StuBeCo bvba
Studiebureel voor Berekening
van Constructies

[redacted]
Hoevenstraat 155
3900 Overpelt
☎ +32
Fax & ☐ +32 [redacted]
e-mail info@stubeco.be

Overpelt, 9-2-2007,

AIRDECK
LICHTGEWICHTVLOEREN

Shell NTC Amsterdam

Airdeck rekennota
Afdekplaten op kernen
5C-5E-5G-5J

[redacted]

N01/0491 - 2006
[redacted] 391
CONSTRUCTIE AKKOORD
[redacted]

Hoofdconstructeur:
Arcadis
Bouw en vastgoed
[redacted]
Gevers Deynootweg 93
Postbus 84319
2508 AH De Haag

Aannemer:
Heijmans IBC bouw Amsterdam
Walaardt Sacréstraat 415
1117 BM Schiphol-Oost

ARCADIS
Ingek.d.d. 21 FEB 2007
Pr.nr. 327/256 9247 | Voor [redacted]
Actie | Kopie

StuBeCo bvba
Studiebureel voor Berekening
van Constructies

[redacted]
Hoevenstraat 155
3900 Overpelt
☎ [redacted]
Fax/t.c.
e-mail: info@stubeco.be

Overpelt, 6/02/2007,

Marmorith nv
[redacted]
Zwaluwstraat 21
3530 Houthalen

vervorming.doc

Geachte heer [redacted]

Betreft: Afdekvloeren schachten.

Ten behoeve van de voortgang van de werken, werd gevraagd om de schachten pas op het einde dicht te storten. Hierdoor kan de plaatsing van de trappen naar achter geschoven worden. Om een uiteindelijk solidair geheel te verkrijgen wordt hierna een oplossing met stekkendozen uitgewerkt.

Blok C, tussen assen 133-135 en 21-22

Als onderwapening berekenen we maximaal 311 en 350 mm²/m dit is minder dan de benodigde minimumwapening hetzij 0,0018x245x1000 = 441 mm²/m. Voor de bovenwapening vinden we in de hoeken de voorzien bovenwapening terug en een anomalie in het midden van de plaat. Het normale bovennet 150x150x6x6 volstaat.

Voor de stekkenbakken geeft de eurocode aan dat zelfs al is de plaat isostatisch uitgerekend men één vierde van de veldwapening als bovenwapening dient te plaatsen boven de steunpunten: 441/4 = 110 mm², we stellen dan ook stekkenbakken voor van D6/150 met overlappinglengte minimaal gelijk aan:

$l_{vo,6}$ = max((0,40x(1-0,1x25/6);0,24)x6x435/√21 = 137 mm

$l_{v,6}$ = 137xmax(118/188);0,2) = 86 mm < 200 mm + 400 voeg of 240 mm

De onderste wapening van de stekkenbak dient zo dicht mogelijk tegen het betonoppervlak van de breedvloerplaat te liggen zodat de tussenafstand van de staven in de breedvloerplaat en de stekkendoos kleiner blijft dan 50 mm.

De uiterst opneembare schuifspanning τ_1 bedraagt nu:

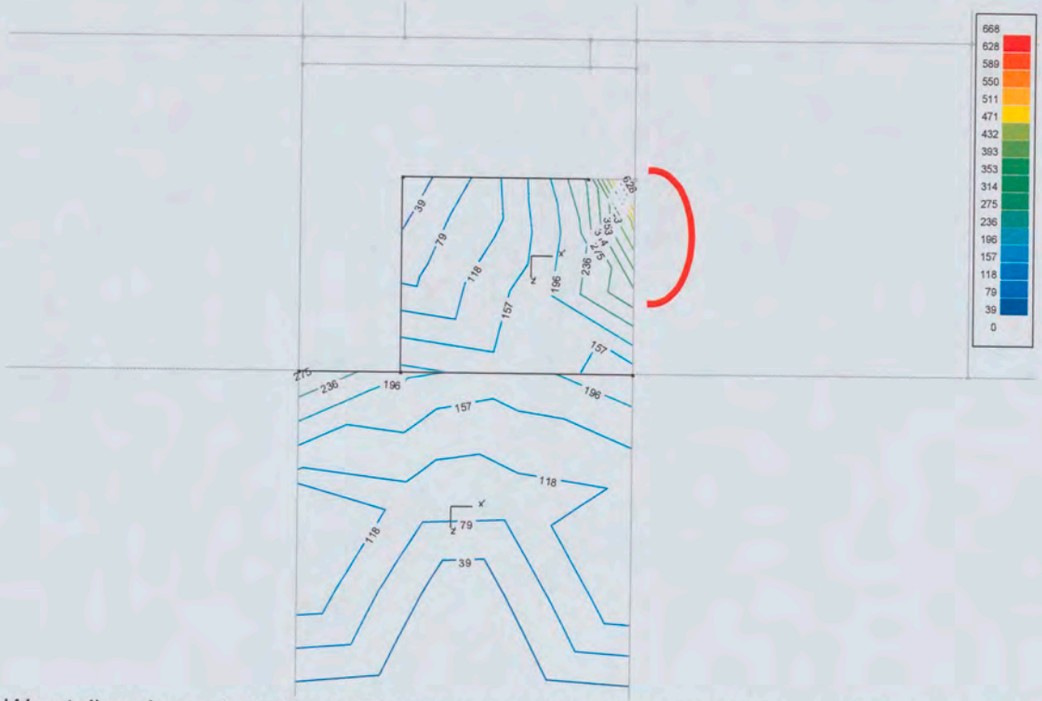
τ_1 = 0,4x1,4x1x(1,6-0,245)x³√(100x111/(245x1000)) = 0,27 N/mm²

V_{Rd} = 0,27x245 = 66,27 kN/m

Los van de hoeken waar aanzienlijk meer wapening werd voorzien en de anomalie in het midden is er hier geen probleem.

Blok C, tussen assen 141-143 en 21-22

Als onderwapening berekenen we maximaal 67 en 263 mm²/m dit is minder dan de benodigde minimumwapening hetzij 0,0018x245x1000 = 441 mm²/m. Voor de bovenwapening vinden we 342 mm²/m en 668 mm²/m het normale bovennet 150x150x6x6 volstaat niet, we passen een net 150x150x8x8 toe. Lokaal komen we tot (668-335)x1,06/2 = 176 mm² extra.



We stellen dan ook stekkenbakken voor van D8/150 en D10/150 over de eerste meter ter plaatse van de opening (zie figuur) met overlappinglengten minimaal gelijk aan:

$l_{vo,8}$ = max((0,40x(1-0,1x25/8);0,24)x8x435/√21 = 208 mm

$l_{v,8}$ = 208xmax(335/335);0,2) = 208 mm > 200 mm + 40 mm voeg of 250 mm

$l_{vo,10}$ = max((0,40x(1-0,1x25/10);0,24)x10x435/√21 = 285 mm

$l_{v,10}$ = 285xmax(524/524);0,2) = 285 mm > 200 mm + 40 mm voeg of 325 mm

De onderste wapening van de stekkenbak dient zo dicht mogelijk tegen het betonoppervlak van de breedvloerplaat te liggen zodat de tussenafstand van de staven in de breedvloerplaat en de stekkendoos kleiner blijft dan 50 mm.

De uiterst opneembare schuifspanning τ_1 *bedraagt nu:*

τ_1 = 0,4x1,4x1x(1,6-0,245)x∛(100x335/(245x1000)) = 0,39 N/mm²

V_{Rd} = 0,39x245 = 95,77 kN/m

Blok E,G en J, tussen assen 134-135 en 30-31, 41-43 en 52-54

Als onderwapening berekenen we maximaal 60 en 360 mm²/m dit is minder dan de benodigde minimumwapening hetzij 0,0018x245x1000 = 441 mm²/m. Voor de bovenwapening vinden we in de richting van as 134 en 135, 229 mm²/m terug. Loodrecht er op komen we tot een waarde van 108 mm²/m. Een bovennet 150x150x6x6 volstaat, weliswaar met een iets zwaardere stekkenbak langsheen assen 32, 43 en 54.

Voor de stekkenbakken geeft de eurocode aan dat zelfs al is de plaat isostatisch uitgerekend men één vierde van de veldwapening als bovenwapening dient te plaatsen boven de steunpunten: 441/4 = 110 mm², we stellen dan ook stekkenbakken voor van D6/150 op as 134 met overlappinglengte minimaal gelijk aan:

$l_{vo,6}$ = max((0,40x(1-0,1x25/6);0,24)x6x435/√21 = 137 mm

$l_{v,6}$ = 137xmax(108/188);0,2) = 79 mm < 200 mm + 40 voeg of 240 mm

en stekkenbakken van D8/150 op assen 32, 43 en 54 met overlappinglengte minimaal gelijk aan:

$l_{vo,6}$ = max((0,40x(1-0,1x25/8);0,24)x8x435/√21 = 208 mm

$l_{v,6}$ = 208xmax(229/335);0,2) = 143 mm < 200 mm + 40 voeg of 250 mm

De onderste wapening van de stekkenbak dient zo dicht mogelijk tegen het betonoppervlak van de breedvloerplaat te liggen zodat de tussenafstand van de staven in de breedvloerplaat en de stekkendoos kleiner blijft dan 50 mm.

De uiterst opneembare schuifspanning τ_1 bedraagt nu:

$\tau_1 = 0,4x1,4x1x(1,6-0,245)x\sqrt[3]{(100x108/(245x1000))} = 0,27$ N/mm²

$V_{Rd} = 0,27x245 = 66,27$ kN/m

Los van de hoeken waar aanzienlijk meer wapening werd voorzien en de anomalie in het midden is er hier geen enkel probleem. Zelfs lokaal loopt de dwarskracht per meter nooit hoger op dan 33,61 kN/m.

Aan detail B hebben we een maximale dwarskracht van 9,56 kN/m welke gelijk is aan de oplegkracht op het hoekijzer met een breedte van 100 mm. De minimale flensdikte is en de nodige ankers zijn als volgt te berekenen.

$e > \sqrt{(9560000x0,10/2/(1000/6x235))} = 3,5$ mm of 10 mm volstaat ruimschoots

dwarskracht ankers = 9,56 kN/m

trekkracht anker = 9,56x0,05/0,10 = 4,78 kN/m

resultante = 10,69 kN/m met hoek 63,43° en randafstand 100 mm

Voorbeeld ankers: SPIT Fix M 12 met 65,4 mm verankeringdiepte = 11,7x0,67 = 7,83 kN of 10,69/7,83 = 1,36/m = alle 700 mm of ook Hilti HSA M12 met 80 mm verankeringdiepte = 14,9x0,57 = 8,49 kN of 10,69/8,49 = 1,26/m = alle 700 mm.

Ter hoogte van detail E bedraagt de dwarskracht maximaal (en zeer lokaal) 33,61 kN/m, zelfs spelden van 6 alle 150 mm verzekeren reeds het krachtenevenwicht:

$M_{Sd} = 33,61x0,30/2 = 5,04$ kNm/m of As >78 mm²/m << 188 mm²/m

$\tau_1 = 0,4x1,4x1x(1,6-0,165)x\sqrt[3]{(100x188/(165x1000))} = 0,69$ N/mm²

$V_{Rd} = 0,69x165 = 114,78$ kN/m << 33,61 kN/m

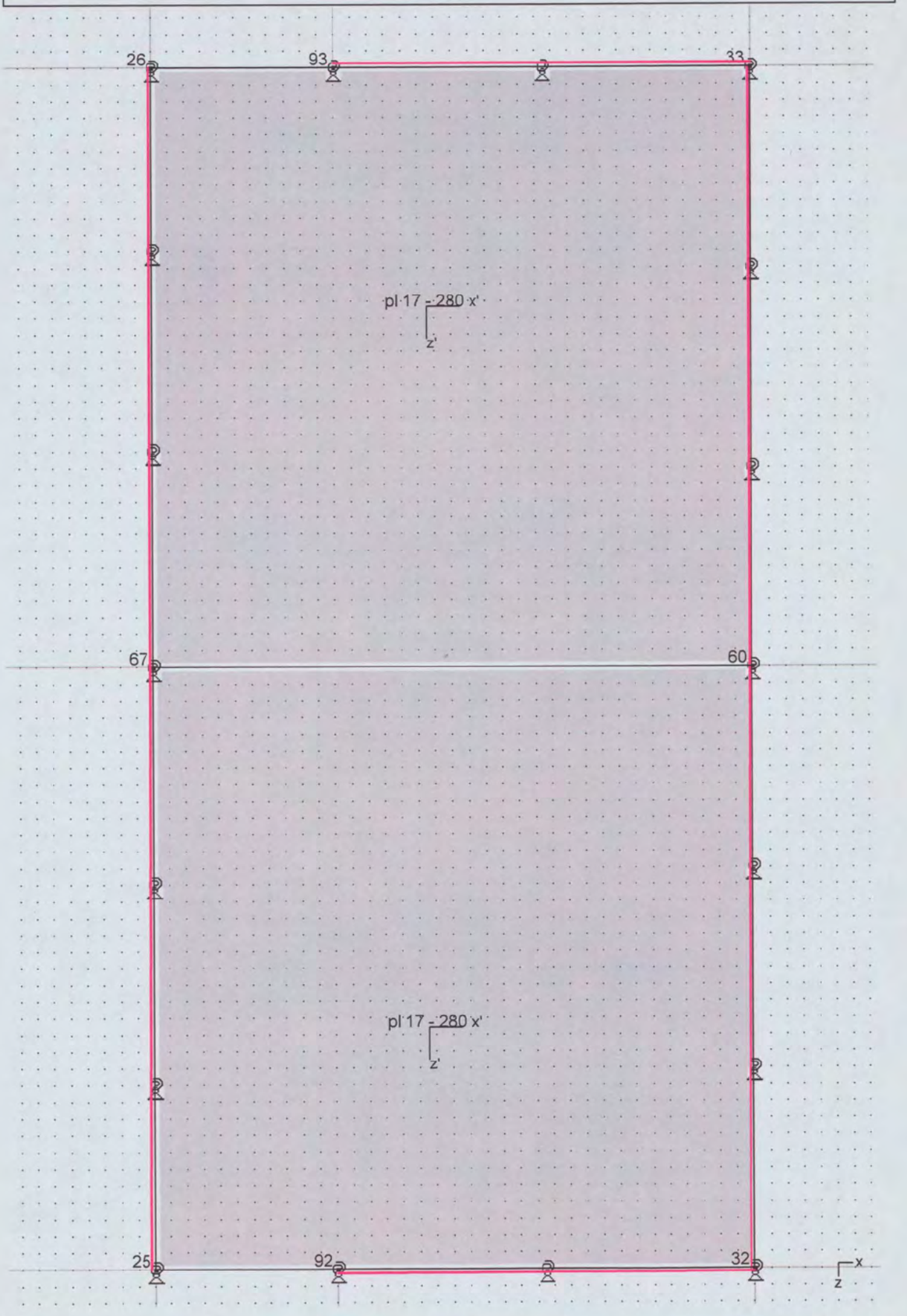
Hopende u voldoende geïnformeerd te hebben, met bijzondere hoogachting,

[redacted]

BLOK C AS 133-135 EN 21-22

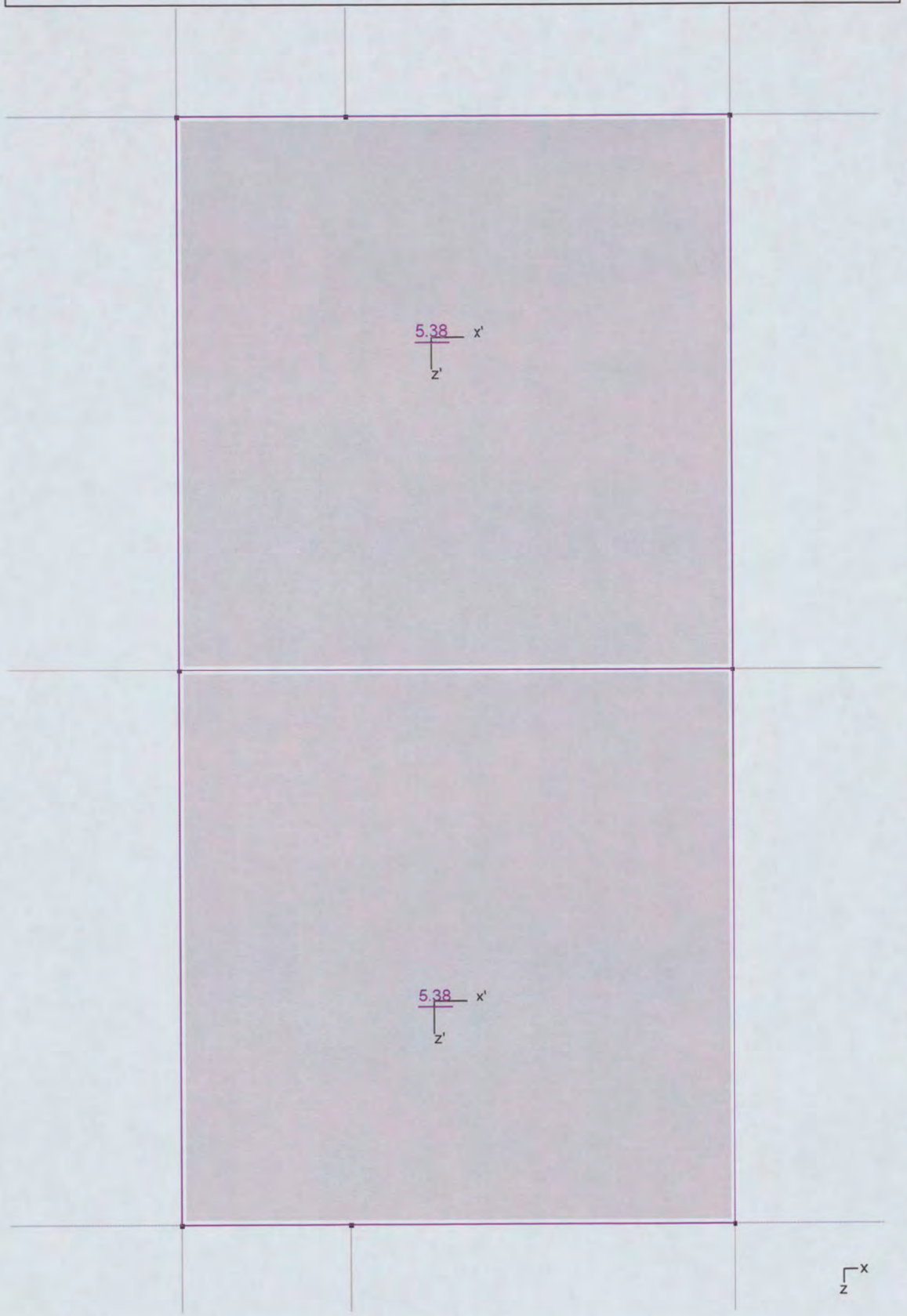


Geometrie

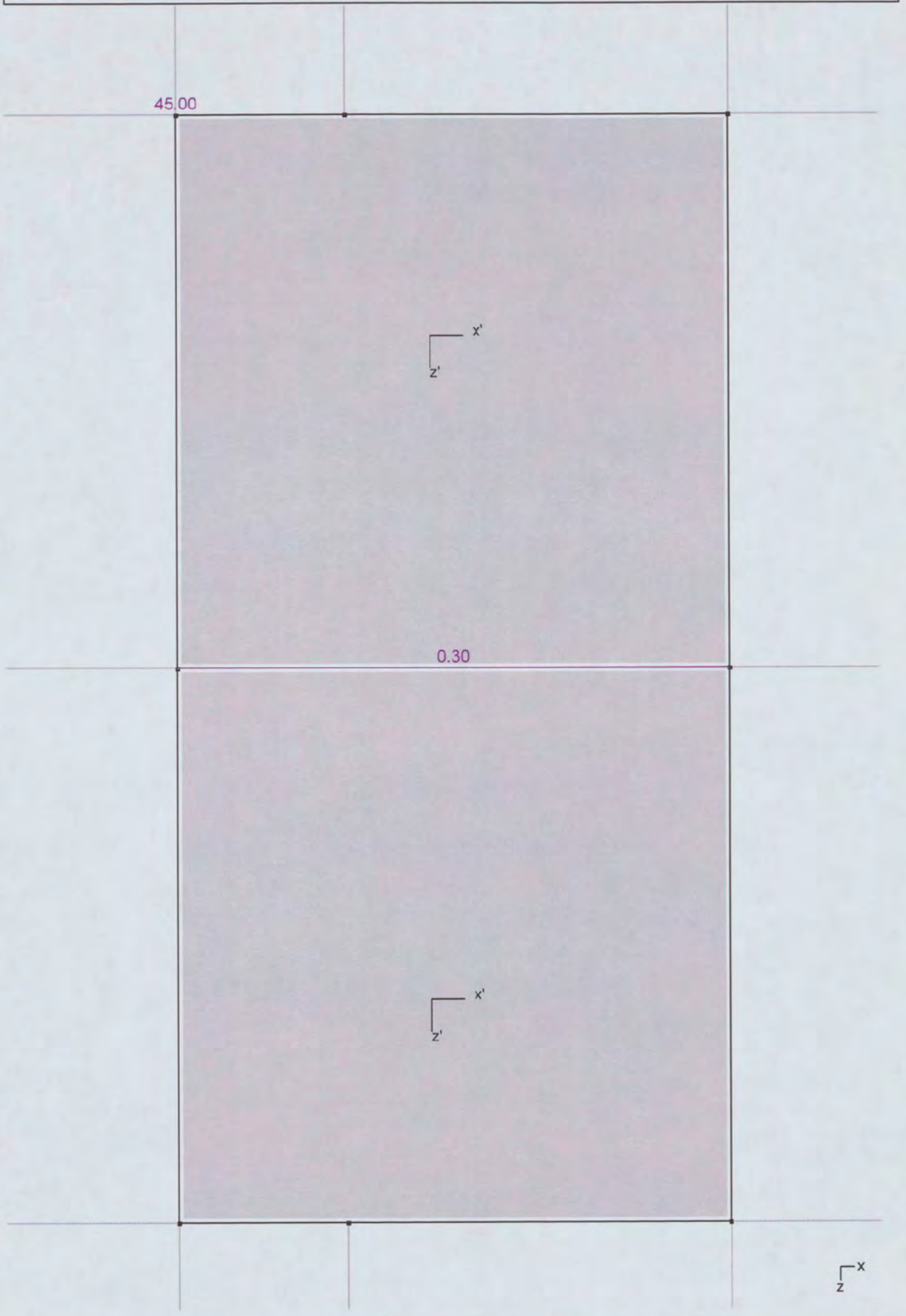


the scale towards document
546

Lasten - eigengewicht (kN, kNm, kN/m, kN/m²)

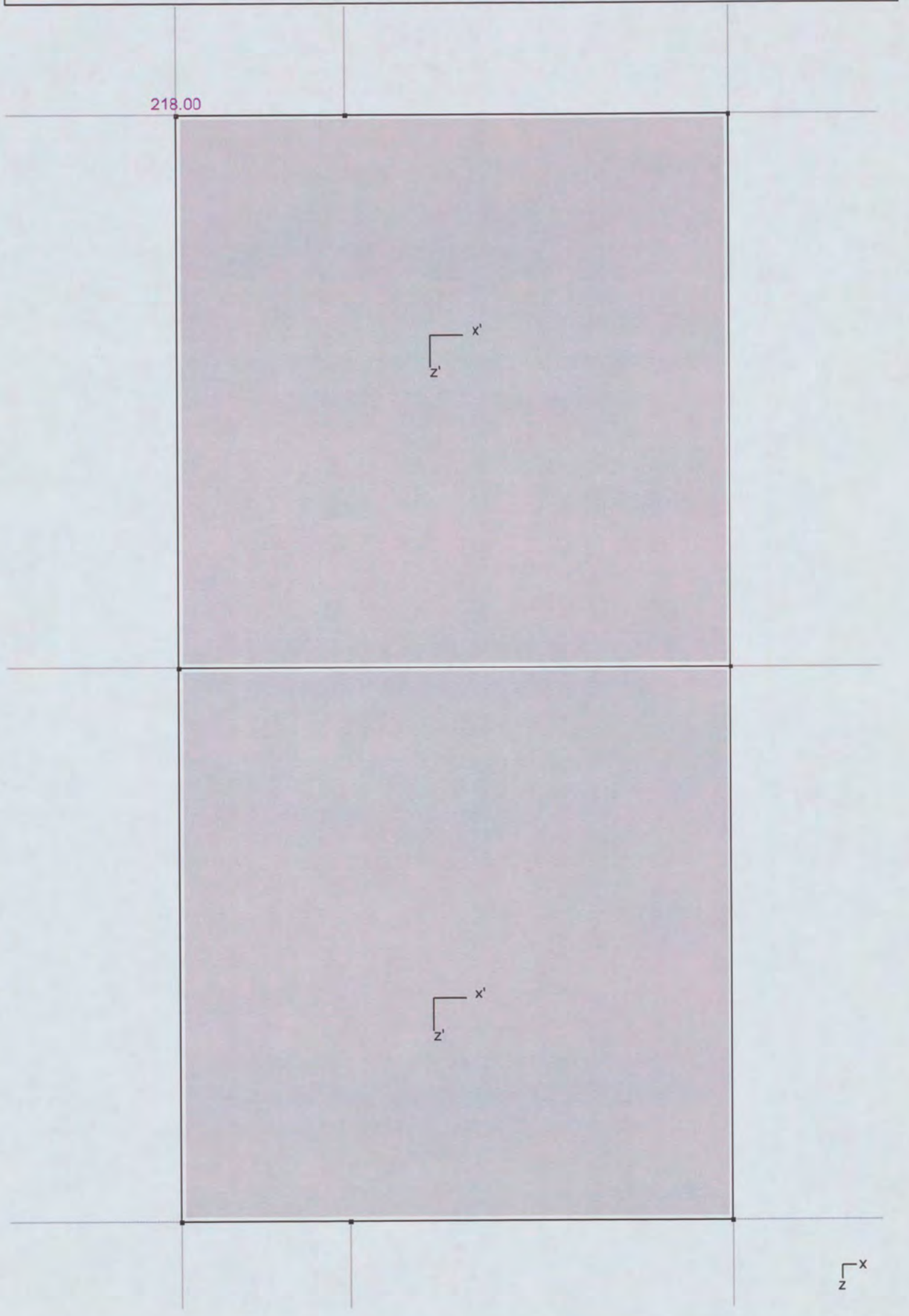


Lasten - permanent (kN, kNm, kN/m, kN/m²)

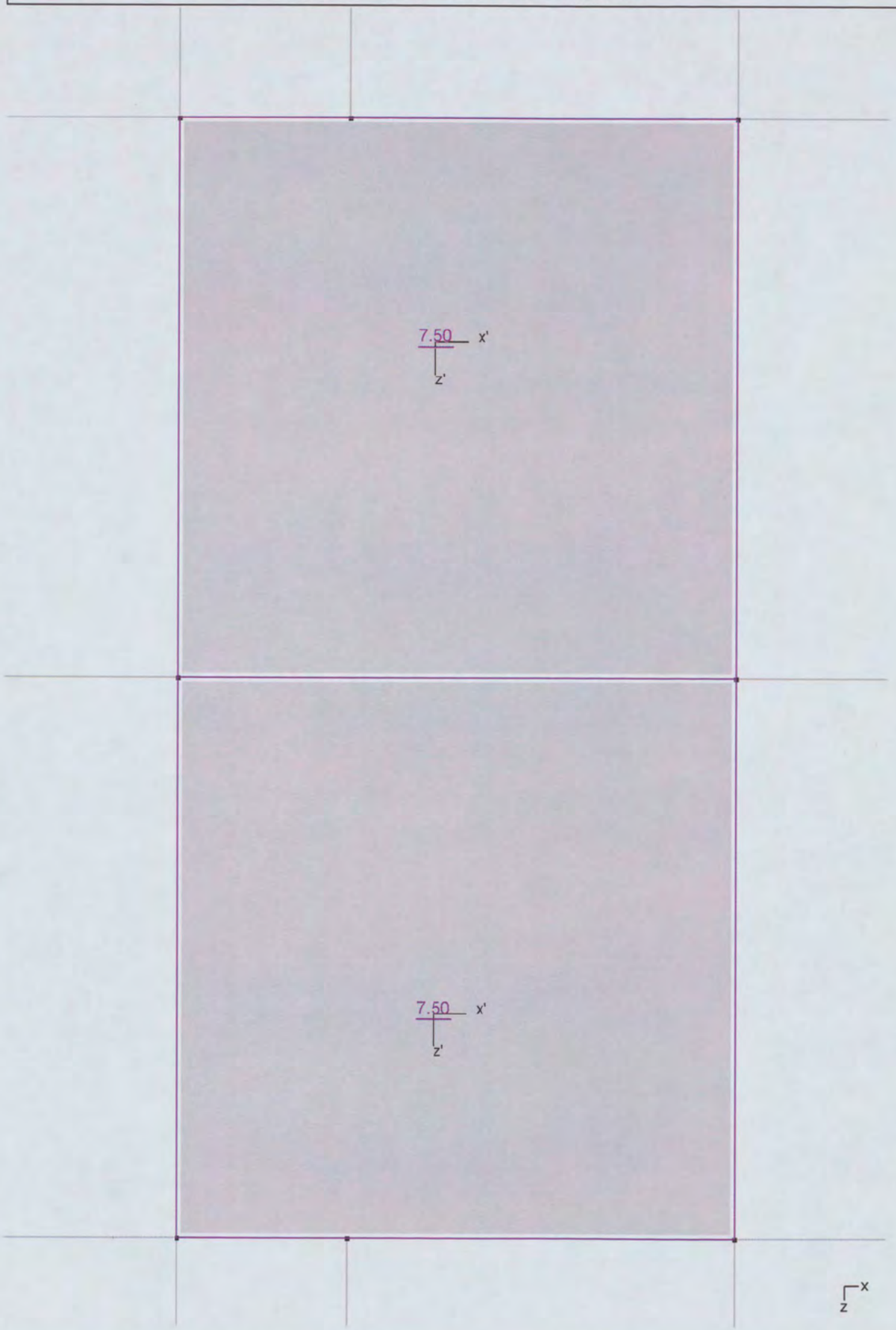


the scale towards document
546

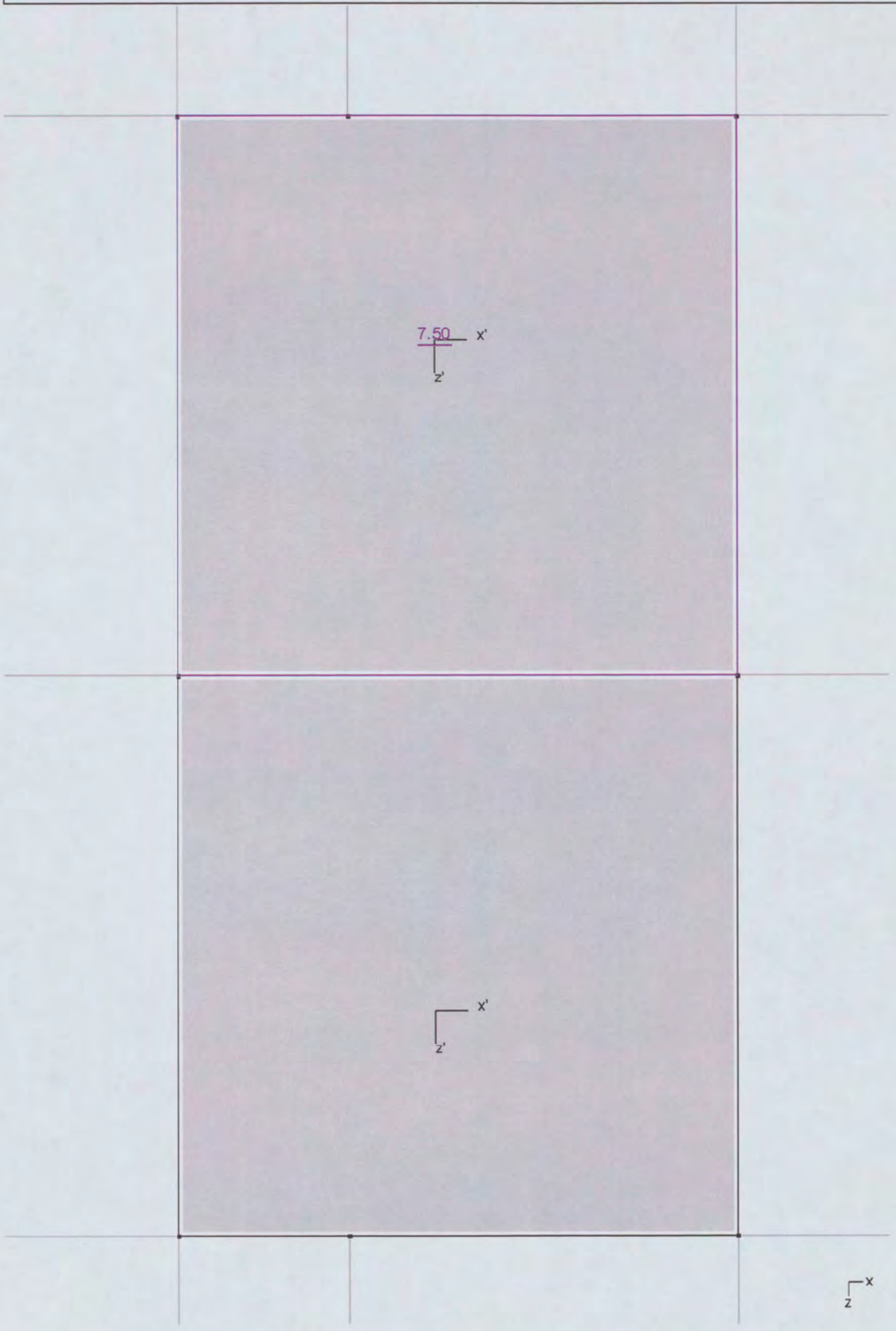
Lasten - mobiel (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



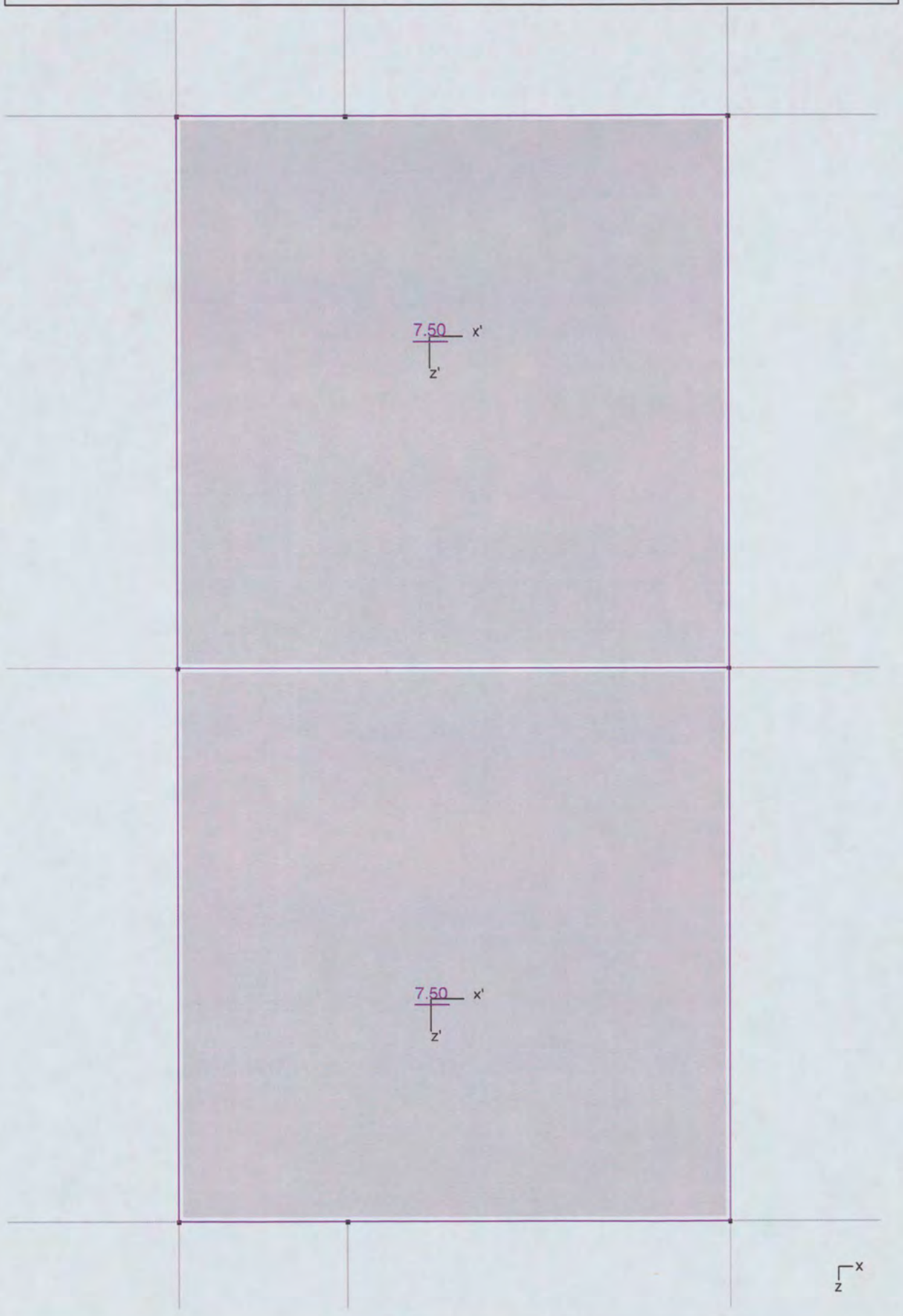
Lasten - combinatie 1 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



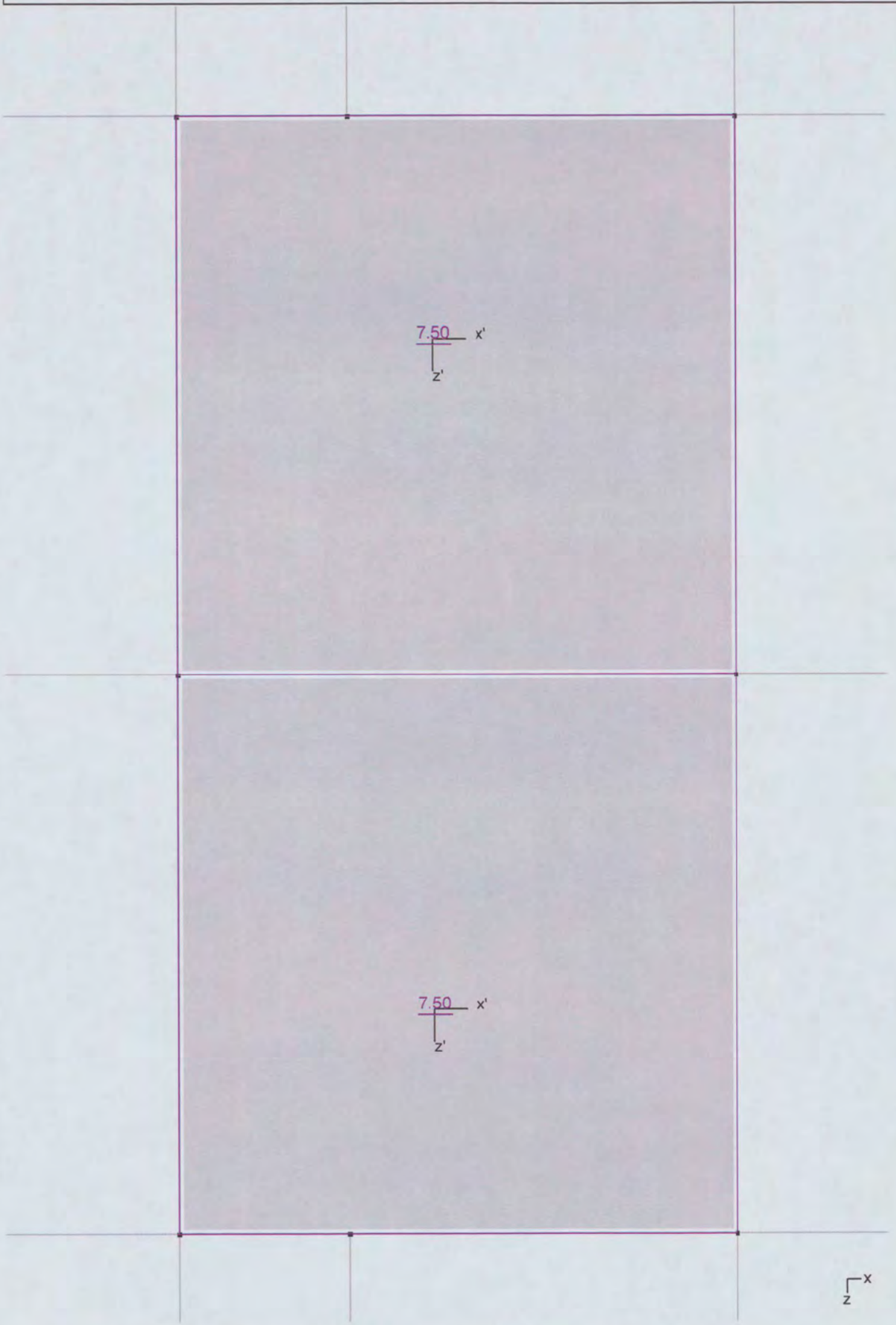
Lasten - combinatie 2 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



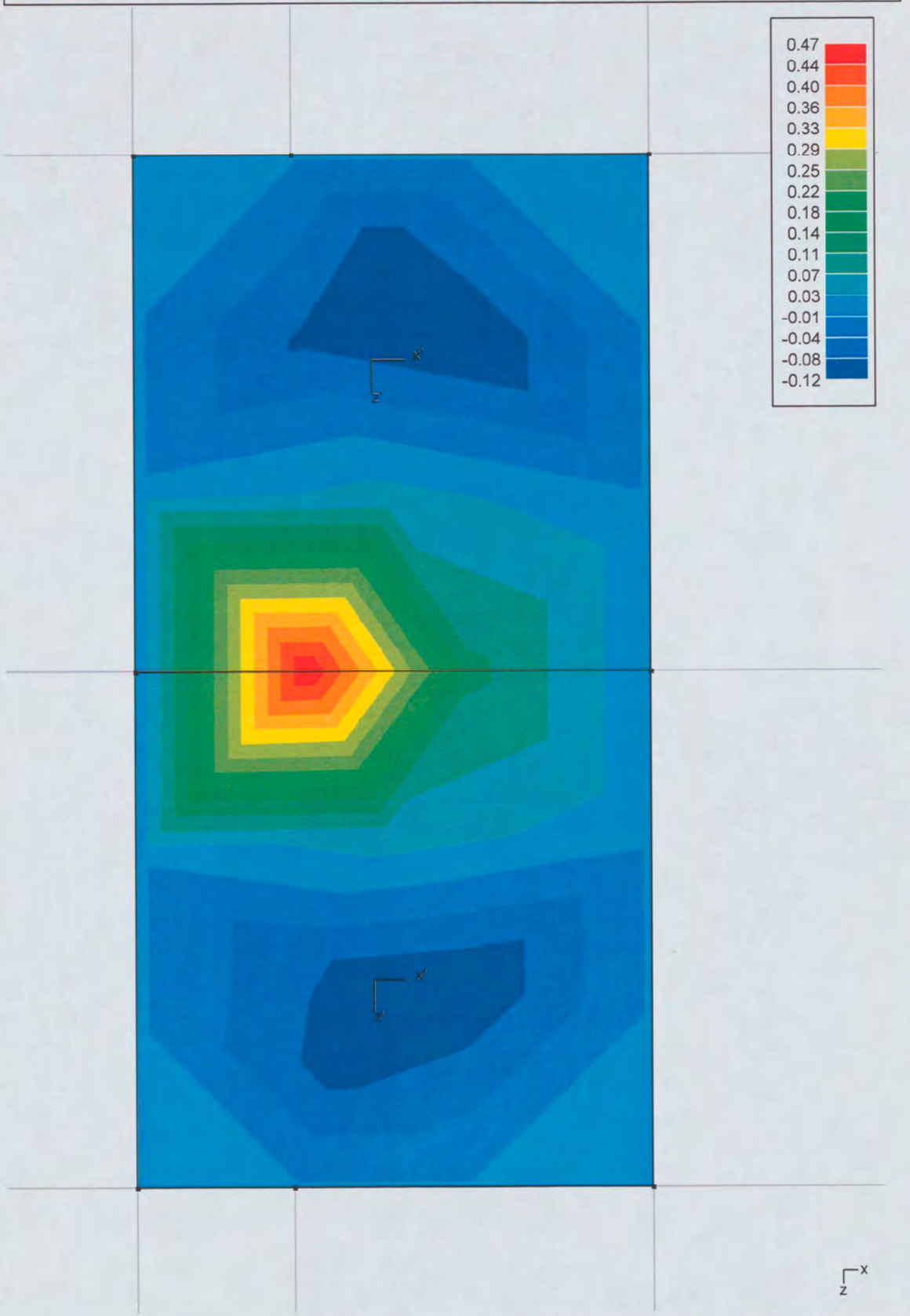
Lasten - combinatie 4 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



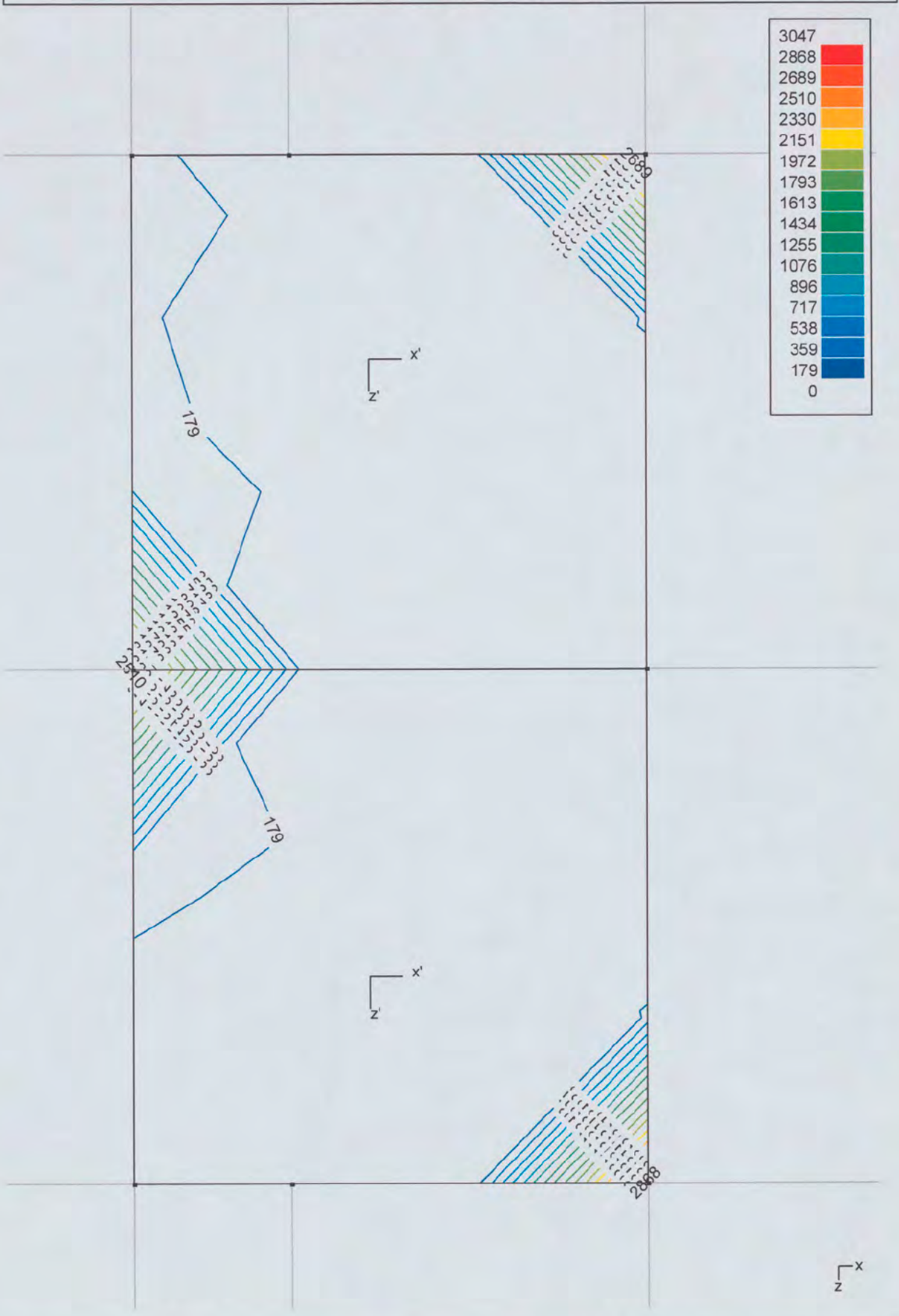
Lasten - combinatie 5 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



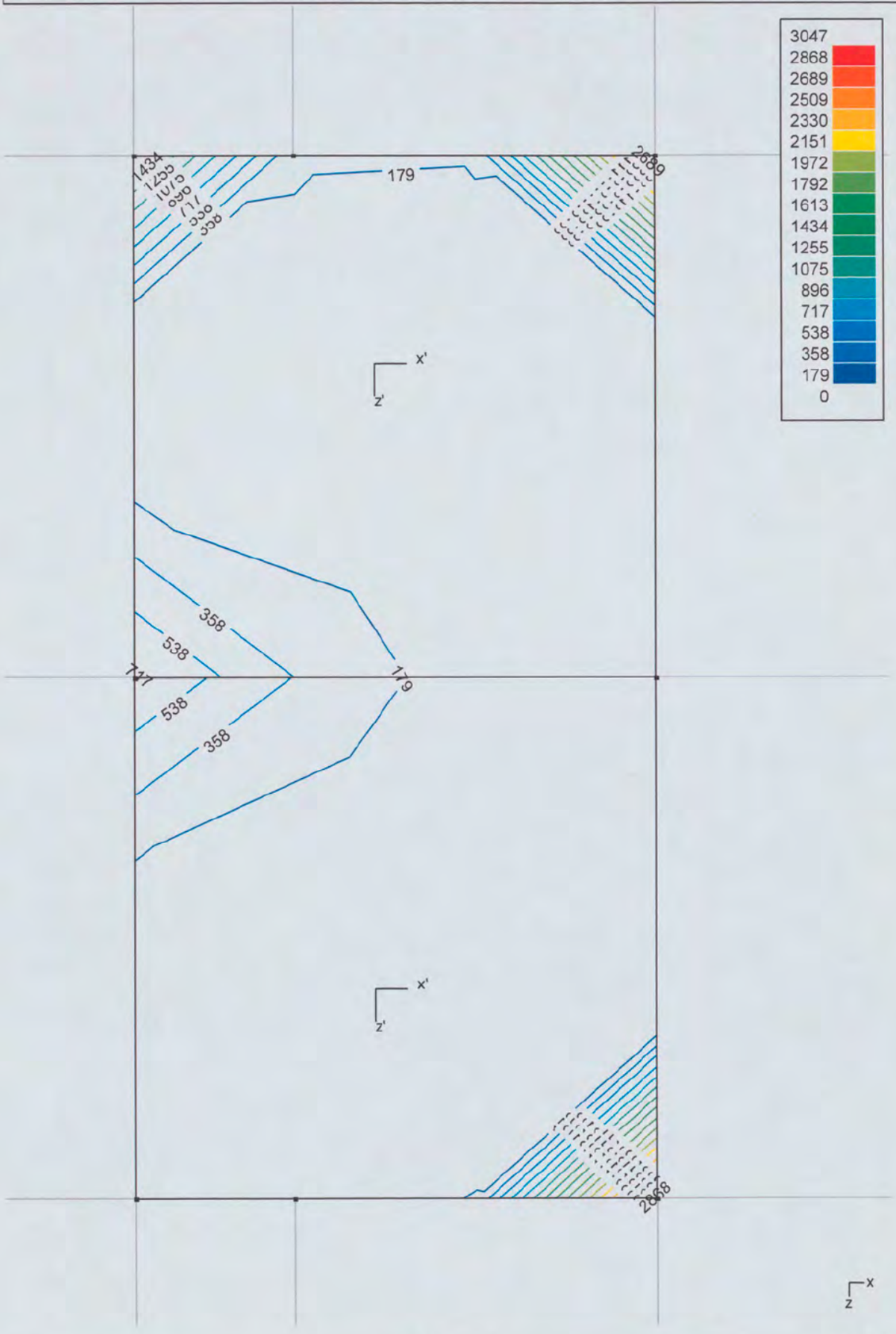
Plot - Doorbuiging Dy (mm) - Q.-P. min.



Plot - Bovenwapening // x'-as (mm²/m)

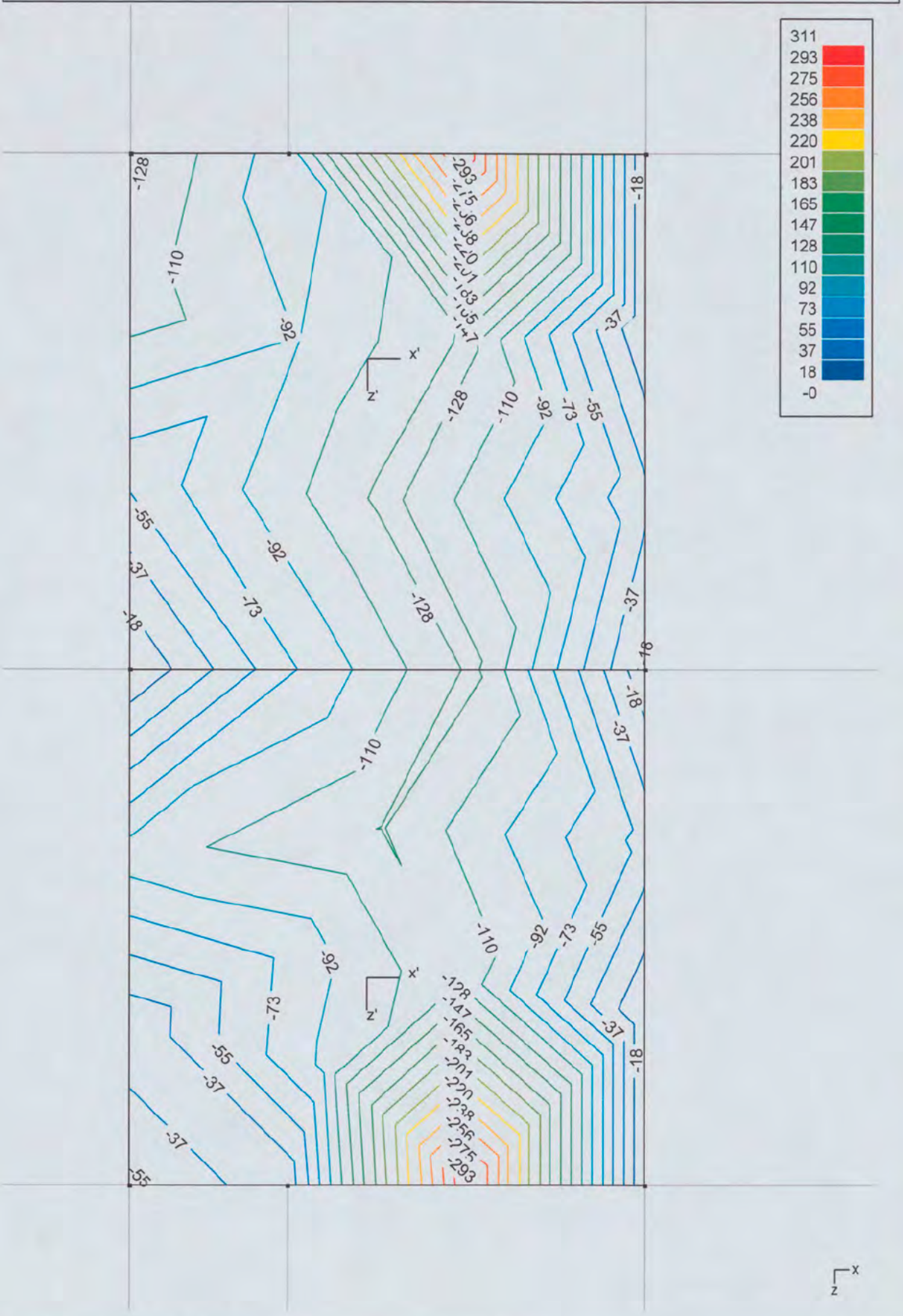


Plot - Bovenwapening // z'-as (mm²/m)

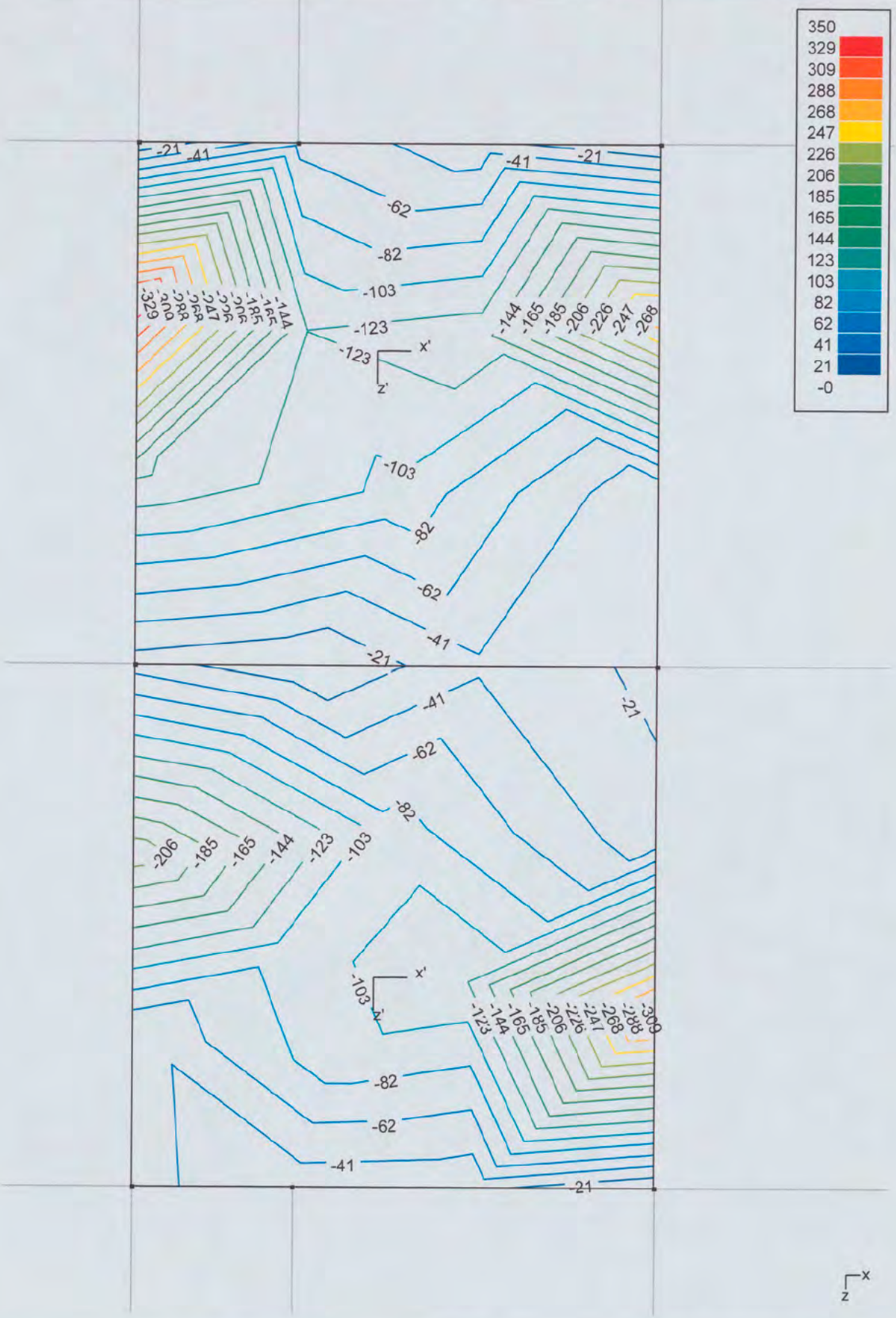


PowerPlate 4.1.3 - © BuildSoft

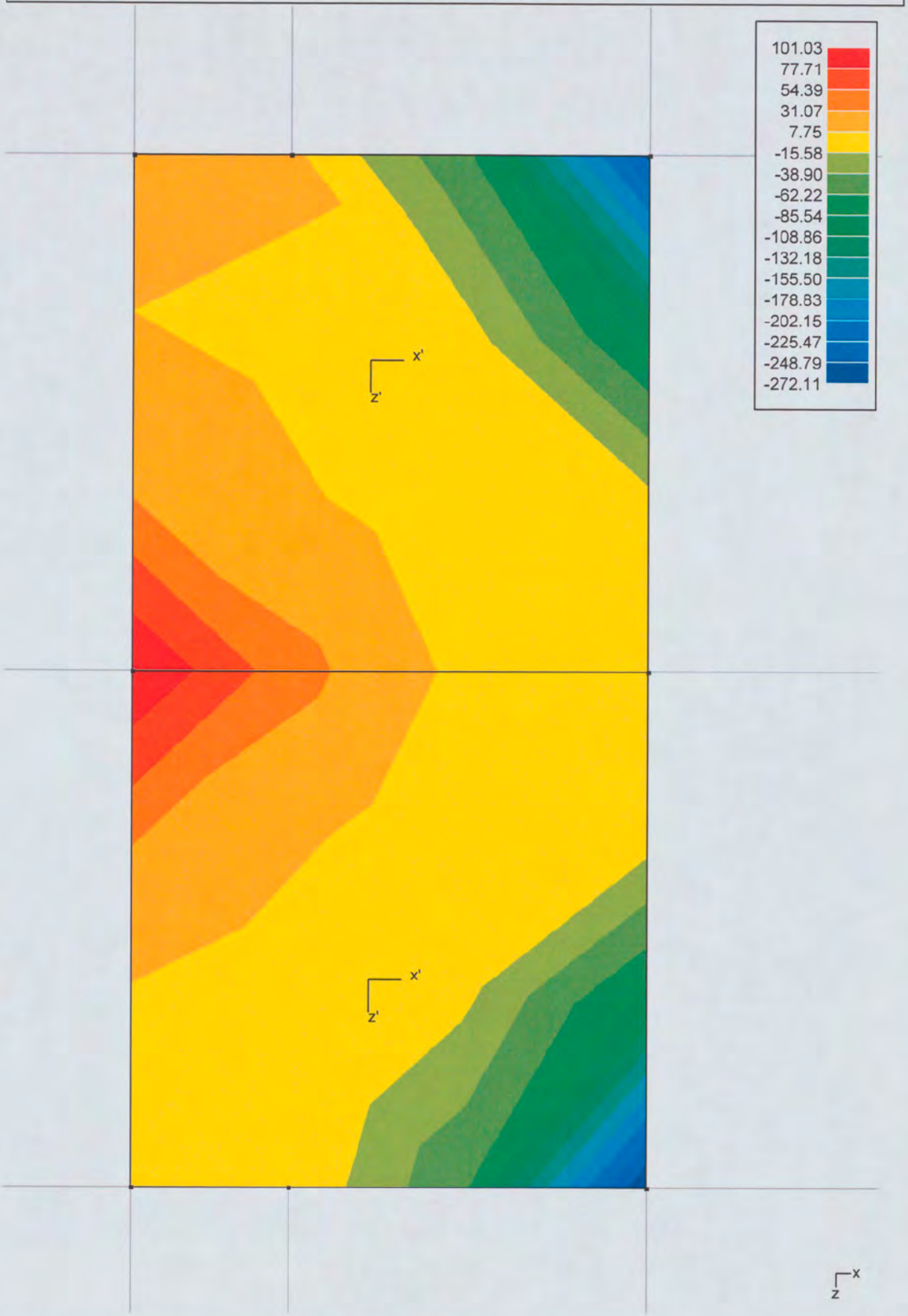
Plot - Onderwapening // x'-as (mm²/m)



Plot - Onderwapening // z'-as (mm²/m)

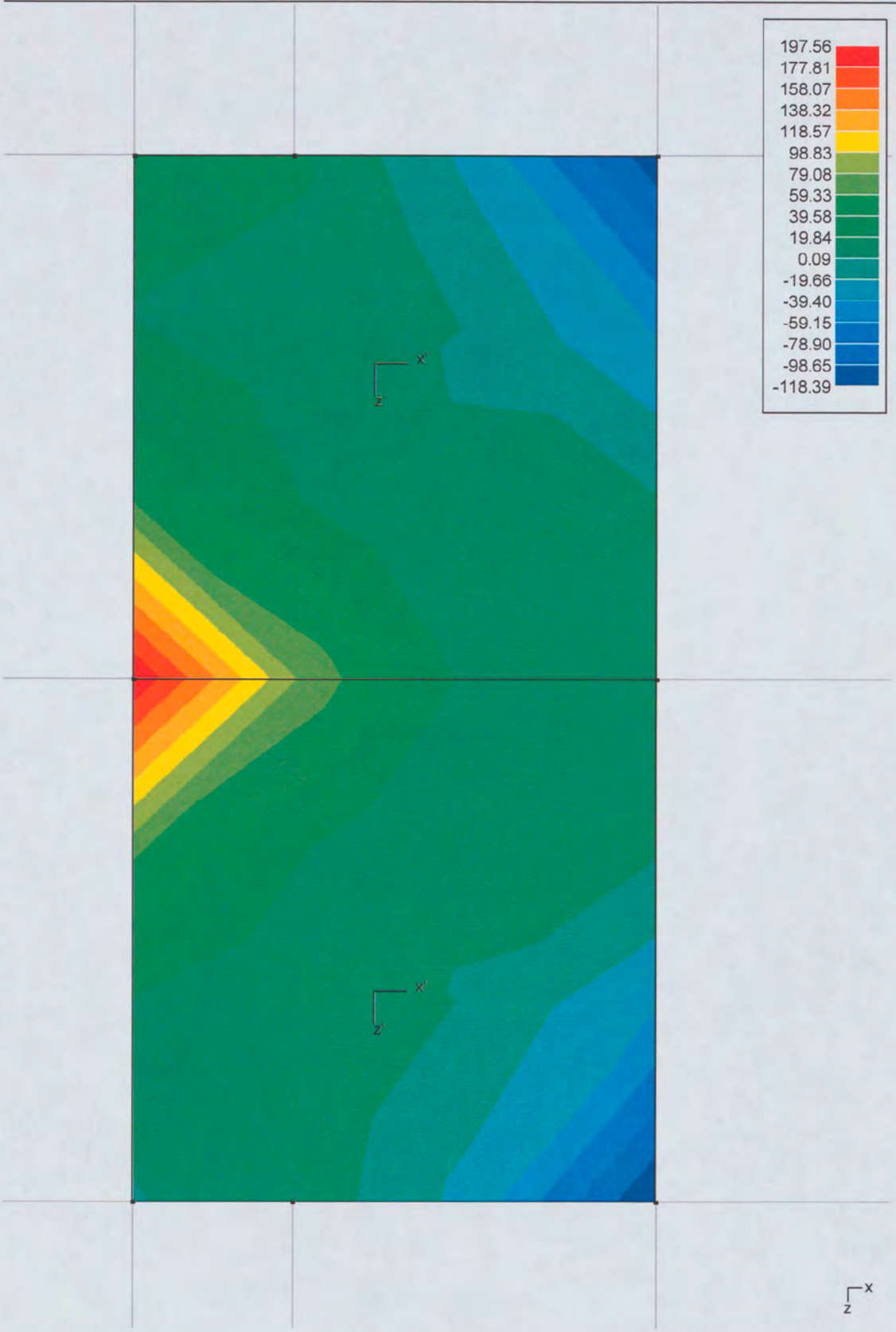


Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. min.



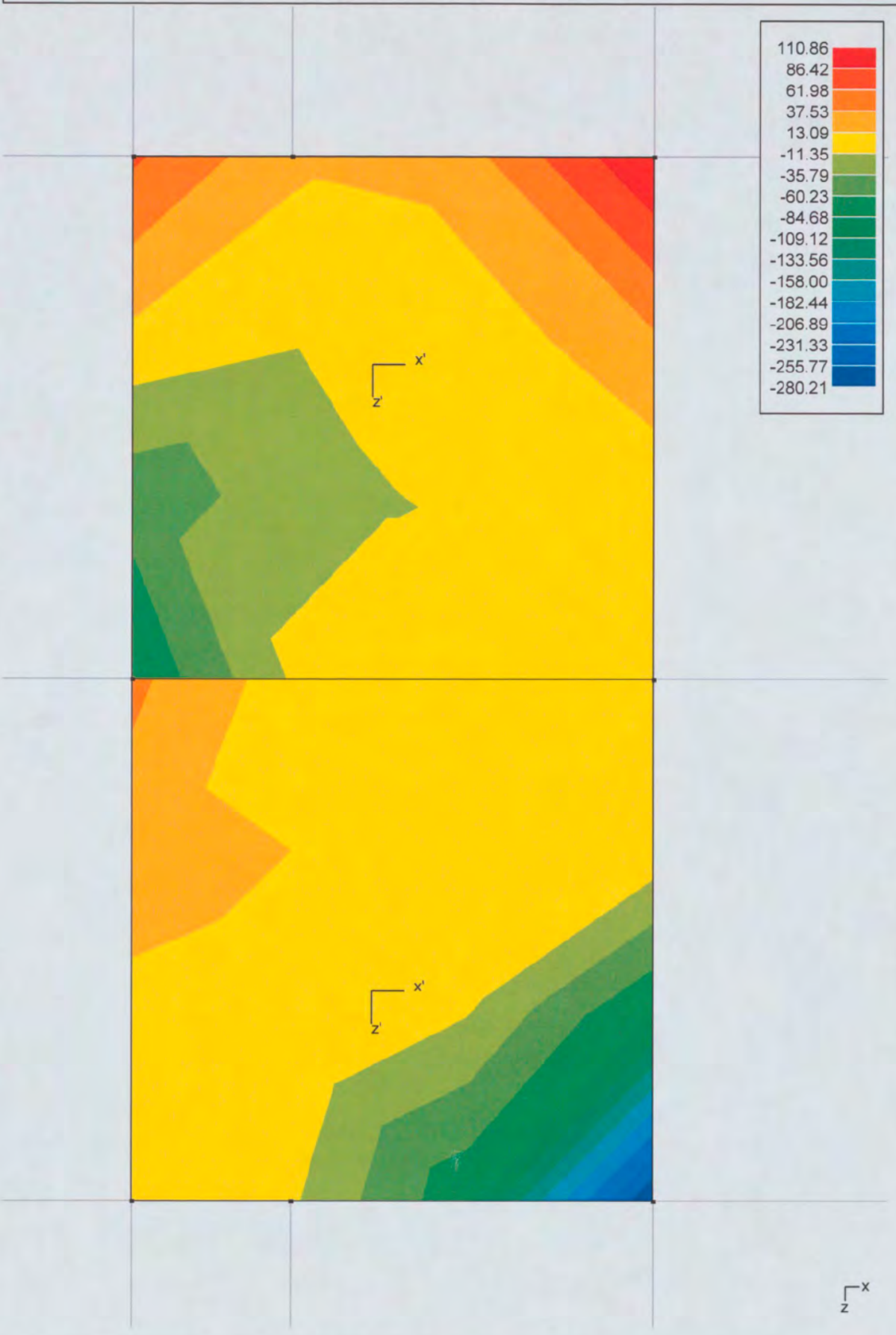
the scale towards document
546

Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. max.

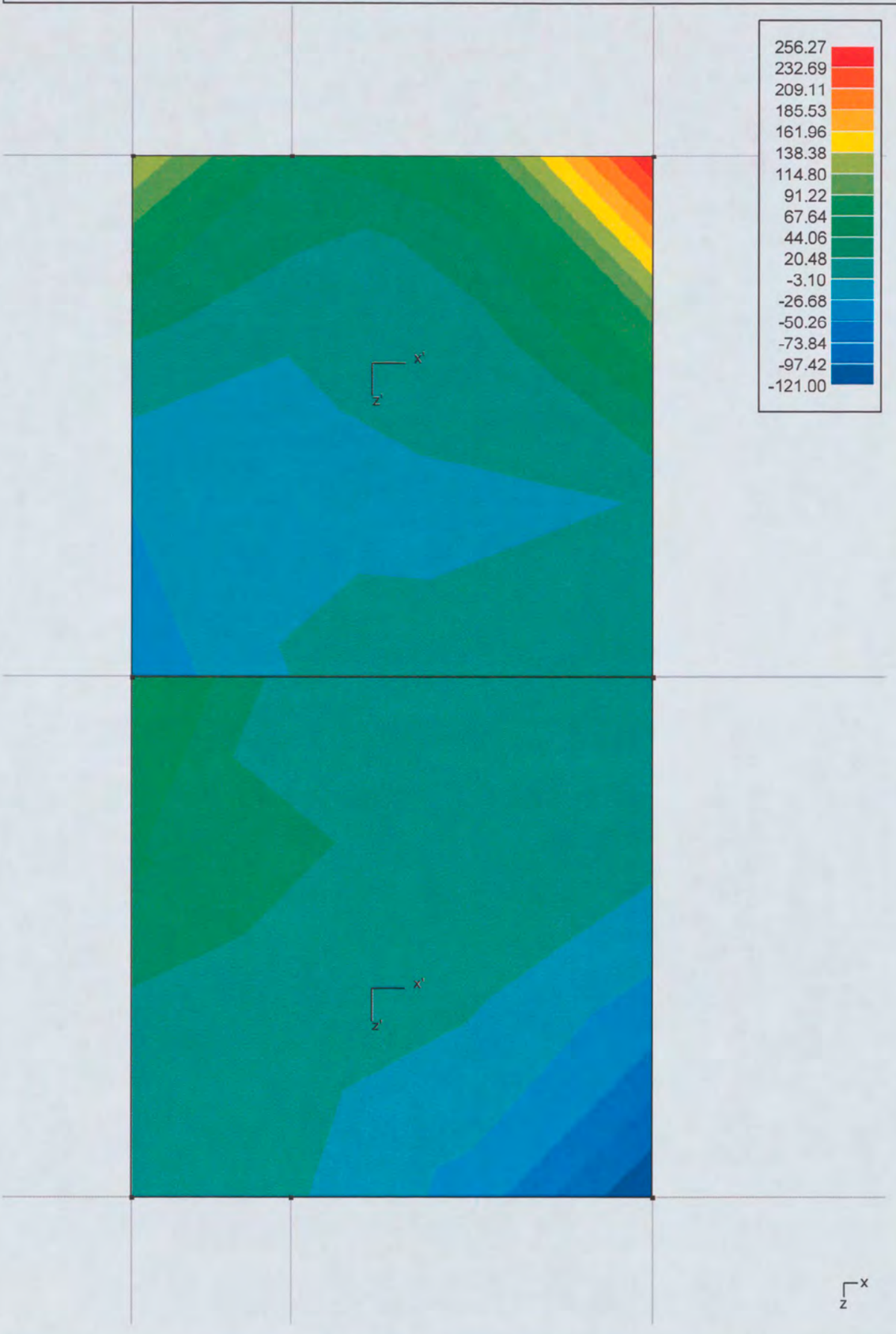


the scale towards document
546

Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. min.



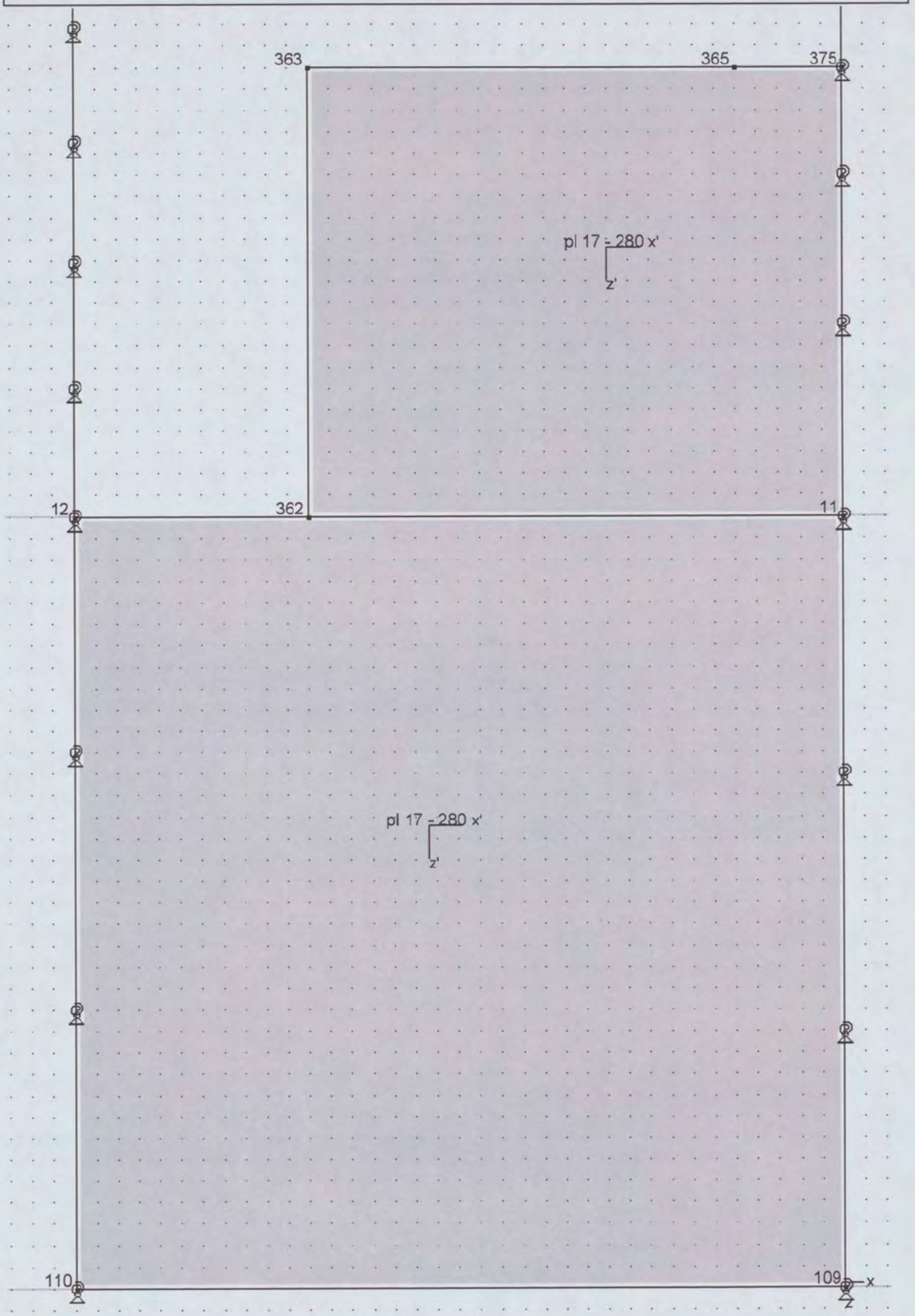
Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. max.



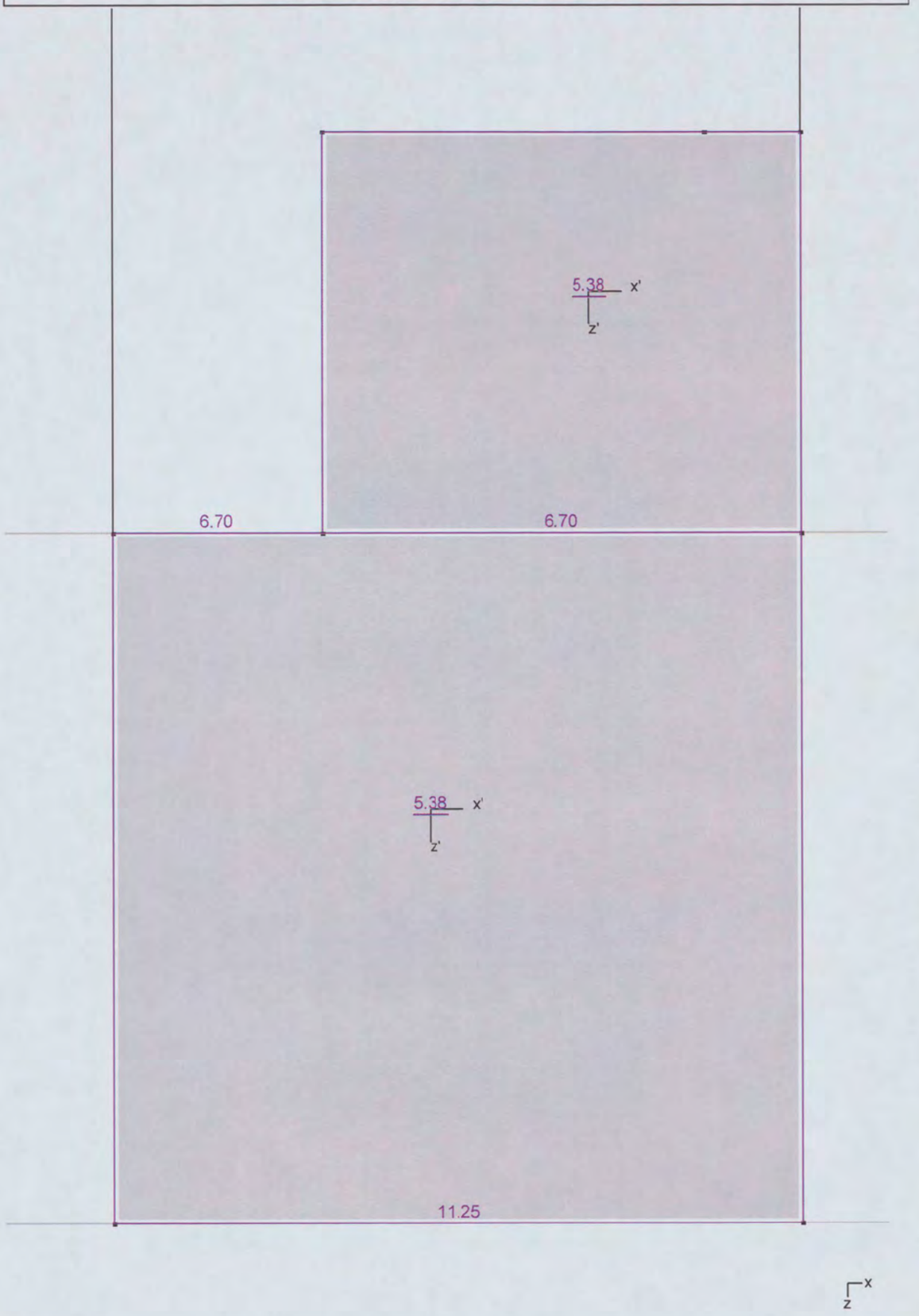
BLOK C AS 141-143 EN 21-22



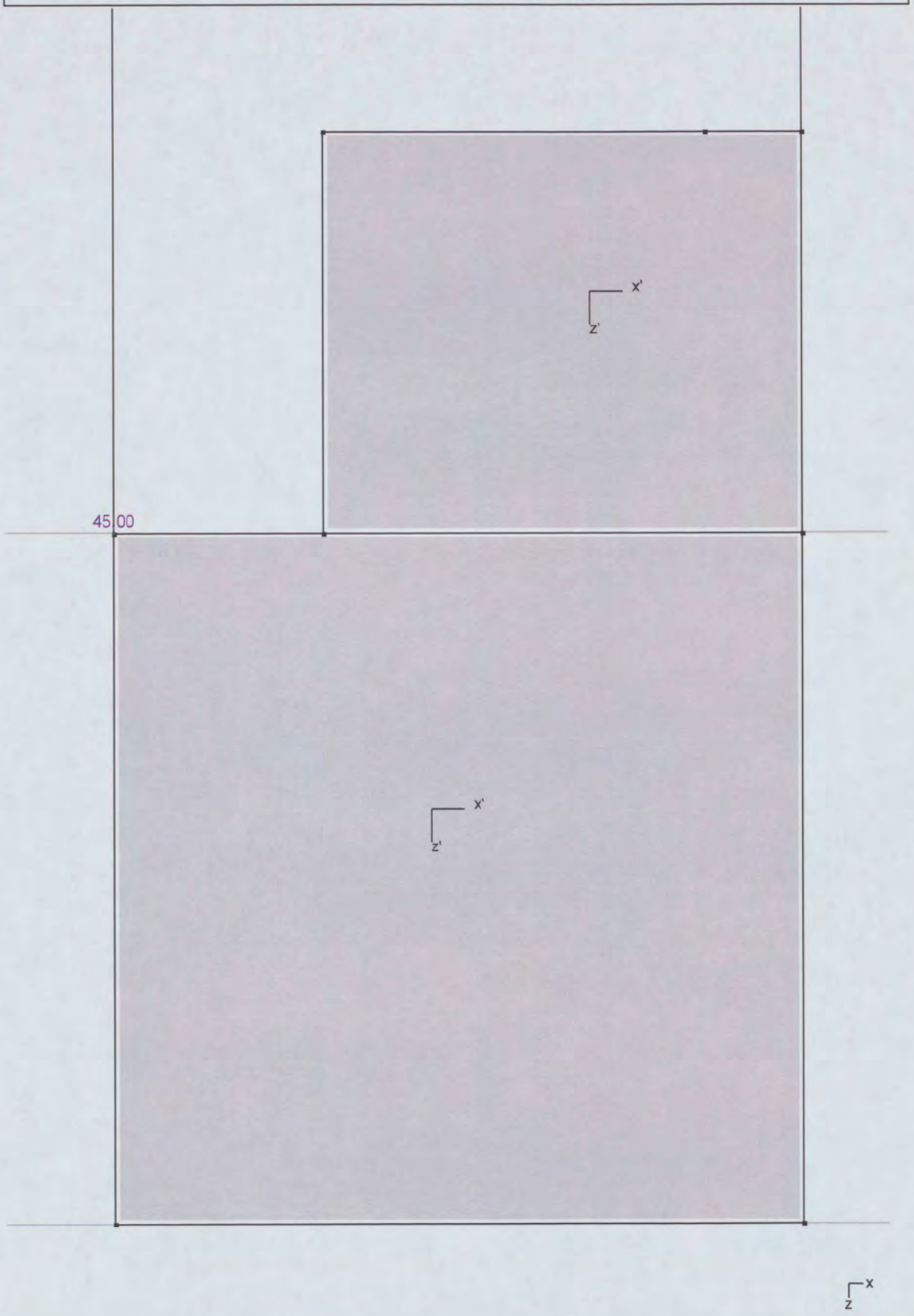
Geometrie



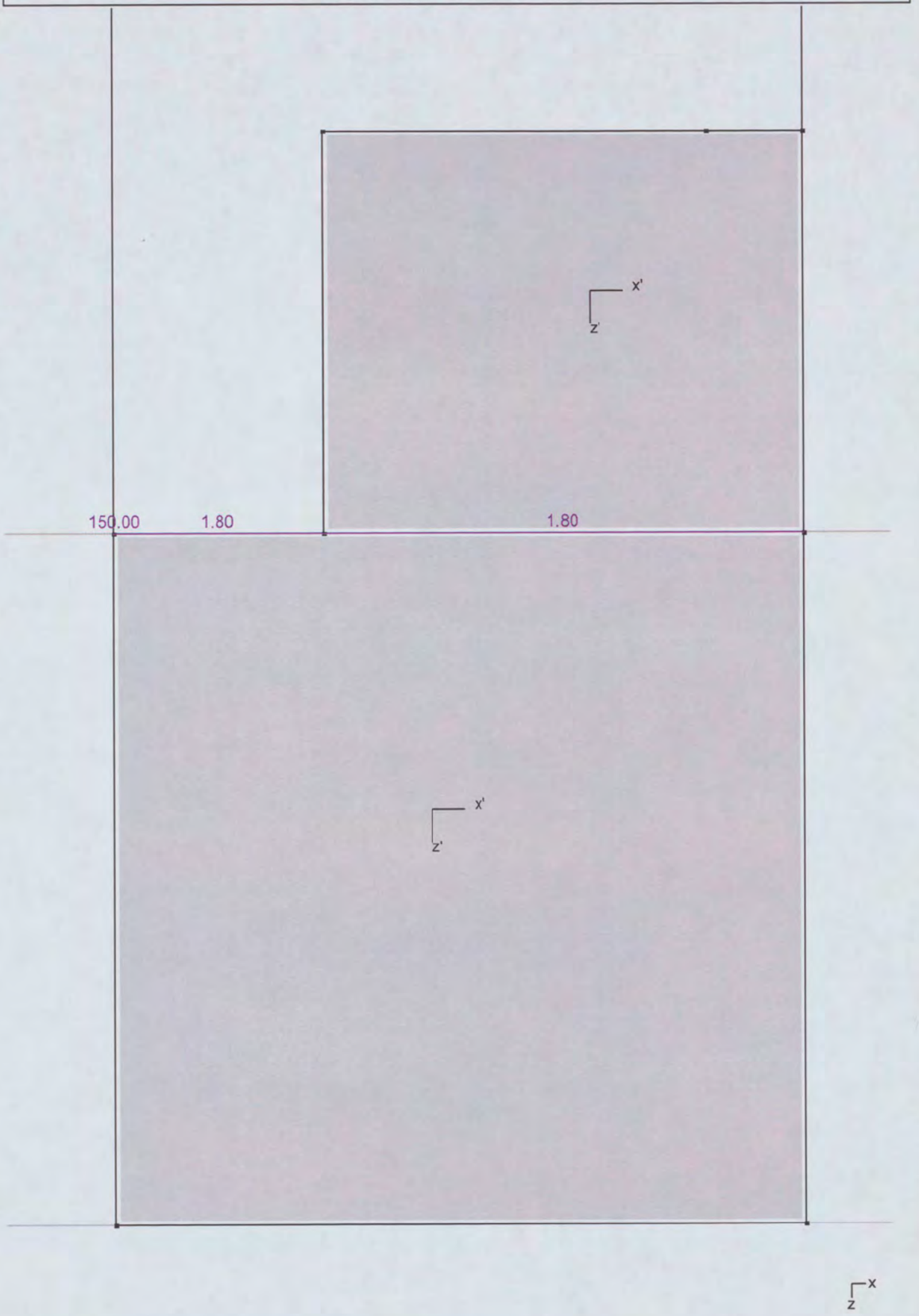
Lasten - eigengewicht (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



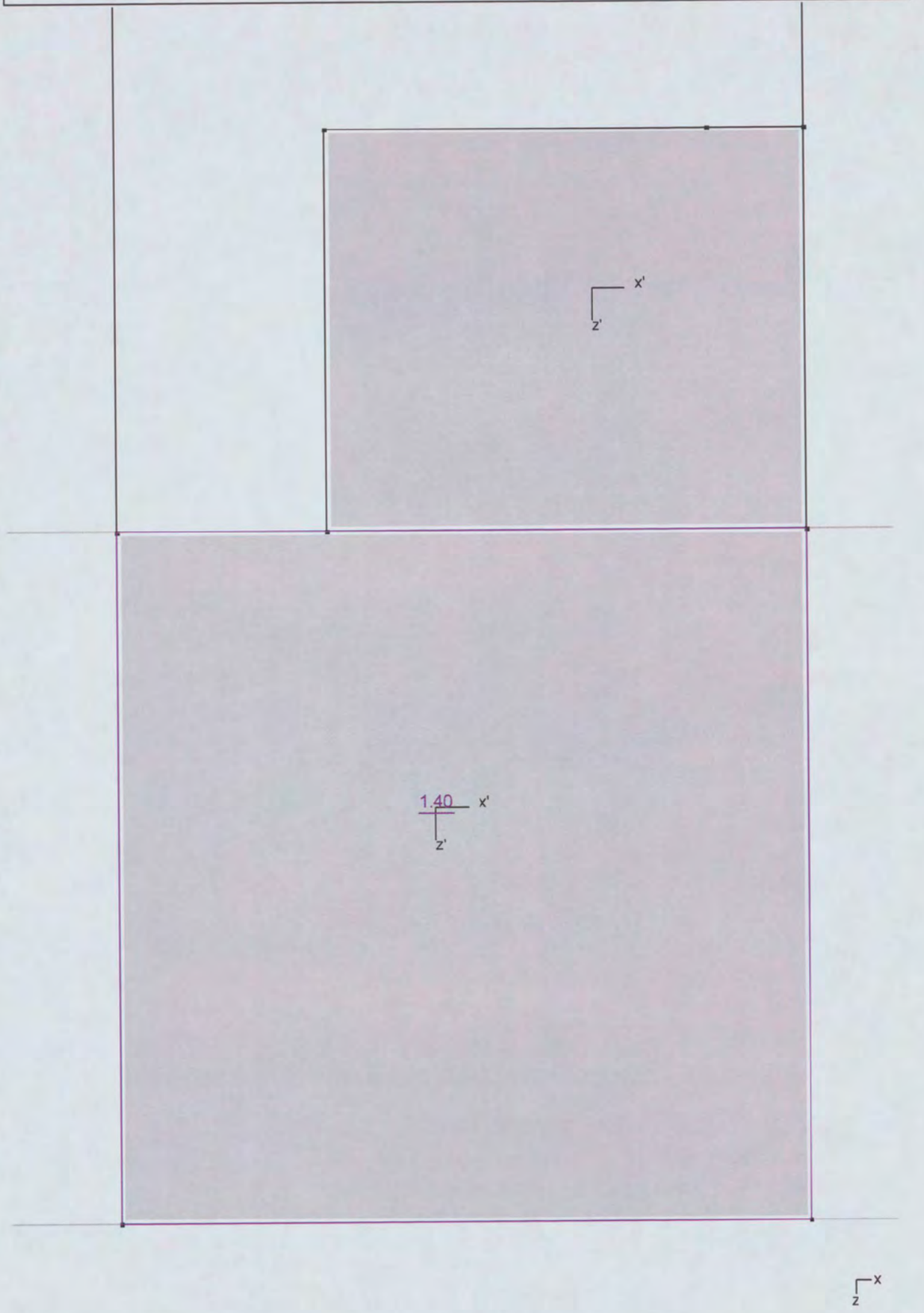
Lasten - permanent (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



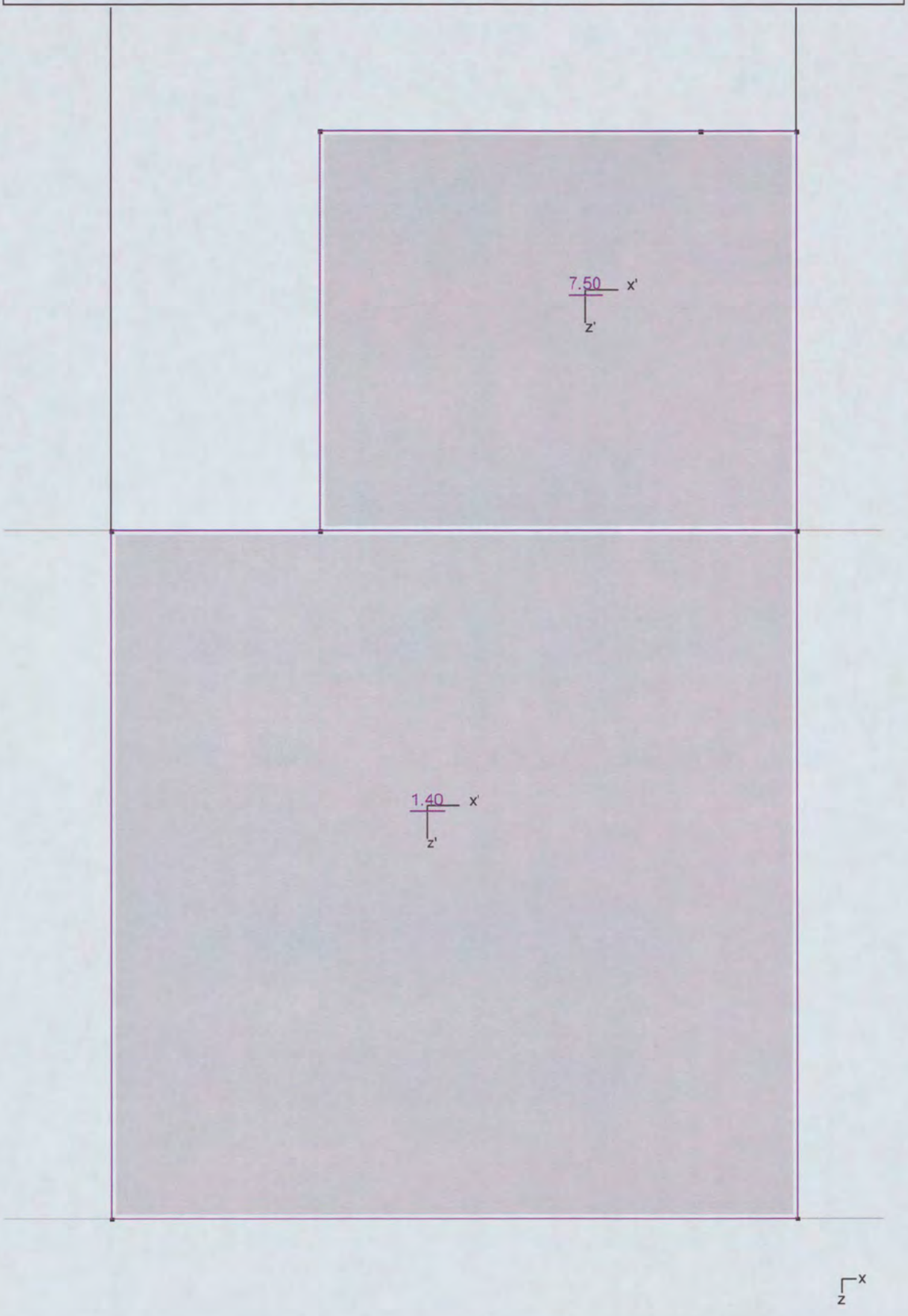
Lasten - mobiel (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



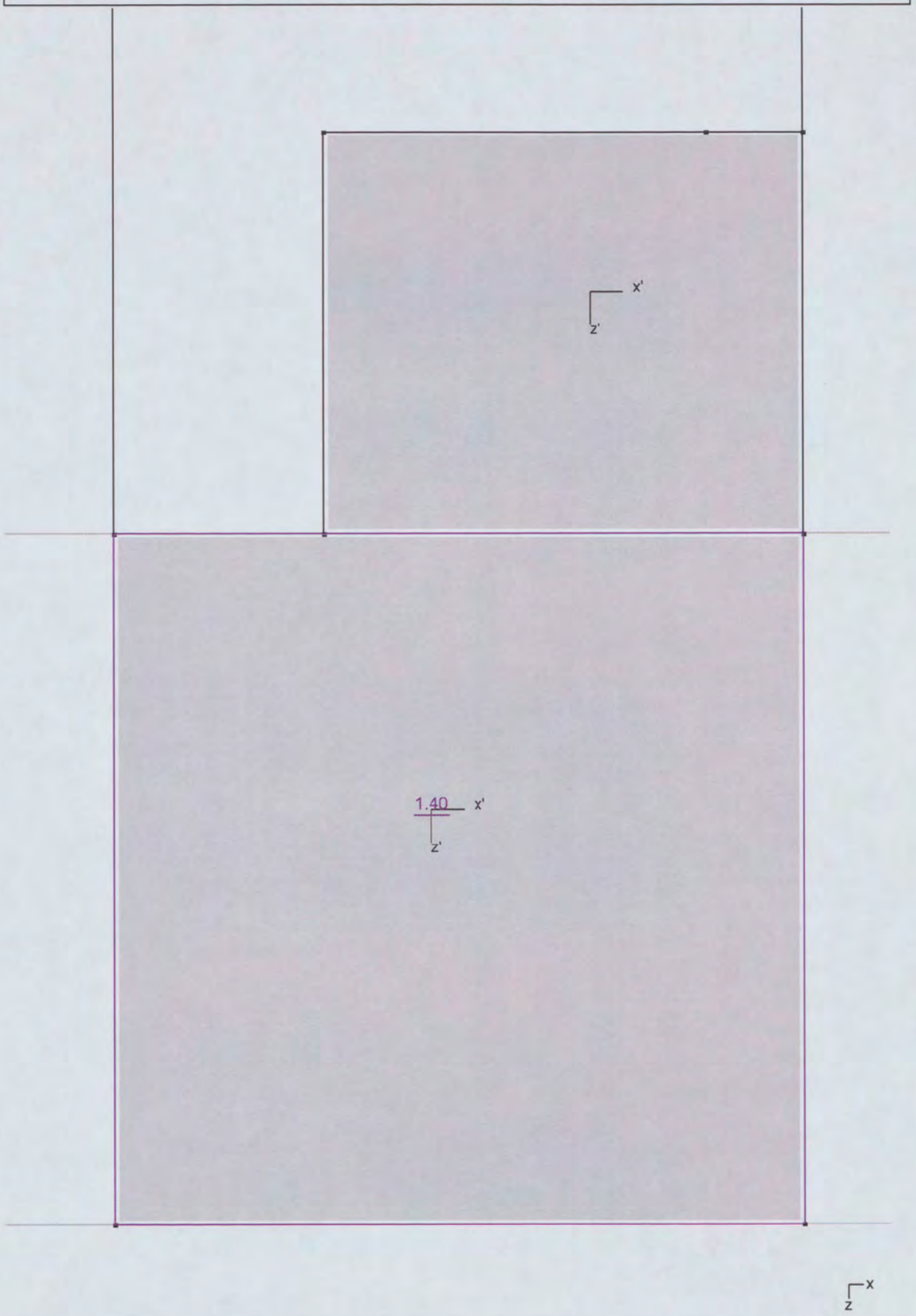
Lasten - combinatie 1 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



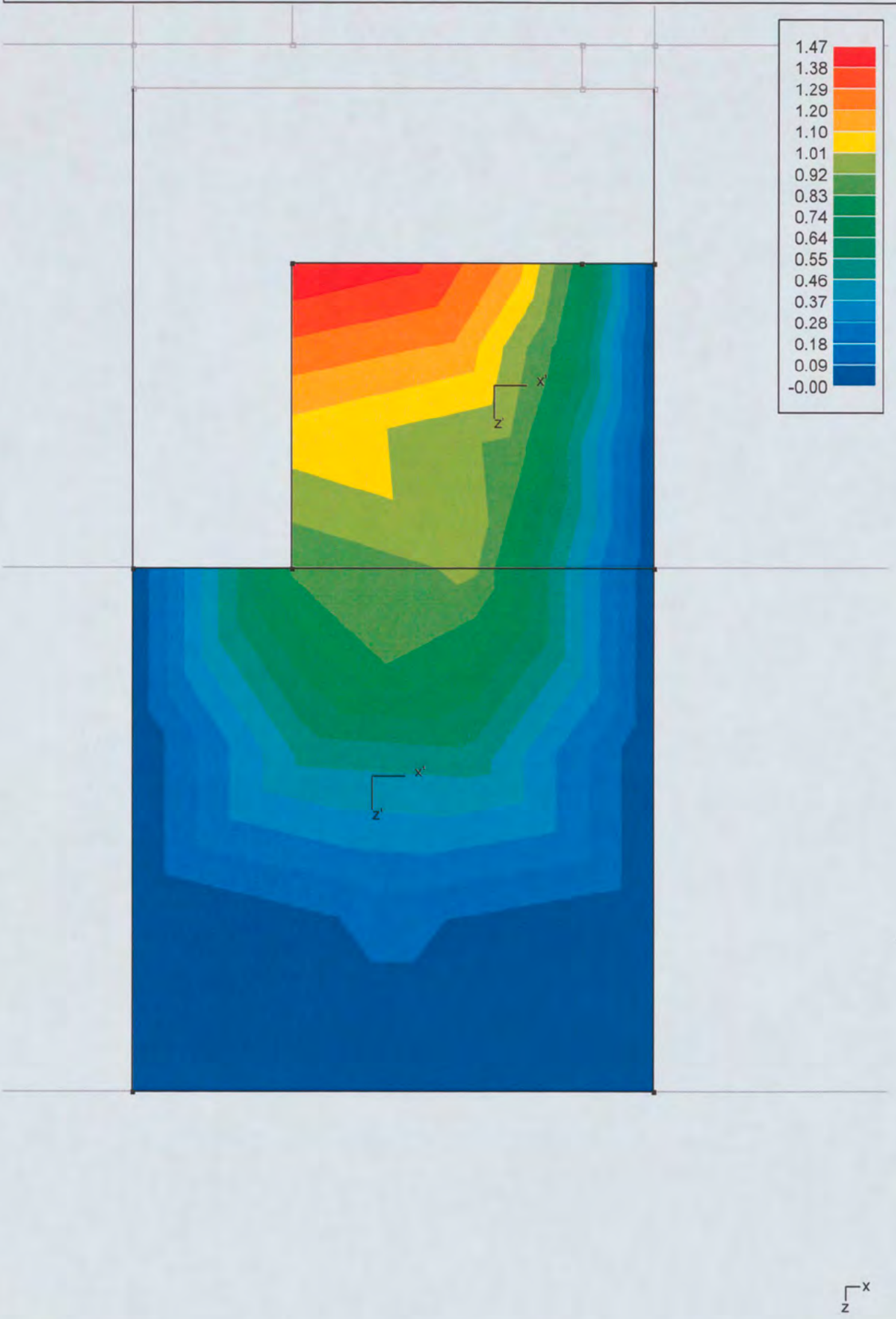
Lasten - combinatie 4 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



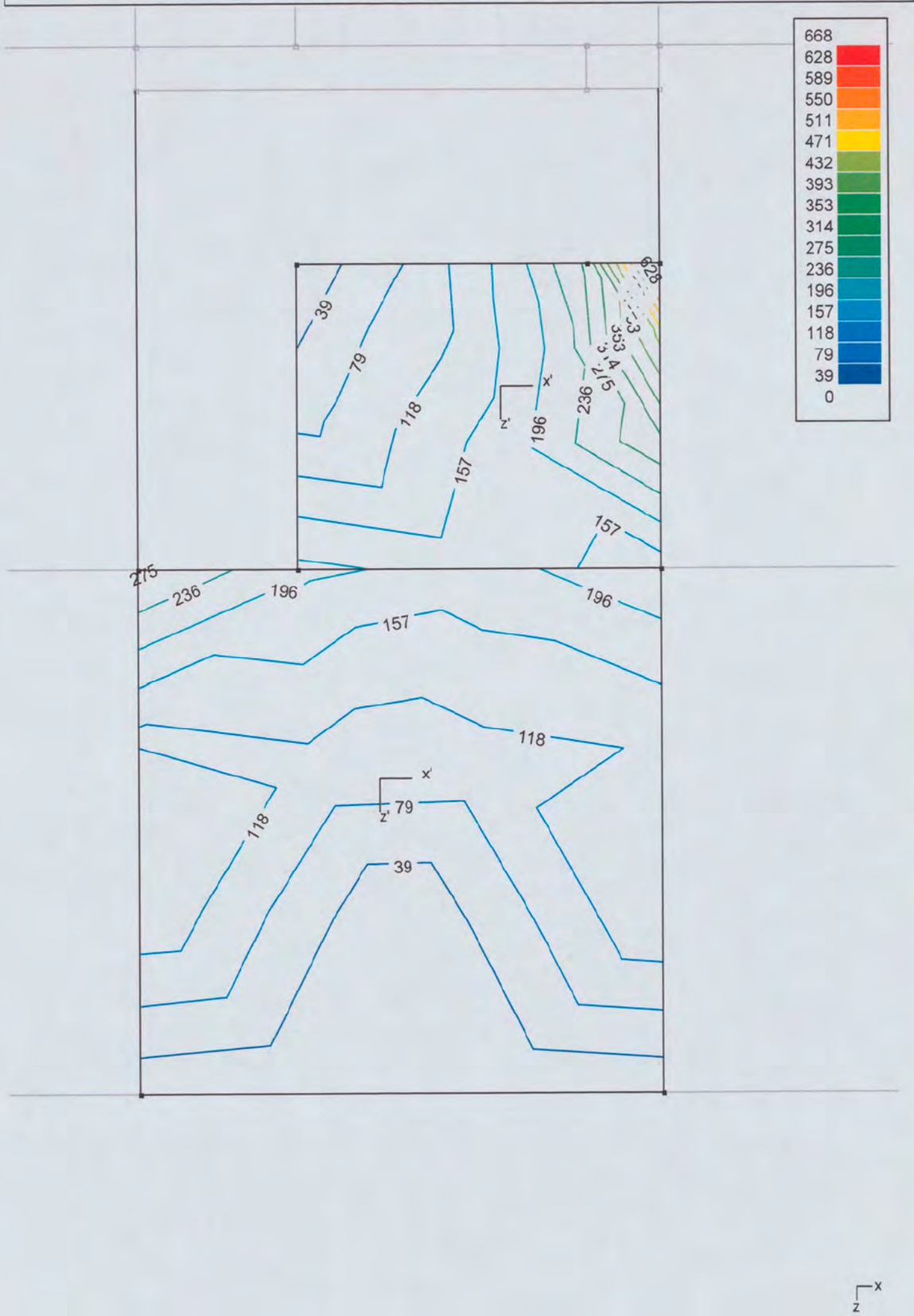
Lasten - combinatie 5 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



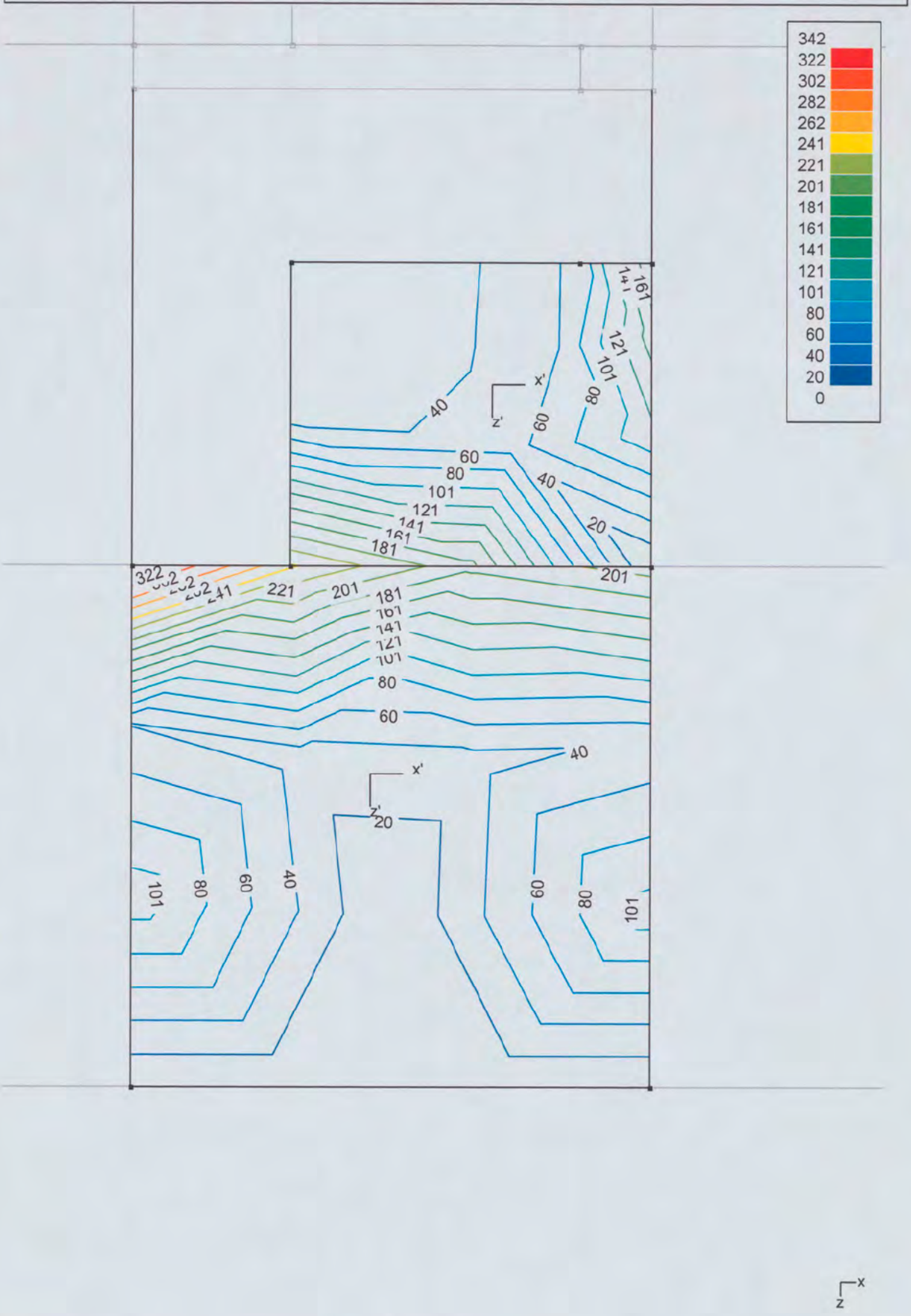
Plot - Doorbuiging Dy (mm) - UGT5



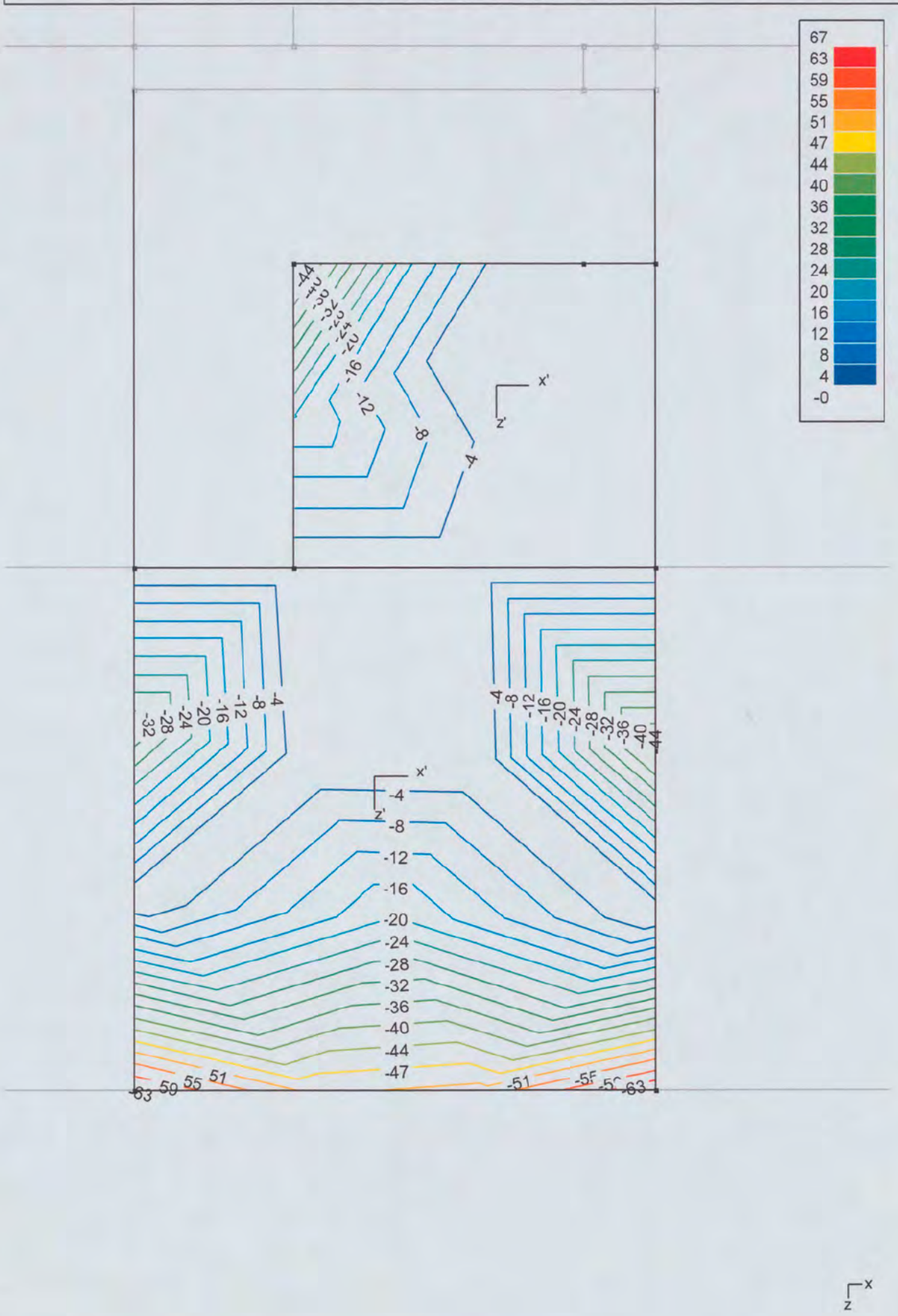
Plot - Bovenwapening // x'-as (mm²/m)



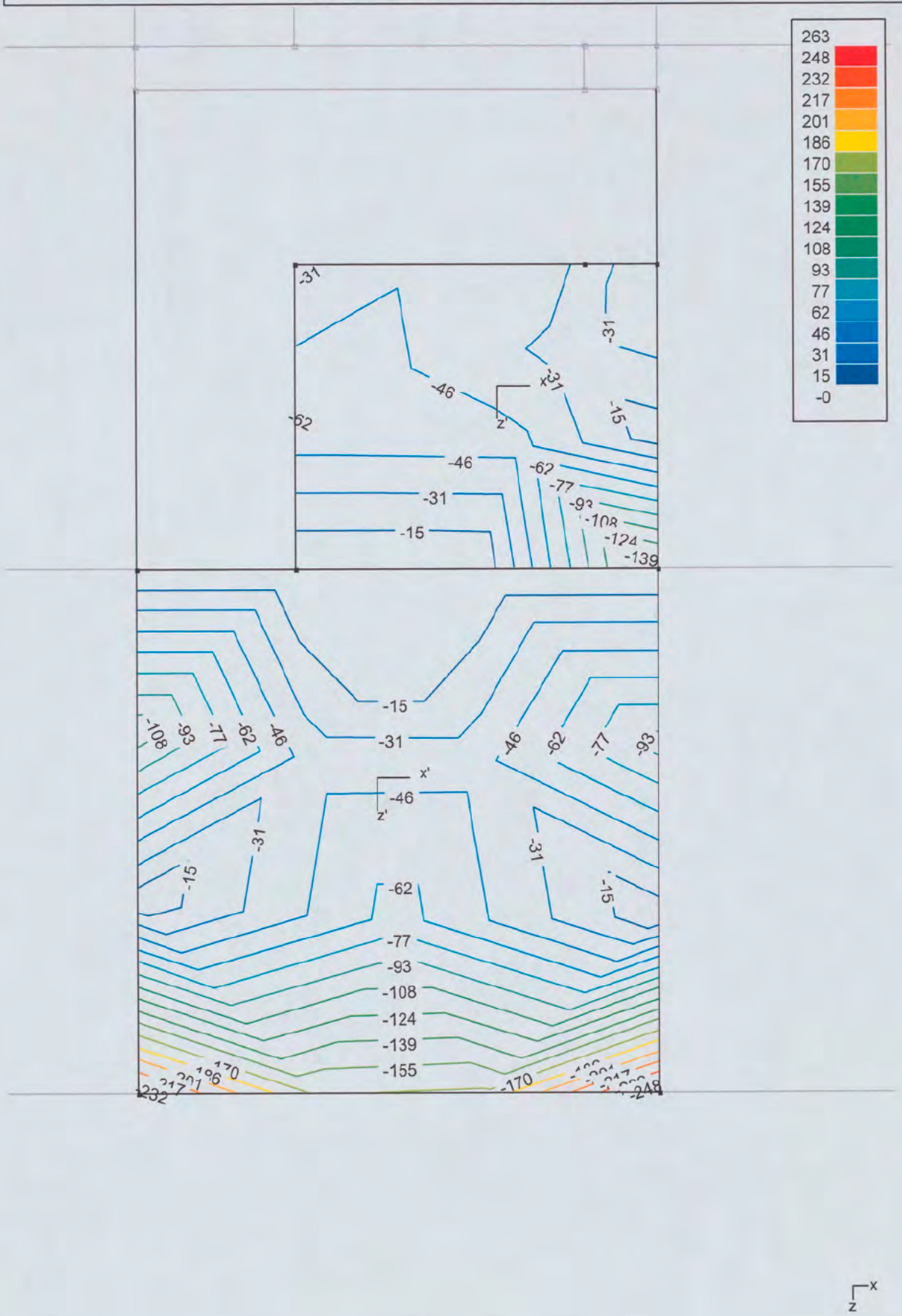
Plot - Bovenwapening // z'-as (mm²/m)



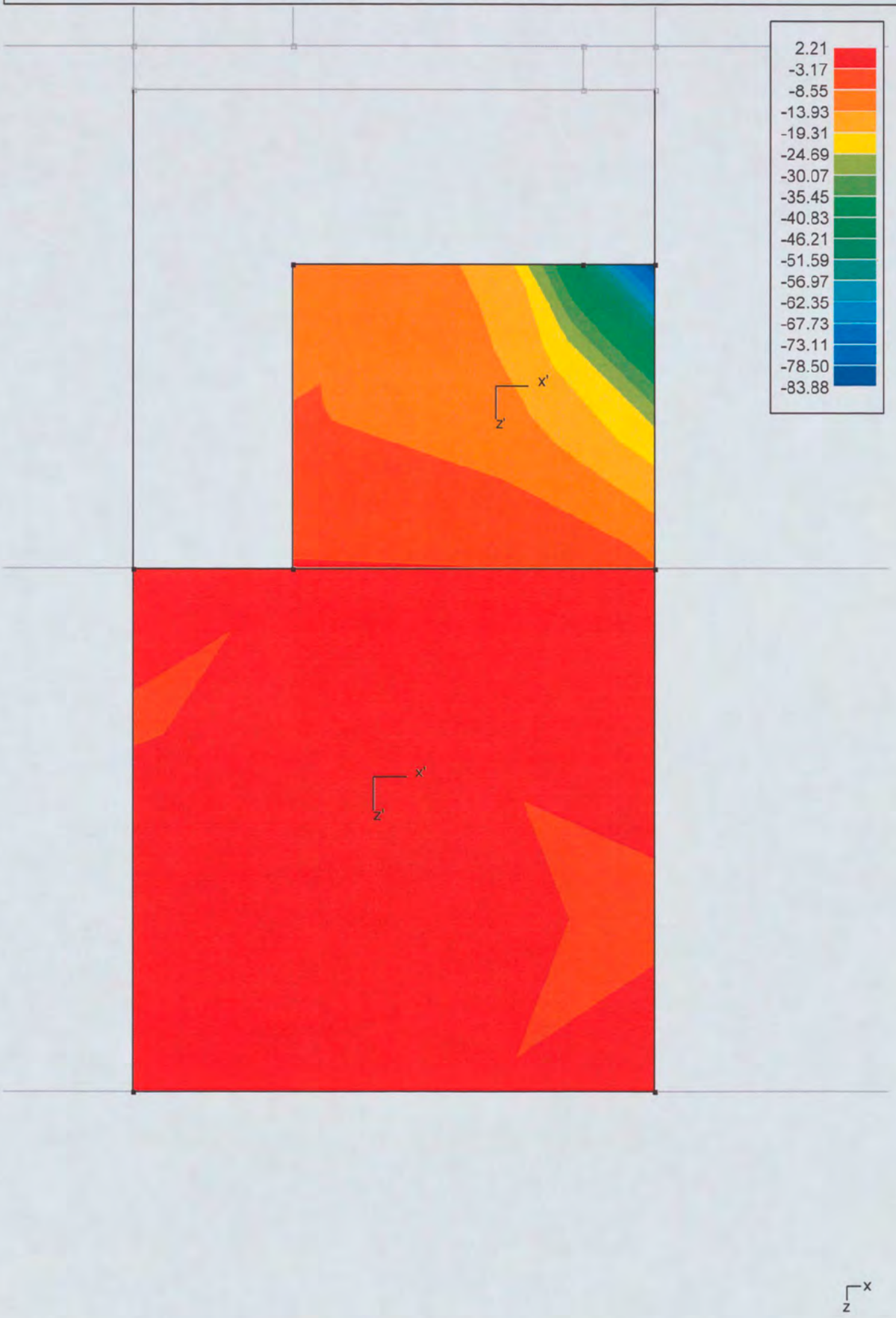
Plot - Onderwapening // x'-as (mm²/m)



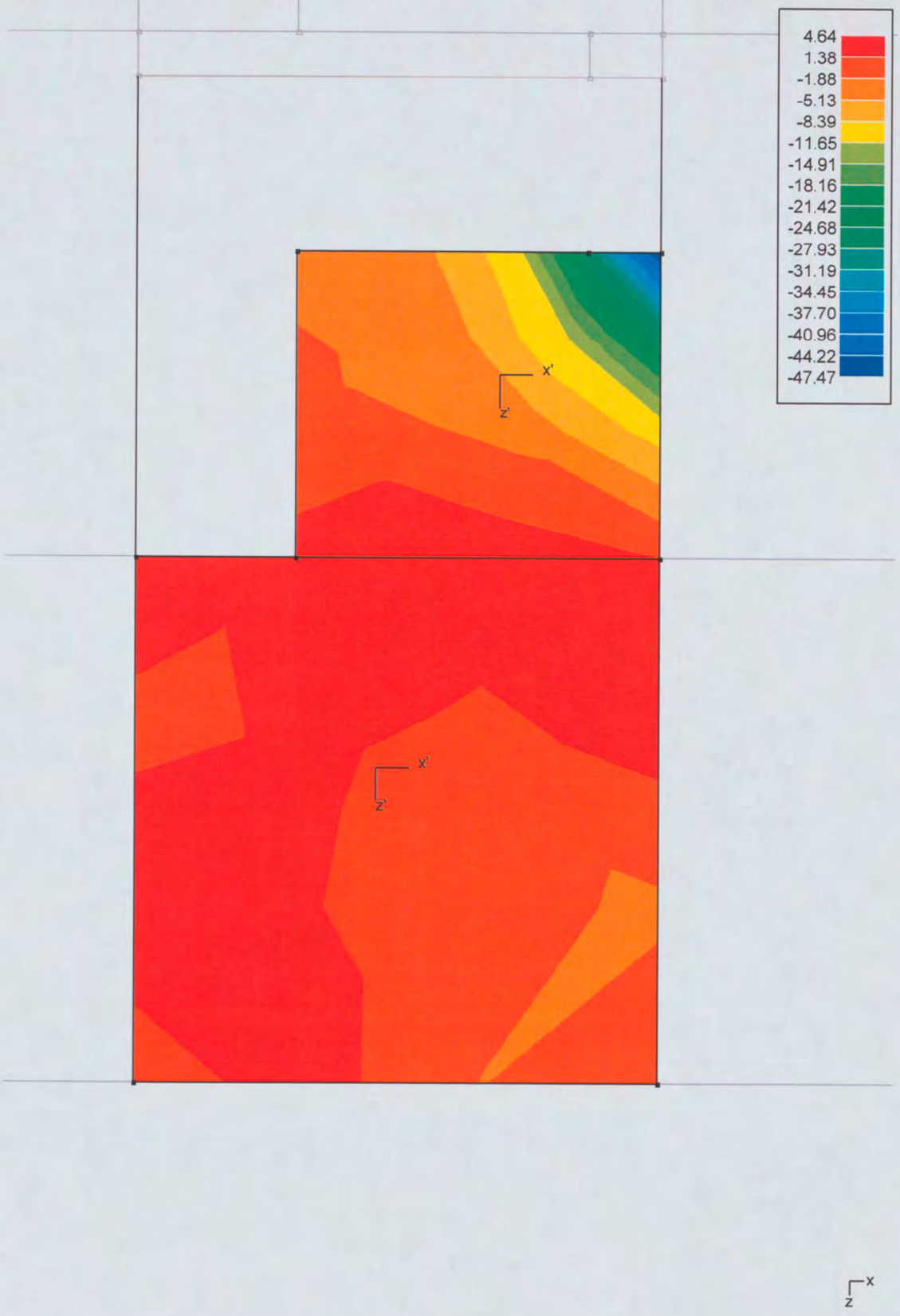
Plot - Onderwapening // z'-as (mm²/m)



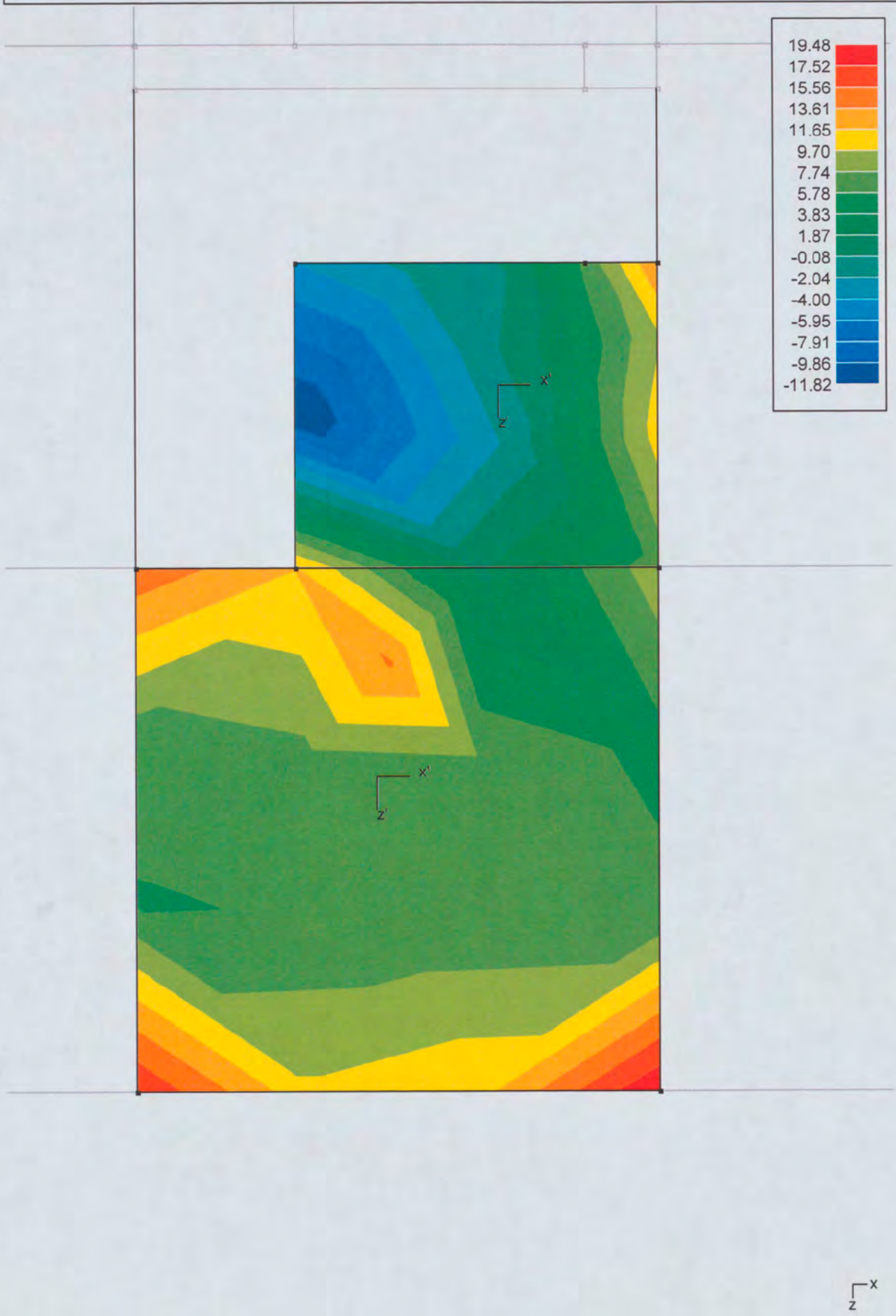
Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. min.



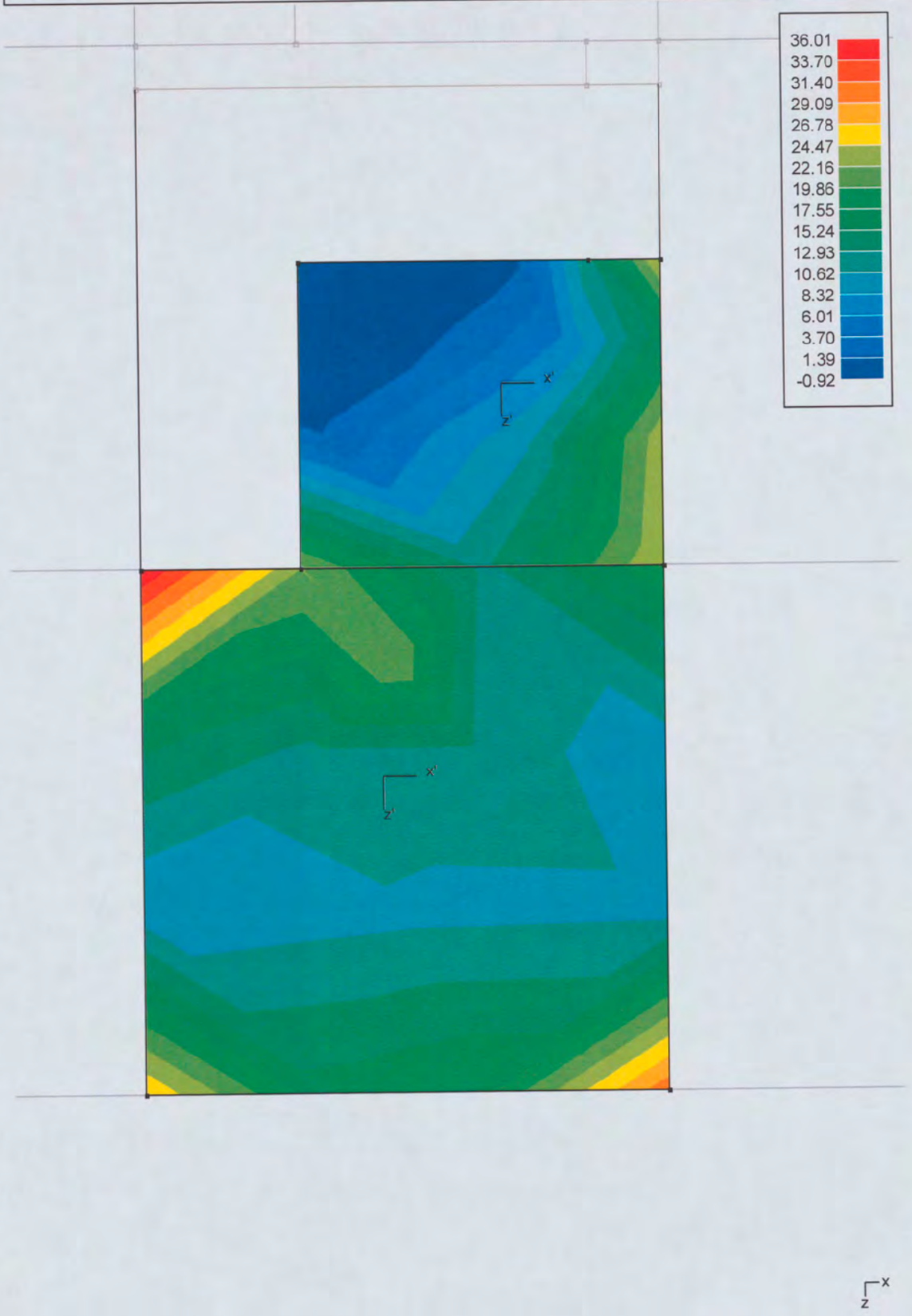
Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. max.



Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. min.



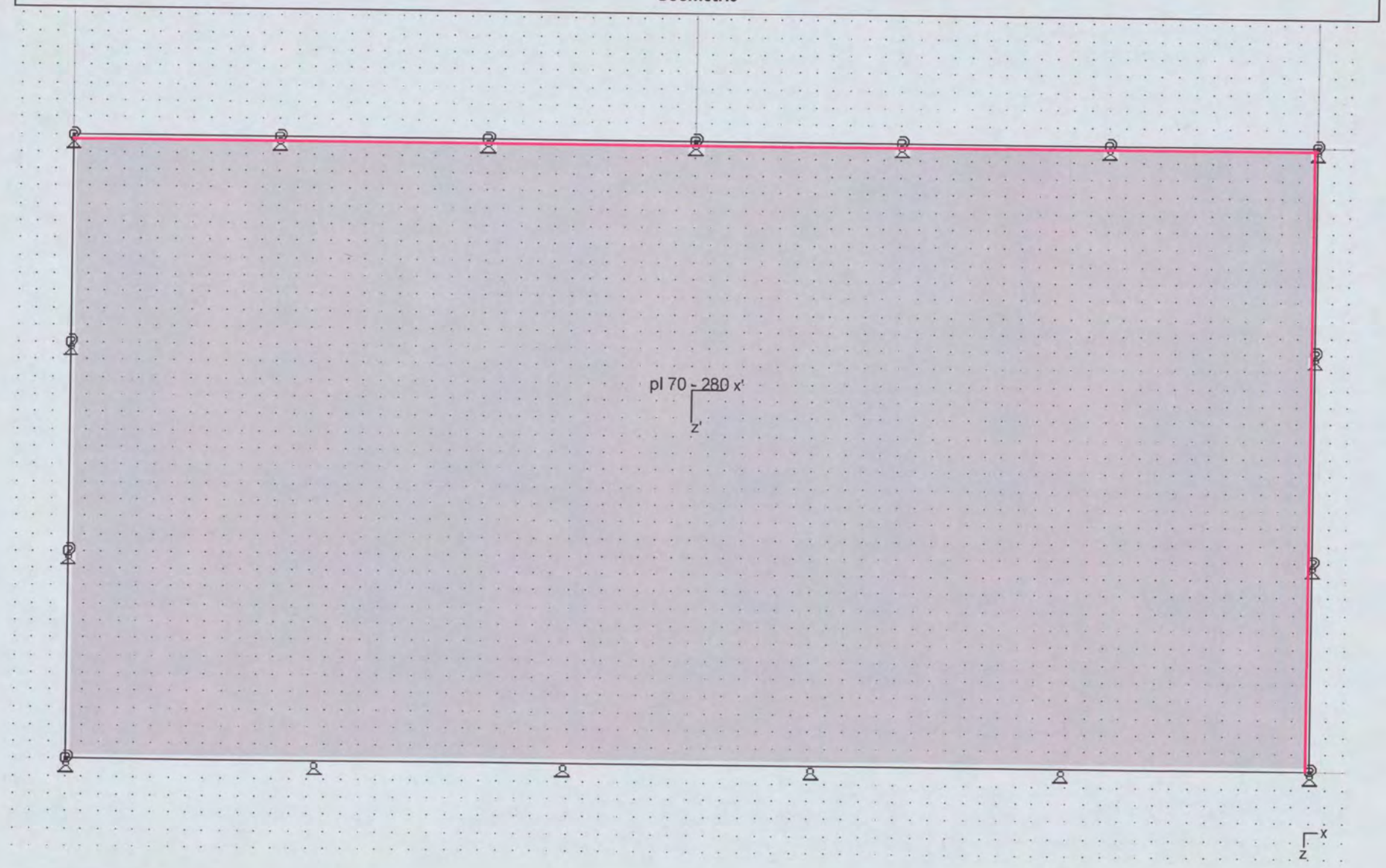
Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. max.



BLOK E-G-J
AS 134-135 EN 30-32/41-43/52-54

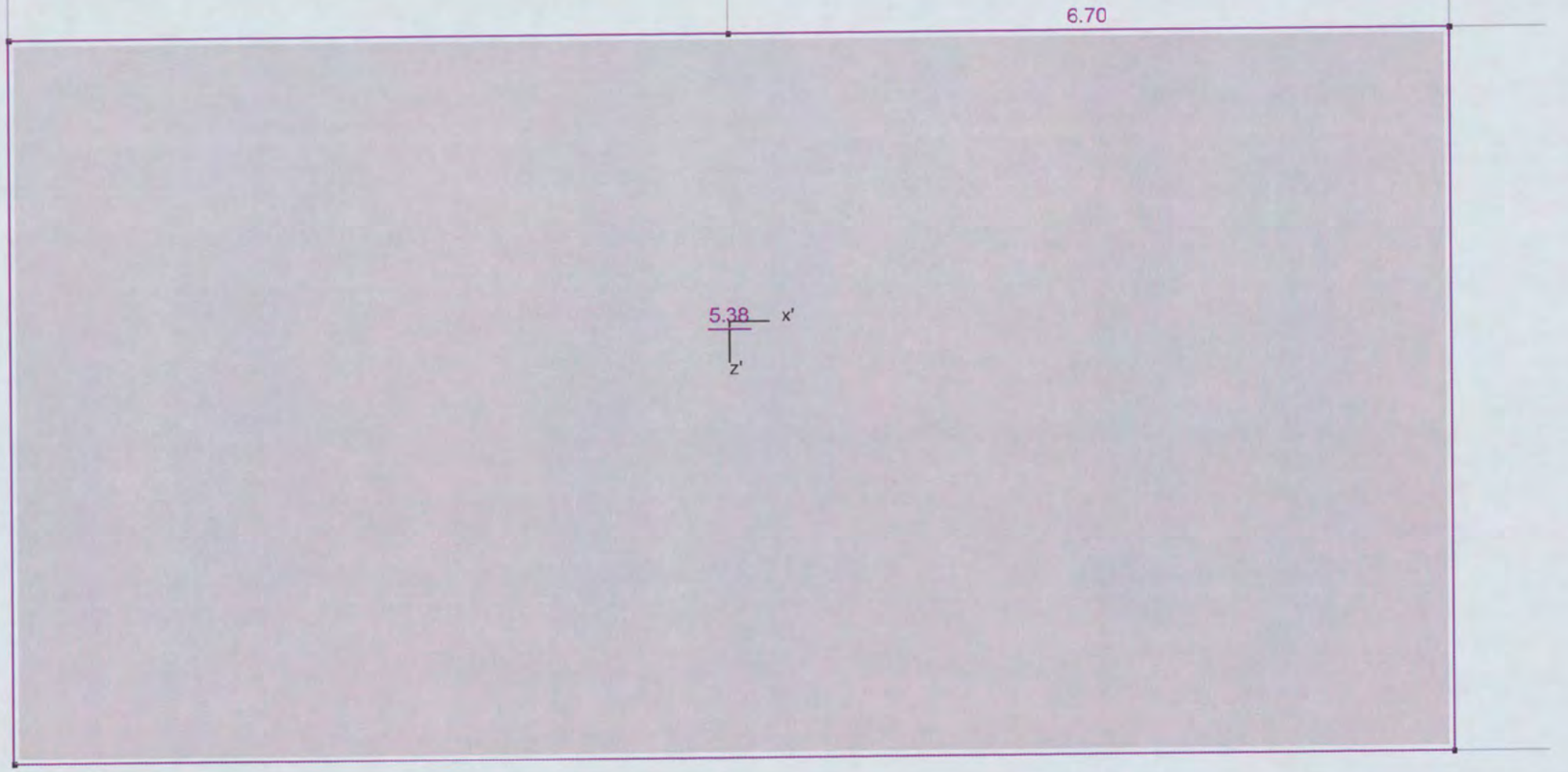


Geometrie

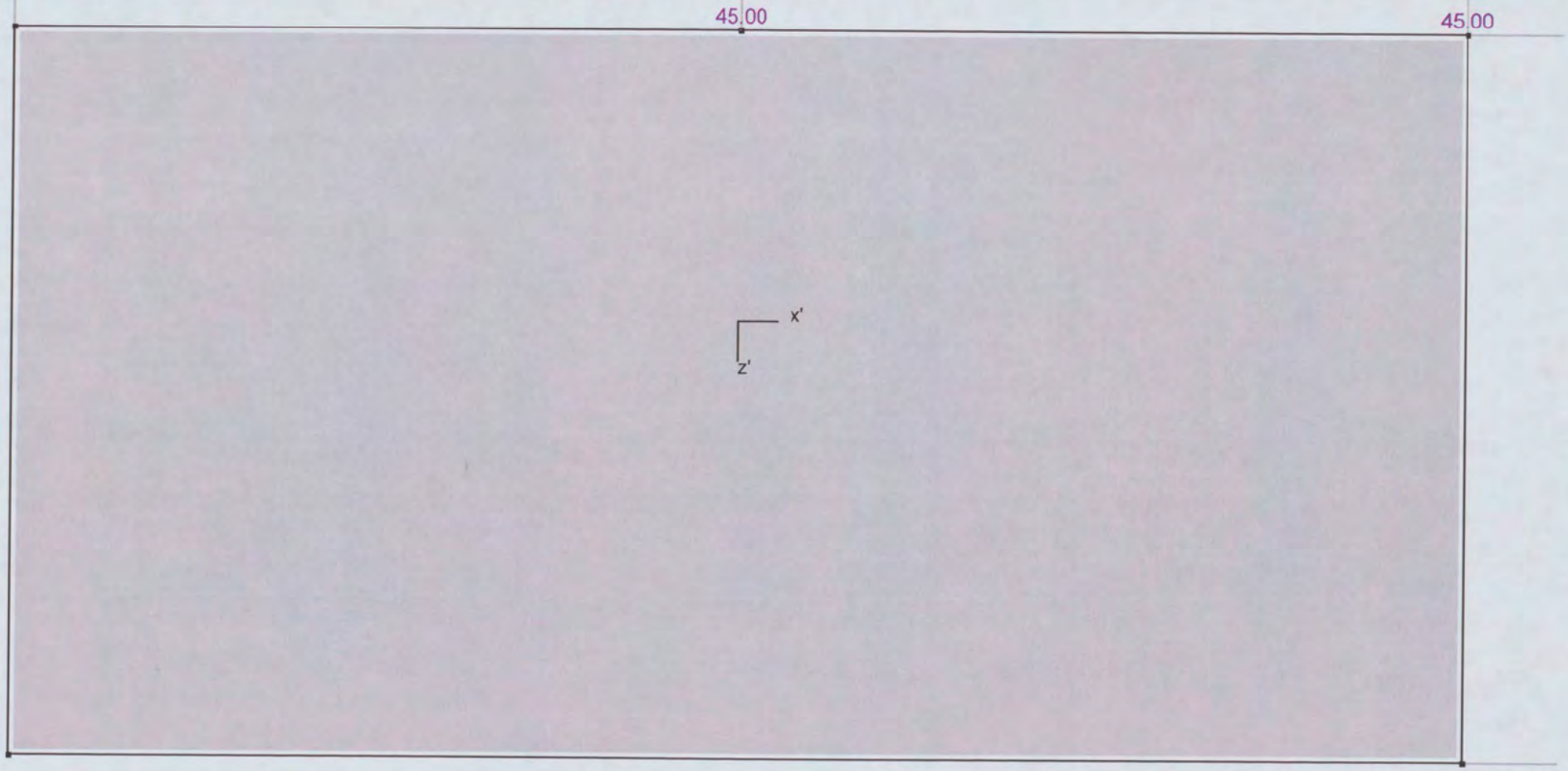


the scale towards document
546

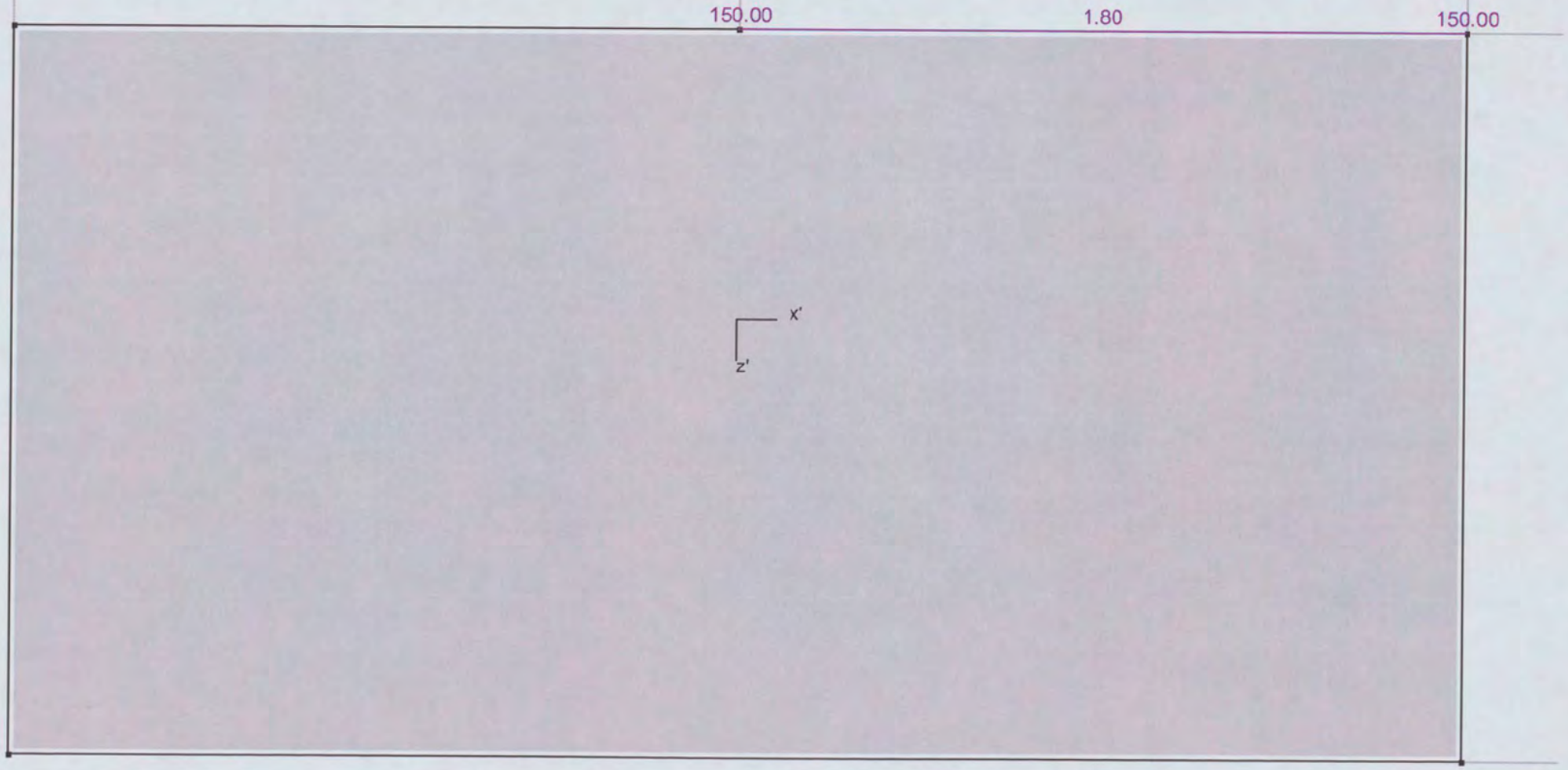
Lasten - eigengewicht (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



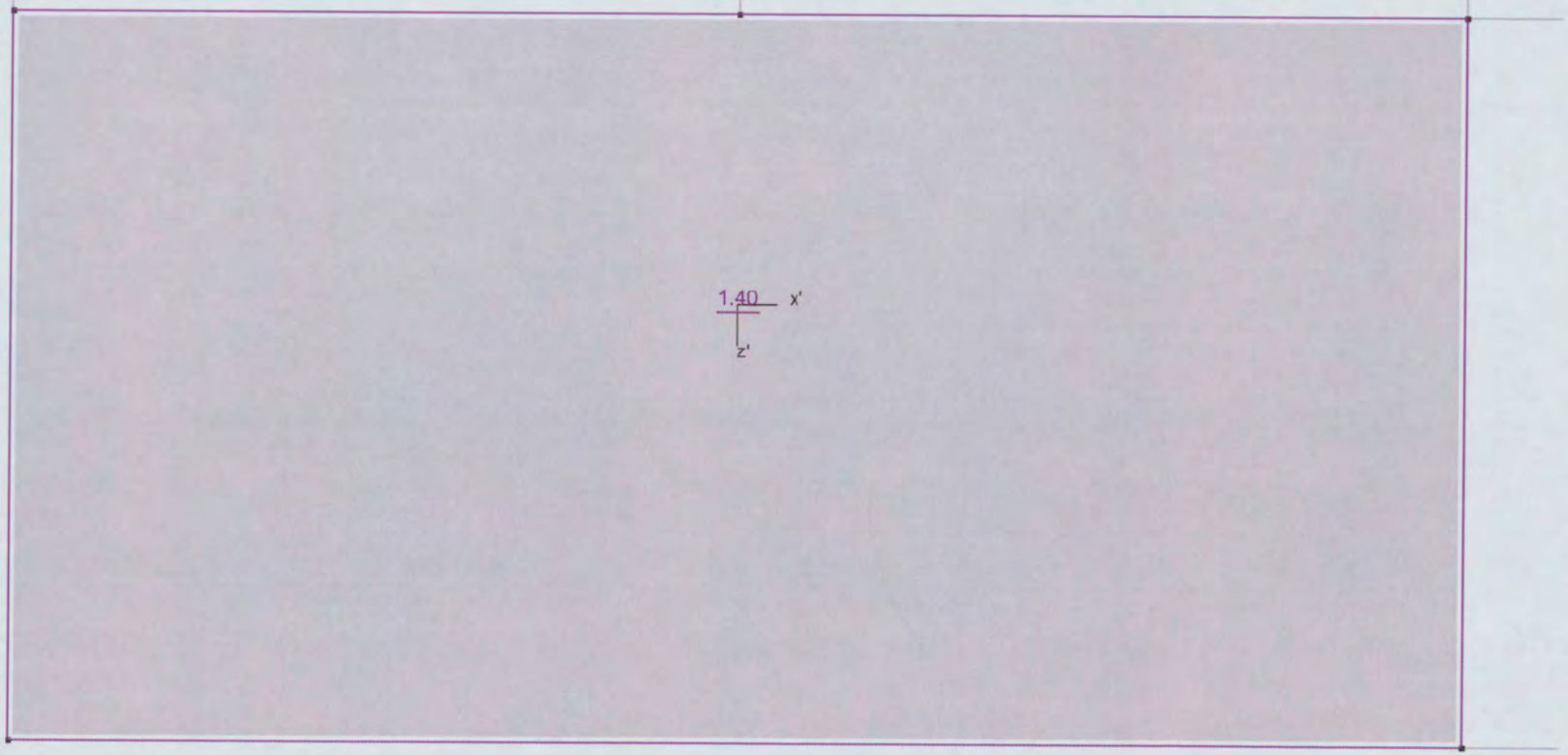
Lasten - permanent (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



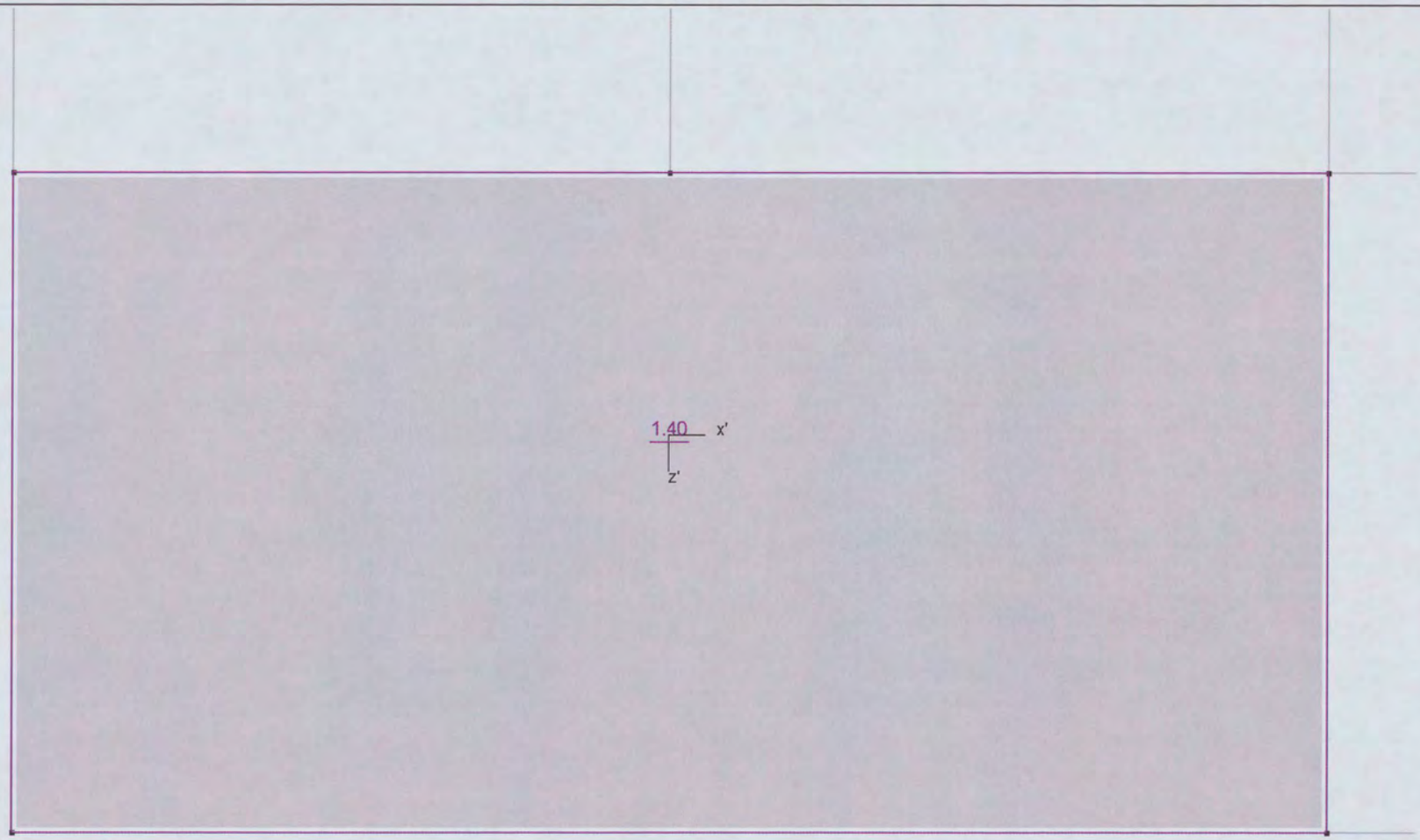
Lasten - mobiel (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



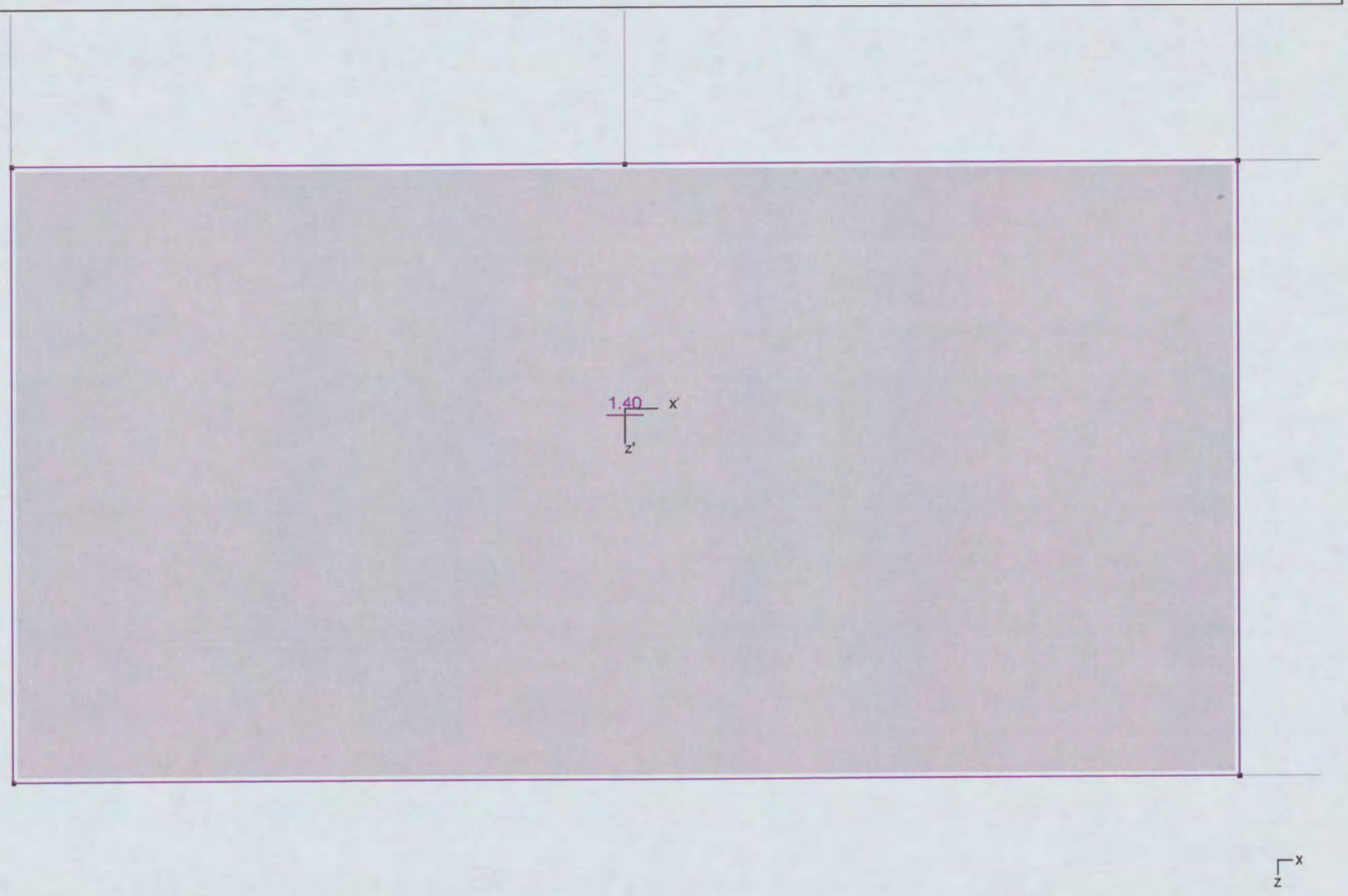
Lasten - combinatie 1 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



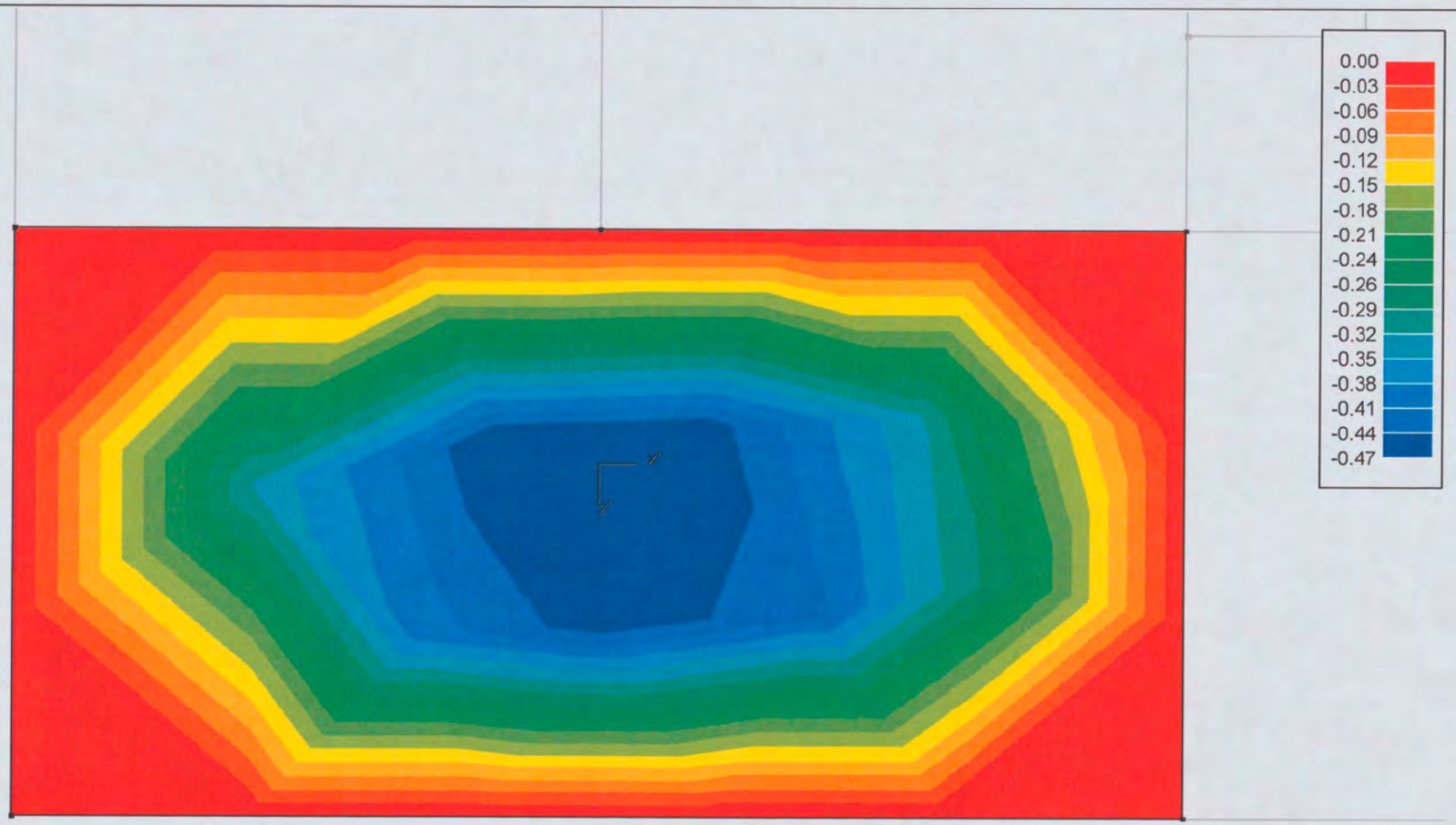
Lasten - combinatie 3 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)



Lasten - combinatie 4 (kN, kNm, kN/m, kN/m²)

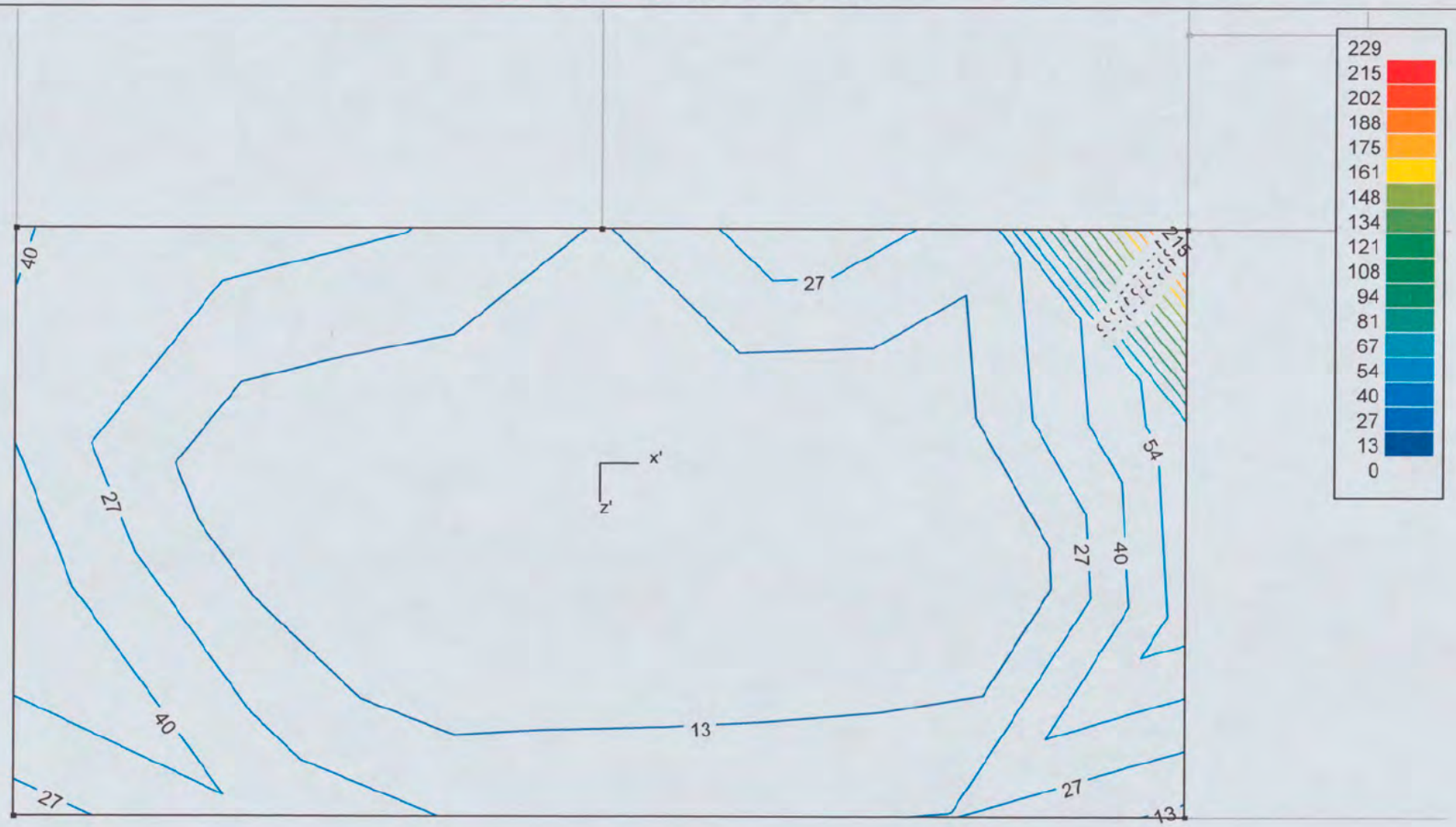


Plot - Doorbuiging Dy (mm) - Z.C. min.

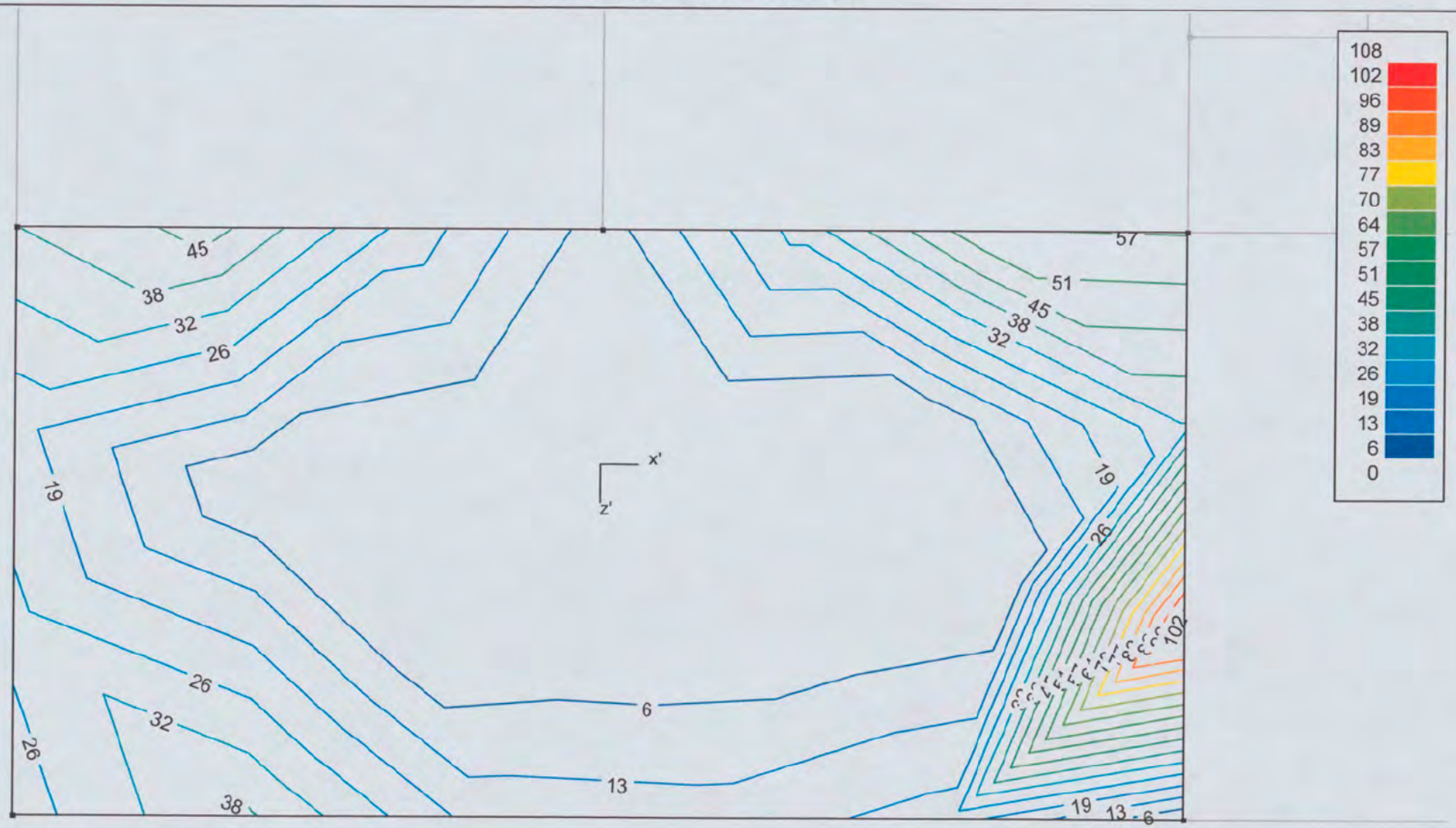


the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
Path Reference numbers on UTT Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

Plot - Bovenwapening // x'-as (mm²/m)

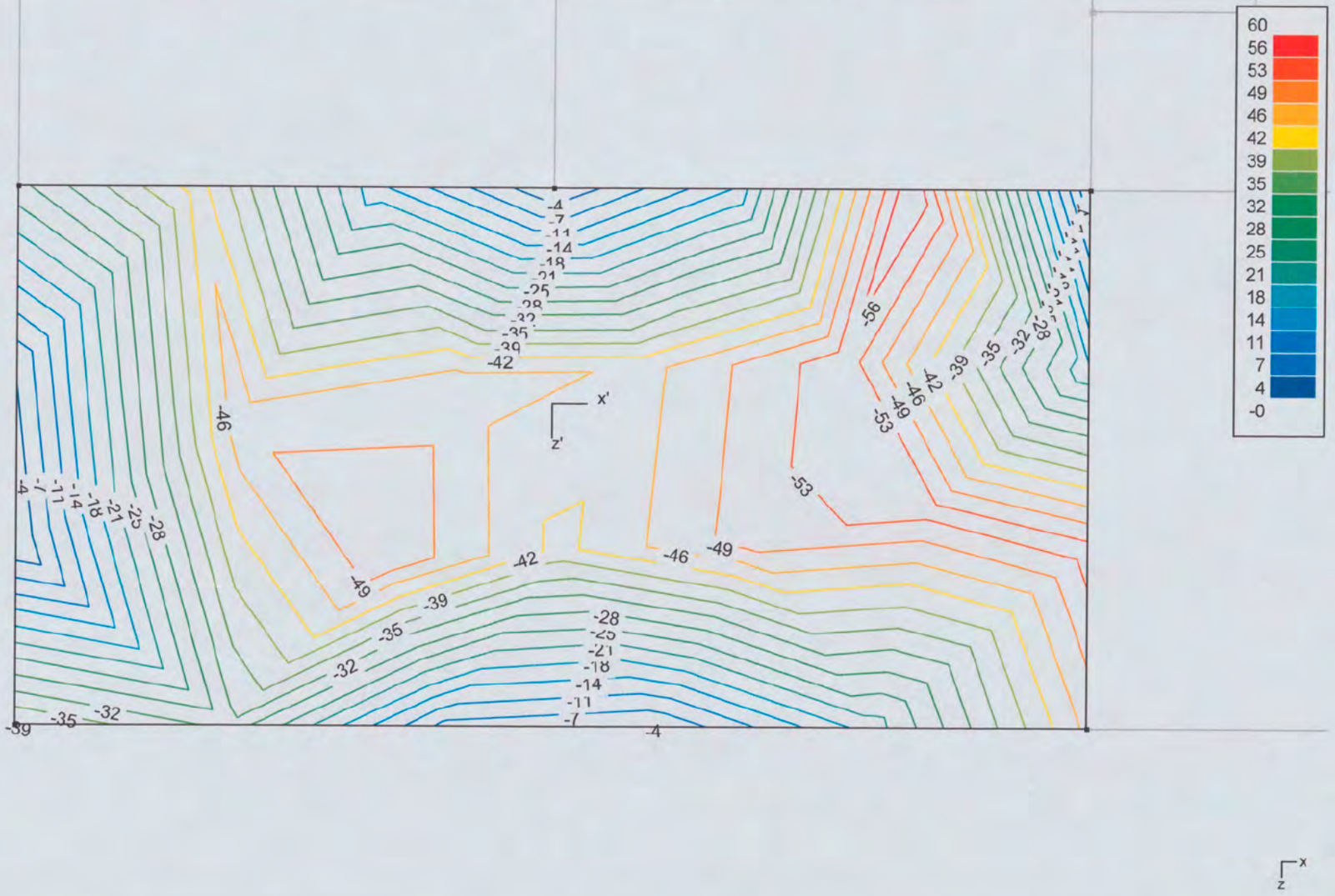


Plot - Bovenwapening // z'-as (mm²/m)

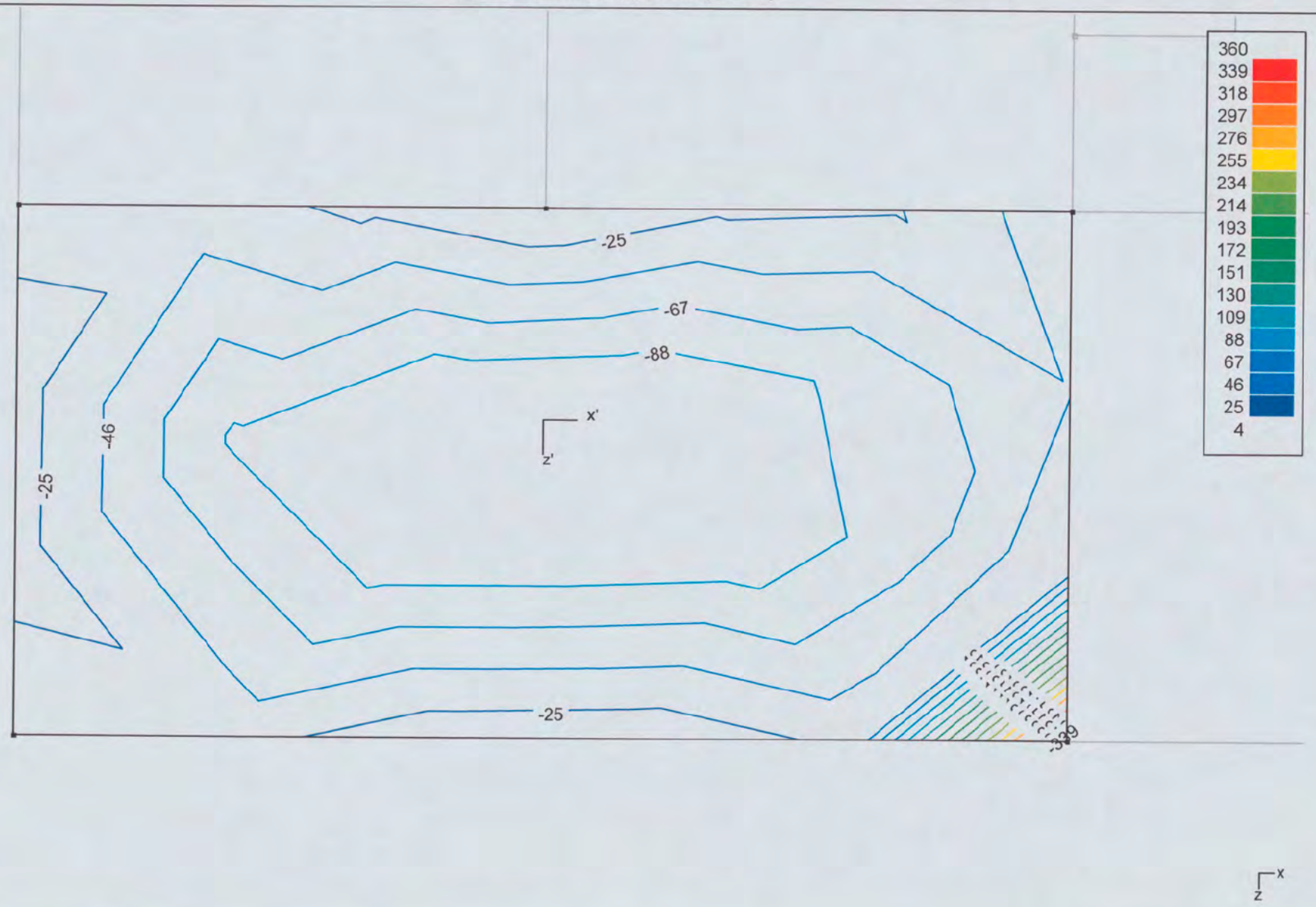


the scale towards document
546

Plot - Onderwapening // x'-as (mm²/m)



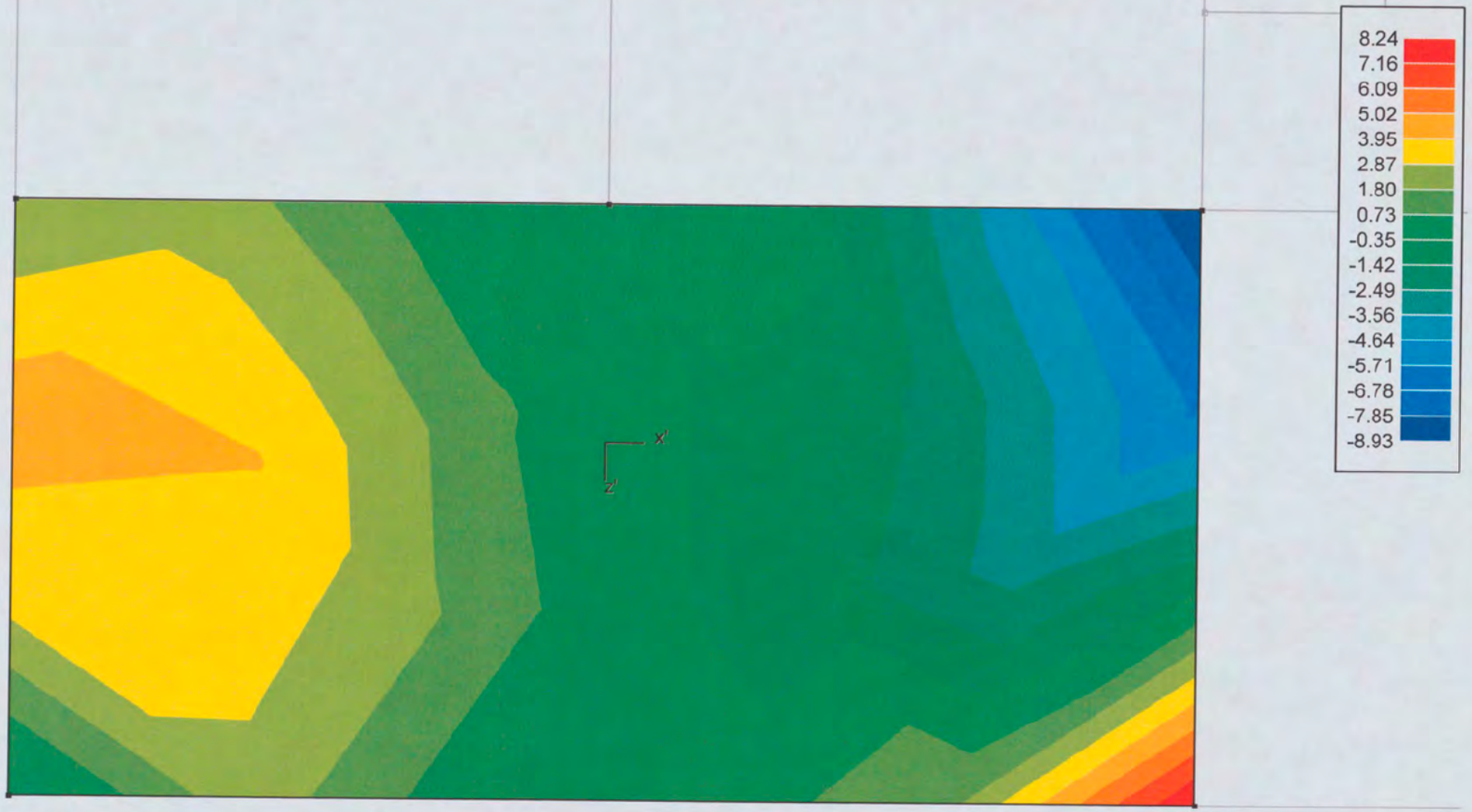
Plot - Onderwapening // z'-as (mm²/m)



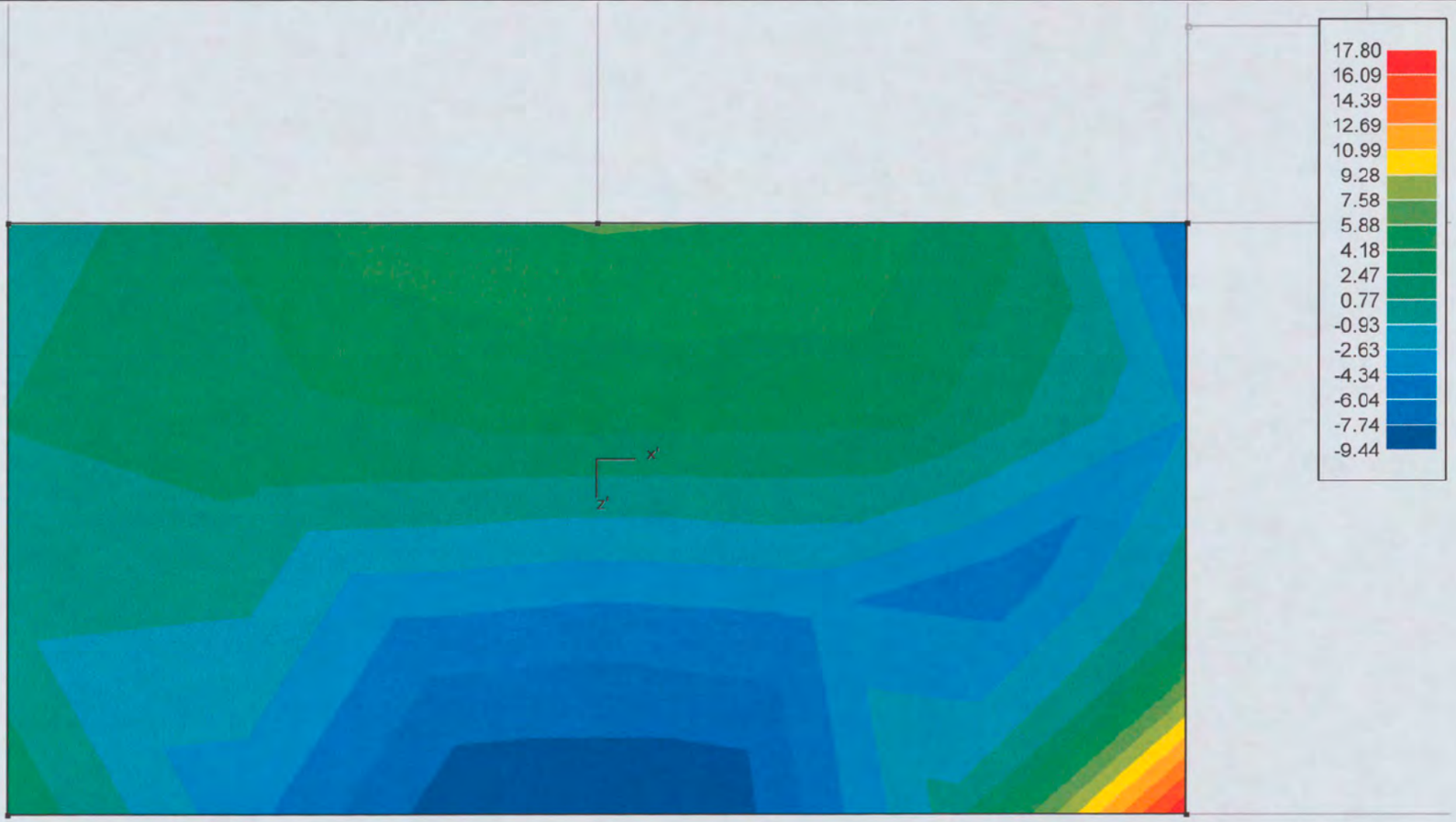
Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. min.



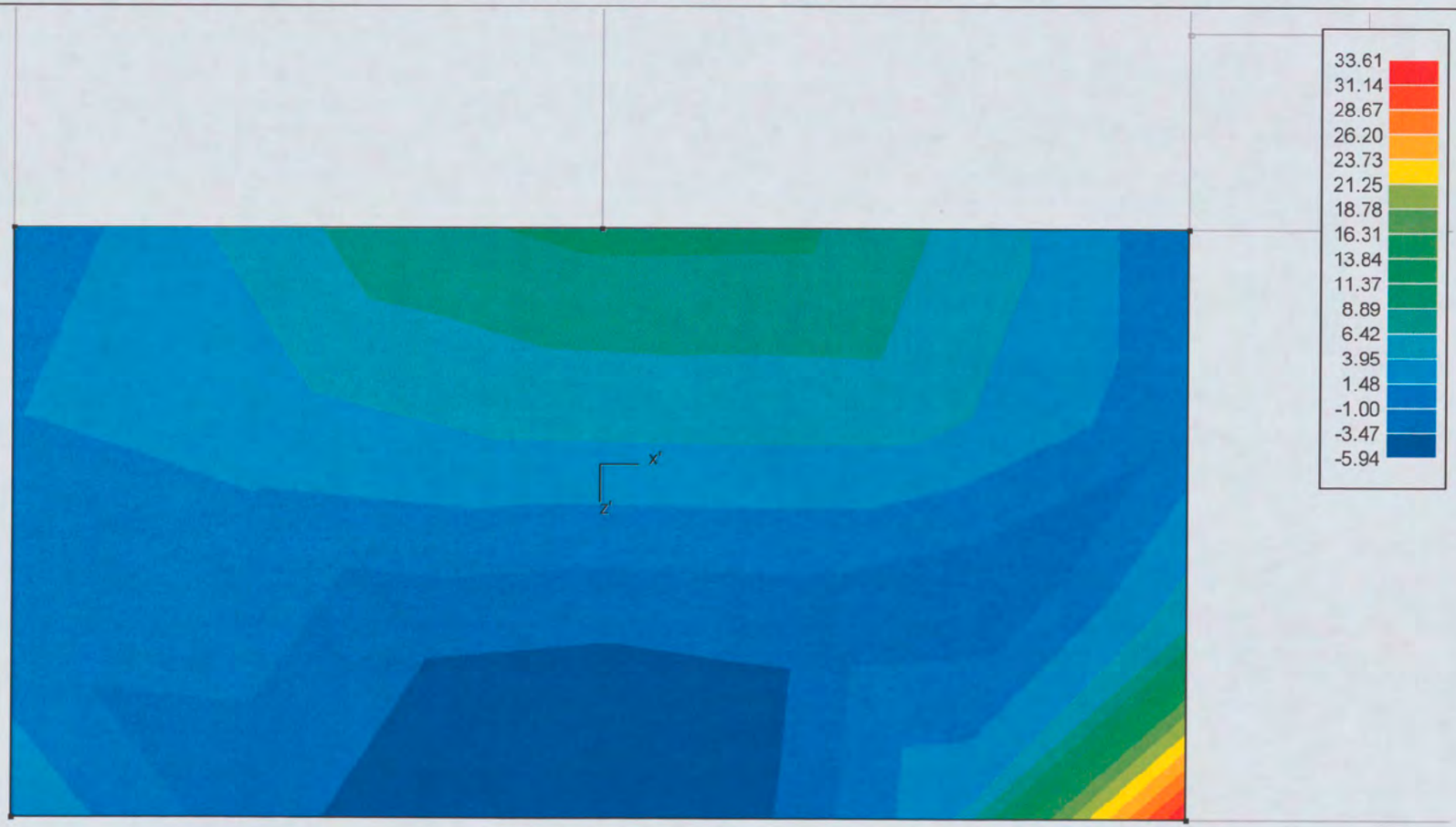
Plot - Dwarskracht Vx' (kN/m) - U.G.T. max.



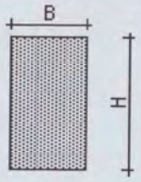
Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. min.



Plot - Dwarskracht Vz' (kN/m) - U.G.T. max.



Data - Profiel 40/67



B = 400 mm H = 670 mm

materiaal : beton

weerstandskarakteristieken :
oppervl. = 2680.00 cm²
sterke as y-y :
Iy = 10025433333.3 mm4
Wy = 29926666.7 mm³
Wpl,y = 44890000.0 mm³
iy = 193.4 mm
Avz = 2680.00 cm²
It = 8404480000.0 mm4
Iw = 0.0 mm6

gewicht = 683.2 kg/m
zwakke as z-z :
Iz = 3573333333.3 mm4
Wz = 17866666.7 mm³
Wpl,z = 26800000.0 mm³
iz = 115.5 mm
Avy = 2680.00 cm²

Data - Materiaal beton

type : beton
karakteristieken :
elasticiteitsmodulus = 30500 N/mm²
coëfficiënt v. Poisson = 0.20
soortelijke massa = 25.0 kN/m³
therm. uitzettingscoëff. = 0.000010 /°C

Data - Materiaal beton airdeck

type : beton
karakteristieken :
elasticiteitsmodulus = 10000 N/mm²
coëfficiënt v. Poisson = 0.20
soortelijke massa = 19.2 kN/m³
therm. uitzettingscoëff. = 0.000010 /°C

Data - Parameters gewapend beton

Toegepaste betonnorm: NEN 6720
Materiaalkarakteristieken:
Beton:
karakteristieke kubusdruksterkte f'ck : = 35.000 N/mm²

Data - Parameters gewapend beton

veiligheidscoëfficiënt beton = 1.50
elasticiteitsmodulus = 31000 N/mm²
kruipcoëfficiënt $\phi(t, t_0)$ = 1.53
max. toegelaten betonspanning onder zeldz. aanw. comb. na kruip = 21.000 N/mm²
max. toegelaten betonspanning onder quasi-perm. comb. na kruip = 15.800 N/mm²
dwarskrachtbijdrage beton voor 100.00 % in rekening gebracht
Treksterkte voor bepaling scheurwijdte en doorbuiging = 1.400 N/mm²

Wapeningsstaal:
Balken
langswapening: fsrep = 500.000 N/mm²
dwarswapening: fsrep = 500.000 N/mm²
veiligheidscoëfficiënt staal = 1.15
bruto dekking hoofdwapening = 35 mm
min. wapeningspercentage = 0.15 %
max. totaal wapeningspercentage = 4.00 %
Staalspanning (onder Z.C.) beperken tot 0.80 x fsrep
Platen
langswapening: fsrep = 500.000 N/mm²
veiligheidscoëfficiënt staal = 1.15
bruto dekking bovenwapening: x': 30 mm z' = 40 mm
onderwapening: x': 30 mm z' = 40 mm
min. wapeningspercentage = 0.15 %
max. totaal wapeningspercentage = 4.00 %
Staalspanning (onder Z.C.) beperken tot 0.80 x fsrep

Shell - Amsterdam

Staalplaat-betonvloer

NLT 491 - 2004 [redacted]

CONSTRUCTIE AKKOORD

Projectgegevens

Opdrachtgever: Jansen Dak en [redacted] Bereikening: [redacted] Gezien:

Kontaktpersoon: Hr [redacted] 2 g 4

Omschrijving: Loopbruggen [redacted]

DUTCH ENGINEERING

Dutch Engineering Raadgevend Ingenieursbureau BV
Zoetermeerde - Tel/Fax 071-5418923 / -5419670

Projectnr. 1486
Datum 13 februari 2007

Omschrijving	Datum	Versie	Profieltype	Overspanning [m¹]	Staalplaat 1- / 2-velds uitvoeringsfase	Aantal velden gerede toestand	Vloerdikte [mm]	Eigen gewicht incl. betonaccumulatie [kN/m²]	Rustende belasting [kN/m²]	Nuttige belasting [kN/m²]	Puntlast [kN] * = i.p.v. nuttige belasting	Brandwerendheid [min]	Betonvolume t.p.v. staalplaat [ltr/m²]	Stempelrij	Pagina's
Voorblad	13-02-07	1													2
Loopbruggen + details	20-10-06	1	ComFlor 70/0.90	2,59	1-v	1	120	2,45	0,00	4,00	5,0*	30	105	0	10
Details Arcadis		def													2
Totaal															14

Aanpassingen berekening t.o.v. berekening 20/10/2007

Commentaar ontvangen		Wijziging
Het moment op de vloer door de horizontale kracht van + of -1 kN aan de bovenzijde van de ballusters is buiten beschouwing gebleven.	1	Het moment van 1 kN *1 m * 1,5=1,5 kNm kan opgenomen worden door de betonvloer, mits de draadeinden worden aangebracht conform details Arcadis
De hoh afstand van de hangstaven is 2790 mm. In feite bepaalt deze afstand de effectieve overspanning van de staalplaat-betonvloeren. Er is gerekend met l=2390 mm.	2	Op de ons verstrekte tekening kan ik geen overspanning van de staalplaat-betonvloer vinden groter dan 2590 mm.

Ondersteuning - stempels - uitkragingen

Met betrekking tot de oplegging van de staalplaat en de staalplaat-betonvloer kan onderscheid gemaakt worden tussen de uitvoeringsfase en de gerede toestand.

Uitvoeringsfase

Tijdens de uitvoering dient de vloer rondom te worden opgelegd. Haaks op de overspanningsrichting ligt de staalplaat op de permanente opleggingen. In langsrichting moet over de volledige lengte een permanente oplegging of een tijdelijke ondersteuning (stempels) aanwezig zijn.

Het is mogelijk uitkragingen te realiseren in overspanningsrichting. Tijdens de uitvoering is de maximale uitkraging beperkt. In veel gevallen zal de staalplaat tijdens de uitvoering ter plaatse van de uitkraging gestempeld moeten worden.

Gerede toestand

Een staalplaat-betonvloer draagt zijn kracht af in de overspanningsrichting. Er moet dan ook altijd een permanente oplegging zijn haaks op de overspanningsrichting. In de langsrichting hoeft geen permanente oplegging te worden voorzien. Als de vloer aan de langszijde niet wordt ondersteund moet de vloer vrij kunnen bewegen ten opzichte van aangrenzende constructies.

In de gerede toestand zijn uitkragingen mogelijk tot ca. 1/4 van de aangrenzende overspanning. Het is belangrijk dat de verplaatsingen van de uitkraging vrij kunnen plaatsvinden.

VOOR UITVOERING

2 3 FEB 2007

SHELL NTC para [redacted]

heijmans
INGEKOMEN 14 FEB 2007

ARCADIS
Ingek.d.d. 27 FEB 2007
Pr.nr. 32/250-2268 Voor [redacted]
Actie Kopie

Sparingen - ComFlor 70

Met betrekking tot sparingen kan onderscheid gemaakt worden in 3 soorten sparingen

Kleine sparingen

Afmetingen: grootste afmeting maximaal 200 mm - gemiddeld belastingnivo
Sparingen kunnen worden aangebracht zonder extra voorzieningen.
LET OP: staalplaat verwijderen NA het aanbrengen van het beton. Als de staalplaat verwijderd moet worden voor het storten moet de sparing rondom worden

Middelgrote sparingen

Afmetingen: grootste afmeting maximaal 500 mm - gemiddeld belastingnivo
Sparingen kunnen worden aangebracht. Verwijderde wapening moet naast de sparing worden bijgelegd - voorbeeld: als 2 staven uit een kruisnet worden doorsneden moeten 2 staven met gelijke diamter en voldoende vernakeringslengte worden bijgelegd

Middelgrote sparingen moeten altijd ter goedkeuring worden voorgelegd aan Dutch Engineering.
LET OP: staalplaat verwijderen NA het aanbrengen van het beton. Als de staalplaat verwijderd moet worden voor het storten moet de sparing rondom worden

Grote sparingen

Afmetingen: grootste afmeting groter dan 500 mm en/of hoog belastingnivo
Sparingen kunnen NIET worden aangebracht zonder raveelconctructie rond de sparingen.

the scale towards document
Dutch Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Patch Reference numbers on UTT
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

Berekening Staalplaat-betonvloer

ComFlor 70

DUTCH ENGINEERING
Dutch Engineering Raadgevend Ingenieursbureau BV
Zoeterwoude - Tel/Fax: 071-5418923 / -5419670

Projectgegevens

Project	:	Shell - Amsterdam
Omschrijving	:	Loopbrug
Opdrachtgever	:	Jansen Dak en Wandsystemen Ommen
Kontaktpersoon	:	Hr. [redacted]
Telefoon	:	-
Fax	:	-

Projectnr. 1486 [redacted]
Datum 20 oktober 2006

Algemeen

Overspanning - stramienmaat	L =	2590 mm
Vrije overspanning tussen liggers	L_{vo} =	2390 mm
Opleglengte staalplaat	L_p =	70 mm
Vloerdikte	H_f =	120 mm
Staalplaat over V_u velden in uitvoeringsfase	V_u =	1 veld
Staalplaat-betonvloeren over V_{sb} velden in gerede toestand	V_{sb} =	1 veld
Aantal stempels in uitvoeringsfase	N =	0 stempels
Staalplaat beloopbaar na voorgeschreven bevestiging		

Belasting

Eigen gewicht vloer		q_{eg} =	2,45 kN/m²
Rustende belasting		q_{rb} =	0,00 kN/m²
Afwerklaag 0 mm	*0,00 kN/m²*		
Plafond en leidingen	*0,00 kN/m²*		
Lichte scheidingswanden	*0,00 kN/m²*		
Equivalente belasting punt- en lijnlasten	*0,00 kN/m²*		
Nuttige belasting		q_{nb} =	4,00 kN/m²
Momentaanfactor	*0,50*		
Nuttige belasting	*4,00 kN/m²*		
Equivalente belasting punt- en lijnlasten	*0,00 kN/m²*		
Punt-/Lijnlast		F =	0,00 kN
Afstand eindoplegging - punt-/lijnlast	*ongunstigste plaats*		
Brandwerendheid			30 minuten

Staalplaat

Type		ComFlor 70
Dikte	t =	0,90 mm
Vloeigrens	f_{yd} =	280 N/mm²

Beton

Sterkteklasse		B25 - Milieuklasse 2
Soortelijk gewicht	G_b =	2400 kg/m³

Wapening

Staalsoort *FeB* 500

	diameter *[mm]*	h.o.h. *[mm]*	lengte *[mm]*	dekking *[mm]*	
Krimpwapening - kruisnet	6	150	kruisnet	28	op bovenzijde
Extra kruisnet boven staalplaat	geen				
Bovenwapening steunpunten	geen				
Afstand tussen kruisnet en staalplaat				10	
Onderwapening eindvelden	geen				
Onderwapening tussenvelden	geen				
Afstand hart onderwapening-onderzijde				40	
Detail onderwapening eindoplegging			geen extra wapening		
Detail onderwapening tussensteunpunt			geen extra wapening		

Resultaat

	Ontwerpfactor		
Uitvoeringsfase	0,81	Voldoet	*Blad 2-3*
Gerede toestand	0,53	Voldoet	*Blad 4-7*
Brandwerendheid	0,68	Voldoet	*Blad 8*

the scale towards document

Uitvoeringsfase

1) Montagebelasting tijdens uitvoering

Gelijkmatig verdeelde belasting van 1.50 kN/m2 over een oppervlak van 3*3 m2 in de meest ongunstige situatie en een gelijkmatig verdeelde belasting van 0.75 kN/m2 over het resterend oppervlak. Deze waarden zijn niet toereikend voor gevallen waarbij grote opeenhoping van beton ontstaat of grote stootbelastingen optreden, zoals onder meer op kan treden bij onoordeelkundig aanbrengen van het beton. Indien de uitvoeringswijze hiertoe aanleiding geeft mag van de gegeven montagebelasting worden afgeweken.

2) Belasting met betrekking tot de beloopbaarheid na aanbrengen van stempels

Lijnlast van 3.0 kN/m1 dwars op de ribben, aangebracht op de meest ongunstige positie. Hierbij wordt het gewicht van de betonspecie niet in rekening gebracht. De controle wordt uitgevoerd voor een gestempelde situatie.

3) Belasting met betrekking tot de beloopbaarheid voor aanbrengen van stempels

Belasting als 2). De controle wordt uitgevoerd voor de situatie waarbij de stempels nog niet zijn aangebracht.

De vloervelden dienen tijdens het aanbrengen van het beton rondom ondersteund te worden.
Elke staalplaat dient boven alle opleggingen in elk dal bevestigd te worden. De langsoverlap tussen staalplaten en de langszijde van vloervelden dient h.o.h. 500 mm te worden bevestigd.
De staalplaat is beloopbaar na voorgeschreven bevestiging.

Vrije overpanning tussen opleggingen	L_{vo} :	2390 mm
Minimale opleglengte	L_o :	50 mm
Aantal stempels tijdens uitvoering	N :	0 stempels
Minimale breedte stempels	L_{st} :	100 mm
Staalplaat aangebracht over X velden	V_p :	1 veld
Staalplaat tijdens uitvoering over X-velden	V_{up} :	1 veld
Effectieve overspanning uitvoering voor aanbrengen stempels	L_{vo}^{*} :	2440 mm
Effectieve overspanning uitvoering na aanbrengen stempels	L^{*} :	2440 mm

Belasting

Eigen gewicht

Eigen gewicht staalplaat	4,00%	G_s :	0,10 kN/m²
Eigen gewicht beton	90,19%	G_b :	2,21 kN/m²
Extra gewicht beton door doorbuigen staalplaat	5,81%	G_{b^*} :	0,14 kN/m²
Totaal eigen gewicht	*100,00%*	G_{sb} :	*2,45 kN/m²*

Montagebelasting

Minimale gelijkmatig verdeelde belasting	q_{min} :	0,75 kN/m²
Maximale gelijkmatig verdeelde belasting	q_{max} :	1,50 kN/m²
Lijnlast	P :	3,00 kN/m

Belastinggevallen

Belastinggeval 1):	Eigen gewicht plus gelijkmatig verdeelde montagebelasting
Belastinggeval 2):	Lijnlast tijdens uitvoering - beloopbaarheid na aanbrengen stempels
Belastinggeval 3):	Lijnlast tijdens uitvoering - beloopbaarheid voor aanbrengen stempels

Controle sterkte

Positief buigend moment

1)	Maximaal moment verdeelde belasting =	100,0% * 1/8*(γ_{rb}*G_{sb}+γ_{nb}*q_{max})*L^{*2}	=	3,87 kNm/m
	Reductie door reductie stortbelasting (L*>3 m)		=	0,00 kNm/m
2)	Maximaal moment lijnlast (L=L*) =	100,0% * 1/4*γ_{nb}*P*L^{*}	=	2,75 kNm/m
3)	Maximaal moment lijnlast (L=L_{vo}^{*}) =	100,0% * 1/4*γ_{nb}*P*L_{vo}^{*}	=	2,75 kNm/m
	Maatgevend positief moment =		1)	3,87 kNm/m
	Positief momentcapacitieit staalplaat =			5,65 kNm/m
	Controle			*0,68 < 1.00 OK*

Negatief buigend moment

1)	Maximaal moment verdeelde belasting =	0,0% * 1/8*(γ_{rb}*G_{sb}+γ_{nb}*q_{max})*L^{*2}	=	0,00 kNm/m
	Reductie Mmax- door reductie stortbelasting (L*>1.5 m) =		=	0,00 kNm/m
2)	Maximaal moment lijnlast (L=L*) =	0,0% * 1/4*γ_{nb}*P*L^{*}	=	0,00 kNm/m
3)	Maximaal moment lijnlast (L=L_{vo}^{*}) =	0,0% * 1/4*γ_{nb}*P*L_{vo}^{*}	=	0,00 kNm/m
	Maatgevend negatief moment =		1)	0,00 kNm/m
	Negatief momentcapacitieit staalplaat =			-5,55 kNm/m
	Controle			*0,00 < 1.00 OK*

Dwarskracht

1)	Maximale dwarskracht verdeelde belasting =	100,0% * 1/2*(γ_{rb}*G_{sb}+γ_{nb}*q_{max})*L'	=	6,34 kN/m
	Reductie Vmax door reductie stortbelasting (L*>3 m) =		=	0,00 kN/m
2/3)	Maximale dwarskracht lijnlast	100,0% * γ_{nb}*P	=	4,50 kN/m
	Maatgevende dwarskracht =		1)	6,34 kN/m
	Dwarskrachtcapaciteit =			47,58 kN/m
	Controle			*0,13 < 1.00 OK*

Oplegreactie eindoplegging

1)	Maximale oplegreactie verdeelde belasting =	100,0% * 1/2*(γ_{rb}*G_{sb}+γ_{nb}*q_{max})*L'	=	6,34 kN/m
2/3)	Maximale oplegreactie lijnlast =	100,0% * γ_{nb}*P	=	4,50 kN/m
	Maatgevende oplegreactie =		1)	6,34 kN/m
	Oplegractiecapaciteit =			23,04 kN/m
	Controle			*0,28 < 1.00 OK*

Oplegreactie tussenoplegging

1)	Maximale oplegreactie verdeelde belasting =	0,0% * 1/2*(γ_{rb}*G_{sb}+γ_{nb}*q_{max})*L'	=	0,00 kN/m
	Reductie Mmax- door reductie stortbelasting (L*>3 m) =		=	0,00 kN/m
2)	Maximale oplegreactie lijnlast (L=L*) =	0,0% * γ_{nb}*P	=	0,00 kN/m
3)	Maximale oplegreactie lijnlast (L=L_{vo}') =	0,0% * γ_{nb}*P	=	0,00 kN/m
	Maatgevende oplegreactie =		1)	0,00 kN/m
	Oplegractiecapaciteit =			40,95 kN/m
	Controle			*0,00 < 1.00 OK*

Oplegreactie + negatief moment

	Reductie steunpuntsmoment bij ongestempelde uitvoering			0%
1)	Maximale oplegreactie =		=	0,00 kN/m
	Maximaal negatief moment =		=	0,00 kNm/m
2/3)	Maximale oplegreactie lijnlast =	0,0% * γ_{nb}*P	=	0,00 kN/m
	Maximaal negatief moment =		=	0,00 kNm/m
	Maatgevende combinatie			0,00
	Controle			*0,00 < 1.00 OK*

Controle stijfheid

Doorbuiging

1)	Maximale doorbuiging verdeelde belasting =	100,0% * 5/384*G_{sb}*L'^{4}/EI	=	9,46 mm
2)	Maximale doorbuiging punt/lijnlast =	100,0% * 1/48*P*L'^{3}/EI	=	7,58 mm
	Maatgevende doorbuiging =			9,46 mm
	Maximaal toelaatbare doorbuiging is minimum van:			13,56 mm
	a) L' / 180 = 13,56 mm			
	b) Absolute waarde = 20,00 mm			
	Controle			*0,70 < 1.00 OK*

Doorbuiging tijdens de uitvoering

	Maximale doorbuiging verdeelde belasting =	100,0% * 5/384*(G_{sb}+$q_{min/max}$)*L'^{4}/EI	=	15,24 mm
	Maximaal toelaatbare doorbuiging:			18,77 mm
	a) L' / 130 = 18,77 mm			
	b) Absolute waarde = 30,00 mm			
	Controle			*0,81 < 1.00 OK*

Doorbuiging tijdens de uitvoering: Staalplaat beloopbaar voordat stempels zijn aangebracht

	Maximale doorbuiging punt/lijnlast =	100,0% * 1/48*P*L_{vo}'^{3}/EI	=	7,58 mm
	Maximaal toelaatbare doorbuiging:			18,77 mm
	Controle			*0,40 < 1.00 OK*

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

Gerede Toestand

Algemeen & Belasting

Overspanning		L :	2590 mm
Staalplaat-betonvloer in gerede toestand over X-velden		V_{sb} :	1 veld
Aantal stempels tijdens uitvoering		N_p :	0 stempels
Eigen gewicht staalplaat-betonvloer		G_{sb} :	2,45 kN/m²
Rustende belasting		q_{rb} :	0,00 kN/m²
Nuttige belasting		q_{nb} :	4,00 kN/m²
Momentaanfactor nuttige belasting		Ψ :	0,50
Punt-/lijnlast		F :	0,00 kN

G1. Positief buigend moment eindvelden

Vloerdikte		h_t :	120,00 mm
Effectief oppervlak staalplaat		A_{se} :	1061,00 mm²/m
Onderwapening eindvelden		A_{roev} :	0,00 mm²/m
Afstand zwpt staalplaat tot bovenzijde vloer	$h_s = h_t - e$	h_s :	89,70 mm
Afstand hart onderwap. tot bovenzijde vloer	$h_r = h_t - d_{ov}$	h_r :	80,00 mm
Hoogte betondrukzone		X_b :	20,97 mm
Controle hoogte betondrukzone:		$X_b/(h_b+d_{ult})$:	*0,35 < 1.00 OK*
Momentcapaciteit	$M_{REv+} = A_s*f_y*(h_s-X_b/2)+A_r*f_s*(h_r-X_b/2)$	M_{REv+} =	23,53 kNm/m
Meewerkende breedte punt-/lijnlast eindvelden		b_{emEv} :	1457 mm

Maximaal positief moment eindvelden

Eigen gewicht	100,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{eg}*L^2$	2,47 kNm/m
Rustende belasting	100,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{rb}*L^2$	0,00 kNm/m
Nuttige belasting	100,0% * $1/8*\gamma_{nb}*q_{nb}*L^2$	5,03 kNm/m
Punt-/lijnlast	100,0% * $1/4*\gamma_F*F/b_{emEv}*L$	0,00 kNm/m
Totaal positief moment eindvelden		M_{SEv+} = 7,50 kNm/m
Controle positief moment eindvelden		M_{SEv+}/M_{REv+} = *0,32 < 1.00 OK*

G2. Positief buigend moment tussenvelden

Onderwapening tussenvelden		A_{rotv} :	0,00 mm²/m
Hoogte betondrukzone	$X_b = (A_s*f_y+A_{rov}*f_s)/(0,.85*b*f_{ck})$	X_b :	20,97 mm
Controle hoogte betondrukzone:		$X_b/(h_b+d_{ult})$:	*0,35 < 1.00 OK*
Momentcapaciteit	$M_{RTv+} = A_s*f_y*(h_s-X_b/2)+A_r*f_s*(h_r-X_b/2)$	M_{RTv+} =	23,53 kNm/m
Meewerkende breedte punt-/lijnlast tussenvelden		b_{emTv} :	1025 mm

Maximaal positief moment tussenvelden

Eigen gewicht	0,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{eg}*L^2$	0,00 kNm/m
Rustende belasting	0,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{rb}*L^2$	0,00 kNm/m
Nuttige belasting	0,0% * $1/8*\gamma_{nb}*q_{nb}*L^2$	0,00 kNm/m
Punt-/lijnlast	0,0% * $1/4*\gamma_F*F/b_{em}*L$	0,00 kNm/m
Totaal positief moment eindvelden		M_{STv+} = 0,00 kNm/m
Controle positief moment tussenvelden		M_{STv+}/M_{RTv+} = *0,00 < 1.00 OK*

G3. Negatief buigend moment

Effectieve onderwapening steunpunt		A_{rosl} : NVT	mm²/m
Totaal bovenwapening		A_{rb*} : NVT	mm²/m
Afstand zwaartepunt bovenwap. tot onderzijde		h_{bl} : NVT	mm
Maximale hoogte betondrukzone in betonrib		X_{xu} : NVT	mm

Maximale trekkracht bovenwapening	N_{+max}	*NVT kN/m*	
Maximale drukkracht betonrib	N_{b-max}	*NVT kN/m*	
Maximale drukkracht onderwapening	N_{o-max}	*NVT kN/m*	$N_{+max}+N_{o-max}>0$ *NVT*
Maximale drukkracht	N_{-max}	*NVT kN/m*	

Hoogte betondrukzone	X : NVT	mm	
Afstand hart betondrukzone tot onderzijde	X* : NVT	mm	
Momentcapaciteit $M_{R-} = N_{o-max}*(h_{bl}-d_{os}) + N_{b-}*(h_{bl}-X^*)$	M_{R-} = NVT	kNm/m	

Maximaal negatief moment steunpunten

Eigen gewicht	0,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{eg}*L^2$	0,00 kNm/m	
Rustende belasting	0,0% * $1/8*\gamma_{rb}*q_{rb}*L^2$	0,00 kNm/m	
Nuttige belasting	0,0% * $1/8*\gamma_{nb}*q_{nb}*L^2$	0,00 kNm/m	
Punt-lijnlast	0,0% * $1/4*\gamma_F*F/b_{em}*L$	0,00 kNm/m	
Totaal negatief moment eindvelden		M_{S-} =	0,00 kNm/m
Controle negatief moment steunpunten		M_{S-}/M_{R-} =	*0,00 < 1.00 OK*

G4. Horizontale afschuiving

Capaciteit horizontale afschuiving: $V_{l,Rd} = b_w d^* [\, mA_{se}/(b_w L_S) + k \,] / \gamma_c$

Bepaling capaciteit horizontale afschuiving

Effectieve overspanning voor horizontale afschuiving		L_{af} :	2590 mm
Afschuiflengte	minimum van ($L_{af}/4$;$L_{puntlast}$)	L_s :	648 mm
Capaciteit horizontale afschuiving		$V_{l,Rd}$ =	26,24 kN/m
Bijdrage onderwapening	$V_{a,Rd} = A_{roev}/(A_{roev}+A_{se})*M_{REv}/L_S$	$V_{a,Rd}$ =	0,00 kN/m
Hoogte betondrukzone		X_b :	24,90 mm
Controle hoogte betondrukzone:		X_b/h_b :	*0,50 < 1.00 OK*

Maximale oplegreactie eindoplegging

Eigen gewicht	0,0% * $V_{criterium\ dwarskracht;\ eg}$	0,00 kN/m	
Overige belasting	100,0% * $V_{criterium\ dwarskracht;\ rb/nb/F}$	7,77 kN/m	
Totale oplegreactie eindvelden		$V_{l,Sd}$ =	7,77 kN/m
Controle horizontale afschuiving		$V_{l,Sd}/(V_{l,Rd}+V_{a,Rd})$ =	*0,30 < 1.00 OK*

G5. Dwarskracht

Dwarskrachtcapaciteit zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd} = V_{Rd;c} + \beta*V_{su}$ $V_{Rd;c} = b_w*d*\max(v_c;v_{min})$

Bepaling dwarskrachtcapaciteit eindoplegging

Gemiddelde breedte betonrib		b_w :	540,00 mm/m
Afstand hart onderwap. tot bovenzijde vloer	$d = h_r$	d :	80,00 mm
	$k = 1 + (200/d)^{1/2} \le 2.00$	k :	2,00 -
Effectief deel onderwapening	$A_{sl} = A_{roev;eff} + A_{se;eff}$	A_{sl} :	83 mm²/m
	$\rho = A_{sl}/(b_w d) \le 0.02$	ρ :	0,006 -
Schuifspanning beton $v_c = 0,12*k*(100*\rho*f_{ck})^{1/3}$		v_c :	0,527 N/mm²
Minimale schuifspanning $v_{min} = 0.035*k^{3/2}*f_{ck}^{1/2}$		v_{min} :	0,404 N/mm²
Bijdrage staalplaat gerelateerd aan stijfheid staalplaat vs vloer		$\beta = EI_s/EI$:	8%
Dwarskrachtcapaciteit zonder dwarskrachtwapening		$V_{Rd;c}$ =	26,81 kN/m
Meewerkende breedte punt-/lijnlast		b_{em} :	810 mm

Maximale dwarskracht eindoplegging

Eigen gewicht	100,0% * $1/2*\gamma_{rb}*q_{eg}*L$	3,81 kN/m	
Rustende belasting	100,0% * $1/2*\gamma_{rb}*q_{rb}*L$	0,00 kN/m	
Nuttige belasting	100,0% * $1/2*\gamma_{nb}*q_{nb}*L$	7,77 kN/m	
Punt-/lijnlast	200,0% * $1/2*\gamma_F*F/b_{em}$	0,00 kN/m	
Totale dwarskracht eindvelden		V_{SdE} =	11,58 kN/m
a. Controle dwarskracht eindoplegging		V_{SdE}/V_{Rd} =	*0,43 < 1.00 OK*

Bepaling dwarskrachtcapaciteit tussensteunpunt

Effectief deel onderwapening	$A_{sl}^* = A_{rost} + A_{rotv;eff} + A_{se;eff}$	A_{sl}^* :	83 mm²/m
	$\rho = A_{sl}^*/(b_w d) \le 0.020$	ρ^* :	0,004 -
Schuifspanning beton $v_c = 0,12*k*(100*\rho*f_{ck})^{1/3}$		v_c :	0,466 N/mm²
Dwarskrachtcapaciteit zonder dwarskrachtwapening		$V_{Rd;c}$ =	24,16 kN/m

Maximale dwarskracht tussensteunpunt

Eigen gewicht	0,0% * $1/2*\gamma_{rb}*q_{eg}*L$	0,00 kN/m	
Rustende belasting	0,0% * $1/2*\gamma_{rb}*q_{rb}*L$	0,00 kN/m	
Nuttige belasting	0,0% * $1/2*\gamma_{nb}*q_{nb}*L$	0,00 kN/m	
Punt-/lijnlast	200,0% * $1/2*\gamma_F*F/b_{em}$	0,00 kN/m	
Totale dwarskracht tussenvelden		V_{SdT} =	0,00 kN/m
b. Controle dwarskracht tussenoplegging		V_{SdT}/V_{Rd} =	*0,00 < 1.00 OK*

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT
Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

G6. Pons

Capaciteit pons zonder ponswapening: $v_{Rd,c} = 0.12k(100\rho f_{ck})^{1/3}$

Bepaling capaciteit pons

Capaciteit pons $v_{Rd,c}$ = 0,53 N/mm²

Schuifspanning door pons: $v_{Ed} = \beta V_{ed}/ud_{eff}$

Maximale schuifspanning pons

Puntlast	$V_{ed} = \gamma_F * F$	V_{Ed} :	0,00 kN
Bij puntlasten op vloeren geen effect buigende momenten		β :	1,00 -
Afstand bovenzijde afgewerkte vloer tot (onderste) kruisnet		d_k :	31,00 mm
Gemiddelde dikte vloer onder puntlast	$d_{eff} = (d_k + (h_s+h_a)) / 2$	d_{eff} :	60,35 mm
Perimeter rond puntlast		u :	779,19 mm
Schuifspanning rond puntlast		v_{Ed} =	0,00 N/mm²
Controle pons		$v_{Ed}/v_{Rd,c}$ =	*0,00 < 1.00 OK*

G7. Doorbuiging

Bepaling buigstijfheid gescheurde doorsnede positieve buiging: EI_g^+

Afstand bovenzijde - hart staalplaat/onderwapening		h* :	89,70 mm
Verhouding rekstijfheid staal/beton	$n_p = E_a*(A_{se}+A_{roev})/(E_b'*bh*)$	n_p :	0,171 -
Hoogte betondrukzone	$X* = h*(\sqrt{(n_p^2+2n_p)}-n_p)$	X* :	39,34 mm
$EI_g^+ = E_a*(1000*X*^3/n*(1/12+1/4)+(A_{se}+A_{roev})*(h*-X*)^2+I_s)$ =		EI_g^+ :	0,979 *10^+12 Nmm²/m

Bepaling buigstijfheid ongescheurde doorsnede positieve buiging: EI_{og}^+

	EA *10^+6 [mm²/m]	Z [mm]	ES = EA*Z *10^+6 [mm³/m]	a = Z - Z_{sb} [mm]	EI_1=EA*a² *10^+12 [mm⁴/m]	$EI_2 = EI_{eigen}$	
Beton	1273	70,0	89085	5,9	0,044 +	1,428	79,8%
Staalplaat	223	30,3	6751	-33,8	0,254 +	0,120	20,2%
Onderwapening	0	40,0	0	-24,1	0,000 +	0,000	0,0%
EA_{sb} =	1496 *10^+6 N/m		95836		$EI_{og}^+ = EI_{sb}$ =	1,846 *10^+12 Nmm²/m	

$Z_{sb} = ES_{sb} / A_{sb}$ = 64,1 mm

Buigstijfheid positieve buiging = $(EI_g^+ + EI_{og}^+)/2$ EI^+ : 1,412 *10^+12 Nmm²/m

Bepaling buigstijfheid gescheurde doorsnede negatieve buiging: EI_g^-

Afstand onderzijde - hart bovenwapening		h*⁻ :	89,00 mm
Verhouding E-moduli staal/beton gecorrigeerd met ribvorm drukzone		n⁻ :	26,820 -
Verhouding rekstijfheid staal/beton	$n_p^- = n^- * Arb* / (bh*^-)$	n_p^- :	0,057 -
Hoogte betondrukzone	$X^{*-} = h^-((n_p^{-2}+2n_p^-)^{0.5}-n_p^-)$	X*⁻ :	25,37 mm
$EI_g^- = E_a*(1000*X*^{-3}/n^-*(1/12+1/4)+A_{rb*}*(h*^- - X*^-)^2)$ =		EI_g^- :	0,000 *10^+12 Nmm²/m

Bepaling buigstijfheid ongescheurde doorsnede negatieve buiging: EI_{og}^-

$EI_{og}^- \approx EI_{og}^+$ =	EI_{og}^- :	0,000 *10^+12 Nmm²/m
Buigstijfheid staalplaat-betonvloer negatieve buiging = $(EI_g^- + EI_{og}^-)/2$	EI^- :	0,000 *10^+12 Nmm²/m
Buigstijfheid staalplaat-betonvloer = 100% EI+ + 0% EI- =	EI :	1,412 *10^+12 Nmm²/m
Buigstijfheid staalplaat-betonvloer korte duur (n*)	EI(n*) :	2,236 *10^+12 Nmm²/m

Maximale doorbuiging eindvelden

Verwijderen stempels	0,0% * 5/384*q_{eg}*L^4/EI		0,00 mm
Directe doorbuiging verwijderen stempels		0,00 mm	
Bijkomende doorbuiging verwijderen stempels		0,00 mm	
Rustende belasting	100,0% * 5/384*q_{rb}*L^4/EI		0,00 mm
Nuttige belasting	100,0% * 5/384*q_{nb}*L^4/EI		1,66 mm
Punt-/lijnlast nuttig	100,0% * 1/48*F*L^3/EI		0,00 mm

Bijkomende doorbuiging δ_{bijk} = 1,66 mm

Maximaal toelaatbare doorbuiging is minimum van: $\delta_{bijk,max}$ = 7,40 mm

a) L / 350 = 7,40 mm

b) Absolute waarde = 20,00 mm

a. Controle bijkomende doorbuiging $\delta_{bijk} / \delta_{bijk,max}$ = *0,22 < 1.00 OK*

Totale doorbuiging δ_{tot} = 1,66 mm

Maximaal toelaatbare doorbuiging is minimum van: $\delta_{tot;max}$ = 10,36 mm

a) L / 250 = 10,36 mm

b) Absolute waarde = 25,00 mm

b. Controle totale doorbuiging $\delta_{tot} / \delta_{tot;max}$ = *0,16 < 1.00 OK*

G8. Eigenfrequentie

Belasting bepaling eigenfrequentie q_{ef} =eg+rb+Ψnb+2*F/L = q_{ef} : 4,45 kN/m²

Doorbuiging door q_{ef} 100,0% * 5/384*q_{ef}*L⁴/EI δ_{ef} : 1,85 mm

Eigenfrequentie $f = 18/\sqrt{\delta_{ef}}$ f = 13,24 Hz

Minimale eigenfrequentie f_{min} = 4,00 Hz

Controle eigenfrequentie f_{min}/f = *0,30 < 1.00 OK*

G9. Scheurwijdte steunpunten

Controle detaillering wapening

Maximaal moment gebruikstoestand (excl. eigen gewicht) M_{st} : NVT kNm/m

Kromming bij maximaal moment $\chi_{st} = M_{st}/EI_g$ χ_{st} : NVT 1/mm

Staalspanning bovenwapening $\sigma_S = Ea*\chi_{st}*(h^*-X^*)$ σ_S : NVT N/mm2

Equivalente diameter bovenwapening $\varnothing_{eq}$: NVT mm

Maximale staafdiameter bovenwapening - Table 7.3 prEN1992-1 $\varnothing_{max}$: NVT mm

a. Controle staafdiameter $\varnothing_{eq} / \varnothing_{max}$ = *0,00 < 1.00 OK*

Equivalente staafafstand bovenwapening s_{eq} : NVT mm

Maximale staafafstand bovenwapening - Table 7.4 prEN1992-1 s_{max} : NVT mm

b. Controle staafafstand s_{eq}/s_{max} = *0,00 < 1.00 OK*

G10. Rotatiecapaciteit

Minimale steunpuntswapening $A_{steunpunt;min}$ = 0,0 mm2/m

Aanwezige steunpuntswapening A_{rb^*} = NVT mm2/m

Controle rotatiecapaciteit $A_{steunpunt;min}/A_{rb^*}$ = *0,00 < 1.00 OK*

G11. Verdeelwapening

Minimale verdeelwapening $A_{verdeel;min}$ = 100,0 mm2/m

Aanwezige verdeelwapening $A_{verdeel}$ = 188,5 mm2/m

Controle verdeelwapening $A_{verdeel;min}/A_{verdeel}$ = *0,53 < 1.00 OK*

Brandwerendheid

Vereiste brandwerendheid: : 30 minuten

Controle bij 30 minuten: *Thermsiche isolatie - geen controle sterkte conform Eurocode 4 - ENV1994-1-2: 1994*

B1. Controle Thermische isolatie

Effectief deel cementgebonden afwerklaag (max. 20 mm)		h_a :	0,00 mm
Effectieve vloerdikte equivalente vlakke vloer: c)		h_e :	87,80 mm
a) $L_3 > 2*L_1$	$h_e = h_a + h_b$		
b) $h_b \geq 40$ en $h_s/h_b > 1.5$:	$h_e = h_a + h_b * (1+3/4*(L_1+L_2)/(L_1+L_3))$		
c) $h_b \geq 40$ en $h_s/h_b \leq 1.5$:	$h_e = h_a + h_b + h_s/2*(L_1+L_2)/(L_1+L_3)$		
Minimale effectieve vloerdikte		$h_{b/e;min}$ =	60,00 mm
Controle		$h_{v/e;min}/h_{b/e}$ =	*0,68 < 1.00 OK*

Belasting bij brand

Reductie nuttige belasting/puntlast bij brand		x :	50% 0%
Totale belasting bij brand		q_{brand} :	NVT kN/m²
Overspanning		L :	NVT mm
Maximaal optredend moment	$1/8*q_{brand}*L^2 + (1-x)*F*loc(1-loc/L)$	M_{Sbrand} =	NVT kNm/m

B2. Controle Sterkte

Positief buigend momentcapaciteit eindvelden

Afstand hart wapening eerste lijf		u_1 :	40,0 mm
Afstand hart wapening tweede lijf/hoek onderflens		u_2 :	117,1 mm
Afstand hart wapening tot onderzijde		u_3 :	40,0 mm
Minimale dekking op lijf staalplaat		$u_{1;min}$ =	NVT mm
a. Controle dekking op lijf staalplaat		$u_{1;min}/u_1$ =	*0,00 < 1.00 OK*
Minimale dekking op onderzijde		$u_{3;min}$ =	NVT mm
b. Controle dekking op lijf staalplaat		$u_{3;min}/u_3$ =	*0,00 < 1.00 OK*
Effectieve dekking onderwapening	$1/z = 1/\sqrt{u_1} + 1/\sqrt{u_2} + 1/\sqrt{u_3}$	z :	2,447 -
Onderwapening eindvelden		A_{roev} :	0,00 mm²/m
Temperatuur onderwapening		θ_S :	20,0 °C
Reductie vloeispanning onderwapening tot		$k_{p,\theta}$:	100,0%
Maximale trekkracht onderwapening		$N_{ap,\theta}$:	0,00 kN/m
Positieve momentcapaciteit	$M_{REv+,\theta} = N_{ap,\theta}*(h_r - X_{b\theta}/2)$	$M_{REv+,\theta}$ =	0,00 kNm/m

Positief buigend momentcapaciteit tussenvelden

Onderwapening tussenvelden		A_{rotv} :	0,00 mm²/m
Maximale trekkracht onderwapening		$N_{ap,\theta}$:	0,00 kN/m
Positieve momentcapaciteit	$M_{RTv+,\theta} = N_{ap,\theta}*(h_r - X_{b\theta}/2)$	$M_{RTv+,\theta}$ =	0,00 kNm/m

Negatief buigend momentcapaciteit

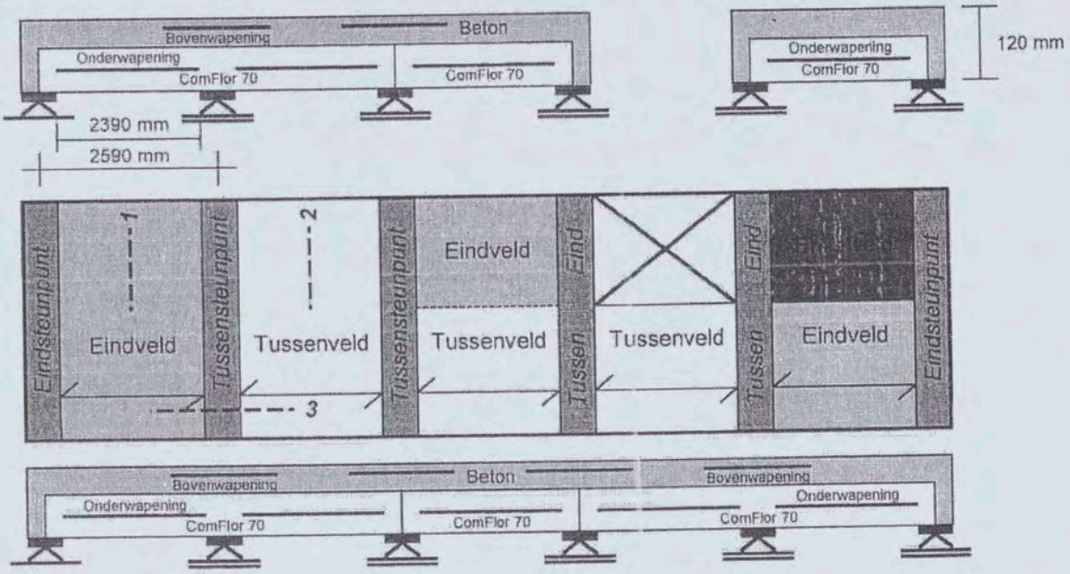
Effectieve onderwapening steunpunt		A_{rost} :	0,00 mm²/m
Totaal bovenwapening		A_{rb^*} :	0,00 mm²/m
Maximale trekkracht bovenwapening		$N_{+max;s}$:	0,00 kN/m
Maximale drukkracht onderwapening		$N_{ap,\theta}$:	0,00 kN/m
Maximale hoogte betondrukzone in vlakke vloer h_e		X_{xu} :	34,08 mm
Maximale drukkracht betondrukzone		$N_{+max;c}$:	193,81 kN/m
Optredende trekkracht bovenwapening		N_w^+ :	0,00 kN/m
Optredende drukkracht onderwapening		N_w^-	0,00 kN/m
Optredende drukkkracht betondrukzone		N_b^-	0,00 kN/m
Zwaartepunt betondrukzone vanaf onderzijde			0,00 mm
Negatieve momentcapaciteit		$M_{RS-,\theta}$ =	0,00 kNm/m
c. Controle eindvelden	$M_{Sbrand} / (M_{REv+,\theta} - 40\% M_{RS-,\theta})$	=	*0,00 < 1.00 OK*
d. Controle tussenvelden	$M_{Sbrand} / (M_{RTv+,\theta} - M_{RS-,\theta})$	=	*0,00 < 1.00 OK*

Details

Terminologie:

Tussenveld:	Vloerveld aan beide zijden ingesloten tussen velden met vergelijkbare overspanning
Eindveld:	Alle vloervelden die geen tussenveld zijn
Tussensteunpunt:	Steunpunten met aan beide zijden een vloerveld
Onderwapening:	Losse staven wapening in de ribben van staalplaten
Bovenwapening:	Losse staven wapening over tussensteunpunten
Kruisnet:	Kruisnet over alle velden en tussensteunpunten tenzij anders aangegeven
Extra kruisnet	Kruisnet vlak boven de staalplaat

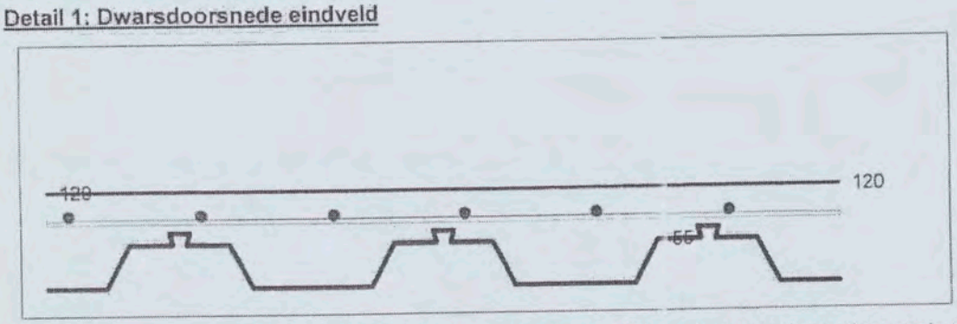
Vloervelden en steunpunten - alleen ter illustratie:



Algemene gegevens:

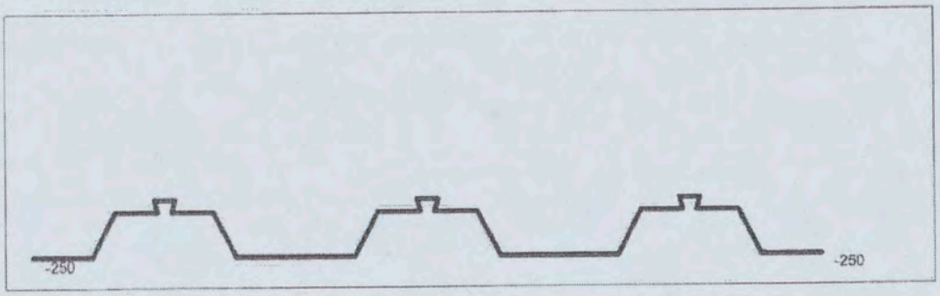
Vloerdikte	120 mm
Afwerklaag	geen
Type staalplaat	ComFlor 70/0.90 mm
Beloopbaarheid	staalplaten beloopbaar tijdens montage
Betonkwaliteit	B25 - Milieuklasse 2
Stempels	geen stempels

Detail 1: Dwarsdoorsnede eindveld



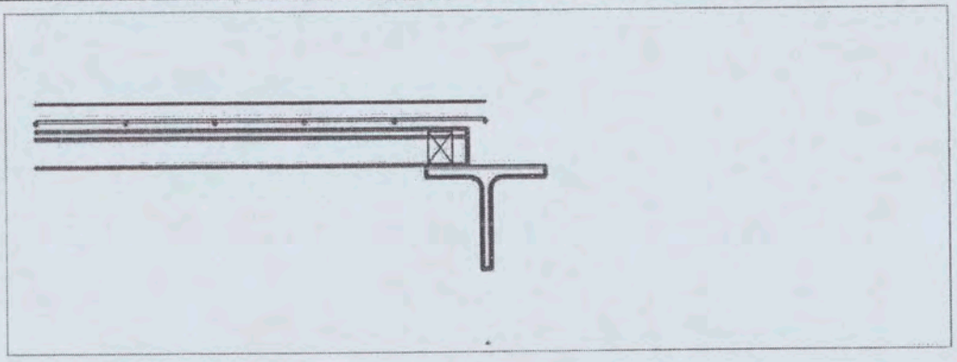
Kruisnet	# 6-150 mm - dekking 28 mm op bovenzijde - doorgaand over tussensteunpunten
Extra kruisnet	geen
	Afstand tussen kruisnet en staalplaat 10 mm
Onderwapening	geen
	geen
Bovenwapening	geen

Detail 2: Dwarsdoorsnede tussenveld



Kruisnet	geen tussenvelden
Extra kruisnet	geen tussenvelden
Onderwapening	geen tussenvelden
Bovenwapening	geen

Detail 3: Langsdoorsnede eindoplegging - enkelvelds overspanning



Kruisnet	doorgaand over tussensteunpunten
Extra kruisnet	geen tussensteunpunten
Bovenwapening	geen tussensteunpunten
Onderwapening	geen extra wapening boven tussensteunpunten
Type ligger	standaard ligger - minimale breedte 200 mm
Uitvullen vloer	n.v.t.
Betondekking op ligger	n.v.t.

Gewicht wapening

Schatting gewicht wapening ca. 4 kg/m^2

N.B.: Gewicht wapening gebaseerd op gegeven overspanning en aantal vloervelden

Betonvolume

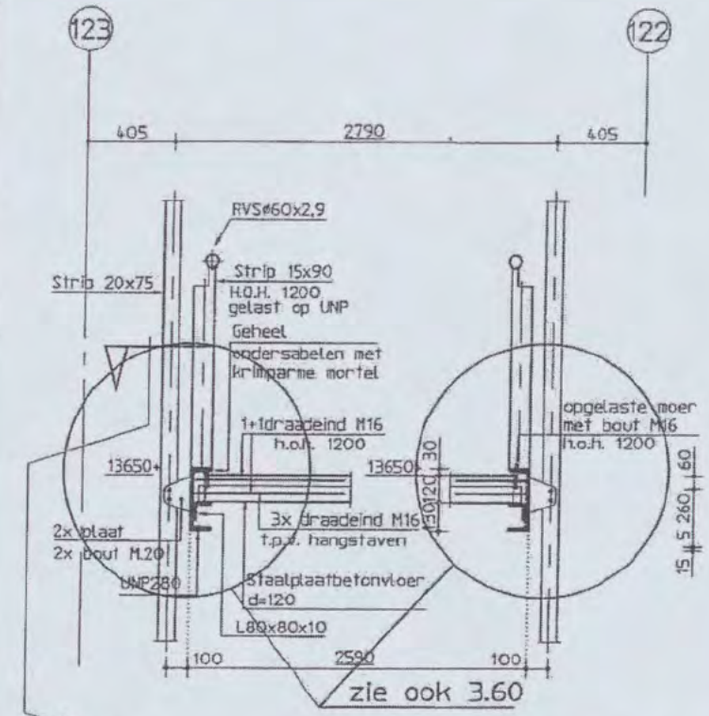
Vloerdikte	120 l/m^2
Reductie door profielvorm	-26 l/m^2
Extra beton door doorbuiging staalplaat	6 l/m^2
Betonvulling tussensteunpunten	1 l/m^2
Totaal betonvolume (naar boven afgerond op 5 l/m^2)	105 l/m^2

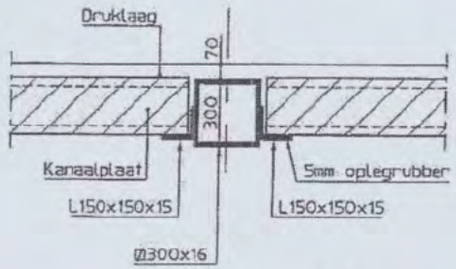
N.B.: Exclusief doorbuiging liggers en betonvulling in projectgebonden (rand)details

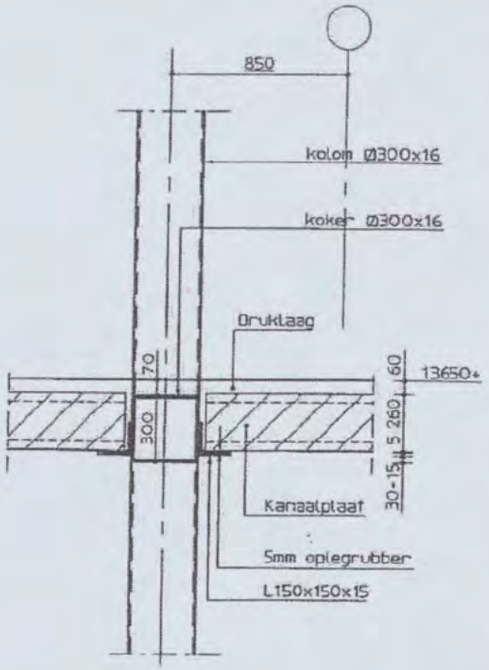
Maximale kracht op stempelrij

Aantal stempels per overspanning	0 stempels
Maximale belasting per stempelrij	0 kg/m^1

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT Serial No. 546





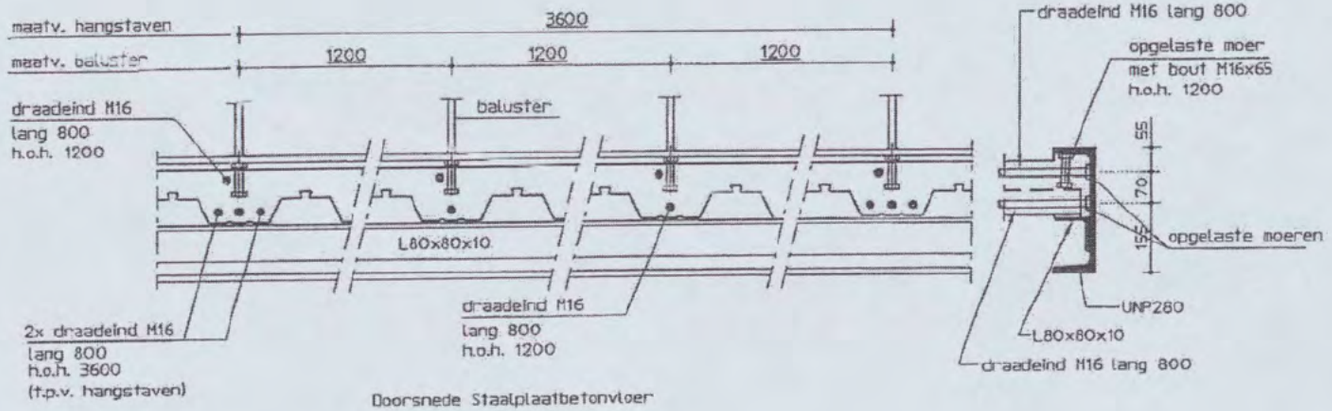


Shell NTC Amsterdam
constructie detail

ARCADIS

Projectnummer: 140327.000256
Tekeningnr.: CW8005
Bladnr.: 17
Type: V
Versie: F
Status: Definitief

the scale towards document



Doorsnede Staalplaatbetonvloer

3.60
Schaal 1:10

Shell NTC Amsterdam
constructie detail

Discipline : Constructie | Bestandsnaam : CW8005 | Bladformaat : A3 | Schaal : 1:10 | Getekend [redacted] | Status : Definitief

ARCADIS

Projectnummer: 140327.000256 | Tekeningnr.: CW8005 | Bladnr.: 20 | Type : V | Versie : F