



met opmerkingen

afdeling ROVM
Bouw- en Woningtoezicht
01 - jun - 2016



Werknr.: 09-288

Project: Standaard garage
Prefab beton elementen

Opdrachtgever: Rekers Betonwerk GMBH & Co. KG
Portlandstraße 15
48480 Spelle

Onderwerp: Statische berekening:

- Prefab garage
type RF 560 A – 790 D
 $Q = 3,5 \text{ kN/m}^2$, $F = 25,0 \text{ kN}$

Daklast: $Q = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Constructeur : ing. Zohair Zaghloul
Datum : 01-04-2010
Revisie A : 19-04-2010

Alle opdrachten worden uitgevoerd conform RVOI 2001, inclusief wijzigingen en aanvullingen, zoals gedeponeerd ter griffie van de arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage

www.oldehanter.nl

Postbus 379 • 7570 AJ Oldenzaal • Zutphenstraat 12 Oldenzaal • Tel: 0541 – 22 24 50 • Fax: 0541 – 22 24 59
Bank: Rabo Nr. 1568.32.542 • k.v.k.: 08122197 • BTW nummer NL 8127.38.135.B01
Website: www.oldehanter.nl • E-mail: info@oldehanter.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Algemeen van toepassing zijn de voorschriften:	2
Algemeen	3
Materialen	4
Belastingen	5
Prefab garage, maatgevende type RF 790 D	9

Algemeen van toepassing zijn de voorschriften:

Deze berekening is gebaseerd op de vermelde normbladeren:

normblad	Nederlands	normblad titel
NEN 6702:2007	NEN 6702:2007/C1:2007	Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Belastingen en vervormingen
EN 1991:series	NEN-EN 1991:reeks	Eurocode 1: Belastingen op constructies (en,nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelastingen
	NEN-EN 1991-1-4:2005	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting
	NEN-EN 1991-1-5:2003	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belastingen
EN 1992:series	NEN-EN 1992:reeks	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies (en,nl)
EN 1993:series	NEN-EN 1993:reeks	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies (en,nl)
EN 1994:series	NEN-EN 1994:reeks	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies(en,nl)
EN 1995:series	NEN-EN 1995:reeks	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies(en,nl)
EN 1996:series	NEN-EN 1996:reeks	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk (en,nl)
EN 1997:series	NEN-EN 1997:reeks	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp (en)
EN 1998:series	NEN-EN 1998:reeks	Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendigeconstructies (en)
EN 1999:series	NEN-EN 1999:reeks	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies (en)
NEN-EN 13978-1		Vooraf vervaardigde garages - Deel 1: Garages van gewapend beton, monolithisch of bestaande uit enkele elementen met kamerafmelingen

Algemeen

Veiligheidsklasse, belastingfactoren, referentieperiode:

bouwwerk aanduiding: Garage
 Ontwerplevensduur: klasse 3
 Ontwerplevensduur: 50 jaar
 Gevolgklasse : CC1

Belastingcombinaties:

Belasting categorie: F verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN
 $\Psi_0 = 0,7$ $\Psi_1 = 0,7$ $\Psi_2 = 0,6$

Sneeuw en windbelasting $\Psi_0 = 0,0$ $\Psi_1 = 0,2$ $\Psi_2 = 0,0$

Tabel A1.2(B) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	$1,35 G_{kj,sup}^a$	$0,9 G_{kj,inf}$			$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(verg. 6.10b)	$1,2 G_{kj,sup}^b$	$0,9 G_{kj,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
^a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj,sup}$.					
^b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.					

Tabel A1.3 — Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingcombinaties

Ontwerp-situatie	Blijvende belastingen		Overheersende buitengewone of aardbevings-belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Buitengewoon (Verg. 6.11a/b)	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}^a$	$\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$
Aardbeving (Verg. 6.12a/b)	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 A_{ek}$ of $1,0 A_{Ed}$		$\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$
^a Uitsluitend voor wind op de hoofd draagconstructie; voor overige gevallen $\psi_{2,1}$.					

- incidentele combinaties: $\gamma_G = 1,0$
 $\gamma_Q = 1,0$

Materialen

Beton :

Prefabgarage C30/37
Fundatie C20/25

Betonstaal:

FEB 500 HWL

Milieuklassen:

Binnen zijde dak en wanden:	XC2, XC3
Buiten zijde dak en wanden:	XC4
Bovenkant vloer:	XC3, XD1

Minimale dekking:

Binnen zijde dak en wanden:	$C_{nom} = 15 \text{ mm}$	→ scheurwijdte max. 0,3 mm
Buiten zijde dak en wanden:	$C_{nom} = 20 \text{ mm}$	→ scheurwijdte max. 0,3 mm
Bovenkant vloer:	$C_{nom} = 30 \text{ mm}$	→ scheurwijdte max. 0,2 mm

Vermindering met 1 klasse (van S3 naar S2) ivm. kwaliteitbeheersing van de betonproductie.

Belastingen

Blijvende belastingen

Eigengewicht : $G = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Dakafwerking: $P = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Veranderlijke belastingen

Vloerbelasting

Garagevloer Klasse F
Horizontale remkracht

$Q = 3,5 \text{ kN/m}^2$
 $F_h = 10,0 \text{ kN}$

$F = 25,0 \text{ kN}$
 $h = 0,5 \text{ m}$

Sneeuwbelasting

$\mu_1 = 0,8$ dak 0° graden

$C_e = 1,0$ normaal

$C_t = 1,0$ -

$S_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$ Zone 4, maatgevende zone

$S_1 = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Dak vlgs. opgave leverancier $Q = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Windbelasting

Breedte = 3,4m

lengte 8,8m

Hoogte h= 3,4m

Windgebied

1

($V_{b,0} = 29,5 \text{ m/s}$)

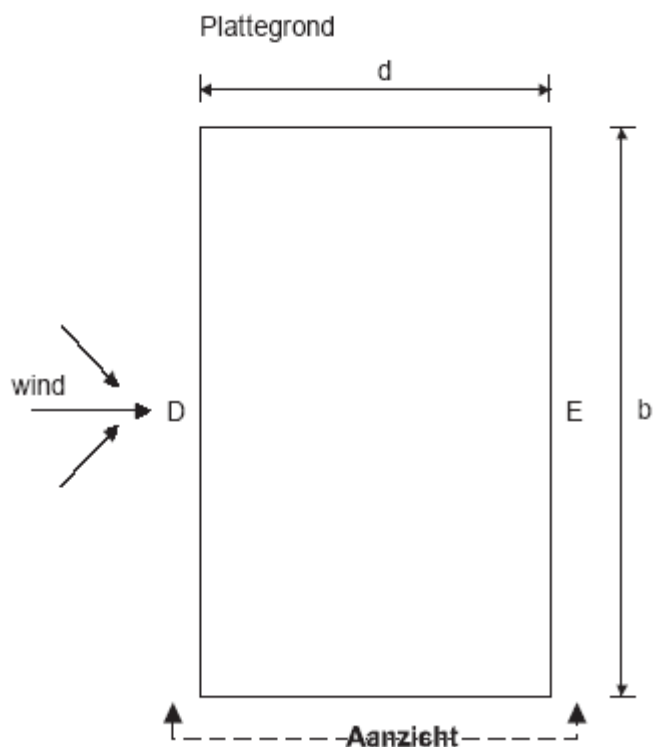
Terreincategorie

0

Stuwdruk

 $q_p = 1,25 \text{ kN/m}^2$

aan kust



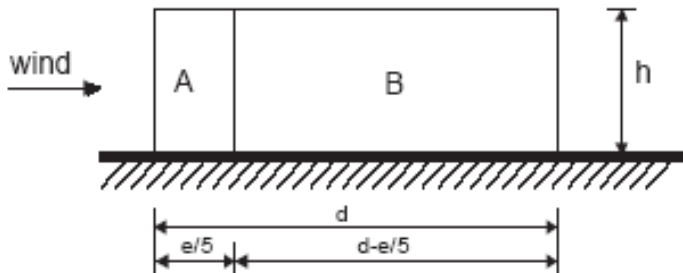
Tabel 7.1 — Waarden van uitwendige drukcoëfficiënten voor verticale gevels van gebouwen met rechthoekige plattegrond

Zone	A		B		C		D		E	
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
≤ 1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	

Wind in dwarsrichting

$e = b = 8.8\text{m}$ of $2 \times h = 6,8$ kleinste waarde $e = 6,8\text{m}$ $e = 6,8 > d = 3,4$

Aanzicht voor $e \geq d$

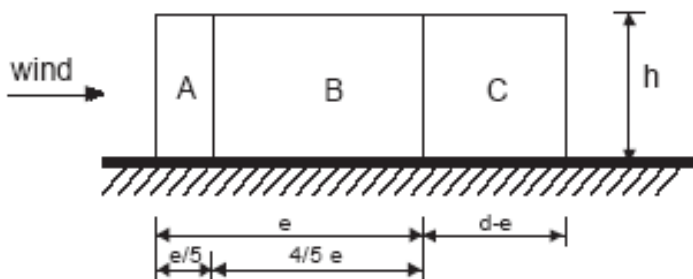


Zone	Breedte	$C_{pe;10}$	$W_{e;10}$
A	$e/5 = 0,68$	-1,2	-1,50 kN/m ²
B	$d-e/5 = 8,12$	-0,8	-1,00 kN/m ²
D	8,8	+0,8	1,00 kN/m ²
E	8,8	-0,7	-0,88 kN/m ²

Wind in lengterichting

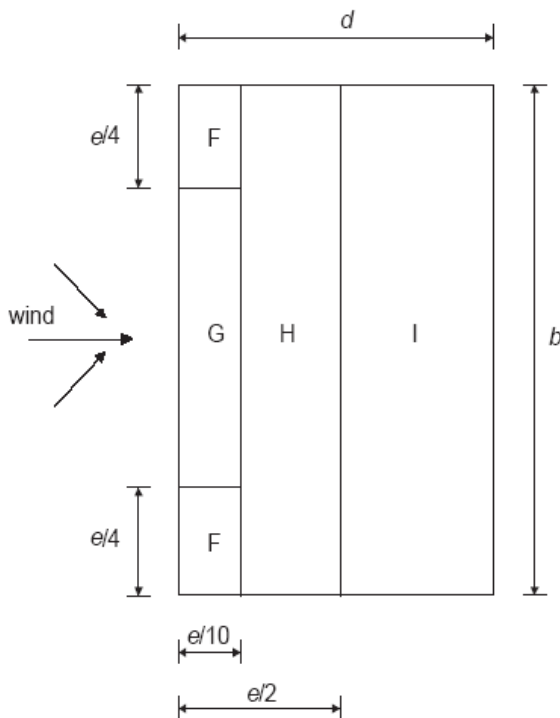
$e = b = 3,4\text{m}$ of $2 \times h = 6,8\text{m}$ kleinste waarde $e = 3,4\text{m}$ $e = 3,4 < d = 8,8\text{m}$

Aanzicht voor $e < d$



Zone	Breedte	$C_{pe;10}$	$W_{e;10}$
A	$e/5 = 0,68$	-1,2	-1,50 kN/m ²
B	$4/5 e = 2,72$	-0,8	-1,00 kN/m ²
C	$d-e = 5,4$	-0,5	-0,63 kN/m ²
D	$d = 8,8$	0,8	1,00 kN/m ²
E	$d = 8,8$	-0,7	-0,88 kN/m ²

Platte dak



Daktype	Zone							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Scherpe dakranden	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	
							-0,2	-0,5

Wind in dwarsrichting

 $e=b = 8,8\text{m}$ of $2xh=6,8\text{m}$

kleinste waarde

 $e= 6,8\text{m}$

Zone	Breedte	Lengte	$C_{pe,10}$	$W_{e,10}$
F	$e/10 = 0,68$	$e/4 = 1,7$	-1,8	-2,25 kN/m^2
G	$e/10 = 0,68$	$b-e/2 = 5,4$	-1,2	-1,50 kN/m^2
H	$4/10 e = 2,72$	8,8	-0,7	-0,88 kN/m^2
I	$d-e/2 = 0$	8,8	-0,2	-0,25 kN/m^2

Wind in langsrichting

 $e=b = 3,4\text{m}$ of $2xh=6,4\text{m}$

kleinste waarde

 $e= 3,4\text{m}$

Zone	Breedte	Lengte	$C_{pe,10}$	$W_{e,10}$
F	$e/10 = 0,34$	$e/4 = 0,85$	-1,8	-2,25 kN/m^2
G	$e/10 = 0,34$	$b-e/2 = 7,1$	-1,2	-1,50 kN/m^2
H	$4/10 e = 1,36$	8,8	-0,7	-0,88 kN/m^2
I	$d-e/2 = 7,1$	8,8	0,2	0,25 kN/m^2

Prefab garage, maatgevende type RF 790 D

Afmetingen: zie tekening

Uitvoer ESA prima**Basisgegevens****Structuurtype : Algemeen XYZ**

Aantal knopen:	19
Aantal staven:	5
Aantal 1D macro's:	5
Aantal randlijnen:	26
Aantal 2D macro's:	8
Aantal profielen:	2
Aantal belastingsgev.:	7
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam		
C30/37		
E-modulus		32000.00 MPa
Poisson coëff.		0.20
Specifiek gewicht		2500.000 kg/m ³
Uitzettingscoëff.		0.01 mm/m.K

Materialenlijst**Groep staven:1/5**

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/m	Lengte m	Massa kg
1	L (220,150)	C30/37	82.50	3.36	277.20
2	kolom (180,160)	C30/37	72.00	6.72	483.84

Materialenlijst - Macro2D**Groep staven:1/8**

nr.	Naam	Kwaliteit	Specifieke massa kgm ³	Volume m ³	Massa kg
5	C30/37	C30/37	2500.00	7.97	19914.15

Knopen

knoop	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	8.865	0.000	0.000
3	8.865	3.360	0.000
4	0.000	3.360	0.000
5	0.000	0.000	3.360
6	8.865	0.000	3.360
7	8.865	3.360	3.360
8	0.000	3.360	3.360
9	8.865	0.700	0.000
10	8.865	2.660	0.000
11	0.800	0.000	0.000
12	8.865	0.700	3.360
13	0.000	2.660	3.360
14	8.865	2.660	3.360
15	0.000	0.700	3.360
16	1.430	3.360	0.000
17	1.430	3.360	2.700
18	7.430	3.360	2.700
19	7.430	3.360	0.000

Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte m	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	15	13	1.960	0.00	1 - L (220,150)	C30/37
2	2	13	8	0.700	0.00	1 - L (220,150)	C30/37
3	3	5	15	0.700	0.00	1 - L (220,150)	C30/37
4	4	4	8	3.360	270.00	2 - kolom (180,160)	C30/37
5	5	5	1	3.360	90.00	2 - kolom (180,160)	C30/37

Excentriciteiten/Ribben

macro	Uitlijning Z	Ecc Y m	Ecc Z m	Breedte-krachten	Breedte-controle
1	Rib - As	0.00	0.00	Standaard	Standaard
2	Rib - As	0.00	0.00	Standaard	Standaard
3	Rib - As	0.00	0.00	Standaard	Standaard
4	Rib - Boven	0.00	-0.05	1.00 m	1.00 m
5	Rib - Onder	0.00	0.04	1.00 m	1.00 m

Randen

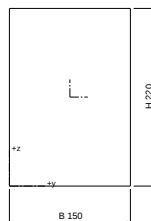
randlijn	type	knoop
1	Lijn	1,11
2	Lijn	2,9
3	Lijn	5,6
4	Lijn	7,8
5	Lijn	6,2
6	Lijn	7,3
7	Lijn	9,10
8	Lijn	10,3
9	Lijn	11,2
10	Lijn	13,14
11	Lijn	14,12
12	Lijn	12,15
13	Lijn	15,13
14	Lijn	7,14
15	Lijn	13,8
16	Lijn	12,6
17	Lijn	5,15
18	Lijn	9,12
19	Lijn	14,10

randlijn	type	knoop
20	Lijn	5,1
21	Lijn	4,16
22	Lijn	16,17
23	Lijn	17,18
24	Lijn	18,19
25	Lijn	19,3
26	Lijn	4,8

2D macro's

num	type	
1		
	C30/37	Dikte 0.10 m
	Rand:	10,11,12,13
2		
	C30/37	Dikte 0.12 m
	Rand:	14,10,15,4
3		
	C30/37	Dikte 0.12 m
	Rand:	16,3,17,12
4		
	C30/37	Dikte 0.10 m
	Rand:	16,5,2,18
5		
	C30/37	Dikte 0.10 m
	Rand:	14,19,8,6
6		
	C30/37	Dikte 0.08 m
	Rand:	11,18,7,19
7		
	C30/37	Dikte 0.08 m
	Rand:	5,3,20,1,9
8		
	C30/37	Dikte 0.10 m
	Rand:	21,22,23,24,25,6,4,26

Profielen



L (220,150)

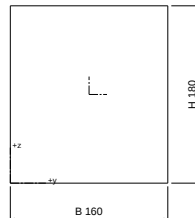
Doorsnedenr. 1 - L (220,150)

Materiaal : 5 - C30/37

A :	3.300000e+004 mm ²		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	1.331000e+008 mm ⁴	Iz :	6.187501e+007 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	1.429313e+008 mm ⁴
Iw :	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely :	1.210000e+006 mm ³	Welz :	8.250001e+005 mm ³

A :	3.300000e+004 mm ²		
Wply :	1.815000e+006 mm ³	Wplz :	1.237500e+006 mm ³
cy :	75.00 mm	cz :	110.00 mm
iy :	63.51 mm	iz :	43.30 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		740.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede



kolom (180,160)

Doorsnedenr. 2 - kolom (180,160)
Materiaal : 5 - C30/37

A :	2.880000e+004 mm ²		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	7.776001e+007 mm ⁴	Iz :	6.144000e+007 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	1.154120e+008 mm ⁴
Iw :	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely :	8.640001e+005 mm ³	Welz :	7.680000e+005 mm ³
Wply :	1.296000e+006 mm ³	Wplz :	1.152000e+006 mm ³
cy :	80.00 mm	cz :	90.00 mm
iy :	51.96 mm	iz :	46.19 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Omtrek :		680.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede

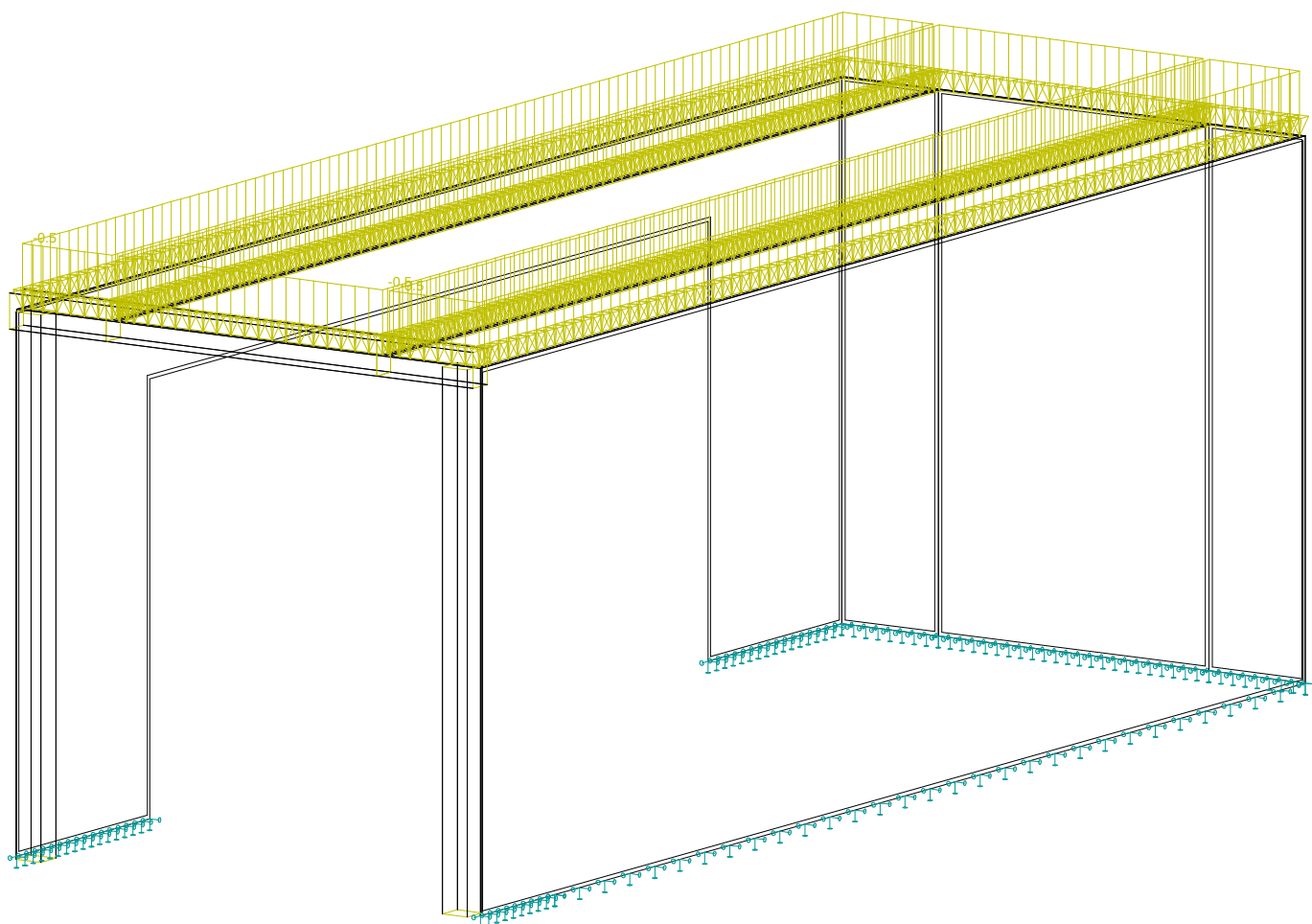
Steunpunten

Steunpunt	rand	type	Afmeting m
1	1	XYZ	0.30
2	2	XYZ	0.30
3	7	XYZ	0.30
4	8	XYZ	0.30
5	9	XYZ	0.30
6	21	XYZ	0.30
7	25	XYZ	0.30

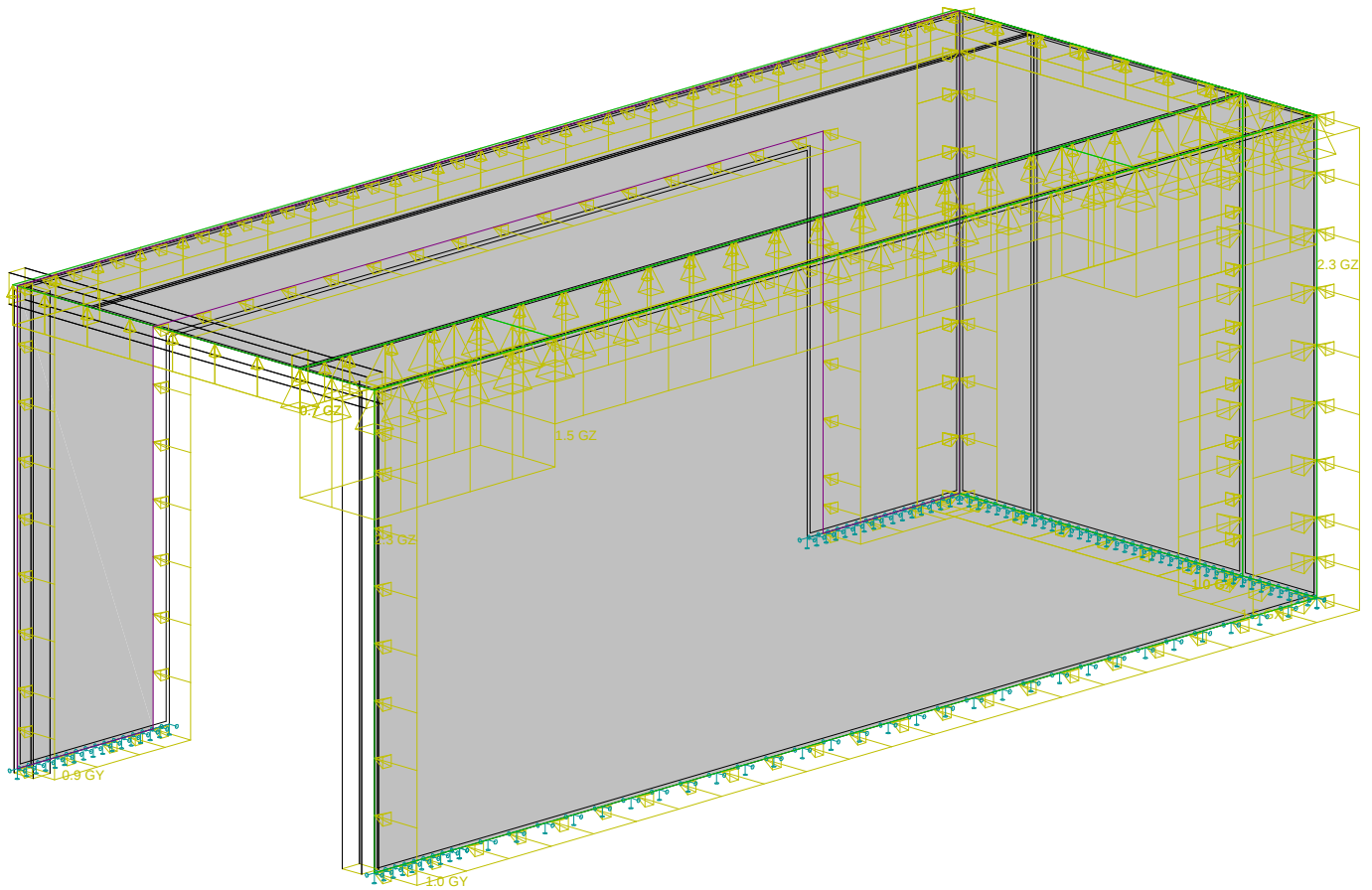
Belastinggevallen

B G	Naam	Omschrijving
1	EG	Eigengewicht. Richting -Z
2	Blijvend	Permanent - Lasten
3	Wind dw	Variabel - Wind excl.

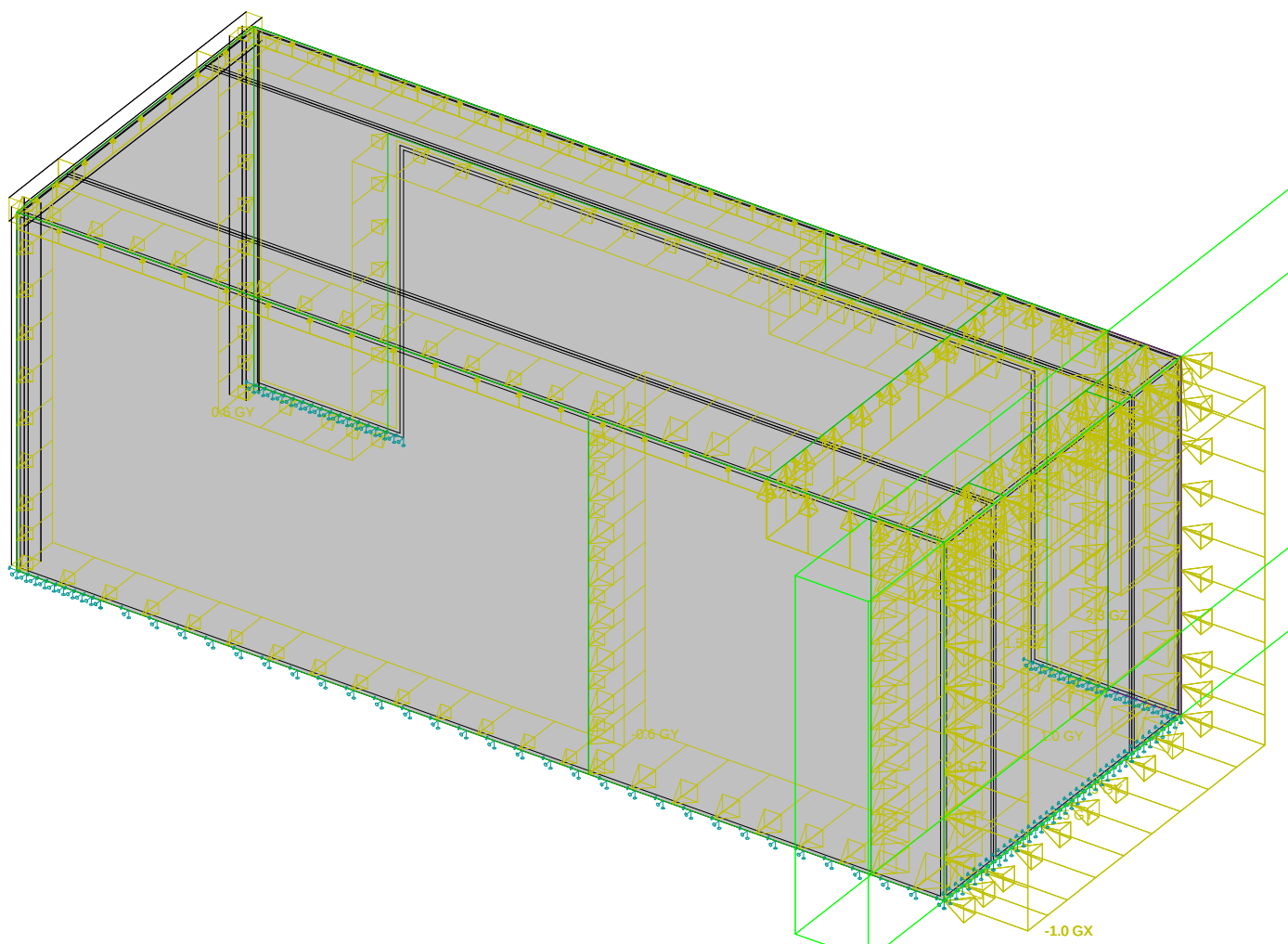
B G	Naam	Omschrijving
4	Wind langs	Variabel - Wind excl.
5	Sneeuw	Variabel - Sneeuw excl.
6	Rem 1	Variabel - verkeer excl.
7	Rem 2	Variabel - verkeer excl.



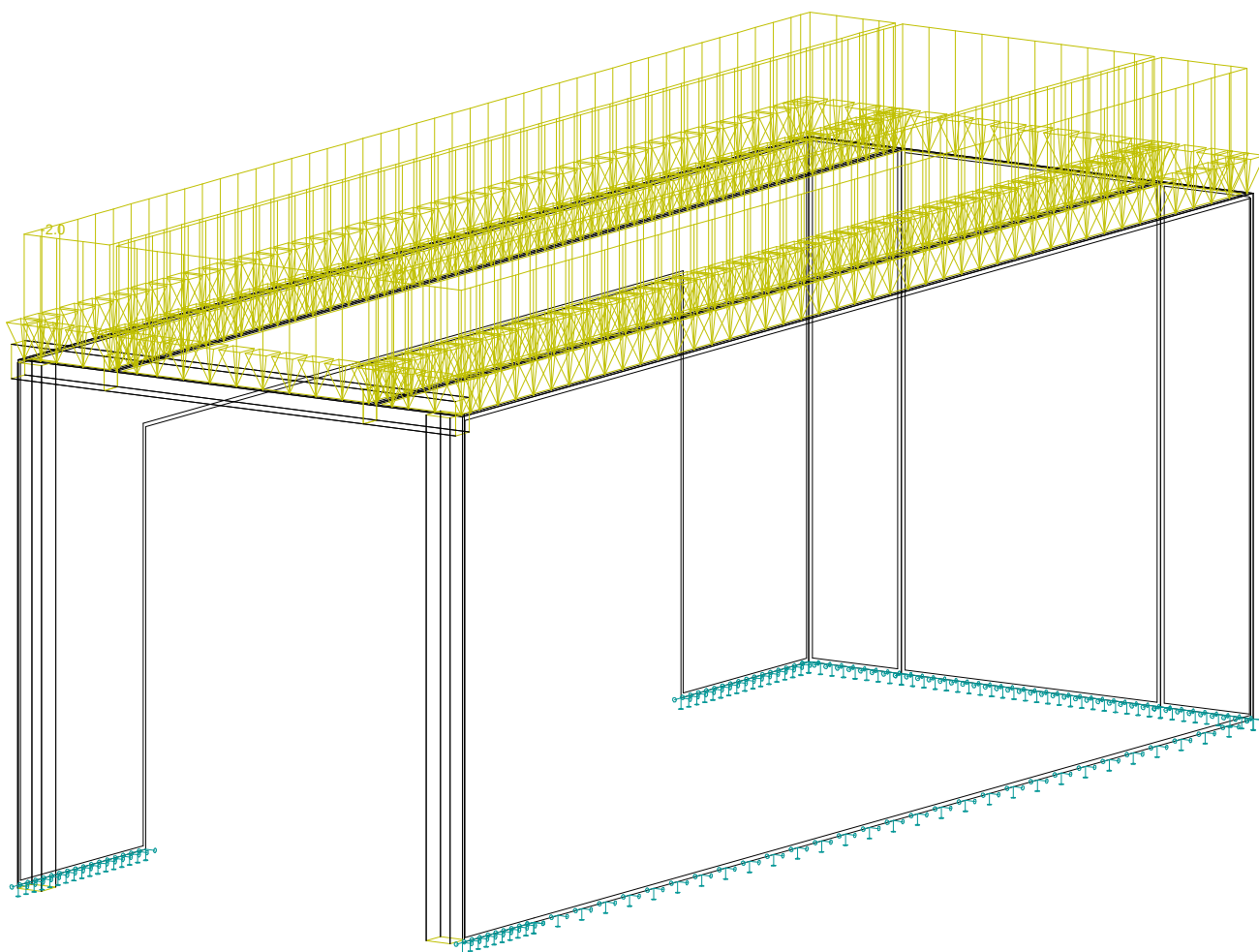
Verdeelde 2D last.Belastinggevallen - 2



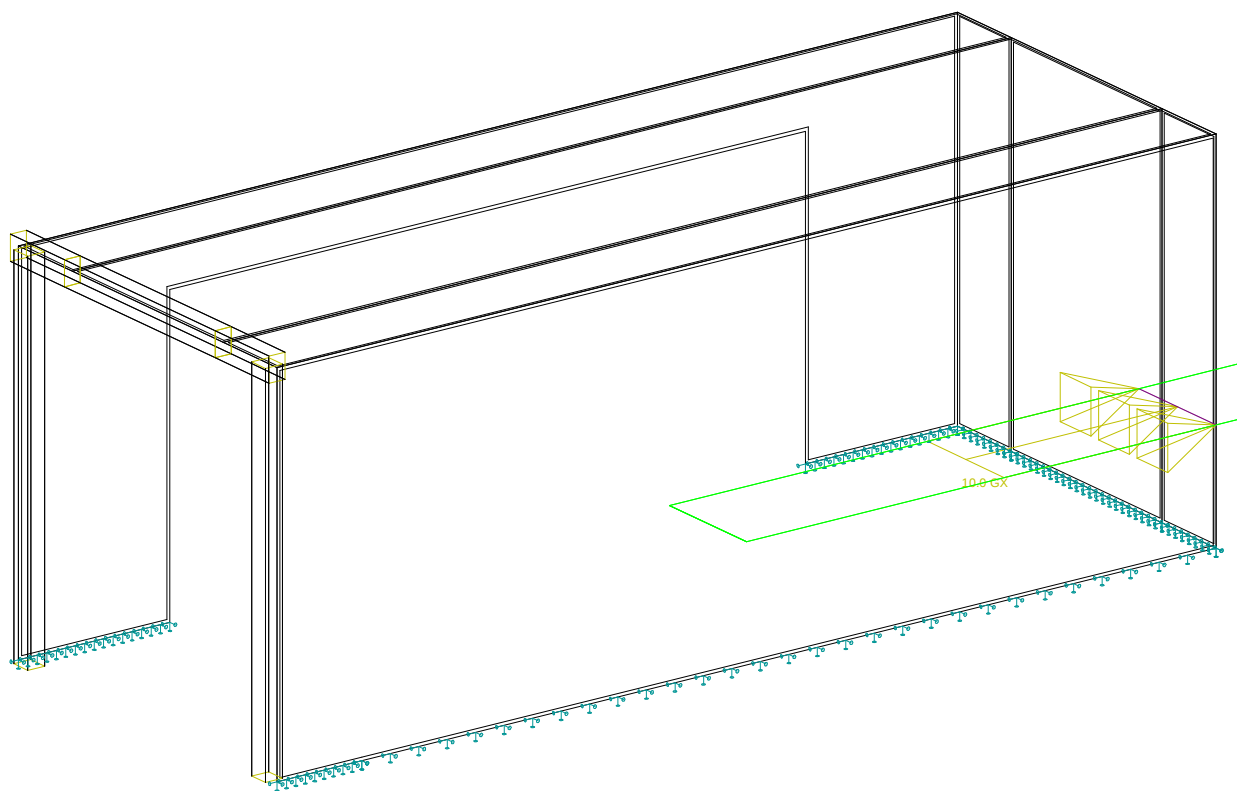
Vrije belasting - Belastinggevallen - 3



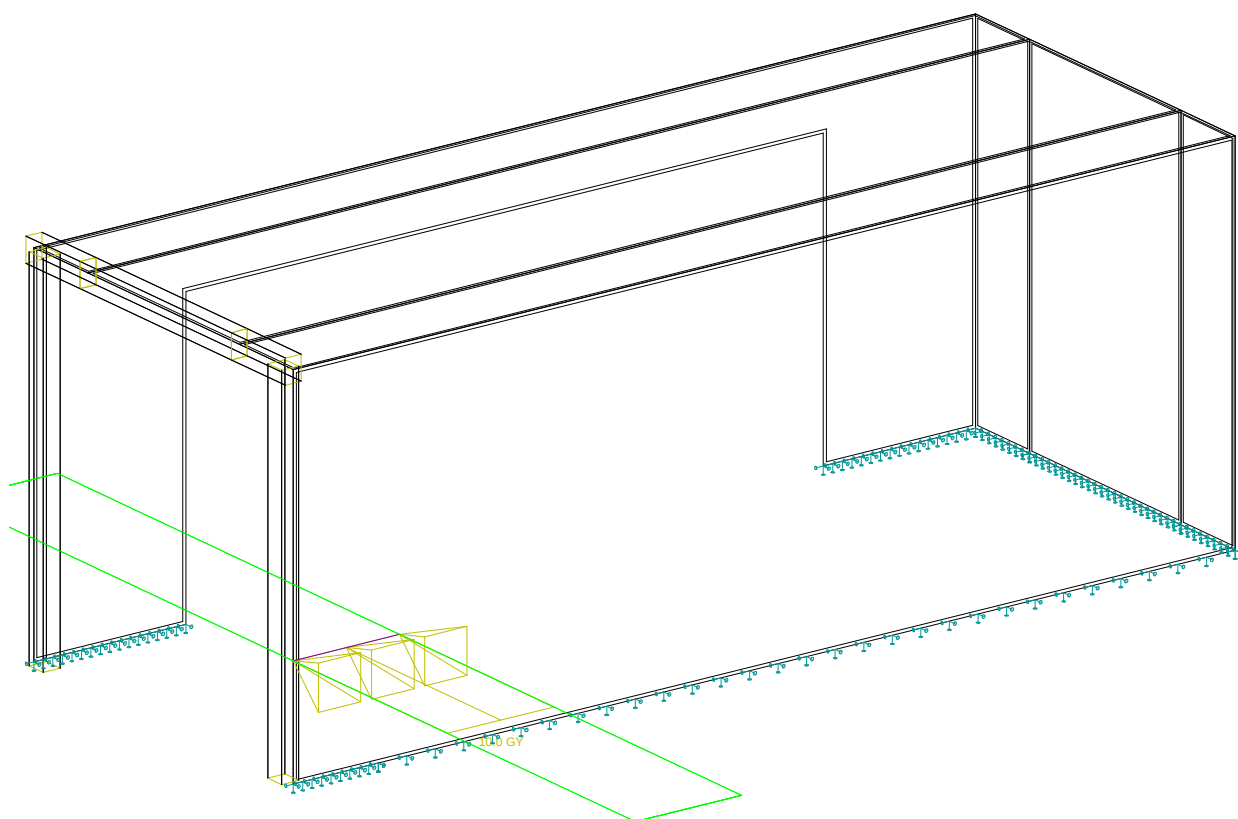
Vrije belasting - Belastinggevallen - 4



Verdeelde 2D last.Belastinggevallen - 5



Vrije belasting - Belastinggevallen - 6



Vrije belasting - Belastinggevallen - 7

Groep van variabele lasten

Naam		Omschrijving
Wind	excl.	EC1 - lasttype Wind
Sneeuw	excl.	EC1 - lasttype Sneeuw
verkeer	excl.	EC1 - lasttype Cat F: Voertuigen <30kN

Belastinggeval nr. 2 - Verdeelde 2D last

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
1	0.00	0.00	-0.50
2	0.00	0.00	-0.50
3	0.00	0.00	-0.50

Belastinggeval nr. 5 - Verdeelde 2D last

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
1	0.00	0.00	-2.00
2	0.00	0.00	-2.00
3	0.00	0.00	-2.00

Belastinggeval nr. 3 - Vrije belasting

Rechthoeken

Index	Verdeling	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systeem	Geldigheid	Locatie	2D macro's
1	Uniform	0.00	0.70	0.00	0.00	0.70	Globaal	Alles	Lengte	1
		8.87	3.40							
2	Uniform	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	Globaal	Alles	Lengte	
		1.70	0.70							
3	Uniform	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	Globaal	Alles	Lengte	
		-1.70	0.70							
4	Uniform	1.70	0.00	0.00	0.00	1.50	Globaal	Alles	Lengte	
		7.17	0.70							
5	Uniform	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		3.36	-0.70							
6	Uniform	0.00	-0.70	1.00	0.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte	5
		3.36	-3.36							
7	Uniform	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		8.87	3.36							

Veelhoeken

Index	Verdeling	x m	y m	qy kN/m ²	Systeem	Geldigheid	Locatie
1	Uniform	0.00	0.00	0.88	Globaal	Alles	Lengte
		1.28	0.00				
		1.28	2.80				
		7.58	2.80				
		7.58	0.00				
		8.87	0.00				
		8.87	3.36				
		0.00	3.36				

Belastinggeval nr. 4 - Vrije belasting

Rechthoeken

Index	Verdeling	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systeem	Geldigheid	Locatie	2D macro's
1	Uniform	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	Globaal	Alles	Lengte	1
		-0.34	0.85							
2	Uniform	0.00	0.85	0.00	0.00	1.50	Globaal	Alles	Lengte	
		-0.34	2.51							
3	Uniform	-0.34	2.51	0.00	0.00	2.25	Globaal	Alles	Lengte	1
		0.00	3.36							
4	Uniform	-1.70	0.00	0.00	0.00	0.20	Globaal	Alles	Lengte	1-
		-8.87	3.36							
5	Uniform	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.70	Globaal	Alles	Lengte	1-
		-1.70	3.36							
6	Uniform	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte	4-
		3.36	3.36							
7	Uniform	-0.70	0.00	0.00	-1.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		-3.40	3.36							
8	Uniform	0.00	0.00	0.00	-1.50	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		-0.70	3.36							
9	Uniform	-3.40	0.00	0.00	-0.63	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		-8.87	3.36							
10	Uniform	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	Globaal	Alles	Lengte	
		-0.70	3.36							

Veelhoeken

Index	Verdeling	x m	y m	qy kN/m ²	Systeem	Geldigheid	Locatie
1	Uniform	-8.87	0.00	0.63	Globaal	Alles	Lengte
		-7.59	0.00				
		-7.59	2.80				
		-3.40	2.80				
		-3.40	3.36				
		-8.87	3.36				
2	Uniform	-0.70	0.00	1.00	Globaal	Alles	Lengte
		-1.29	0.00				
		-1.29	2.80				
		-3.40	2.80				
		-3.40	3.36				
		-0.70	3.36				

Belastinggeval nr. 6 - Vrije belasting

Lijnen

Index	Verdeling	x m	y m	qx kN/m	qy kN/m	qz kN/m	Systeem	Geldigheid	Locatie
1	Uniform	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte
		1.00	1.00						

Belastinggeval nr. 7 - Vrije belasting

Lijnen

Index	Verdeling	x m	y m	qx kN/m	qy kN/m	qz kN/m	Systeem	Geldigheid	Locatie
1	Uniform	0.00	1.00	0.00	10.00	0.00	Globaal	Alles	Lengte
		1.00	1.00						

Combinaties

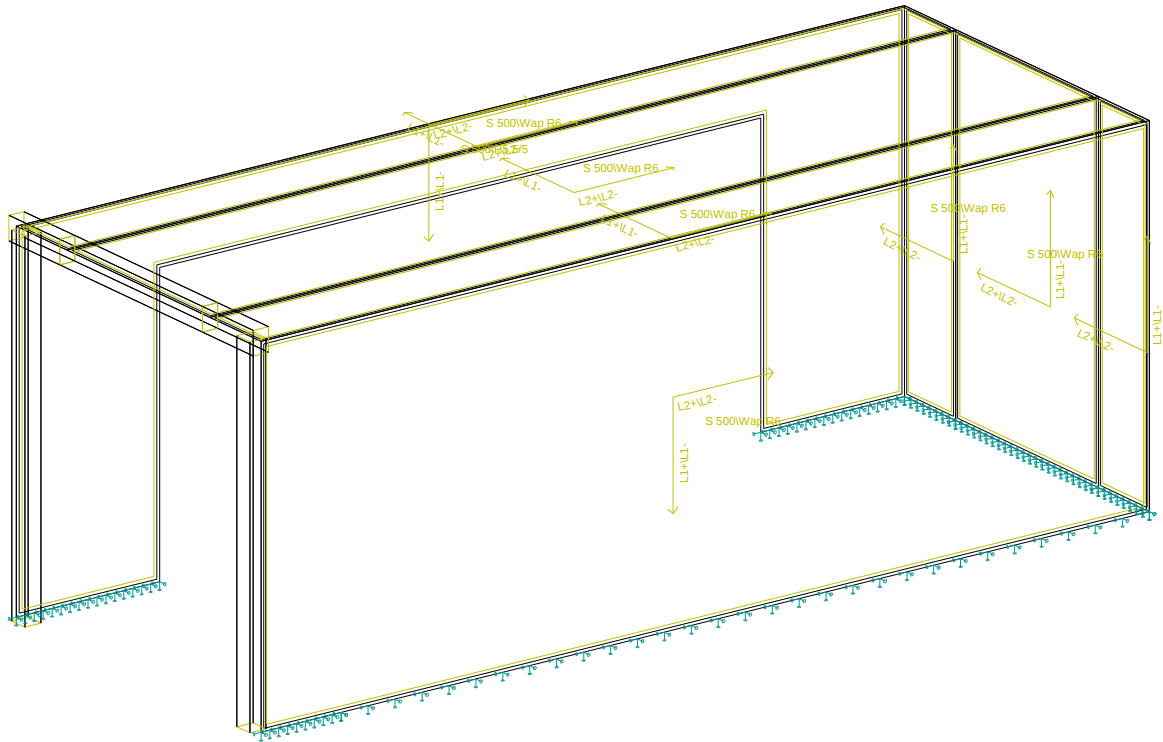
Combi	Norm	BG	coëff
1.	EC eenv - UGT	1 EG	1.00
		2 Blijvend	1.00
		3 Wind dw	1.00
		4 Wind langs	1.00
		5 Sneeuw	1.00
		6 Rem 1	1.00
		7 Rem 2	1.00
2.	EC eenv - GGT	1 EG	1.00
		2 Blijvend	1.00
		3 Wind dw	1.00
		4 Wind langs	1.00
		5 Sneeuw	1.00
		6 Rem 1	1.00
		7 Rem 2	1.00

Lijst van alle UGT combinaties

1/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG2
 2/ 1 : +1.35*BG1+1.35*BG2
 3/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3
 4/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4
 5/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG5
 6/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG6
 7/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG7
 8/ 4 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.50*BG3
 9/ 4 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.50*BG4
 10/ 6 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.50*BG5
 11/ 8 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.50*BG6
 12/ 8 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.50*BG7
 13/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3
 14/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4
 15/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG5
 16/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG6
 17/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG7
 18/ 3 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.50*BG3
 19/ 3 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.50*BG4
 20/ 5 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.50*BG5
 21/ 7 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.50*BG6
 22/ 7 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.50*BG7
 23/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5
 24/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5
 25/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3+1.35*BG6
 26/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4+1.35*BG6
 27/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3+1.35*BG7
 28/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG5+1.35*BG6
 29/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4+1.35*BG7
 30/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG5+1.35*BG7
 31/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5
 32/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5
 33/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3+1.35*BG6
 34/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4+1.35*BG6
 35/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3+1.35*BG7
 36/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG5+1.35*BG6
 37/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4+1.35*BG7
 38/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG5+1.35*BG7
 39/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5+1.35*BG6
 40/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5+1.35*BG6
 41/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5+1.35*BG7
 42/ 10 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5+1.35*BG7
 43/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5+1.35*BG6
 44/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5+1.35*BG6
 45/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG3+1.35*BG5+1.35*BG7
 46/ 9 : +1.35*BG1+1.35*BG2+1.35*BG4+1.35*BG5+1.35*BG7

Lijst van alle GGT combinaties

- 1/ 1 : +1.00*BG1+1.00*BG2
- 2/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3
- 3/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4
- 4/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG5
- 5/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG6
- 6/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG7
- 7/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.00*BG3
- 8/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.00*BG4
- 9/ 3 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.00*BG5
- 10/ 4 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.00*BG6
- 11/ 4 : +1.00*BG1+1.00*BG2+1.00*BG7
- 12/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3+0.90*BG5
- 13/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4+0.90*BG5
- 14/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3+0.90*BG6
- 15/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4+0.90*BG6
- 16/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3+0.90*BG7
- 17/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG5+0.90*BG6
- 18/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4+0.90*BG7
- 19/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG5+0.90*BG7
- 20/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3+0.90*BG5+0.90*BG6
- 21/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4+0.90*BG5+0.90*BG6
- 22/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG3+0.90*BG5+0.90*BG7
- 23/ 5 : +1.00*BG1+1.00*BG2+0.90*BG4+0.90*BG5+0.90*BG7



Wapening in 2D macro

Berekeningsnorm : EuroCode 2

Gebruiksscheurcontrole

Verklaring betoneigenschappen

Symbol	Verklaring
fck	Karakteristieke cylinderdruksterkte
gamma c	Partiële veiligheidsfactor beton (normaal+buiging)
fcd	Rekenwaarde cylinderdruksterkte
alfa	Additionele reductiefactor
fctm	Gemiddelde waarde voor treksterkte
E	Elasticiteitsmodulus
tau rd	Rekenwaarde schuifspanning

Betoneigenschappen

	C30/37
fck	30.00 MPa
fcd	20.00 MPa
alfa*fck/gamma c	17.00 MPa
fctm	2.90 MPa
E	32000.00 MPa
tau rd	0.34 MPa

Verklaring staaleigenschappen

Symbol	Verklaring
fyk	Karakteristieke vloeispanning van wapening
fyd	Rekenwaarde vloeigrens wapening

Staaieigenschappen

	S 500
fyk	500.00 MPa
fyd	434.78 MPa
E modulus	200000.00 MPa

Invoerparameters

Dikte voor berekening	[m]
macro 8	0.100
macro 9	0.120
macro 10	0.120
macro 11	0.100
macro 12	0.100
macro 13	0.080
macro 15	0.080
macro 17	0.100

Veiligheid- en materiaalfactoren	
Gamma c	1.50
Gamma s	1.15
Alfa	0.85

Omschrijving	Percentage
Maximum wapeningspercentage	8.00
Minimum wapeningspercentage (algemeen)	0.00
Minimum percentage drukwapening	0.40
Minimum percentage trekwapening	0.00
Minimum percentage verdeelwapening	20.00
Min. perc. dwarskrachtwapening	0.11

Afschuivingsmodus
Meer dan 50% van de trekwapening is verankerd in het veld voor de oplegging.

Controle hoek drukdiagonaal
methode met vaste helling (4.3.2.4.3)

Invloed van dwarskracht op de langswapening
geen invloed dwarskracht op langswap. (4.3.2.4.4 (6) -> 5.4.2)

Omschrijving	Waarde
§ 5.4.3.3(1): dikte > 20 cm vereist als dwarskrachtwapening nodig is	ON
Constructieve wapening gedrongen liggers	OFF

Omschrijving	Waarde
Max. toegelaten scheur breedte op zijde Zp+	0.20
Max. toegelaten scheur breedte op zijde Zp-	0.30
Karakteristieke staafafstand op zijde Zp+	200.00
Karakteristieke staafafstand op zijde Zp-	200.00
Enkelvoudig/Samengesteld 8.7.2./8.7.3.	Scheurcontrole BG veroorzaakt door externe lasten
Effect op hoofdrek	1.00
Effect op gemiddelde scheurafstand	0.80
Beton trekkracht in percent van fct	100.00

Gebruiksscheurcontrole DAK

Globale extremen

Maximale diameters

elem	phi1+ [mm]	phi2+ [mm]	phi3+ [mm]	phi3- [mm]	phi2- [mm]	phi1- [mm]
1	99.00	28.50	~	~	99.00	5.50
36	0.00	5.00	~	~	5.00	5.50
2	99.00	99.00	~	~	5.00	5.50
69	5.50	0.00	~	~	5.00	5.50
72	5.50	5.00	~	~	146.00	5.50
108	5.50	5.00	~	~	5.00	5.50
90	5.50	52.00	~	~	99.00	99.00
108	5.50	5.00	~	~	5.00	5.50

Groep van 1D macro's : 1/3

Maximale afstanden

elem	s1+ [mm]	s2+ [mm]	s3+ [mm]	s3- [mm]	s2- [mm]	s1- [mm]
107	1000.00	825.85	~	~	261.50	254.30
74	157.49	93.79	~	~	158.61	410.16
90	273.90	1305.09	~	~	978.59	1000.00
108	372.26	56.99	~	~	425.52	439.79
100	334.66	734.72	~	~	1000.00	1000.00
76	191.11	76.08	~	~	104.86	282.45
108	341.69	923.27	~	~	487.97	1153.62
43	1000.00	1000.00	~	~	341.99	111.97

Groep van 1D macro's : 1/3

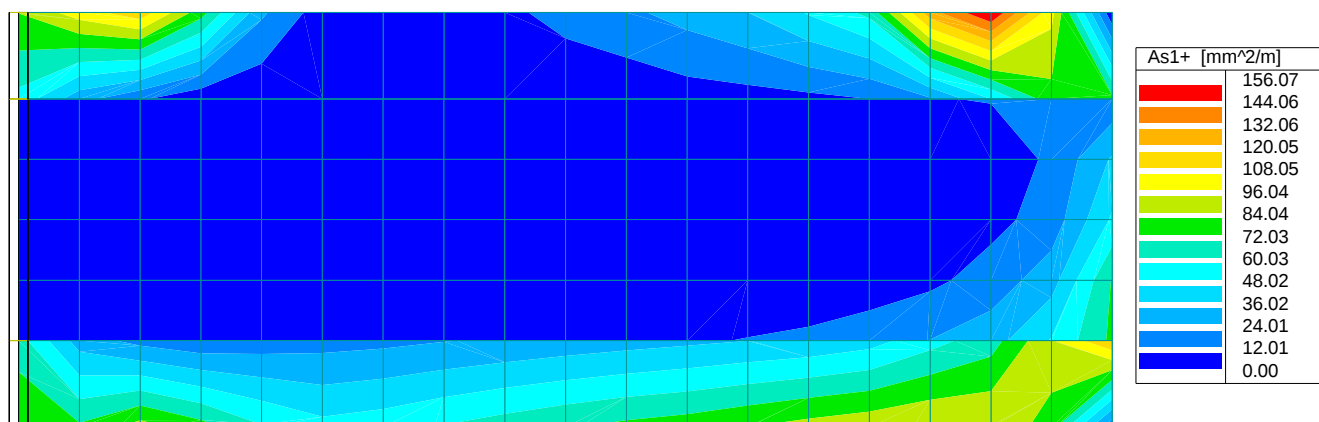
wapening:

Boven

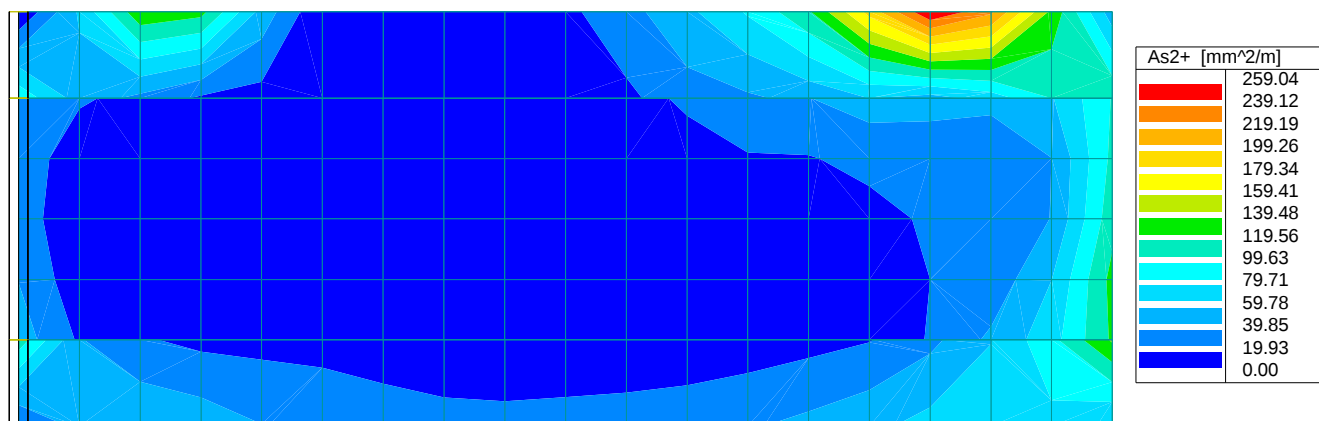
X	$A_{s;ben} = 239 \text{ mm}^2$	Ø5 -150	$A_{s;aanw} = 131 \text{ mm}^2$
	Bijleggen	Ø5 -125	$A_{s;aanw} = 288 \text{ mm}^2$
Y	$A_{s;ben} = 144 \text{ mm}^2$	LØ5-75	$A_{s;aanw} = 261 \text{ mm}^2$

Onder

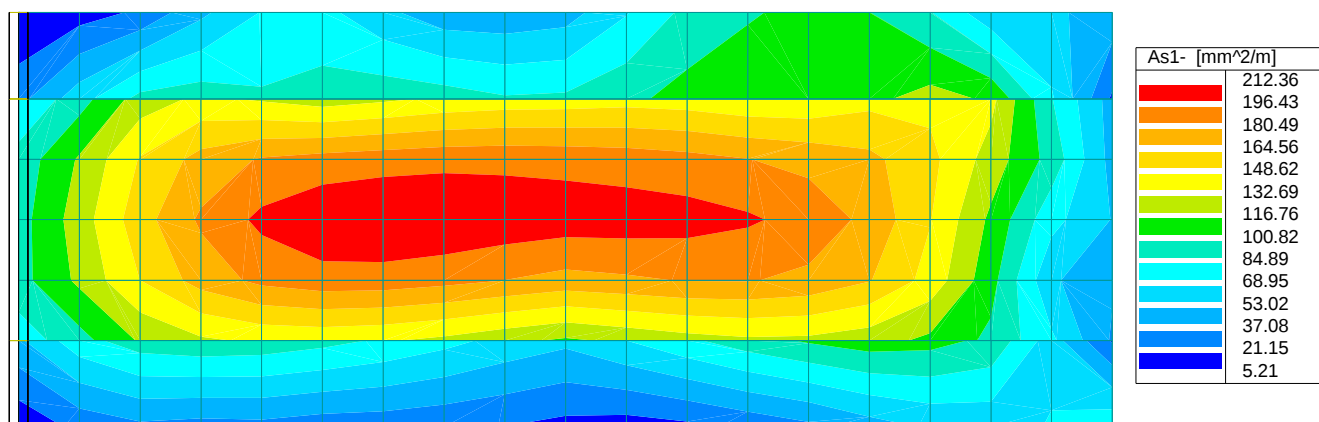
X	$A_{s;ben} = 177 \text{ mm}^2$	Ø5-150	$A_{s;aanw} = 131 \text{ mm}^2$
	Bijleggen	Ø5-150	$A_{s;aanw} = 262 \text{ mm}^2$
Y	$A_{s;ben} = 212 \text{ mm}^2$	Ø6 -100	$A_{s;aanw} = 283 \text{ mm}^2$



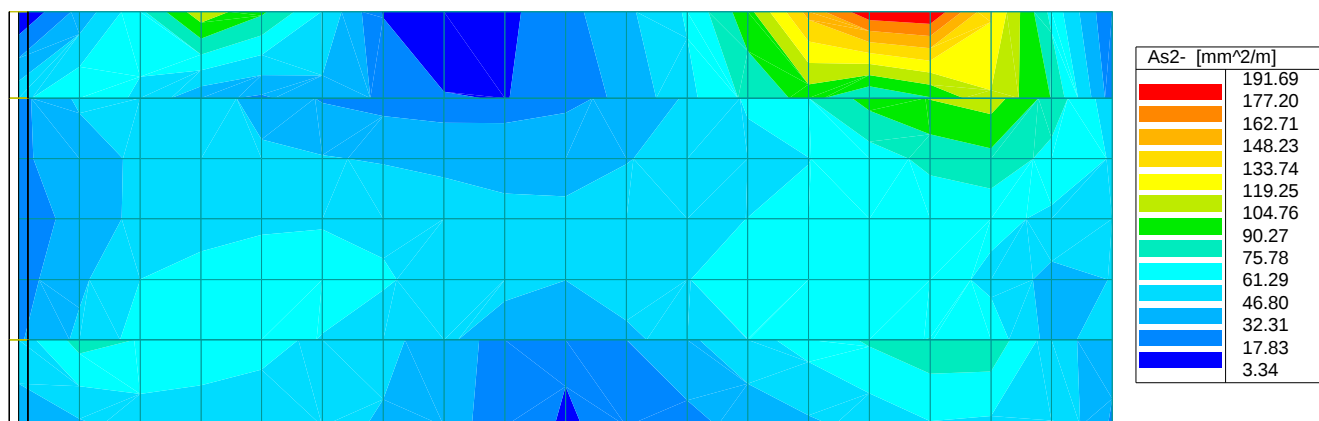
DAK -2D wapening - As1+ bov. dwars



DAK -2D wapening - As2+ bov. Langs



DAK -2D wapening - As1- Ond. Dwars



DAK -2D wapening - As2- ond. Langs

Gebruiksscheurcontrole WAND -R

Berekeningsnorm : EuroCode 2 Gebruiksscheurcontrole

Globale extremen

Maximale diameters

elem	phi1+ [mm]	phi2+ [mm]	phi3+ [mm]	phi3- [mm]	phi2- [mm]	phi1- [mm]	tauD [MPa]
157	145.75	52.00	~	~	52.00	5.50	
164	0.00	5.00	~	~	5.00	5.50	
255	99.00	122.50	~	~	5.00	5.50	
276	0.00	5.00	~	~	52.00	5.50	
	0.00	5.00	~	~	52.00	5.50	
153	5.50	5.00	~	~	0.00	5.50	
270	5.50	5.00	~	~	5.00	122.38	7
276	99.00	52.00	~	~	5.00	5.50	

Groep van 1D macro's : 7

Maximale afstanden

elem	s1+ [mm]	s2+ [mm]	s3+ [mm]	s3- [mm]	s2- [mm]	s1- [mm]	tauD [MPa]
228	1189.18	1010.54	~	~	836.24	1008.49	
151	119.34	84.10	~	~	0.00	158.40	
186	1100.36	1158.07	~	~	642.40	940.51	
270	522.71	0.00	~	~	1106.57	1000.00	7
	522.71	0.00	~	~	1106.57	1000.00	7
151	119.34	84.10	~	~	0.00	158.40	
207	1136.60	1090.66	~	~	897.25	1084.07	
178	1000.00	1000.00	~	~	489.29	117.43	

Groep van 1D macro's : 7

wapening:

Binnen

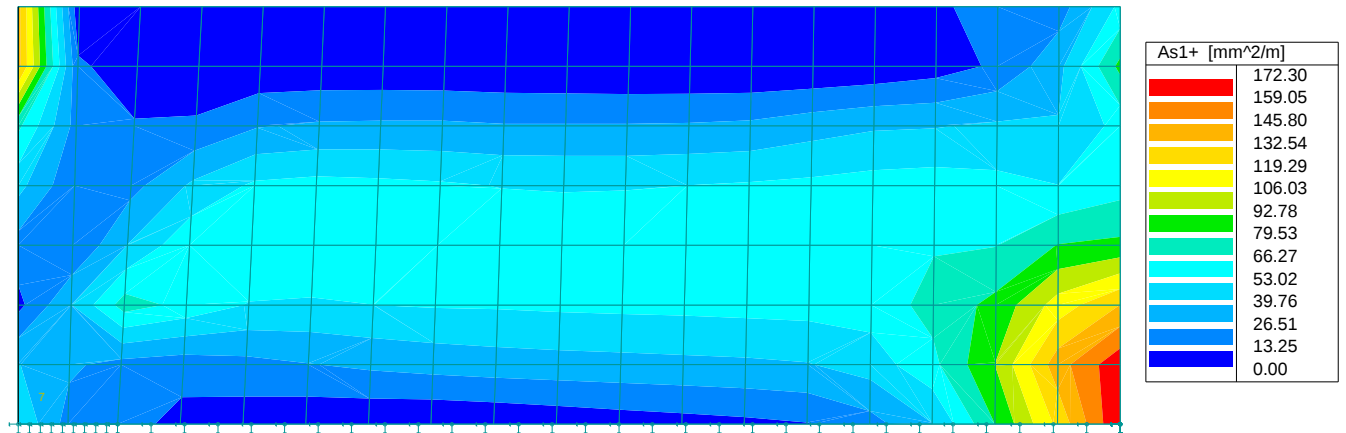
Vert. $A_{s;ben} = 159 \text{ mm}^2$ **Ø6-150** $A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$

Hor. $A_{s;ben} = 168 \text{ mm}^2$ **Ø6-150** $A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$

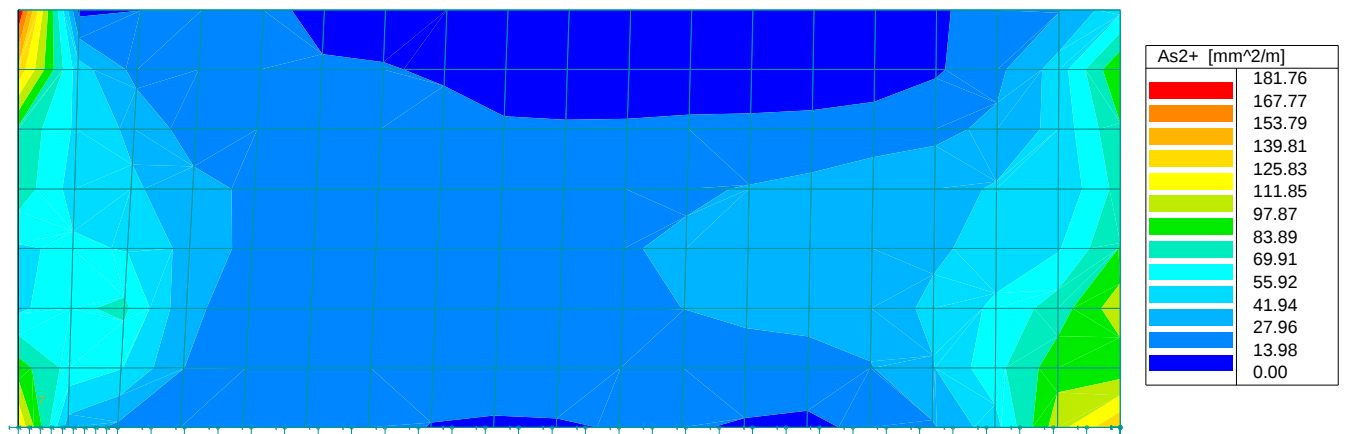
Buiten

Vert. $A_{s;ben} = 282 \text{ mm}^2$ **Ø6-150** $A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
Bijleggen **L Ø5-75** $A_{s;aanw} = 449 \text{ mm}^2$

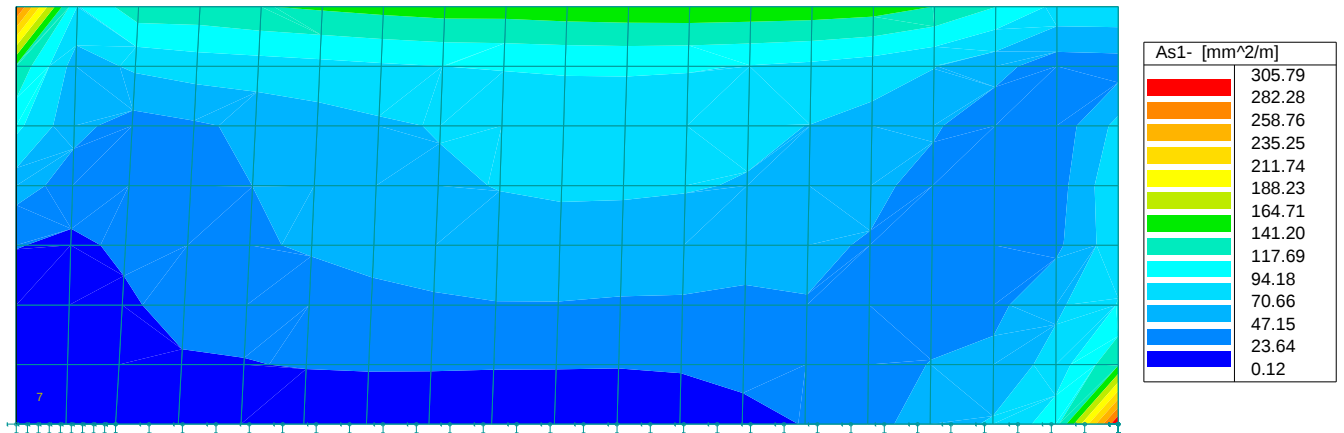
Hor. $A_{s;ben} = 178 \text{ mm}^2$ **Ø6-150** $A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
Bijleggen **2xØ12** $A_{s;aanw} = 414 \text{ mm}^2$



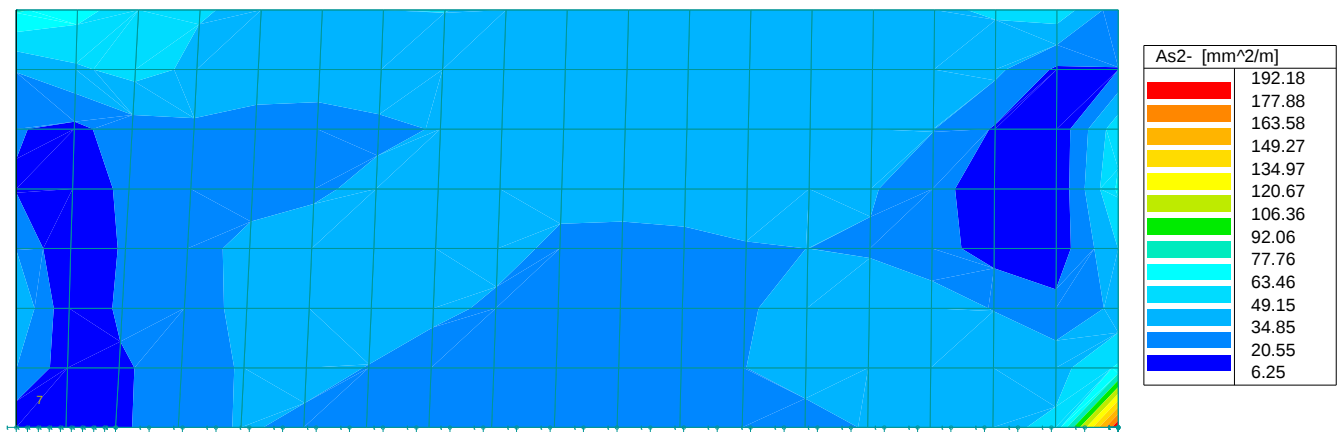
WAND-R -2D wapening - As1+ bi vert



WAND-R -2D wapening - As2+ bi. Hor



WAND-R -2D wapening - As1- bu. vert



WAND-R -2D wapening - As2-

Gebruiksscheurcontrole WAND -L

Berekeningsnorm : EuroCode 2

Globale extremen

Maximale diameters

elem	phi1+ [mm]	phi2+ [mm]	phi3+ [mm]	phi3- [mm]	phi2- [mm]	phi1- [mm]
307	123.25	147.50	~	~	147.50	74.75
280	0.00	2.00	~	~	63.63	0.00
307	123.25	147.50	~	~	147.50	74.75
313	2.00	0.00	~	~	37.38	50.50
307	123.25	147.50	~	~	147.50	74.75
280	50.50	2.00	~	~	0.00	50.50
313	2.00	0.00	~	~	0.00	147.50
280	0.00	2.00	~	~	63.63	0.00

Groep van 1D macro's : 8

Maximale afstanden

elem	s1+ [mm]	s2+ [mm]	s3+ [mm]	s3- [mm]	s2- [mm]	s1- [mm]	tauD [MPa]
307	1342.24	1512.44	~	~	1456.57	781.33	
280	0.00	33.79	~	~	841.91	0.00	
307	1342.24	1512.44	~	~	1456.57	781.33	
313	35.88	0.00	~	~	343.72	552.44	
307	1342.24	1512.44	~	~	1456.57	781.33	
278	9.50	33.22	~	~	0.00	50.66	7
313	107.54	0.00	~	~	0.00	1447.56	
280	0.00	33.79	~	~	841.91	0.00	

Groep van 1D macro's : 8

wapening:

Binnen

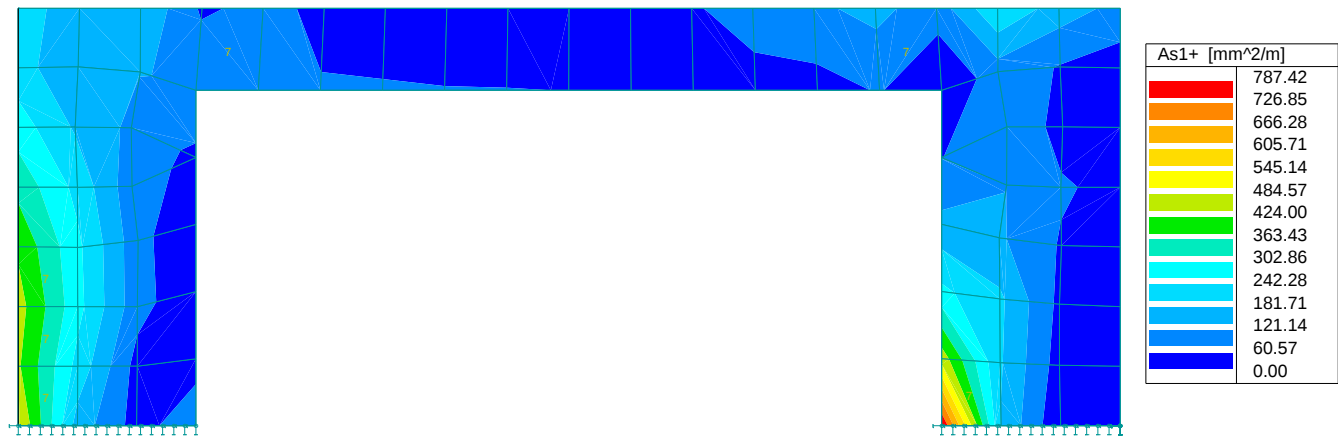
Vert.	$A_{s;ben} = 527 \text{ mm}^2$	LØ6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
	Bijleggen	3xØ12	$A_{s;aanw} = 527 \text{ mm}^2$
Hor.	$A_{s;ben} = 372 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
	Bijleggen latei	3xØ12	$A_{s;aanw} = 527 \text{ mm}^2$

Buiten

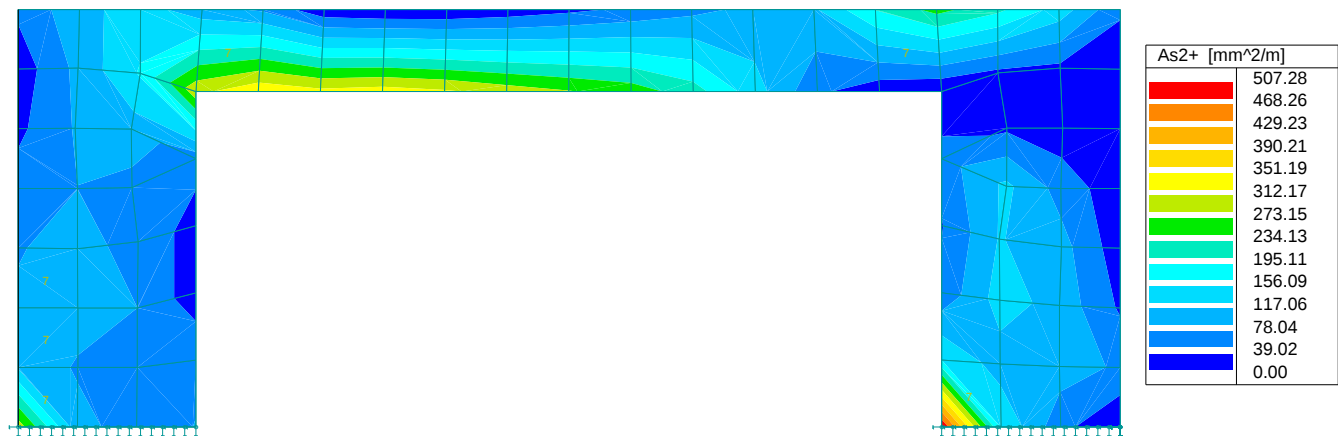
Vert.	$A_{s;ben} = 484 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
	Bijleggen	3xØ12	$A_{s;aanw} = 527 \text{ mm}^2$
Hor.	$A_{s;ben} = 351 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
	Bijleggen	2xØ12	$A_{s;aanw} = 414 \text{ mm}^2$

Latei

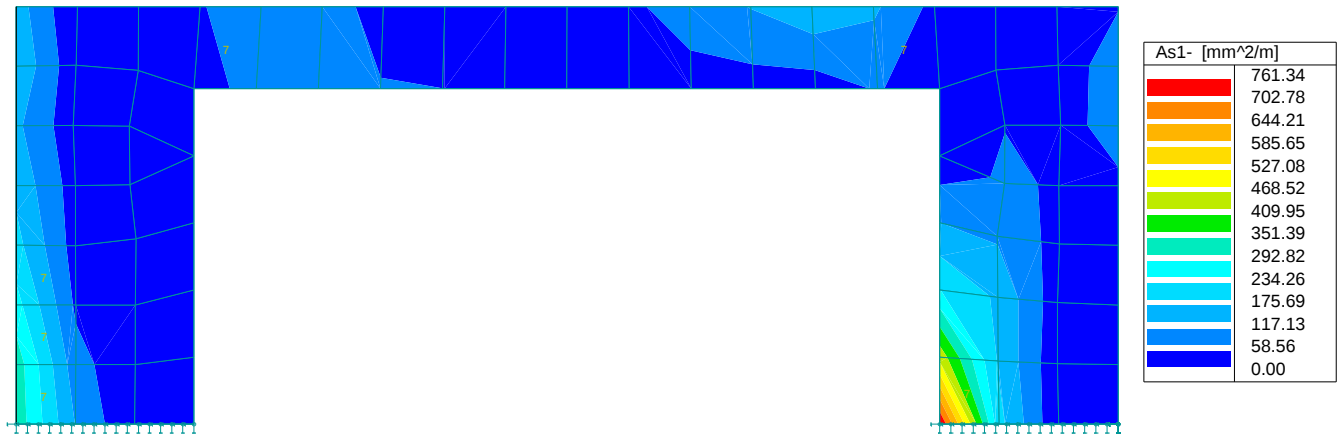
boven	$A_{s;ben} = 260 \text{ mm}^2$	2xØ14	$A_{s;aanw} = 308 \text{ mm}^2$
onder	$A_{s;ben} = 335 \text{ mm}^2$	3xØ12	$A_{s;aanw} = 339 \text{ mm}^2$
		beugel Ø6-150	



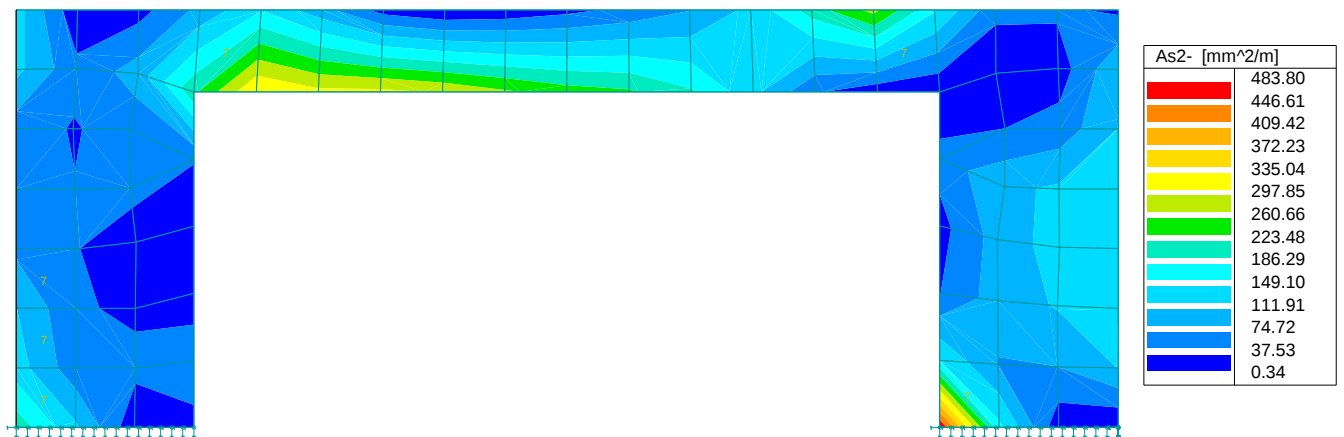
WAND-L -2D wapening - As1+ bu vert.



WAND-L -2D wapening - As2+ bu Hor.



WAND-L -2D wapening - As1- bi. vert.



WAND-L -2D wapening - As2- bi. hor

Gebruiksscheurcontrole KOPWAND

Berekeningsnorm : EuroCode 2

Globale extremen

Maximale diameters

elem	phi1+ [mm]	phi2+ [mm]	phi3+ [mm]	phi3- [mm]	phi2- [mm]	phi1- [mm]
139	145.75	5.00	~	~	5.00	52.25
122	0.00	5.00	~	~	5.00	0.00
	99.00	146.00	~	~	99.00	99.00
150	5.50	5.00	~	~	5.00	5.50
116	5.50	5.00	~	~	99.00	52.25
150	5.50	5.00	~	~	5.00	5.50
148	75.63	37.75	~	~	5.00	122.38
122	0.00	5.00	~	~	5.00	0.00

Groep van 1D macro's : 4/6

Maximale afstanden

elem	s1+ [mm]	s2+ [mm]	s3+ [mm]	s3- [mm]	s2- [mm]	s1- [mm]
143	1033.22	1082.79	~	~	777.04	1000.00
123	0.00	480.06	~	~	384.29	490.80
143	1033.22	1082.79	~	~	777.04	1000.00
115	25.94	0.00	~	~	109.82	84.45
116	169.81	9.57	~	~	989.94	779.00
115	25.94	0.00	~	~	109.82	84.45
149	990.88	447.75	~	~	612.33	1000.00
115	25.94	0.00	~	~	109.82	84.45

Groep van 1D macro's : 4/6

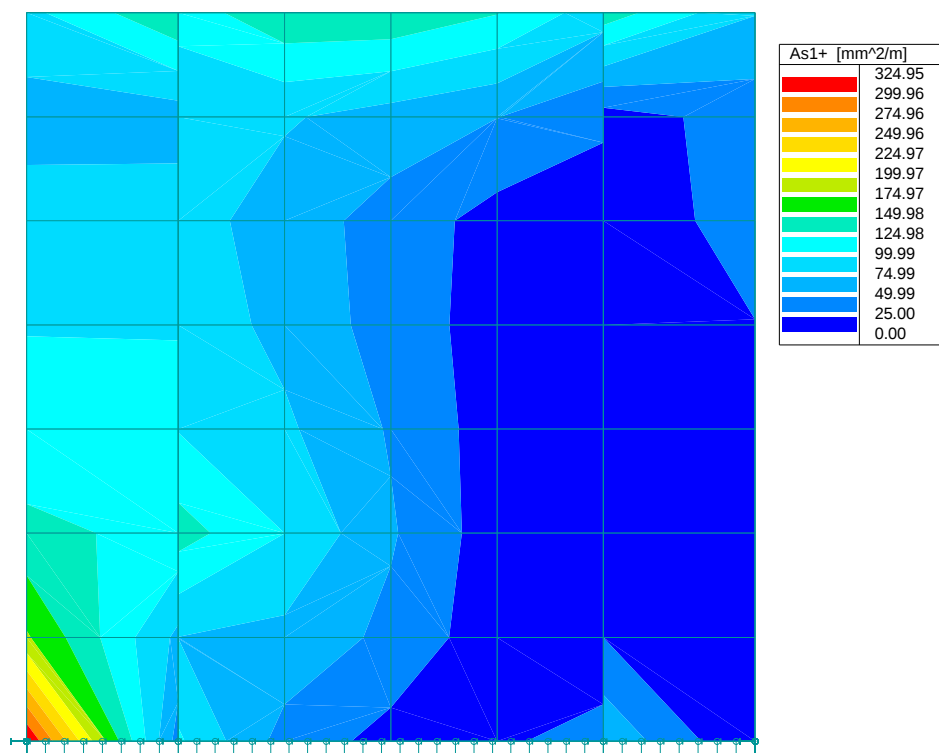
wapening:

Binnen

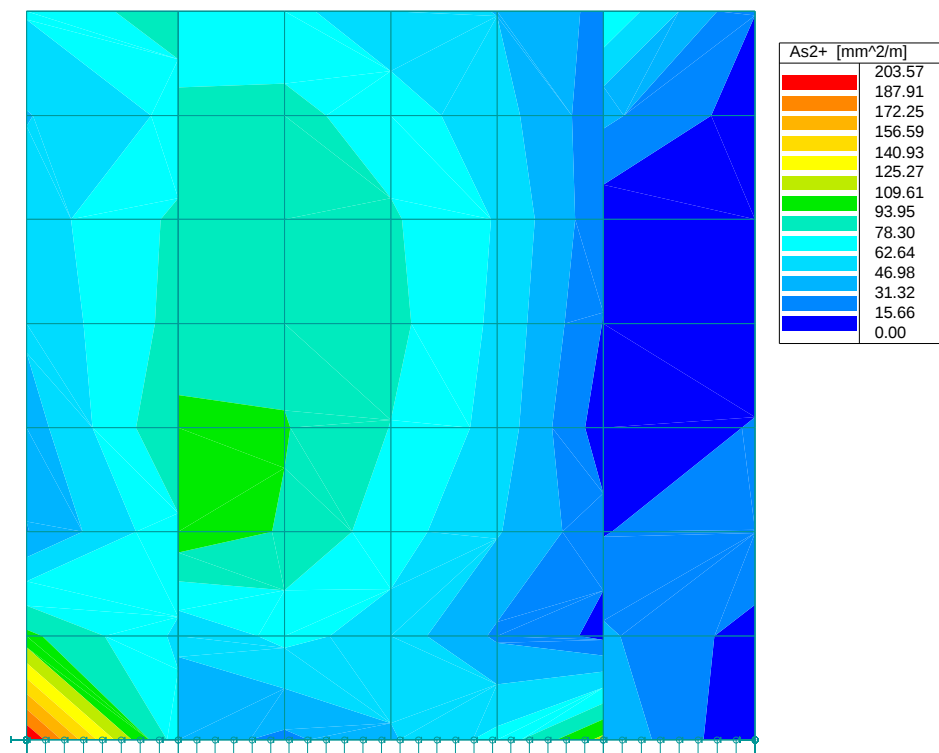
Vert.	$A_{s;ben} = 233 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
Bijleggen		Ø6-150	$A_{s;aanw} = 376 \text{ mm}^2$
Hor.	$A_{s;ben} = 161 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$

Buiten

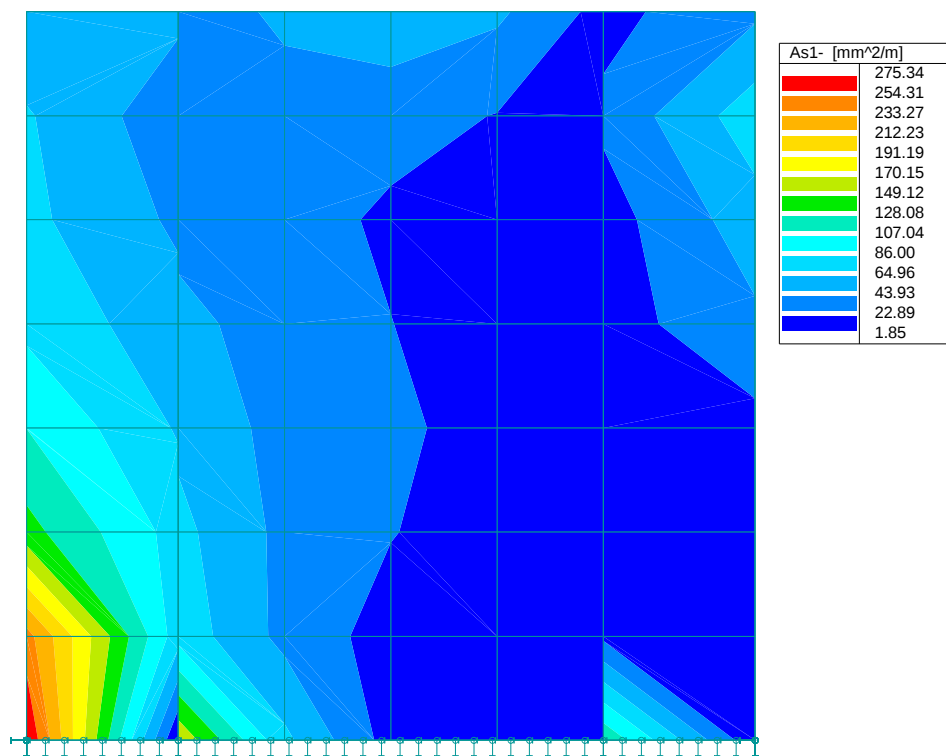
Vert.	$A_{s;ben} = 224 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$
Bijleggen		Ø6-150	$A_{s;aanw} = 376 \text{ mm}^2$
Hor.	$A_{s;ben} = 188 \text{ mm}^2$	Ø6-150	$A_{s;aanw} = 188 \text{ mm}^2$



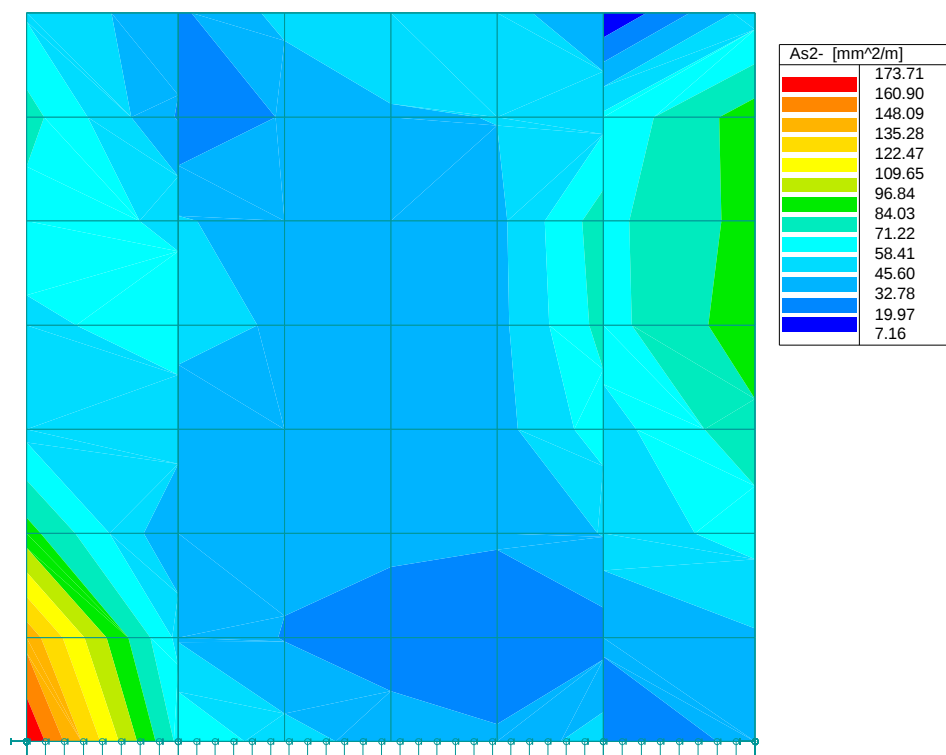
KOPWAND -2D wapening - As1+ bu. vert.



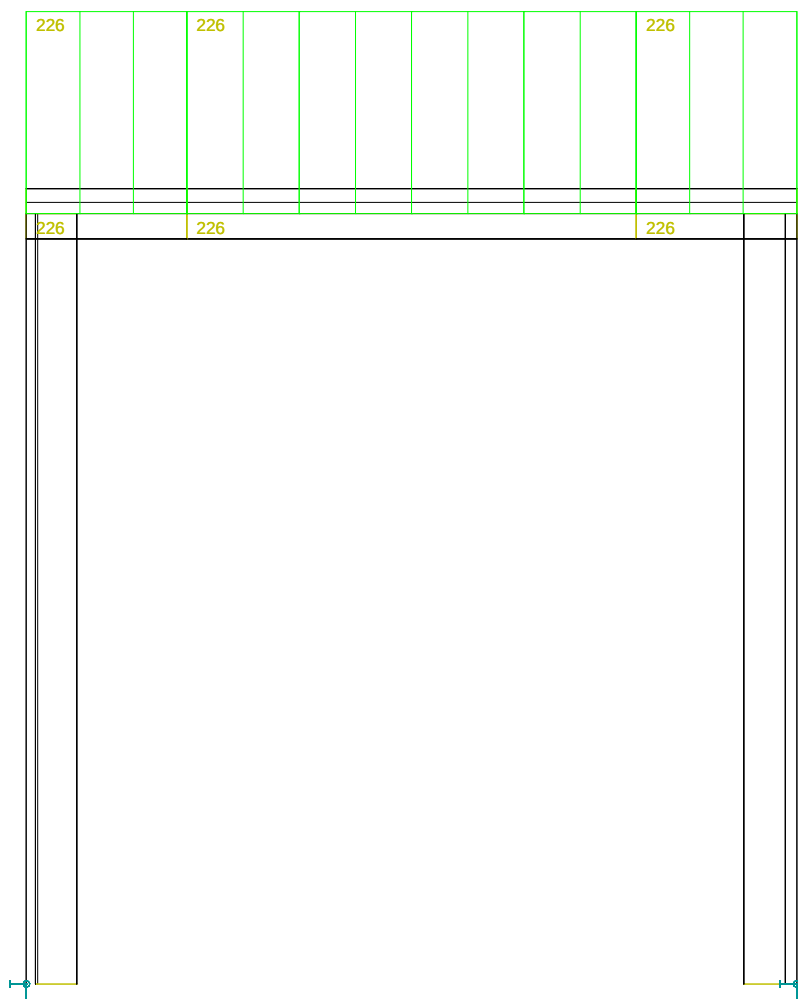
KOPWAND -2D wapening - As2+ bu. hor.



KOPWAND -2D wapening - As1- bi. vert



KOPWAND -2D wapening - As2- bi. hor

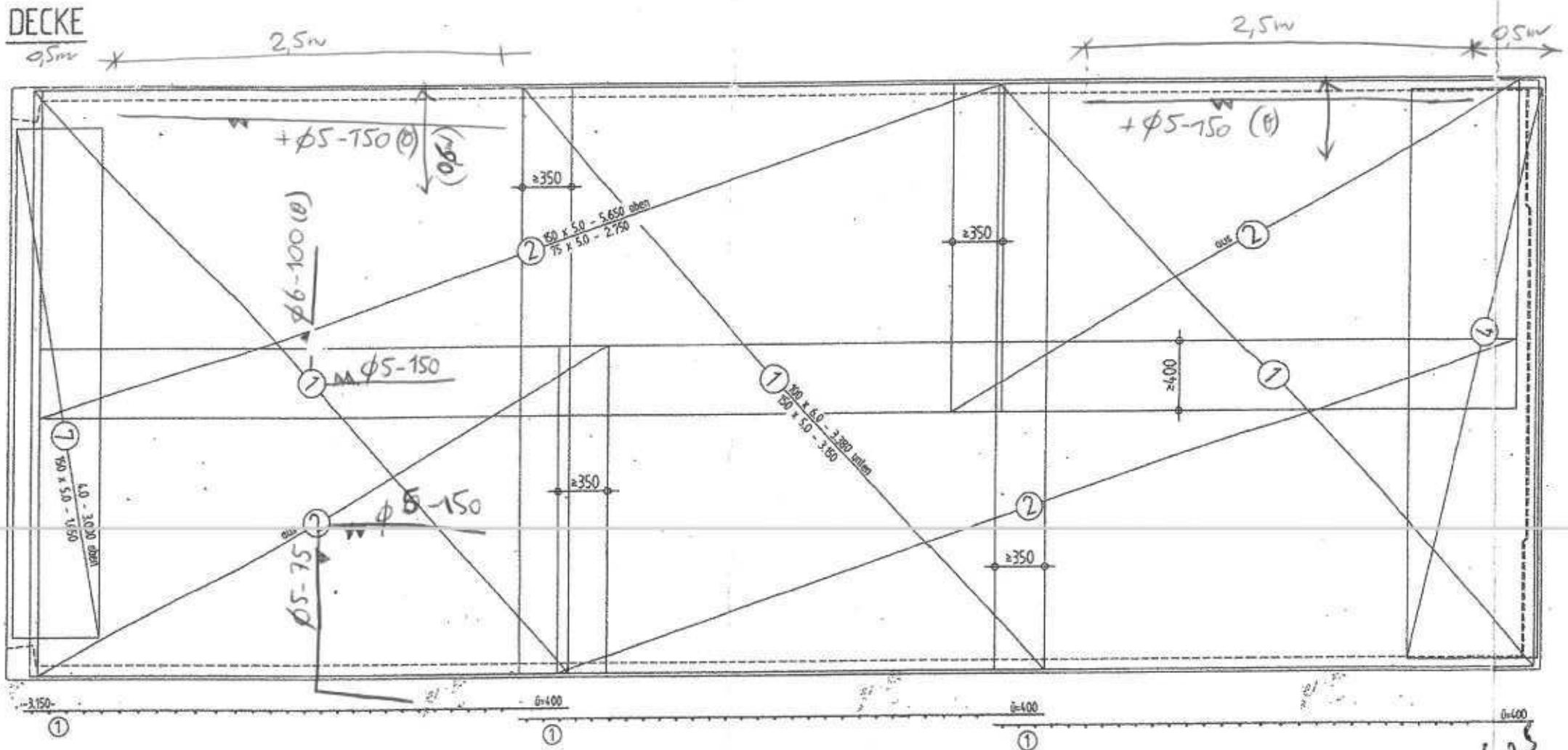


Voorwand -Vereiste opp.

Latei

boven	$A_{s;ben} = 226 \text{ mm}^2$	2xØ12	$A_{s;aanw} = 226 \text{ mm}^2$
onder	$A_{s;ben} = 226 \text{ mm}^2$	2xØ12 beugel Ø6-150	$A_{s;aanw} = 226 \text{ mm}^2$

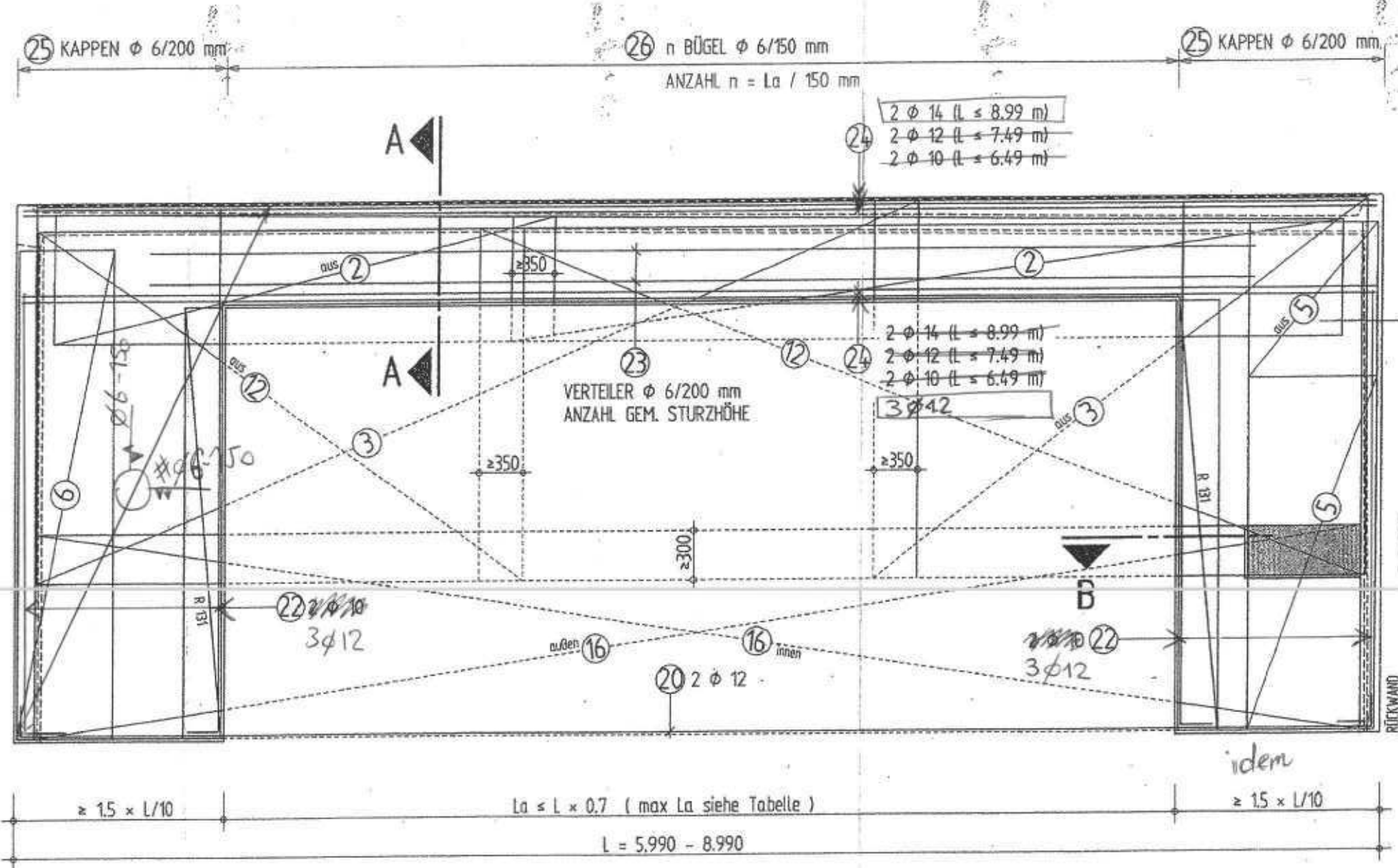
DECKE



2.42

$d = 10 \text{ cm}$

$H = 2,480 - 3,480$
 $H_a \leq H \times 0,8$ (max H_a siehe Tabelle)
 $H = 2,48 \text{ m}$
 $H = 3,48 \text{ m}$
 ≥ 480
 ≥ 680



RÜCKWAND

Bereich der
verlegten Flächen
benliegende Pos 16
schneiden !

