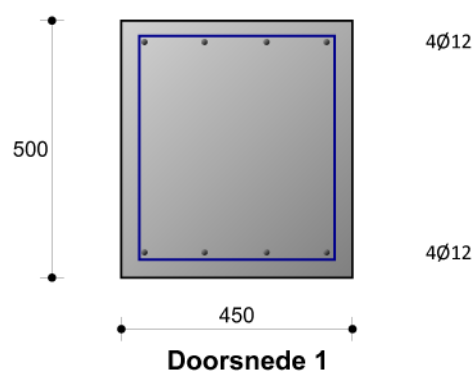
Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	7677	8004	Boven	4Ø12	-36	413	436	28,4
2	-300	7650	7950	Onder	4Ø12	-459	120	400	28,2
Totaal									56,7

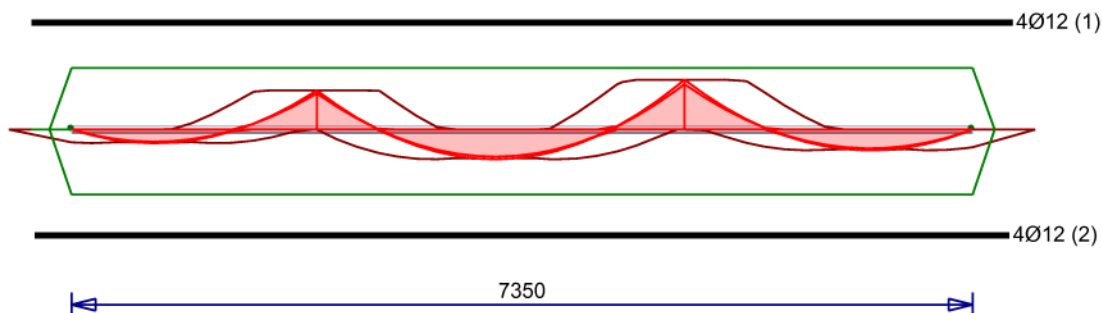


Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.3.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

x [mm]	Drasn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
2000	1	-41,8	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
5000	1	-52,8	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
682	1	14,5	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
3454	1	31,4	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
6454	1	22,0	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	





Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.3.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

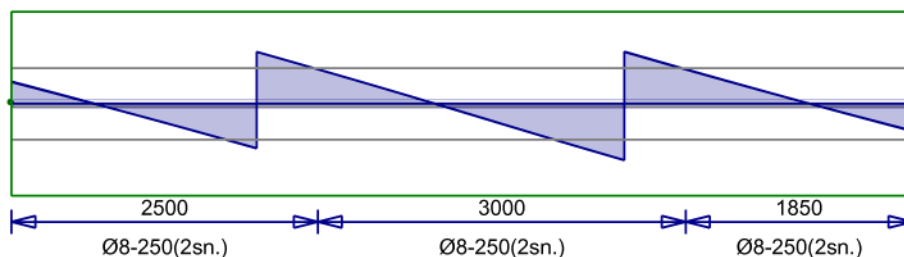
Scheurbeheersing zonder directe berekening

...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drsn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
2000	1	-37,1	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
5000	1	-47,1	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
681	1	12,8	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
3455	1	28,1	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
6455	1	19,6	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	

2.3.4 Beugels / Langswapening voor wrijving

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	2500	2500	Ø8-250 (2sn.)	0	
2500	5500	3000	Ø8-250 (2sn.)	0	
5500	7350	1850	Ø8-250 (2sn.)	0	



Omhullende D-lijn (UGT)

2.3.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
2014	98,6	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
5000	108,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	

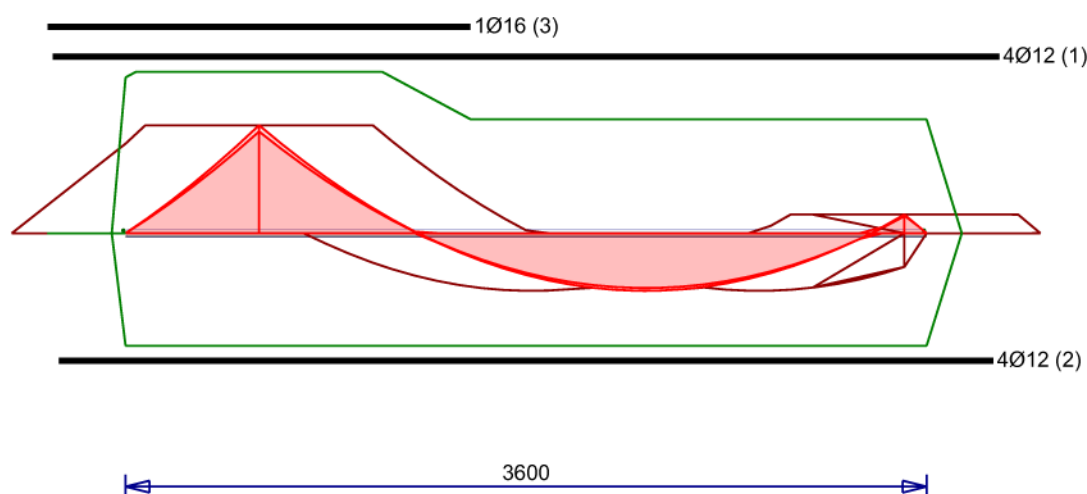
x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
5511	65,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
2014	98,6	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
5000	108,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
5511	65,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV [mm ² /mm]	Asw,ben	Asw,aanw	Asl,ben [mm ²]	Beugels	Opm.
2014	98,6	0,0	0,000	0,112	0,112	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
5000	108,3	0,0	0,000	0,123	0,123	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
5511	65,5	0,0	0,000	0,000	0,000	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	

2.4 WAPENING - Balk 2 - Staafnummer: 2

2.4.1 Langswapening

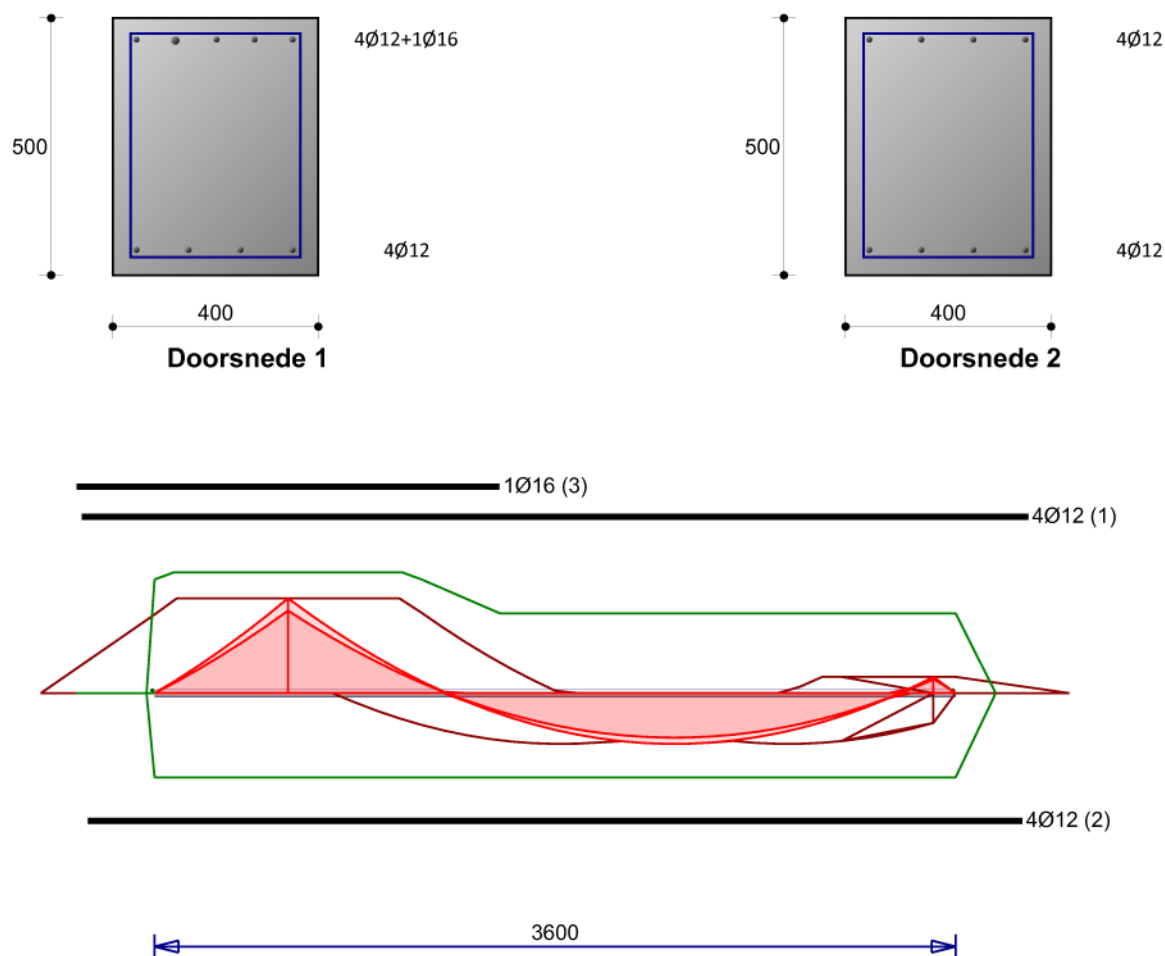
Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	3927	4254	Boven	4Ø12	-36	265	120	15,1
2	-300	3900	4200	Onder	4Ø12	-459	120	142	14,9
3	-350	1550	1900	Boven	1Ø16	-36	397	397	3,0
Totaal									33,0



Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.4.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

x [mm]	Drasn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
0	1	-67,8	-118,0	55,9	244,7	Boven	4Ø12+1Ø16	
600	1	-81,8	-122,3	57,1	244,6	Boven	4Ø12+1Ø16	
1200	1	-69,4	-118,0	55,9	244,7	Boven	4Ø12+1Ø16	
0	1	0,1	85,2	44,5	242,3	Onder	4Ø12	
1200	1	27,3	85,2	44,5	242,3	Onder	4Ø12	
2335	2	43,5	85,2	44,6	242,3	Onder	4Ø12	



Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.4.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

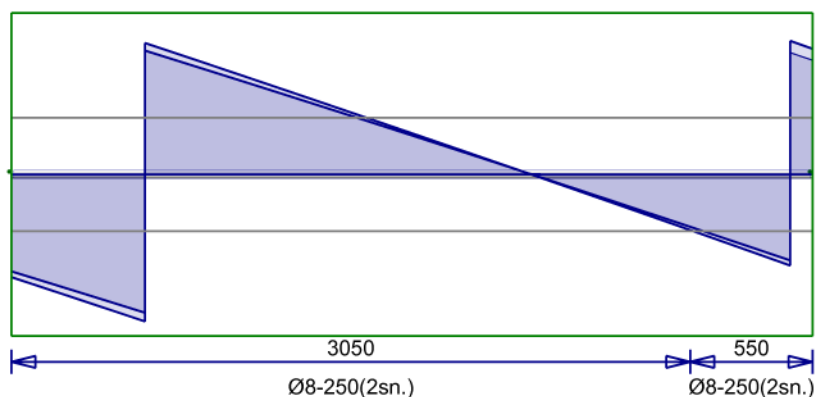
Scheurbeheersing zonder directe berekening

...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drasn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
0	1	-59,6	-86,1	77,5	77,5	13,0	8,3	
600	1	-71,8	-91,4	77,5	77,5	13,0	8,3	
1200	1	-60,9	-86,1	77,5	77,5	13,0	8,3	
0	1	0,1	63,8	102,0	102,0	12,0	8,2	
1200	1	24,0	63,8	102,0	102,0	12,0	8,2	
2336	2	38,3	63,8	102,0	102,0	12,0	8,2	

2.4.4 Beugels / Langswapening voor wrijving

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	3050	3050	Ø8-250 (2sn.)	0	
3050	3600	550	Ø8-250 (2sn.)	0	



Omhullende D-lijn (UGT)

2.4.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

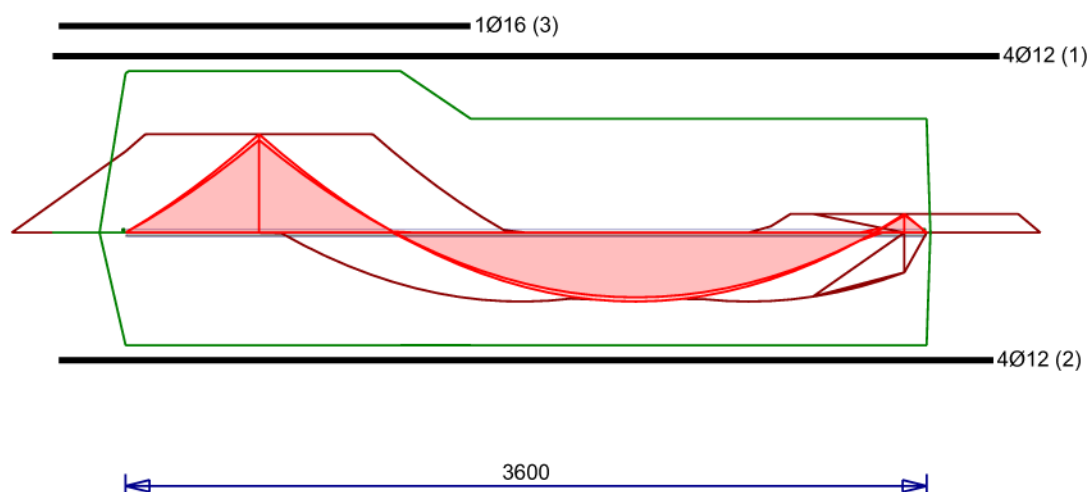
x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
600	160,7	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
3600	137,2	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
600	160,7	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
3600	137,2	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV [mm ² /mm]	Asw,ben [mm ²]	Asw,aanw	Asl,ben [mm ²]	Beugels	Opm.
600	160,7	0,0	0,000	0,183	0,183	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
3600	137,2	0,0	0,000	0,156	0,156	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	

2.5 WAPENING - Balk 3 - Staafnummer: 3

2.5.1 Langswapening

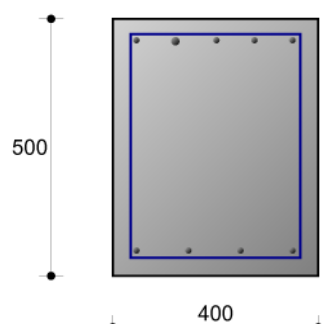
Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	3927	4254	Boven	4Ø12	-36	210	310	15,1
2	-300	3900	4200	Onder	4Ø12	-459	120	120	14,9
3	-300	1550	1850	Boven	1Ø16	-36	314	314	2,9
Totaal									32,9



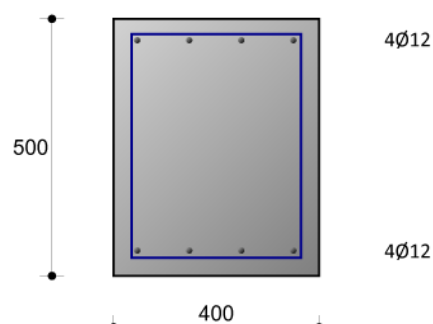
Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.5.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

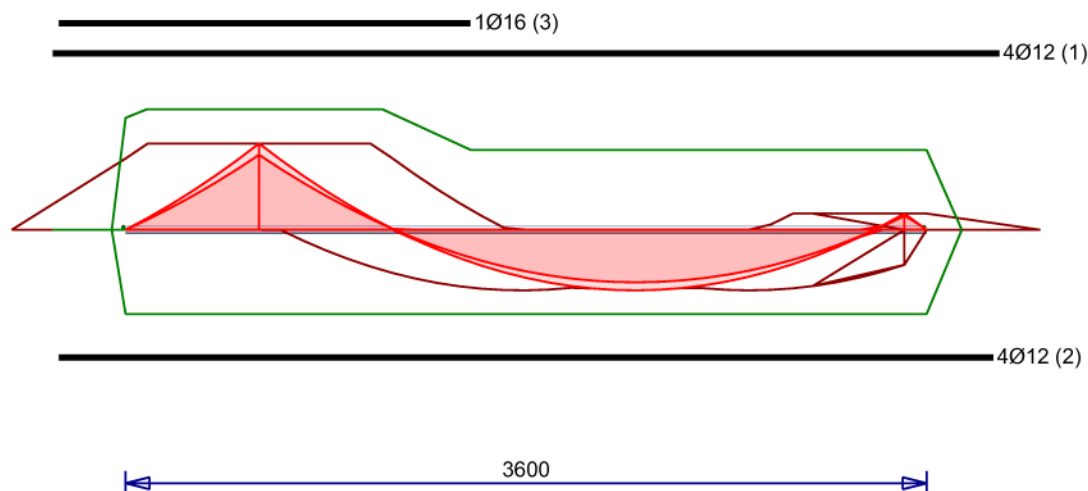
x [mm]	Drasn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
600	1	-74,5	-122,3	57,1	244,6	Boven	4Ø12+1Ø16	
3500	2	-14,2	-86,3	47,8	245,0	Boven	4Ø12	
2289	2	52,2	85,2	44,6	242,3	Onder	4Ø12	
3500	2	30,1	85,2	44,6	242,3	Onder	4Ø12	



Doorsnede 1



Doorsnede 2



Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.5.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

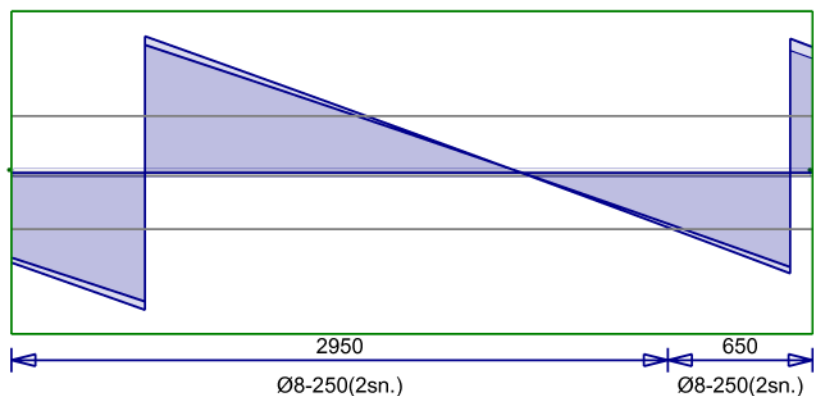
Scheurbeheersing zonder directe berekening

...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drsn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
600	1	-65,4	-91,4	77,5	77,5	13,0	8,3	
3500	2	-12,3	-60,5	102,0	102,0	12,0	9,1	
2291	2	45,8	63,8	102,0	102,0	12,0	8,2	
3500	2	26,5	63,8	102,0	102,0	12,0	8,2	

2.5.4 Beugels / Langswapening voor wringing

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	2950	2950	Ø8-250 (2sn.)	0	
2950	3600	650	Ø8-250 (2sn.)	0	



Omhullende D-lijn (UGT)

2.5.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

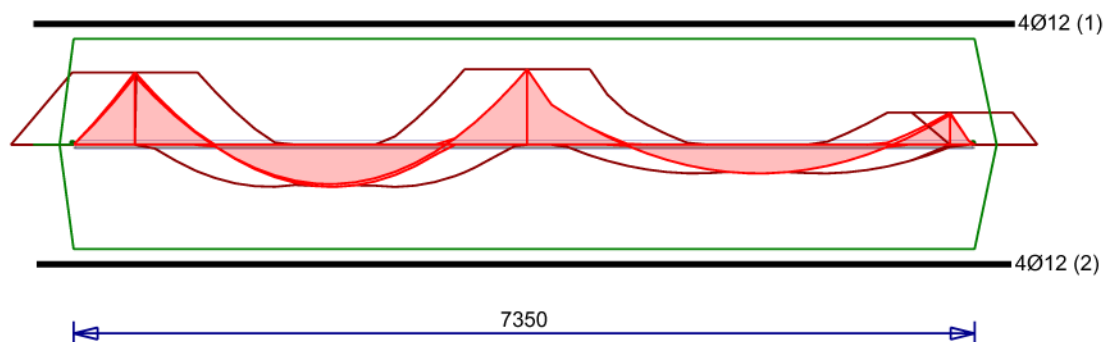
x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
600	150,0	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
3600	137,2	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
600	150,0	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
3600	137,2	0,0	61,9	25,8	453,1	63,8	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV [mm ² /mm]	Asw,ben	Asw,aanw	Asl,ben [mm ²]	Beugels	Opm.
600	150,0	0,0	0,000	0,171	0,171	0,201	0Ø8-250 (2sn.)		
3600	137,2	0,0	0,000	0,156	0,156	0,201	0Ø8-250 (2sn.)		

2.6 WAPENING - Balk 4 - Staafnummer: 4

2.6.1 Langswapening

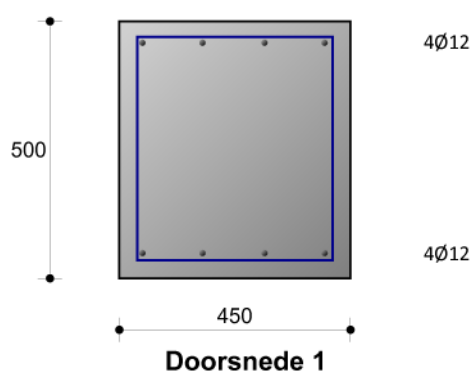
Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	7677	8004	Boven	4Ø12	-36	213	132	28,4
2	-300	7650	7950	Onder	4Ø12	-459	120	120	28,2
Totaal									56,7

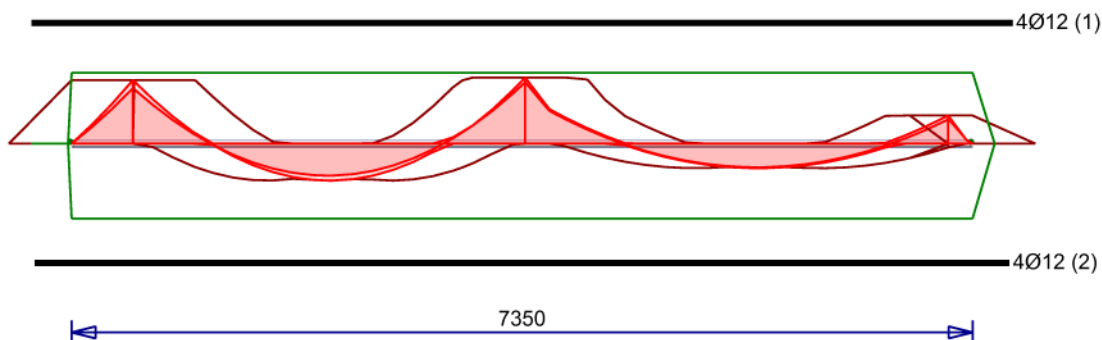


Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.6.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

x [mm]	Drasn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
500	1	-59,4	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
3700	1	-61,9	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
6900	1	-26,3	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
2110	1	34,6	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
5310	1	22,5	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
6900	1	10,9	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	





Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.6.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

Scheurbeheersing zonder directe berekening

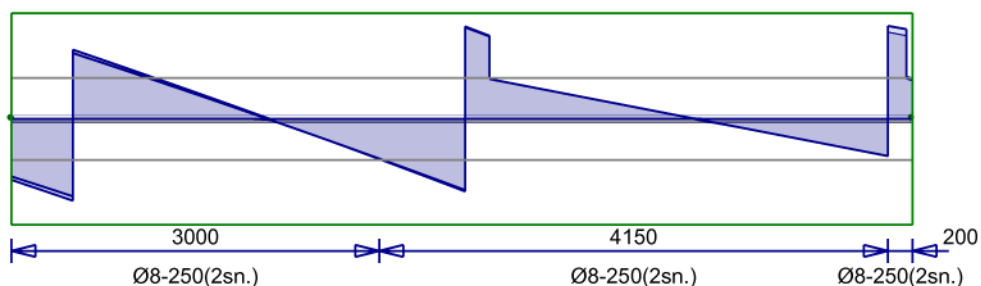
...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drsn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
500	1	-52,2	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
3700	1	-54,3	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
6900	1	-23,1	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
2105	1	30,3	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
5305	1	19,4	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
6900	1	10,3	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	

2.6.4 Beugels / Langswapening voor wringing

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	3000	3000	Ø8-250 (2sn.)	16)	
3000	7150	4150	Ø8-250 (2sn.)	16)	
7150	7350	200	Ø8-250 (2sn.)	16)	

6) Er is extra langswapening (Asl,ben) nodig voor wringing! Deze extra langswapening moet gelijkmatig worden verdeeld langs de omtrek.



Omhullende D-lijn (UGT)

2.6.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
500	136,1	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
3725	152,4	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
7249	151,7	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
500	136,1	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
3725	152,4	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
7249	151,7	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

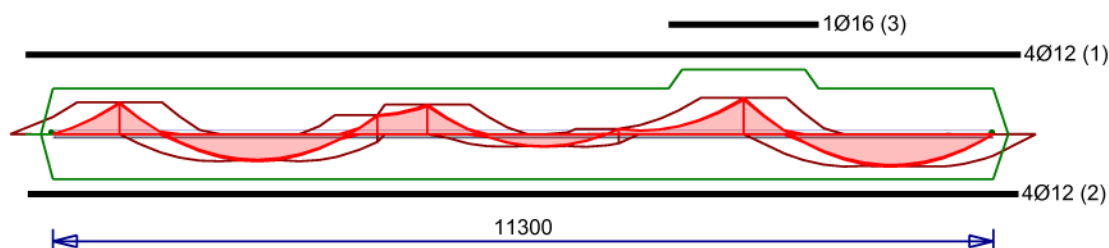
x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV [mm2/mm]	Asw,ben	Asw,aanw	Asl,ben [mm2]	Beugels	Opm.
500	136,1	0,0	0,000	0,155	0,155	0,201	1	Ø8-250 (2sn.)	6)
3725	152,4	0,0	0,000	0,174	0,174	0,201	1	Ø8-250 (2sn.)	6)
7249	151,7	0,0	0,000	0,173	0,173	0,201	1	Ø8-250 (2sn.)	6)

6) Er is extra langswapening (Asl,ben) nodig voor wringing! Deze extra langswapening moet gelijkmatig worden verdeeld langs de omtrek.

2.7 WAPENING - Balk 5 - Staafnummer: 5

2.7.1 Langswapening

Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	11627	11954	Boven	4Ø12	-36	184	120	42,5
2	-300	11600	11900	Onder	4Ø12	-459	120	120	42,3
3	7400	9200	1800	Boven	1Ø16	-36	160	160	2,8
Totaal									87,6

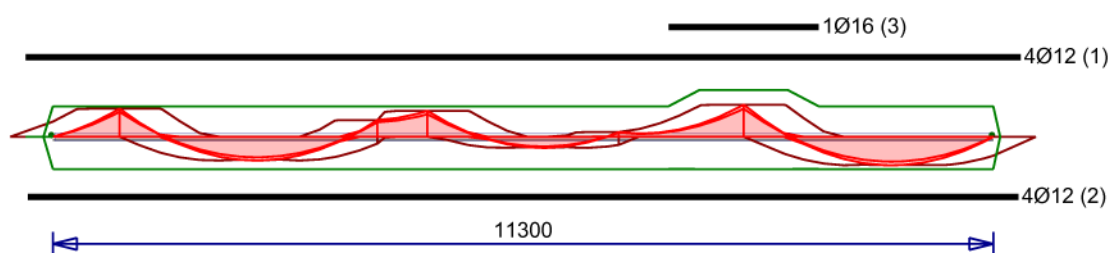
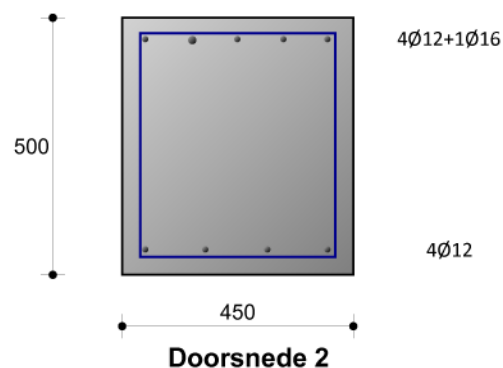
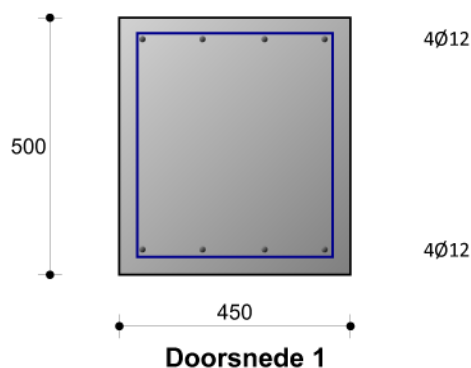


Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.7.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

x [mm]	Drnsn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
800	1	-60,7	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
3900	1	-36,3	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
4500	1	-56,4	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
5545	1	-6,6	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
6145	1	-1,8	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
8300	2	-69,6	-122,9	54,0	244,6	Boven	4Ø12+1Ø16	
8445	2	-69,6	-122,9	54,0	244,6	Boven	4Ø12+1Ø16	
2445	1	51,6	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
3900	1	14,7	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
5545	1	22,8	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	

x [mm]	Drsn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
6145	1	22,2	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
8445	2	9,4	85,7	42,9	238,5	Onder	4Ø12	
10079	1	61,8	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	



Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.7.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

Scheurbeheersing zonder directe berekening

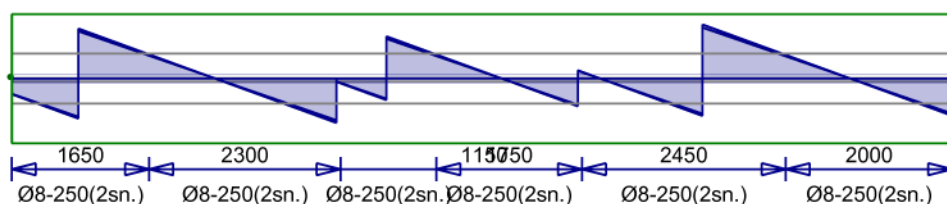
...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drsn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
800	1	-53,6	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
3900	1	-31,9	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
4500	1	-49,5	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
5546	1	-5,7	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
6146	1	-1,6	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
8300	2	-61,2	-89,0	90,0	90,0	13,0	8,7	
8446	2	-61,2	-89,0	90,0	90,0	13,0	8,7	
2446	1	45,2	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
3900	1	12,9	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
5546	1	20,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
6146	1	19,6	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
8446	2	8,4	61,5	118,7	118,7	12,0	8,7	
10079	1	54,3	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	

2.7.4 Beugels / Langswapening voor wringing

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	1650	1650	Ø8-250 (2sn.)	26)	
1650	3950	2300	Ø8-250 (2sn.)	26)	
3950	5100	1150	Ø8-250 (2sn.)	16)	
5100	6850	1750	Ø8-250 (2sn.)	16)	
6850	9300	2450	Ø8-250 (2sn.)	0	
9300	11300	2000	Ø8-250 (2sn.)	0	

6) Er is extra langswapening (Asl,ben) nodig voor wringing! Deze extra langswapening moet gelijkmatig worden verdeeld langs de omtrek.



Omhullende D-lijn (UGT)

2.7.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
900	128,3	0,1	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
3900	120,9	0,1	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
4600	107,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
6800	75,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
8400	139,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
11300	101,4	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
900	128,3	0,1	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
3900	120,9	0,1	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
4600	107,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
6800	75,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
8400	139,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
11300	101,4	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

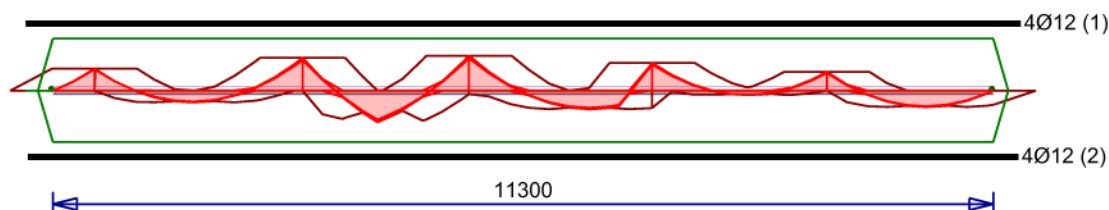
x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV	Asw,ben	Asw,aanw	Asl,ben [mm ²]	Beugels	Opm.
900	128,3	0,1	0,000	0,146	0,146	0,201	2	Ø8-250 (2sn.)	6)
3900	120,9	0,1	0,000	0,138	0,138	0,201	2	Ø8-250 (2sn.)	6)
4600	107,3	0,0	0,000	0,122	0,122	0,201	1	Ø8-250 (2sn.)	6)
6800	75,5	0,0	0,000	0,086	0,086	0,201	1	Ø8-250 (2sn.)	6)
8400	139,5	0,0	0,000	0,159	0,159	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
11300	101,4	0,0	0,000	0,116	0,116	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	

6) Er is extra langswapening (Asl,ben) nodig voor wringing! Deze extra langswapening moet gelijkmatig worden verdeeld langs de omtrek.

2.8 WAPENING - Balk 6 - Staafnummer: 6

2.8.1 Langswapening

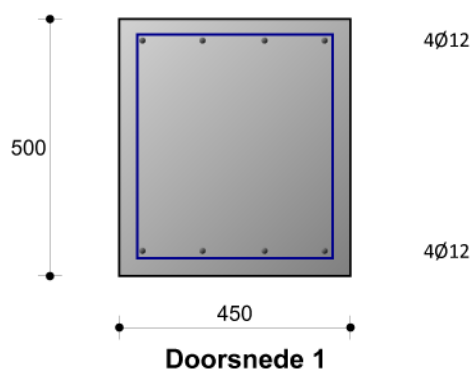
Nr.	van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Zijde	Wapening	z [mm]	Ld begin [mm]	Ld eind [mm]	Gewicht [kg]
1	-327	11627	11954	Boven	4Ø12	-36	120	120	42,5
2	-300	11600	11900	Onder	4Ø12	-459	120	120	42,3
Totaal									84,7

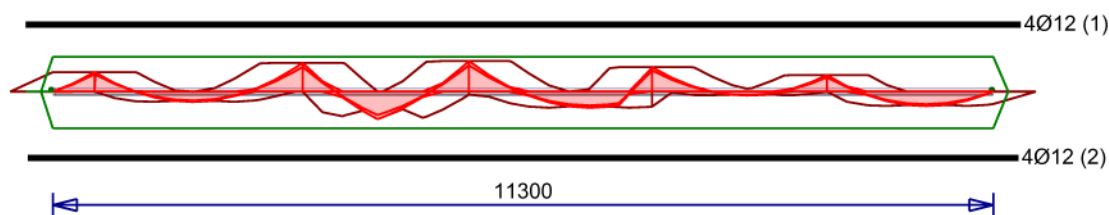


Omhullende verschoven M-lijn (UGT)

2.8.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

x [mm]	Drasn.	MEd [kNm]	MRd [kNm]	xu [mm]	xu,max [mm]	Zijde	Wapening	Opmerkingen
0	1	-36,7	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
500	1	-36,7	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
3000	1	-54,8	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
3900	1	-0,2	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
5000	1	-58,3	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
5900	1	-17,2	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
7000	1	-46,4	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
8100	1	-16,0	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
9200	1	-31,5	-86,9	45,7	235,4	Boven	4Ø12	
0	1	0,0	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
500	1	0,0	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
1663	1	19,4	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
3900	1	52,7	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
5000	1	5,8	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
5900	1	30,8	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
7000	1	30,9	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
8100	1	5,0	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
9200	1	2,2	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
10200	1	25,3	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	
11300	1	23,6	85,7	42,6	242,3	Onder	4Ø12	





Omhullende verschoven M-lijn (BGT)

2.8.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

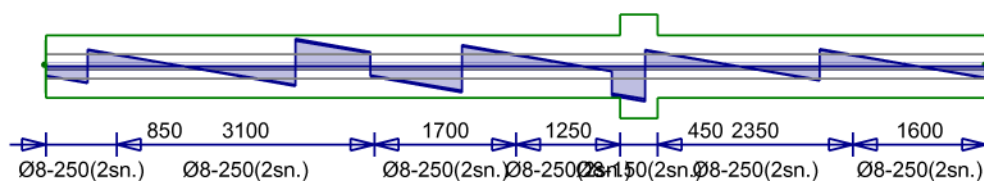
Scheurbeheersing zonder directe berekening

...NEN-EN 1992-1-1 art.7.3.3

x [mm]	Drasn.	Mk [kNm]	MRk [kNm]	s [mm]	s,max [mm]	Ø [mm]	Ø,max [mm]	Opmerking
0	1	-32,5	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
500	1	-32,5	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
3000	1	-47,9	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
3900	1	-0,2	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
5000	1	-51,0	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
5900	1	-15,0	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
7000	1	-40,7	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
8100	1	-14,0	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
9200	1	-27,6	-58,2	118,7	118,7	12,0	9,8	
0	1	0,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
500	1	0,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
1666	1	17,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
3900	1	46,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
5000	1	5,1	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
5900	1	26,9	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
7000	1	27,0	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
8100	1	4,4	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
9200	1	1,8	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
10200	1	22,2	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	
11300	1	20,8	61,4	118,7	118,7	12,0	8,7	

2.8.4 Beugels / Langswapening voor wrijving

van x [mm]	tot x [mm]	Lengte [mm]	Beugels	Asl,ben [mm ²]	Opm.
0	850	850	Ø8-250 (2sn.)	0	
850	3950	3100	Ø8-250 (2sn.)	0	
3950	5650	1700	Ø8-250 (2sn.)	0	
5650	6900	1250	Ø8-250 (2sn.)	0	
6900	7350	450	Ø8-150 (2sn.)	0	
7350	9700	2350	Ø8-250 (2sn.)	0	
9700	11300	1600	Ø8-250 (2sn.)	0	



Omhullende D-lijn (UGT)

2.8.5 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT)

...NEN-EN 1992-1-1 art.6.3.2

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	VRd,c [kN]	TRd,c [kNm]	VRd,max [kN]	TRd,max [kNm]	Zijde	Beugels	Opm.
511	95,7	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
3100	148,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
5000	146,6	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
6900	173,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
7200	198,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-150 (2sn.)	
9400	90,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
11300	67,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Boven	Ø8-250 (2sn.)	
511	95,7	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
3100	148,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
5000	146,6	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
6900	173,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
7200	198,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-150 (2sn.)	
9400	90,5	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	
11300	67,3	0,0	68,5	30,9	509,8	76,6	Onder	Ø8-250 (2sn.)	

x [mm]	VEd [kN]	TEd [kNm]	AswT	AswV [mm ² /mm]	Asw,ben	Asw,aanw	Asl,ben [mm ²]	Beugels	Opm.
511	95,7	0,0	0,000	0,109	0,109	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
3100	148,5	0,0	0,000	0,169	0,169	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
5000	146,6	0,0	0,000	0,167	0,167	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
6900	173,3	0,0	0,000	0,198	0,198	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
7200	198,3	0,0	0,000	0,226	0,226	0,335	0	Ø8-150 (2sn.)	
9400	90,5	0,0	0,000	0,103	0,103	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	
11300	67,3	0,0	0,000	0,000	0,000	0,201	0	Ø8-250 (2sn.)	