CONS
TRUC
TIEF
ONTWERPERS

Groenmarktkade 48
1016 TA Amsterdam
5.1, 2, e
5.1. @ir-groep.nl
www.deingenieursgroep.nl

Project	**Funderingsherstel**
	Bentinckstraat 5.1, 2, e Amsterdam
Opdrachtgever	Lairesse Vastgoed
Architect	Vergunningsadvies Amsterdam
Onderdeel	Statische berekening
Projectnummer	**250927**
Datum	8 januari 2026
Aantal pagina's	46
Opgesteld door	ir. 5.1, 2, e ..... 5.1, 2, e .....
Gecontroleerd door	ir. 5.1, 2, e ..... 5.1, 2, e .....

revisie	datum	omschrijving	door

De Ingenieursgroep is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam onder nummer 60020040

de ingenieursgroep

Op al onze werkzaamheden zijn van toepassing de DNR2025, gedeponeerd ter griffie van de rechtbank Amsterdam

INHOUDSOPGAVE

1 Algemene gegevens 4
1.1 Projectbeschrijving 4
1.2 Geldende voorschriften 6
1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren 7
1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B) 7
1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand 8
1.4 Materialen 9
1.4.1 Beton 9
1.4.2 Staal 9
1.4.3 Hout 9
1.4.4 Metselwerk 9
1.5 Bijbehorende documenten 10
1.5.1 Tekeningen constructief 10
1.5.2 Tekeningen bouwkundig 10
1.5.3 Geotechnische documenten 10
2 Overzicht belastingen 11
2.1 Algemeen 11
3 Betonconstructie 13
3.1 Overzicht belastingen 13
3.2 Uitvoer AxisVM 16
3.2.1 Materialen 16
3.2.2 Knopen 18
3.2.3 Domeinen 18
3.2.4 Knoopopleggingen 18
3.2.5 : Domein puntlast 20
3.2.6 : Oppervlak lijnlast 20
3.2.7 : Domein vlaklast 20
3.2.8 : Domein puntlast 22
3.2.9 : Oppervlak lijnlast 22
3.2.10 : Domein vlaklast 22
3.2.11 Belastinggevallen 22
3.2.12 Belastinggroepen (Eurocode-NL) 22

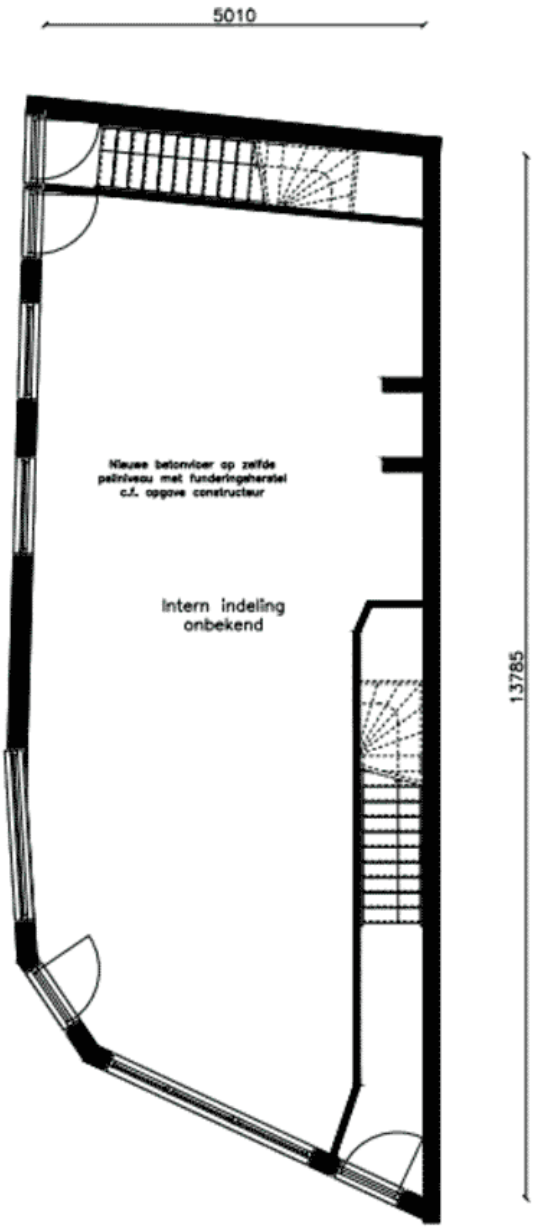
3.2.13 Berekende maatgevende combinaties uit belastinggevallen 22
3.2.14 Interne krachten knoopoplegging [Lineair,(Alle UGT (a, b)) Grenstoestand] 27
3.2.15 Overzicht wapening 32
3.3 Ponscontrole 33
3.4 Kaswapening standaard 39
3.5 Paaladvies 46

1 ALGEMENE GEGEVENS

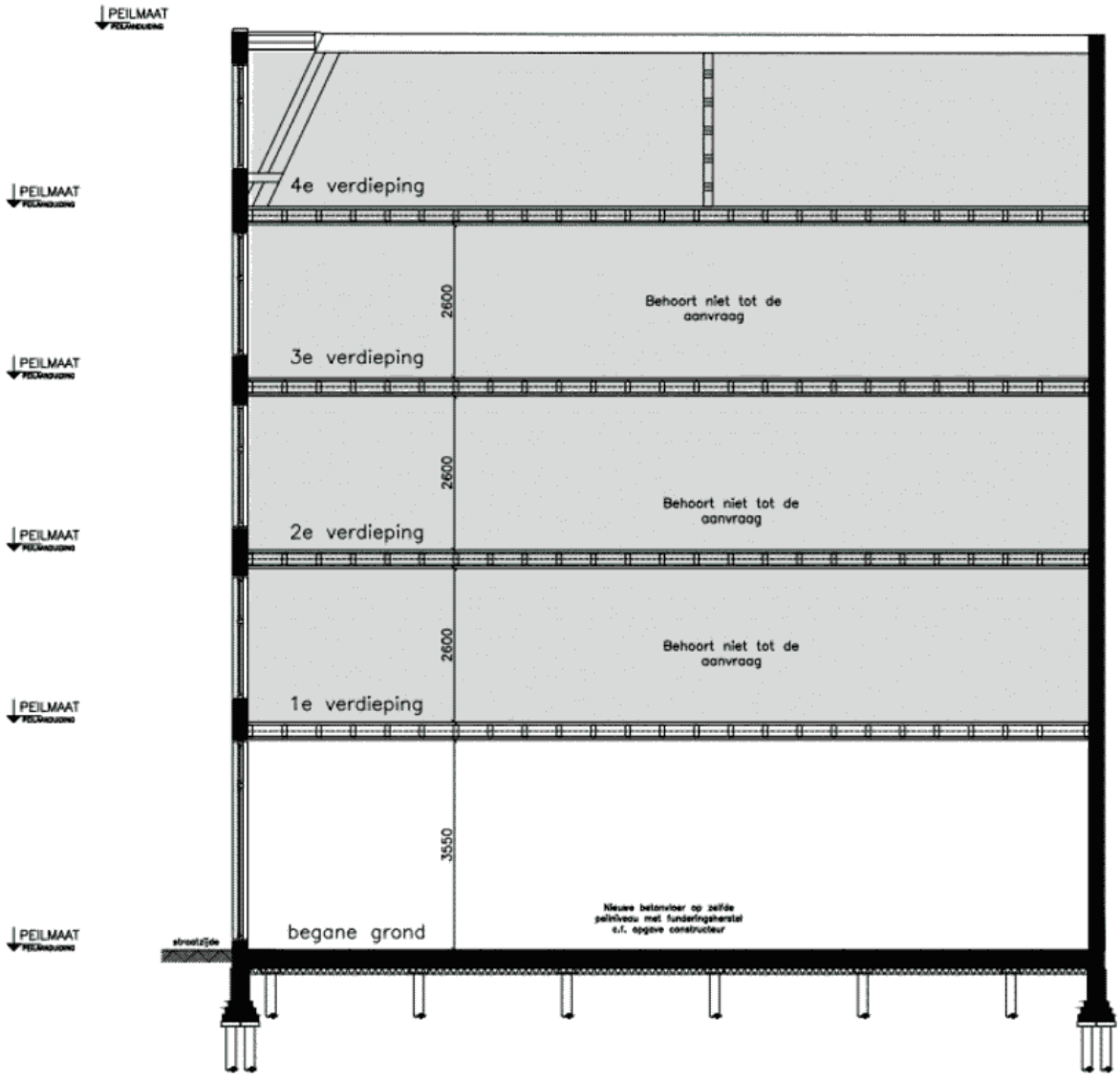
1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor het funderingsherstel van het pand aan de Bentinckstraat 5.1. 2. e Amsterdam. Uitgangspunt is een nieuwe betonplaat op palen met kassen rondom.

Beide bouwmuren zijn gedeeld met de buurpanden.



Plattegrond begane grond



doorsnede A–A ongewijzigd

Langsdoorsnede nieuwe situatie

1.2 Geldende voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1	Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4	Windbelastingen
NEN-EN 1991-1-5	Thermische belastingen
NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand

Eurocode 4: Staal- betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1994-1-2	Staal- betonconstructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1	Algemene regels

Bestaande bouw

NEN 8700	Grondslagen voor de beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

Bij alle voorschriften worden de laatste versies van de Nationale Bijlage (NB) gehanteerd.

1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

Ontwerplevensduur	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse	3
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2

Belastingcategorieën en Ψ-factoren

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	**0,4**	**0,5**	**0,3**
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4	0,7	0,6
Categorie D: winkelfuncties	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: Daken	**0**	**0**	**0**
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	*Blijvende belastingen*		*Overheersend veranderlijke belasting*	*Veranderlijke belastingen gelijktijdig*	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(verg. 6.10a)	$1,35\ G_{kj,sup}$	$0,9\ G_{kj,inf}$			$1,5\ \Psi_{0,i}\ Q_{k,i}$
(verg. 6.10.b)	$1,2\ G_{kj,sup}$	$0,9\ G_{kj,inf}$	$1,5\ Q_{k,1}$		$1,5\ \Psi_{0,i}\ Q_{k,i}$

1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinatie	*Blijvende belastingen*		*Veranderlijke belastingen*	
	Ongunstig	Gunstig	*Overheersende*	Andere
karakteristiek	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$

1.4 Materialen

1.4.1 Beton

Betonkwaliteit	In het werk gestort	:	C 30/37
	Prefab	:	C 35/45
Betonstaalkwaliteit		:	B500 B/C
Milieuklasse	Funderingsbalken	:	XC 2 / XF 1
	Poeren	:	XC 1 / XS 1 / XC 2
	Kolommen	:	XC 2 / XS 2
	Prefab beton	:	XC 3 / XS 3
	Vloeren (binnen)	:	XC 1
	Vloeren (buiten)	:	XD 1 / XF 1
	Vloeren (vloeistofdicht)	:	XC 4 / XD 3 / XA 1
	Wanden	:	XD 2 / XF 2

1.4.2 Staal

Staalkwaliteit IPE, HE-profielen		:	S235JRG2
Staalkwaliteit buizen	gelast	:	S355JRH
	warmgewalst	:	S355J2H
Staalkwaliteit kokers	koudgevormd	:	S275J0H
	warmgewalst	:	S275J2H
Staalkwaliteit geïntegreerde liggers		:	S355J2G3
Boutkwaliteit		:	8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit		:	4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld

1.4.3 Hout

Houtkwaliteit	:	C 18/24 (bestaand/nieuw)

1.4.4 Metselwerk

Steenkwaliteit	:	Rode baksteen
Druksterkte (rekenwaarde)	:	2,0 N/mm2

1.5 Bijbehorende documenten

1.5.1 Tekeningen constructief

250927-01	funderingsherstel	15-01-2026

1.5.2 Tekeningen bouwkundig

	Tekeningen VA	nb

1.5.3 Geotechnische documenten

	Sonderingen en funderingsadvies Geosonda	06-01-2026

2 OVERZICHT BELASTINGEN

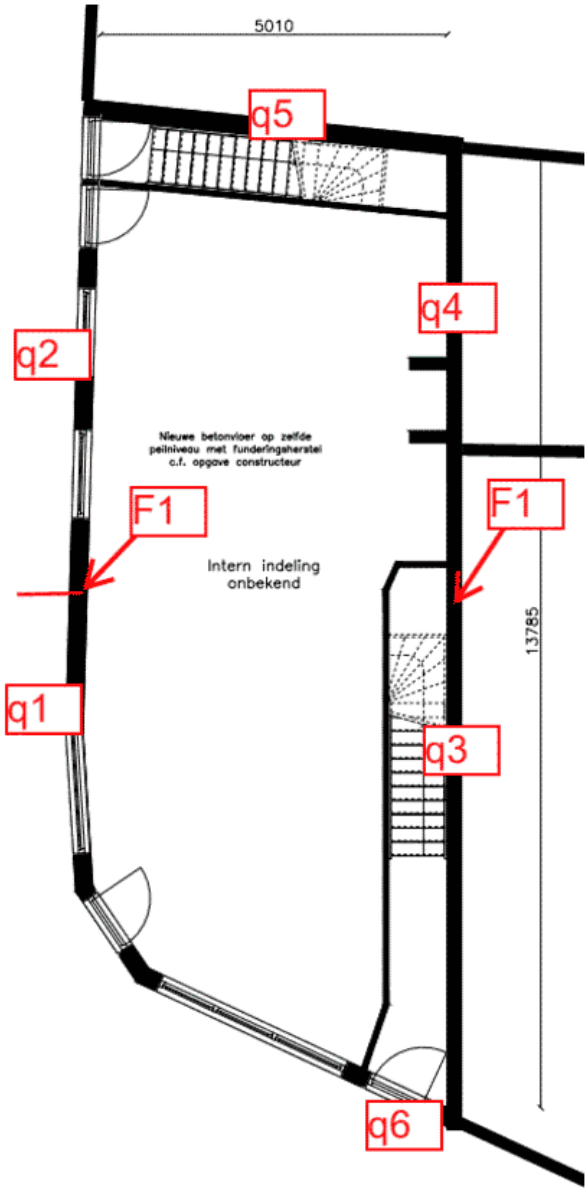
2.1 Algemeen

					kN/m²
plat dak		g_k	dakhout en dakbalken		0,35
			plafond		0,15
			dakbedekking		0,10
			isolatie		0,05
					0,65
		q_k	Ψ_0 = 0,00	extreem	1,00
schuin dak		g_k	dakhout en gordingen		0,25
			plafond		0,15
			pannen		0,40
	α= 60,0	°	projectie		0,80
		q_k	Ψ_0 = 0,00	extreem	0,00
4e verdieping		g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
			plafond		0,20
			afwerking		0,30
					0,85
		q_k	Ψ_0 = 0,40	extreem	1,75
				scheidingswanden	0,50
3e verdieping		g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
			plafond		0,20
			afwerking		0,30
					0,85
		q_k	Ψ_0 = 0,40	extreem	1,75
				scheidingswanden	0,50
2e verdieping		g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
			plafond		0,20
			afwerking		0,30
					0,85
		q_k	Ψ_0 = 0,40	extreem	1,75
				scheidingswanden	0,50

1e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
		plafond		0,20
		afwerking		0,30
				0,85
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50
begane grond belending	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
		afwerking		1,00
				1,35
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
begane grond	g_k	betonvloer d=350mm		8,75
		afwerking		2,00
				10,75
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	5,00
dakterras	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
		plafond		0,15
		afwerking		0,40
				0,90
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	2,50
d=110 baksteen	g_k			2,00
d=220 baksteen	g_k			4,00
d=330 baksteen	g_k			6,00
kozijnen	g_k			0,50

3 BETONCONSTRUCTIE

3.1 Overzicht belastingen



Overzicht belastingen

q1

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	0	0,50	4,50	0,65	1,46	mom.	0,00	0,00
schuin dak	0	1,00	3,50	0,80	2,80	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
2e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
1e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
d=220 baksteen		1,00	13,00	4,00	52,00			
				g_k =	65,6		q_k =	17,3

q2

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	0	0,50	4,50	0,65	1,46	mom.	0,00	0,00
schuin dak	0	1,00	3,50	0,80	2,80	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
2e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
1e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
d=220 baksteen		0,60	13,60	4,00	32,64	60%		
kozijnen		0,40	13,60	0,50	2,72	40%		
				G_k =	49,0		q_k =	17,3

q3

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	0	0,50	9,30	0,65	3,02	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	10,30	0,85	4,38	mom.	0,90	4,64
3e verdieping	0	0,50	10,30	0,85	4,38	mom.	0,90	4,64
2e verdieping	0	0,50	10,30	0,85	4,38	mom.	0,90	4,64
1e verdieping	1	0,50	10,30	0,85	4,38	extr.	2,25	11,59
begane grond belending	1	0,50	4,80	1,35	3,24	extr.	4,00	9,60
d=220 baksteen		1,00	15,50	4,00	62,00			
				G_k =	85,8		q_k =	35,1

q4

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	0	0,50	4,50	0,65	1,46	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	0,50	5,50	0,85	2,34	mom.	0,90	2,48
2e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
1e verdieping	1	0,50	5,50	0,85	2,34	extr.	2,25	6,19
d=220 baksteen		1,00	15,50	4,00	62,00			
				G_k =	72,8		q_k =	17,3

q5

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
4e verdieping	0	0,50	4,30	0,85	1,83	mom.	0,90	1,94
3e verdieping	0	0,50	4,30	0,85	1,83	mom.	0,90	1,94
2e verdieping	0	0,50	4,30	0,85	1,83	mom.	0,90	1,94
1e verdieping	1	0,50	4,30	0,85	1,83	extr.	2,25	4,84
begane grond belending	1	0,50	4,30	1,35	2,90	extr.	4,00	8,60
dakterras	0	0,50	4,30	0,90	1,94	mom.	1,00	2,15
d=220 baksteen		1,00	15,50	4,00	62,00			
				G_k =	74,1		q_k =	21,4

q6a

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	0	0,50	4,50	0,65	1,46	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	4,50	0,85	1,91	mom.	0,90	2,03
3e verdieping	0	0,50	4,50	0,85	1,91	mom.	0,90	2,03
2e verdieping	1	0,50	4,50	0,85	1,91	extr.	2,25	5,06
1e verdieping	1	0,50	4,50	0,85	1,91	extr.	2,25	5,06
d=220 baksteen		0,60	15,50	4,00	37,20	60%		
kozijnen		0,40	15,50	0,50	3,10	40%		
				G_k =	49,4		q_k =	14,2

q6b

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
d=220 baksteen		0,60	15,50	4,00	37,20	60%		
kozijnen		0,40	15,50	0,50	3,10	40%		
				G_k =	40,3		q_k =	0,0

F1

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
d=220 baksteen		2,75	9,00	4,00	99,00			
				G_k =	99,0		q_k =	0,0

3.2 Uitvoer AxisVM

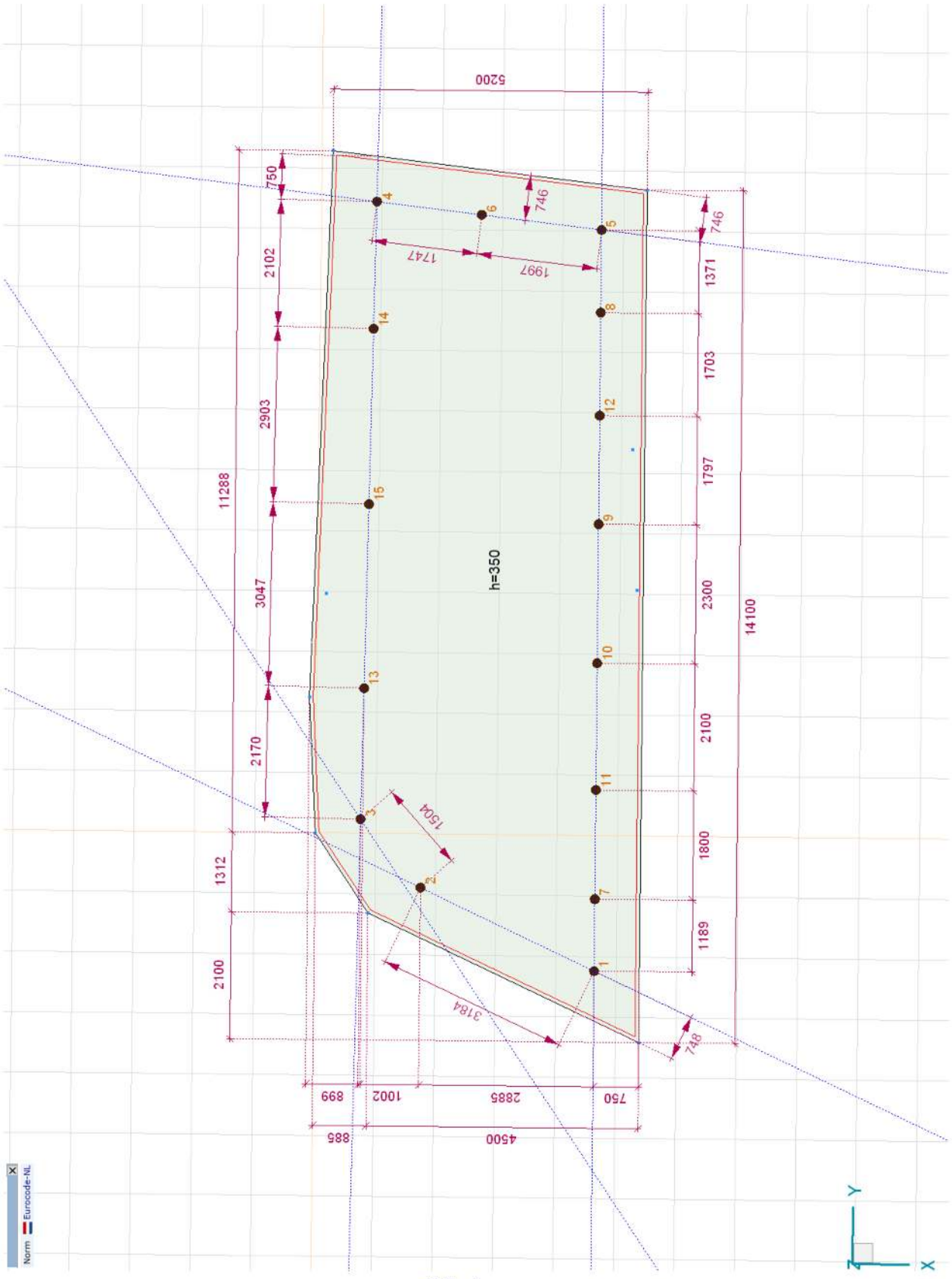
3.2.1 Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	32000	32000	0,20	1E-5	2500

	Naam	Materiaal	Contour	Structuur	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
1	C30/37	.....		Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30	γ_c = 1,500	α_{cc} = 0,85	ϕ_t = 2,00					

	Naam	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37					

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal:** Materiaalkleur; **Contour:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;


5200
750
746
746
2102
1747
1997
1371
2903
1703
11288
1797
h=350
3047
2300
14100
2170
2100
1504
1312
1800
2100
1189
3184
748
899
1002
2885
750
885
4500
Norm: Eurocode+NL
Y
X

Tekening

3.2.2 Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]	e_X	e_Y	e_Z	θ_X	θ_Y	θ_Z
1	0	0	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
2	0,885	-1,312	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
3	5,385	-3,412	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
4	5,385	10,688	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
5	0,185	11,288	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
6	-0,118	2,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
7	4,635	-2,237	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
8	1,750	-0,890	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
9	0,748	0,232	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
10	0,915	10,452	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
11	4,635	10,023	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
12	2,651	10,252	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
13	4,635	-1,048	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
14	4,635	8,652	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
15	4,635	5,152	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
16	4,635	2,852	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
17	4,635	0,752	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
18	4,635	6,949	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
19	0,784	2,401	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
20	0,881	8,350	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
21	0,833	5,448	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
22	0,142	3,964	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
23	5,285	4,068	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
24	5,185	6,388	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast

e_X: Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X); **e_Y:** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y); **e_Z:** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z); **θ_X:** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as); **θ_Y:** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as); **θ_Z:** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

3.2.3 Domeinen

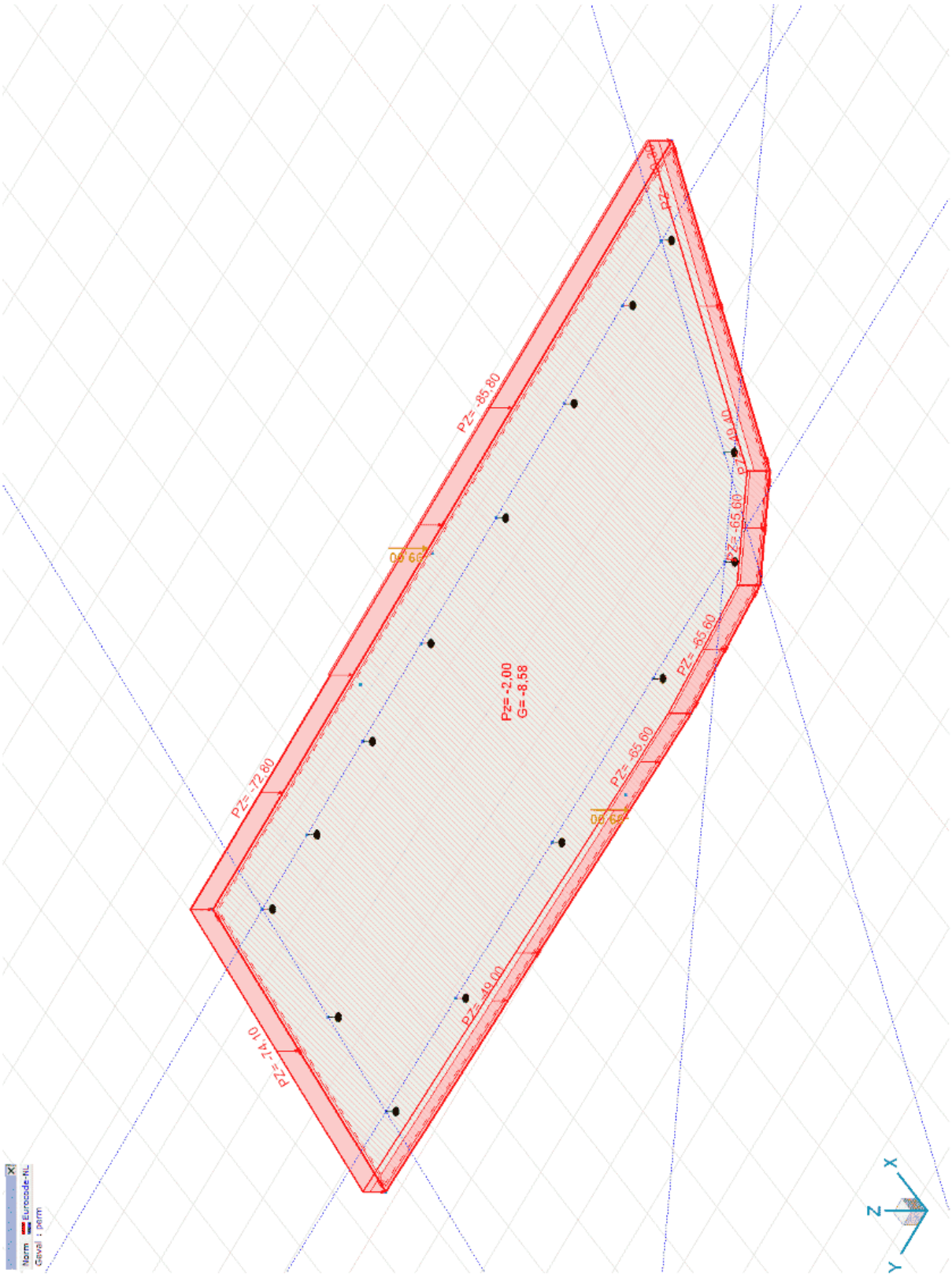
	Element type	Materiaal	Ref_x	Ref_z	Dikte [mm]	k,buiging []	k,torsie []	k,afschuiving []	Oppervlakte [m^2]	Gat	Mesh
1	Plaat	C30/37	Auto	Auto	350	1,0000	1,0000	1,0000	70,266	-	1

Element type: Plaatelement type; **Ref_x:** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting; **k,buiging:** Buigsterkte coefficient; **k,torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k,afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegenereerde mesh;

3.2.4 Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	K_x [kN/m]	K_y [kN/m]	K_z [kN/m]	K_{xx} [kNm/rad]	K_{yy} [kNm/rad]	K_{zz} [kNm/rad]
1	7	4,635	-2,237	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
2	8	1,750	-0,890	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
3	9	0,748	0,232	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
4	10	0,915	10,452	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
5	11	4,635	10,023	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
6	12	2,651	10,252	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
7	13	4,635	-1,048	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
8	14	4,635	8,652	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
9	15	4,635	5,152	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
10	16	4,635	2,852	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
11	17	4,635	0,752	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
12	18	4,635	6,949	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
13	19	0,784	2,401	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
14	20	0,881	8,350	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0
15	21	0,833	5,448	0	Glob.	0	0	3E+4	0	0	0

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; K_x, K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}: Initiële stijfheid;



perm

3.2.5 : Domein puntlast

	Element	Richting	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Domein	Globaal	0	0	-99,00	0	0	0	5,385	4,068	0
1	Domein	Globaal	0	0	-99,00	0	0	0	-0,057	4,068	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

3.2.6 : Oppervlak lijnlast

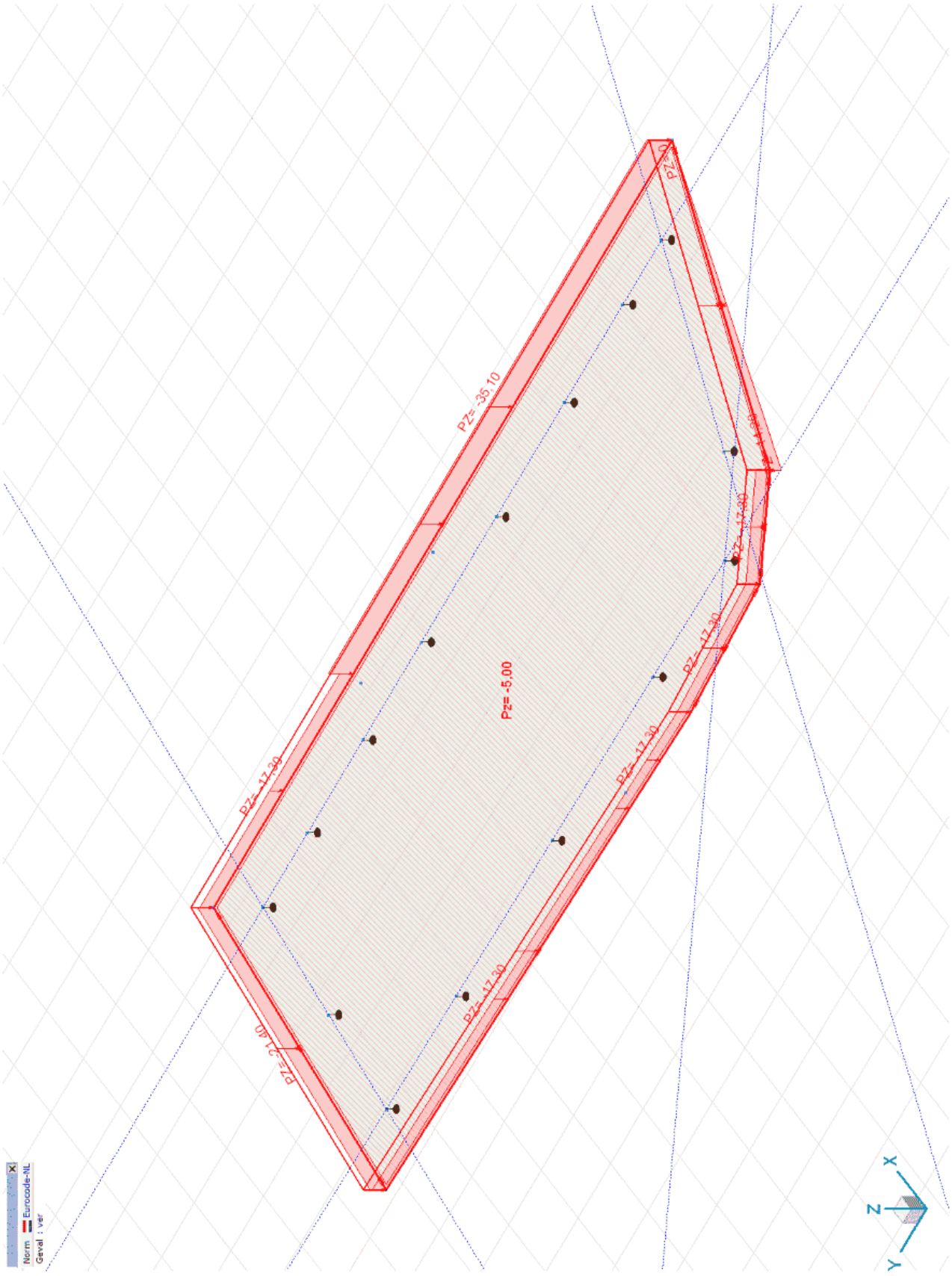
	Richting	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Richting	dL [m]
4	Globaal	0	0	-65,60	0	0	0	0	-	0
		0	0	-65,60	0	0,885	-1,312	0	-	1,583
5	Globaal	0	0	-65,60	0	0	0	0	-	0
		0	0	-65,60	0	-0,118	2,250	0	-	2,253
6	Globaal	0	0	-65,60	0	-0,118	2,250	0	-	0
		0	0	-65,60	0	-0,057	4,068	0	-	1,820
7	Globaal	0	0	-49,00	0	-0,057	4,068	0	-	0
		0	0	-49,00	0	0,185	11,288	0	-	7,223
8	Globaal	0	0	-85,80	0	5,385	-3,412	0	-	0
		0	0	-85,80	0	5,385	6,388	0	-	9,800
9	Globaal	0	0	-72,80	0	5,385	6,388	0	-	0
		0	0	-72,80	0	5,385	10,688	0	-	4,300
10	Globaal	0	0	-74,10	0	5,385	10,688	0	-	0
		0	0	-74,10	0	0,185	11,288	0	-	5,235
11	Globaal	0	0	-49,40	0	0,885	-1,312	0	-	0
		0	0	-40,30	0	5,385	-3,412	0	-	4,966

px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingsmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

3.2.7 : Domein vlaklast

	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m^2]
	1	Lokaal	Constant	nee	px =	0
					py =	0
					pz =	-2,00

In gaten: Belasting op openingen toestaan; **Comp.:** Resultaatonderdeel; **Waarde:** waarde van de lastcomponent;


PZ= -35,10
PZ= -17,30
PZ= -17,30
PZ= -17,30
PZ= -17,30
PZ= -17,30
PZ= -17,30
PZ= -24,40
Pz= -5,00
Norm : Eurocode-NL
Geval : ver
X
Z
Y

ver

3.2.8 : Domein puntlast

	Element	Richting	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	X [m]	Y [m]	Z [m]

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

3.2.9 : Oppervlak lijnlast

	Richting	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Richting	dL [m]
14	Globaal	0	0	-17,30	0	0	0	0	-	0
		0	0	-17,30	0	0,885	-1,312	0	-	1,583
15	Globaal	0	0	-17,30	0	0	0	0	-	0
		0	0	-17,30	0	-0,118	2,250	0	-	2,253
16	Globaal	0	0	-17,30	0	-0,118	2,250	0	-	0
		0	0	-17,30	0	-0,057	4,068	0	-	1,820
17	Globaal	0	0	-17,30	0	-0,057	4,068	0	-	0
		0	0	-17,30	0	0,185	11,288	0	-	7,223
18	Globaal	0	0	-35,10	0	5,385	-3,412	0	-	0
		0	0	-35,10	0	5,385	6,388	0	-	9,800
19	Globaal	0	0	-17,30	0	5,385	6,388	0	-	0
		0	0	-17,30	0	5,385	10,688	0	-	4,300
20	Globaal	0	0	-21,40	0	5,385	10,688	0	-	0
		0	0	-21,40	0	0,185	11,288	0	-	5,235
21	Globaal	0	0	14,20	0	0,885	-1,312	0	-	0
		0	0	0	0	5,385	-3,412	0	-	4,966

px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingsmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

3.2.10 : Domein vlaklast

	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m^2]
	1	Lokaal	Constant	nee	px =	0
					py =	0
					pz =	-5,00

In gaten: Belasting op openingen toestaan; **Comp.:** Resultaatonderdeel; **Waarde:** waarde van de lastcomponent;

3.2.11 Belastinggevallen

	Naam	Groep	Groepstype
1	perm	PERM1	Permanent
2	ver	VER1	Veranderlijk

Naam: Naam belastinggeval; **Groep:** Belastinggroep; **Groepstype:** Belastinggroep type;

3.2.12 Belastinggroepen (Eurocode-NL)

	Groep	Type	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Additive
1	PERM1	Permanent	1,350	0,900	0,890					1
2	VER1	Veranderlijk				1,500	0,400	0,500	0,300	0

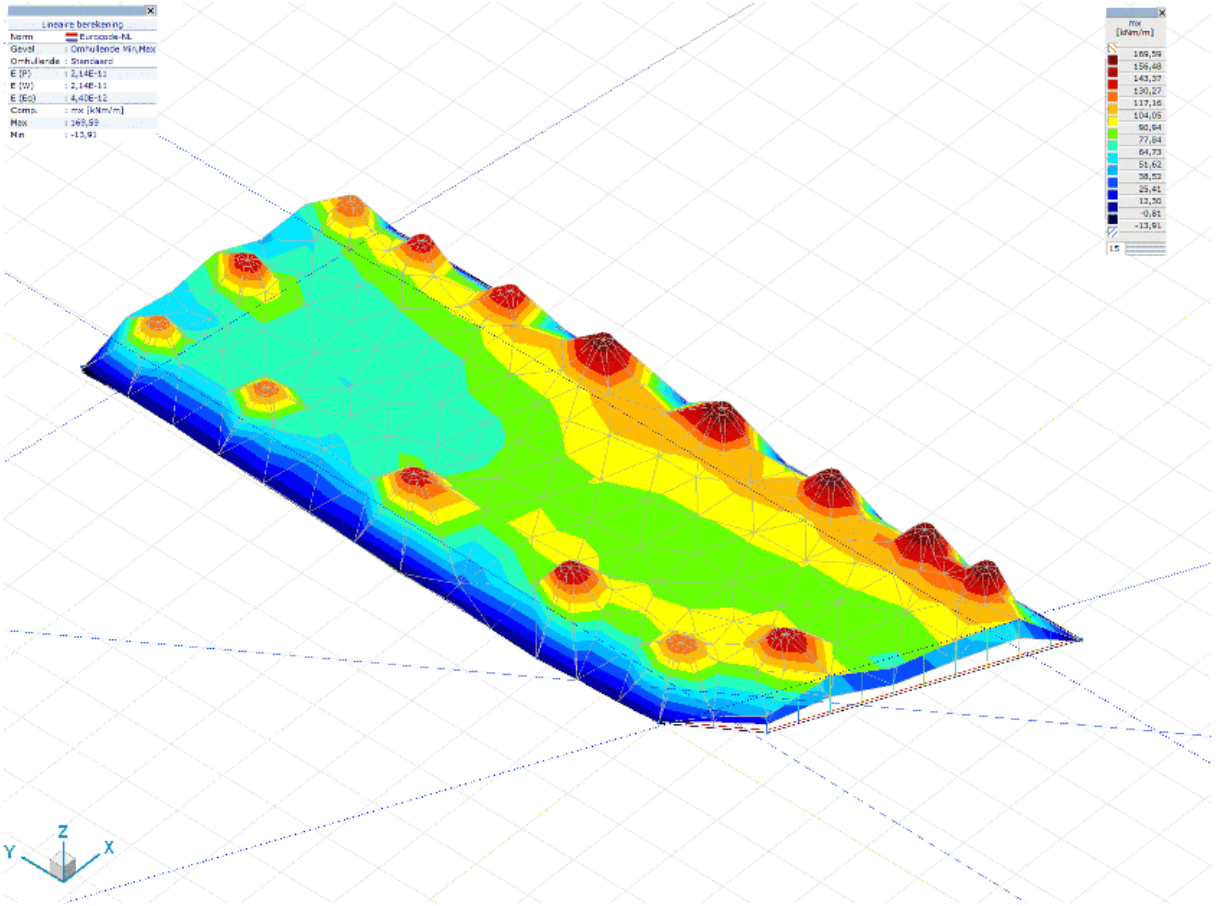
Groep: Belastinggroep; **Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2:** Psi factor; **Additive:** Gelijktijdige belastinggevallen;

3.2.13 Berekende maatgevende combinaties uit belastinggevallen

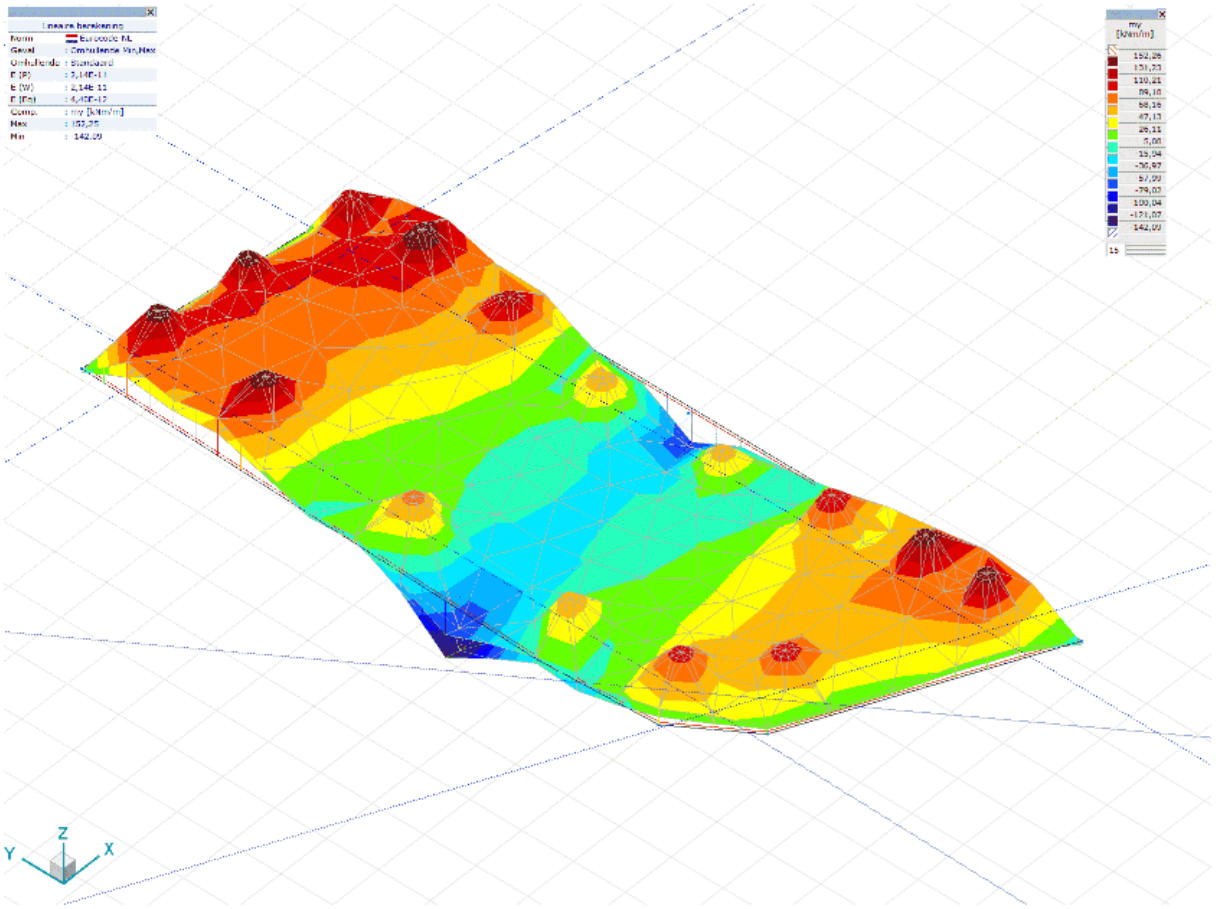
	Kritische combinatie	Type
1	[0,9*perm]	UGT (a, b)

	Kritische combinatie	Type
2	[0,9*perm] 0,6*ver	UGT (a, b)
3	[1,35*perm]	UGT (a, b)
4	[1,35*perm] 0,6*ver	UGT (a, b)
5	[0,9*perm] 1,5*ver	UGT (a, b)
6	[1,2*perm]	UGT (a, b)
7	[1,2*perm] 1,5*ver	UGT (a, b)
8	[perm]	BGT Karakteristiek
9	[perm] ver	BGT Karakteristiek
10	[perm]	BGT Frequent
11	[perm] 0,5*ver	BGT Frequent
12	[perm]	BGT Quasi-blijvend
13	[perm] (0,3*ver)	BGT Quasi-blijvend
14	[0,9*perm]	A1(a,b)
15	[0,9*perm] 0,6*ver	A1(a,b)
16	[1,35*perm]	A1(a,b)
17	[1,35*perm] 0,6*ver	A1(a,b)
18	[0,9*perm] 1,5*ver	A1(a,b)
19	[1,2*perm]	A1(a,b)
20	[1,2*perm] 1,5*ver	A1(a,b)
21	[perm]	A2(a,b)
22	[perm] 1,3*ver	A2(a,b)

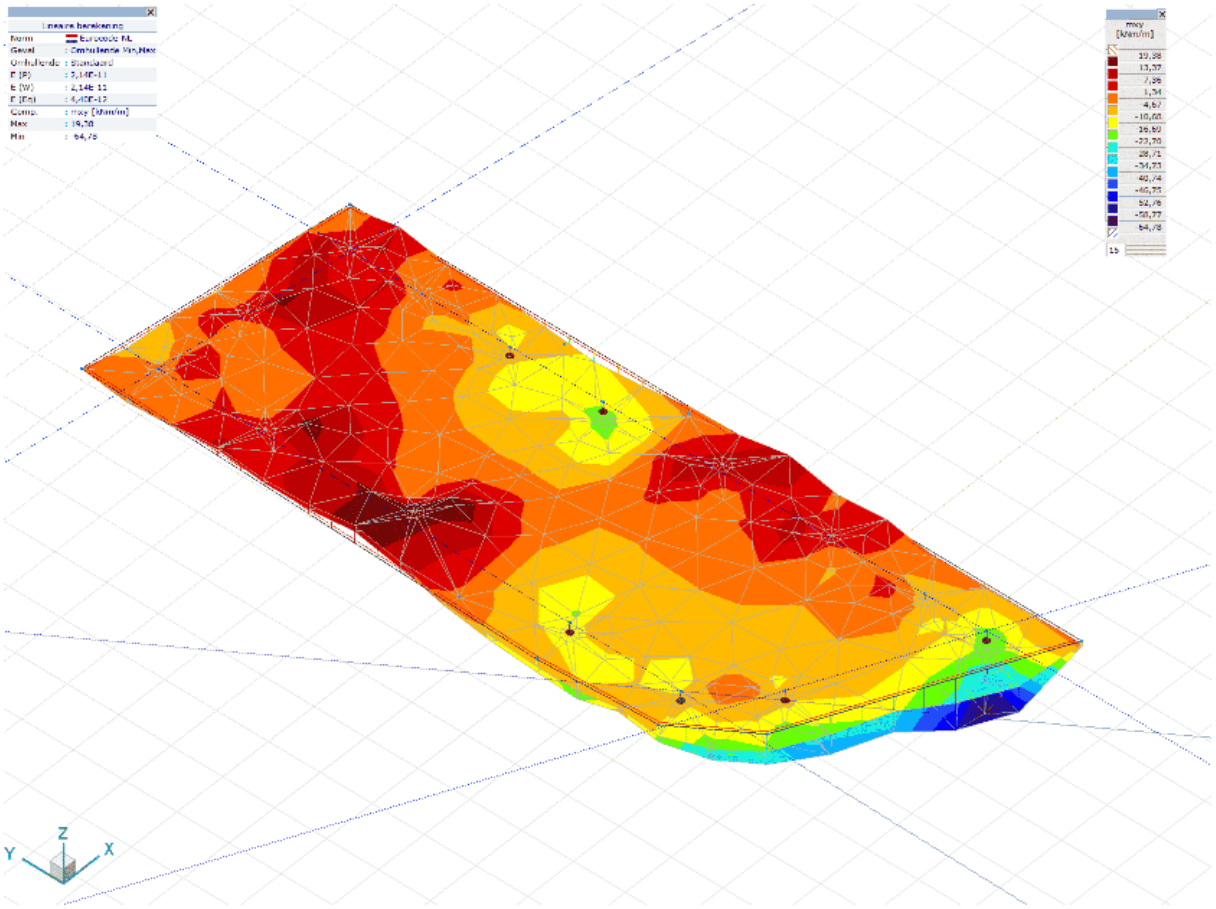
Type: Combinatietype;



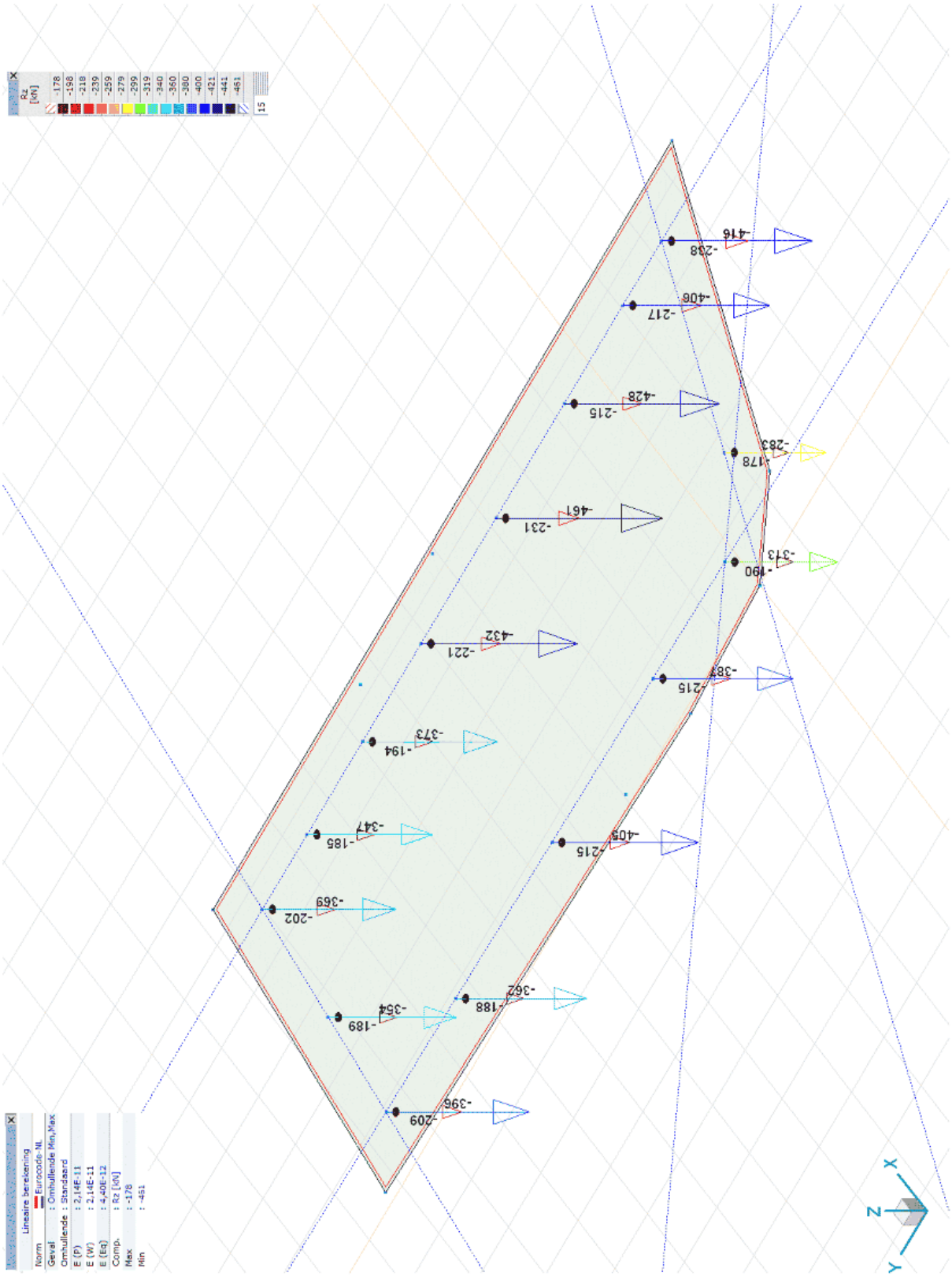
[1], Lineair,(Auto) Grenstoestand, mx, Iso vlakken 3D



[1], Lineair,(Auto) Grenstoestand, my, Iso vlakken 3D



[1]. Lineair,(Auto) Grenstoestand, mxy, Iso vlakken 3D

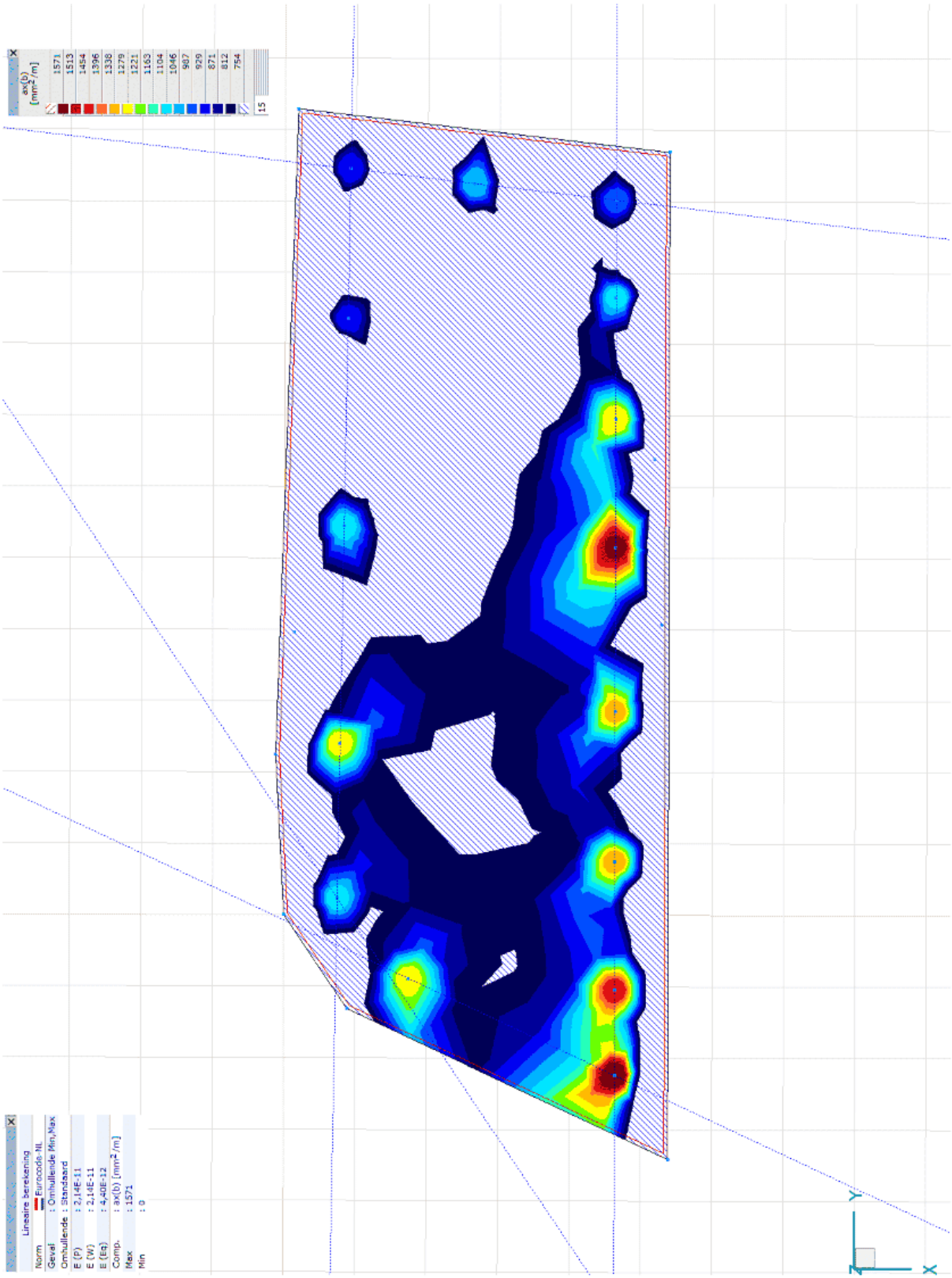


[1], Lineair,(Auto) Grenstoestand, Rz (knoopopl.), Lijnen

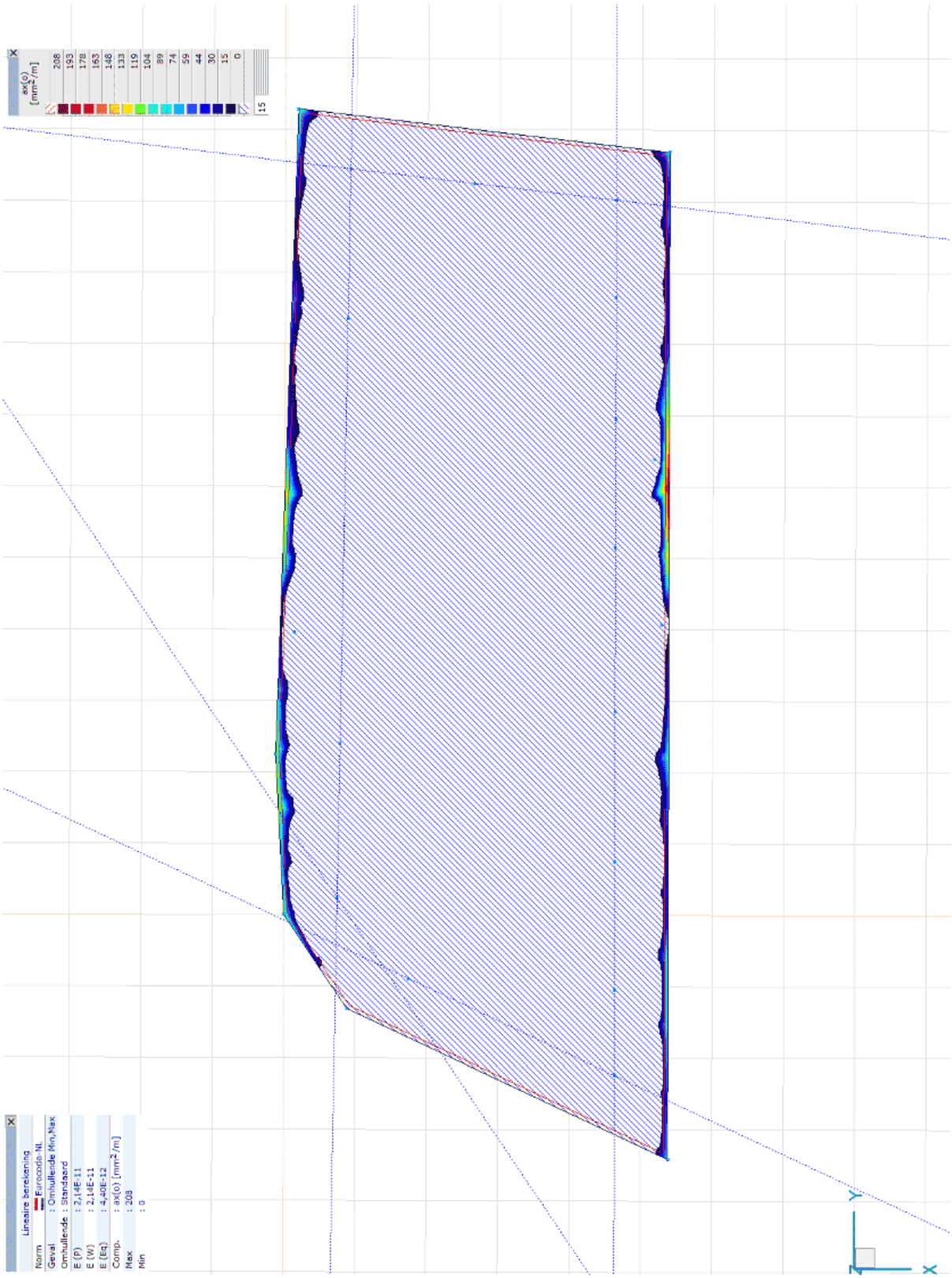
3.2.14 Interne krachten knoopoplegging [Lineair,(Alle UGT (a, b)) Grenstoestand]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Rz [kN]	Maatgevende combinatie
1	7	4,635	-2,237	0	Glob.	Rz	min	**-416**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-238**	[0,9*perm]
2	8	1,750	-0,890	0	Glob.	Rz	min	**-283**	[1,35*perm] 1,5*0,4*ver
							max	**-178**	[0,9*perm]
3	9	0,748	0,232	0	Glob.	Rz	min	**-313**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-190**	[0,9*perm]
4	10	0,915	10,452	0	Glob.	Rz	min	**-396**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-209**	[0,9*perm]
5	11	4,635	10,023	0	Glob.	Rz	min	**-369**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-202**	[0,9*perm]
6	12	2,651	10,252	0	Glob.	Rz	min	**-354**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-189**	[0,9*perm]
7	13	4,635	-1,048	0	Glob.	Rz	min	**-406**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-217**	[0,9*perm]
8	14	4,635	8,652	0	Glob.	Rz	min	**-347**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-185**	[0,9*perm]
9	15	4,635	5,152	0	Glob.	Rz	min	**-432**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-221**	[0,9*perm]
10	16	4,635	2,852	0	Glob.	Rz	min	**-461**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-231**	[0,9*perm]
11	17	4,635	0,752	0	Glob.	Rz	min	**-428**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-215**	[0,9*perm]
12	18	4,635	6,949	0	Glob.	Rz	min	**-373**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-194**	[0,9*perm]
13	19	0,784	2,401	0	Glob.	Rz	min	**-387**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-215**	[0,9*perm]
14	20	0,881	8,350	0	Glob.	Rz	min	**-362**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-188**	[0,9*perm]
15	21	0,833	5,448	0	Glob.	Rz	min	**-405**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
							max	**-215**	[0,9*perm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	16	4,635	2,852	0	Glob.	Rz	min	**-461**	[1,35*0,89*perm] 1,5*ver
2	8	1,750	-0,890	0	Glob.		max	**-178**	[0,9*perm]

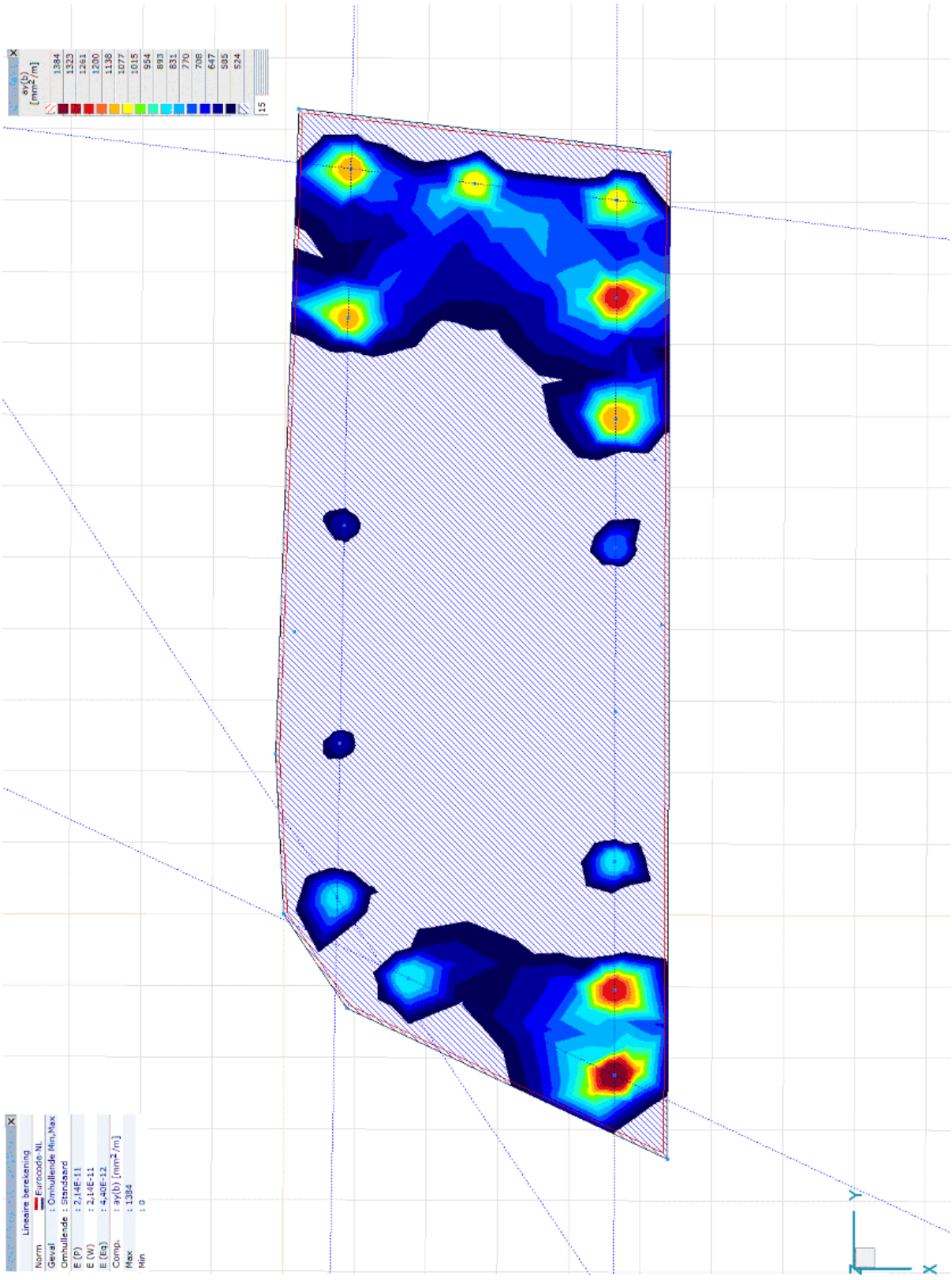
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Rz:** z-component opleggingskracht;


ax(b) [mm²/m]
1571
1513
1454
1396
1338
1279
1221
1163
1104
1046
987
929
871
812
754
15
Lineaire berekening
Norm : Eurocode NL
Geval : Omhullende Min,Max
Omhullende : Standaard
E (P) : 2,14E-11
E (W) : 2,14E-11
E (Eq) : 4,40E-12
Comp. : ax(b) [mm²/m]
Max : 1571
Min : 0
Y
X

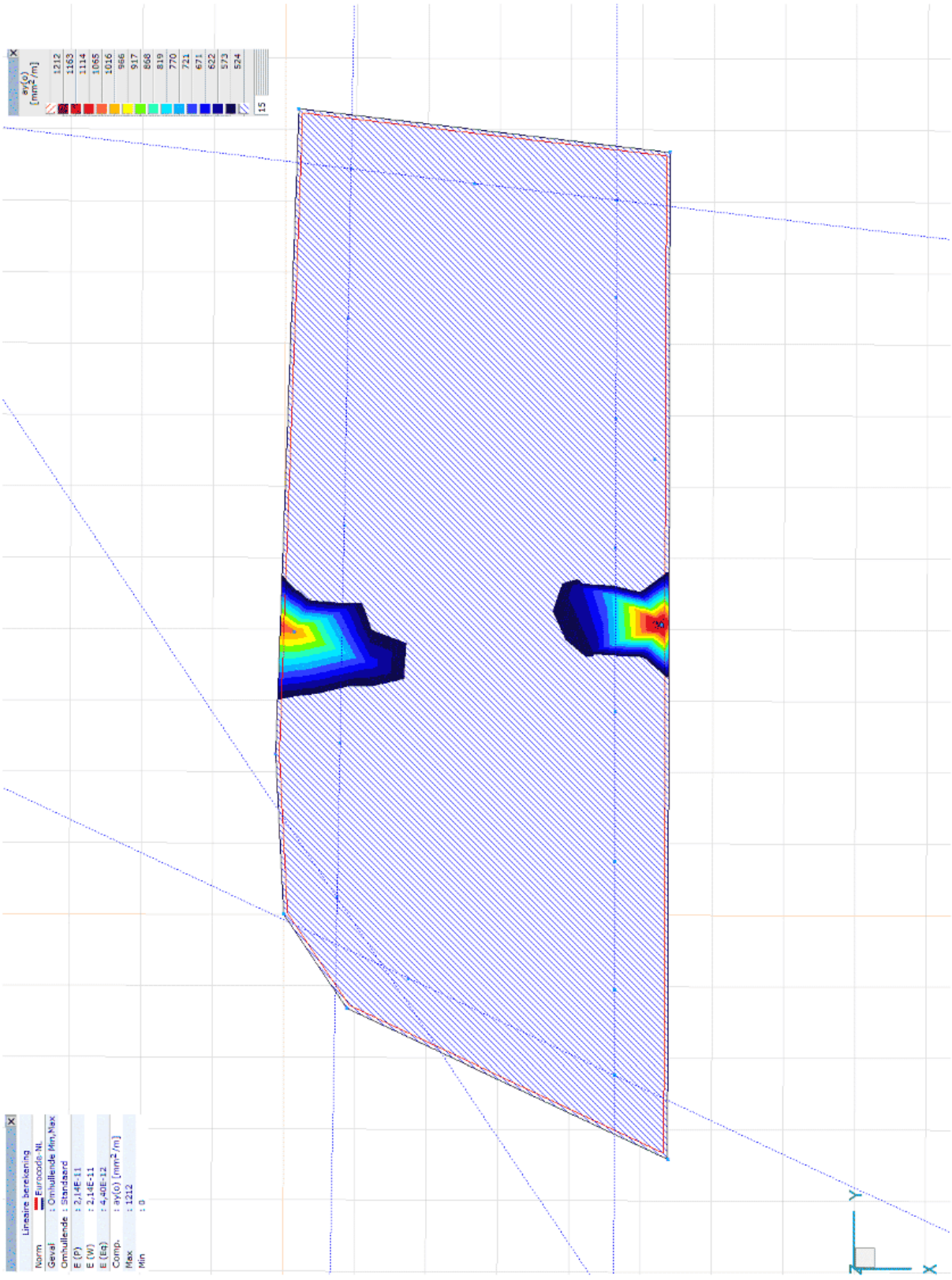
x-boven


ax(o) [mm²/m]
208
193
178
163
148
133
119
104
89
74
59
44
30
15
0
15
Lineaire berekening
Norm : Eurocode-NL
Geval : Omhullende Min,Max
Omhullende : Standaard
E (P) : 2,14E-11
E (W) : 2,14E-11
E (Eq) : 4,40E-12
Comp. : ax(o) [mm²/m]
Max : 208
Min : 0
Y
Z
X

x-onder


σy(b) [mm²/m]
1384
1323
1261
1200
1138
1077
1015
954
893
831
770
708
647
585
524
15
Lineaire berekening
Norm : Eurocode NL
Geval : Omhullende Min,Max
Omhullende : Standaard
E (P) : 2,14E-11
E (W) : 2,14E-11
E (Eq) : 4,40E-12
Comp. : σy(b) [mm²/m]
Max : 1384
Min : 0
Y
X

y-boven


ay(o) [mm²/m]
1212
1163
1114
1065
1016
966
917
868
819
770
721
671
622
573
524
15
Lineaire berekening
Norm : Eurocode NL
Geval : Omhullende Min,Max
Omhullende : Standaard
E (P) : 2,14E-11
E (W) : 2,14E-11
E (Eq) : 4,40E-12
Comp. : ay(o) [mm²/m]
Max : 1212
Min : 0
Y
Z
X

y-onder

3.2.15 Overzicht wapening

	Basiswapening	[mm2]	As benodigd [mm²]	As toevoegen [mm²]	Bijlegwapening	[mm2]		Extra Bijlegwapening	[mm2]	totaal aanwezig
Mx boven	(12-150)	754	1571	817	(12-150)	754	+	2*12	226	1734
Mx onder	(10-150)	524	208	0	0	0	+	0	0	524
My boven	(10-150)	524	1384	860	(12-150)	754	+	2*12	226	1504
My onder	(10-150)	524	1212	688	4*16	804	+	0	0	1328

3.3 Ponscontrole

De maximale paalreactie is ca. 460 kN

Ponsberekening

Norm: Eurocode 2 NEN-EN 1992-1-1+C2:2011
Knoopoplegging: 1, Knoop 7

Norm samenvatting

$$\frac{v_{Ed,u0}}{v_{Rd,max}} = \frac{1386}{3590} = 0{,}38604 \leq 1 \checkmark$$

$$\frac{v_{Ed,u1}}{v_{Rd,c}} = \frac{546}{564} = 0{,}96915 \leq 1 \checkmark$$

Geen ponswapening nodig

Modelparameters

Materialen

Beton: **C30/37** (f_{ck} = 30 MPa)

Wapeningsstaven:	Wapeningslangsstaven:	**B500A**	(f_{yk} = 500 MPa)
	Ponswapening:	**B500A**	(f_{ywk} = 500 MPa)

Geometrie

Kolom

Doorsnede: **O 300**

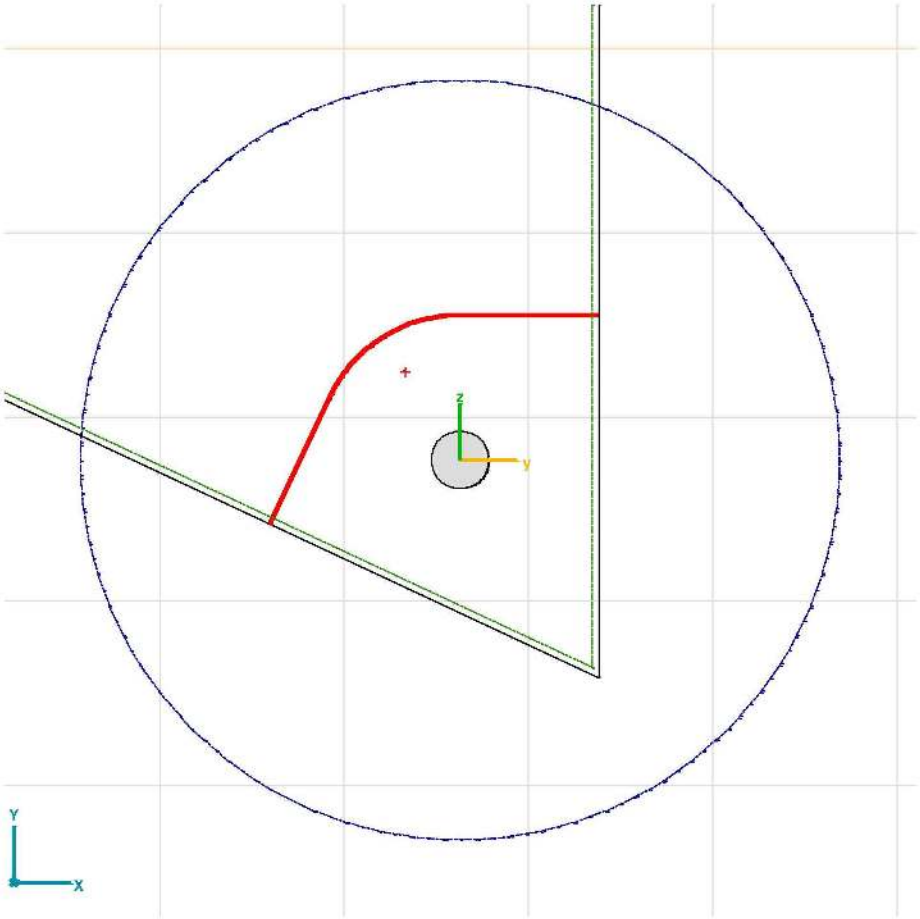
Plaat

Plaatdikte: h = 350,0 mm

Afstand van de eerste wapeningsomtrek tot de rand van de ondersteuning: s_0 = 0,096 m

Afstand tussen de ponswapeningsomtrekken: s_r = 0,239 m

De hoek tussen de dwarskrachtwapening en het vlak van de plaat: α_{sw} = 90,00 °



Lengte van de perimeter van het belastingsoppervlak: $u_0 = 942{,}2\,\text{mm}$

De lengte van de basiscontroleperimeter: $u_1 = 2{,}39\,\text{m}$

Interne krachten

Belastinggeval: **Omhullende Min,Max (1,20*perm + 1,50*ver)**

Ponskracht: $V_{Ed} = 416\,\text{kN}$

$M_{Edy} = 0\,\text{kNm}$ $M_{Edz} = 0\,\text{kNm}$

$N_{Edx} = 0\,\text{kN}$ $N_{Edy} = 0\,\text{kN}$

Controleren van de maximum ponsweerstand langs de kolomomtrek

Maximale schuifspanning op de omtrek van het belastete oppervlak:

$$v_{Ed,u0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1 \cdot 416}{942{,}2 \cdot 0{,}318} = 1386\,\text{kPa}$$

De rekenwaarde van de maximale ponsweerstand langs de omtrek van het belastete oppervlak:

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot v \cdot f_{cd} = 0{,}4 \cdot 0{,}528 \cdot 17000 = 3590 \text{ kPa} > v_{Ed,u0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1 \cdot 416}{942{,}2 \cdot 0{,}318} = 1386 \text{ kPa}$$ **voldoet**

Controle van de plaat langs de basiscontroleperimeter

$$v_{Ed,u1} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = 1 \cdot \frac{416}{2{,}39 \cdot 0{,}318} = 546 \text{ kPa}$$

De ontwerp pons weerstand van de plaat zonder pons wapening:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} = 0{,}12 \cdot 1{,}7924 \cdot (100 \cdot 0{,}006 \cdot 30)^{\frac{1}{3}} = 0{,}564 \text{ MPa} > v_{min} = 0{,}46 \text{ MPa} = 564 \text{ kPa}$$

$v_{Ed,u1} = 546 \text{ kPa} < v_{Rd,c} = 564 \text{ kPa}$ ✓

Geen pons wapening nodig

Ponsberekening

Norm: Eurocode 2 NEN-EN 1992-1-1+C2:2011

Knoopoplegging: 9, Knoop 15

Norm samenvatting

$$\frac{v_{Ed,u0}}{v_{Rd,max}} = \frac{1440}{3590} = 0{,}40114 \leq 1 \checkmark$$

$$\frac{v_{Ed,u1}}{v_{Rd,c}} = \frac{342}{460} = 0{,}74268 \leq 1 \checkmark$$

Geen ponswapening nodig

Modelparameters

Materialen

Beton: **C30/37** (f_{ck} = 30 MPa)

Wapeningsstaven:	Wapeningslangsstaven:	**B500A**	(f_{yk} = 500 MPa)
	Ponswapening:	**B500A**	(f_{ywk} = 500 MPa)

Geometrie

Kolom

Doorsnede: **O 300**

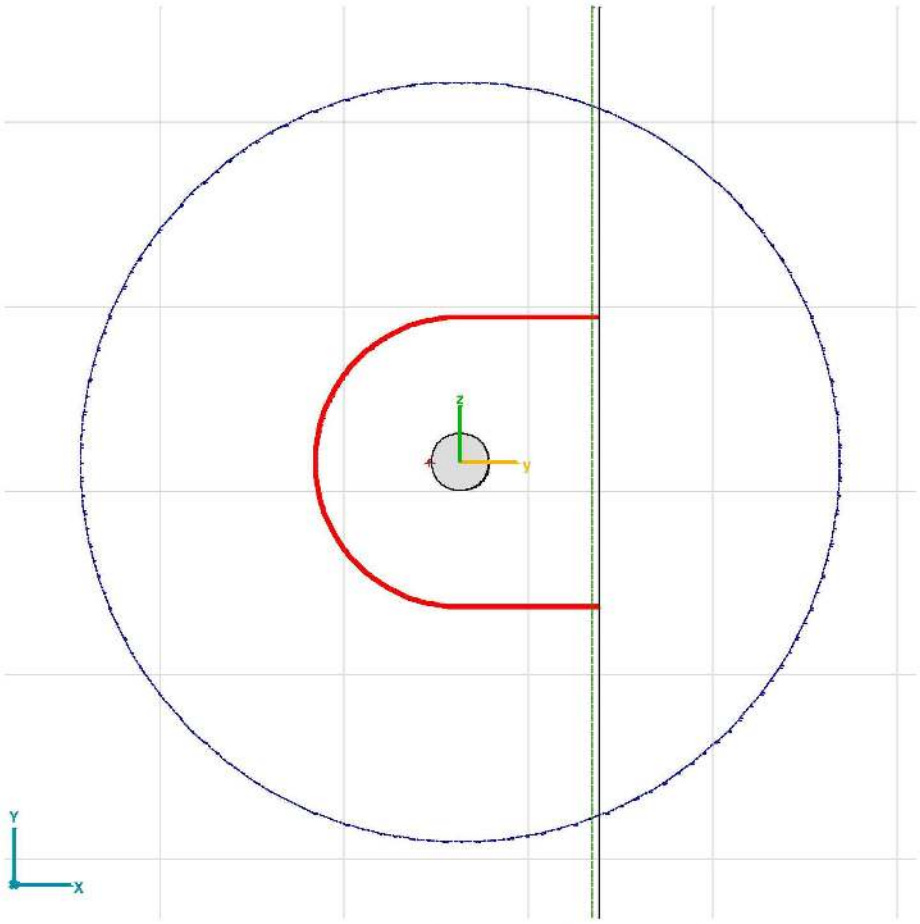
Plaat

Plaatdikte: h = 350,0 mm

Afstand van de eerste wapeningsomtrek tot de rand van de ondersteuning: s_0 = 0,096 m

Afstand tussen de ponswapeningsomtrekken: s_r = 0,239 m

De hoek tussen de dwarskrachtwapening en het vlak van de plaat: α_{sw} = 90,00 °



Lengte van de perimeter van het belastingsoppervlak: $u_0 = 942{,}2\,\text{mm}$

De lengte van de basiscontroleperimeter: $u_1 = 3{,}97\,\text{m}$

Interne krachten

Belastinggeval: **Omhullende Min,Max (1,20*perm + 1,50*ver)**

Ponskracht: $V_{Ed} = 432\,\text{kN}$

$M_{Edy} = 0\,\text{kNm}$ $M_{Edz} = 0\,\text{kNm}$

$N_{Edx} = 0\,\text{kN}$ $N_{Edy} = 0\,\text{kN}$

Controleren van de maximum ponsweerstand langs de kolomomtrek

Maximale schuifspanning op de omtrek van het belastete oppervlak:

$$v_{Ed,u0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1 \cdot 432}{942{,}2 \cdot 0{,}318} = 1440\,\text{kPa}$$

De rekenwaarde van de maximale ponsweerstand langs de omtrek van het belastete oppervlak:

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot v \cdot f_{cd} = 0{,}4 \cdot 0{,}528 \cdot 17000 = 3590 \text{ kPa} > v_{Ed,u0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1 \cdot 432}{942{,}2 \cdot 0{,}318} = 1440 \text{ kPa}$$ **voldoet**

Controle van de plaat langs de basiscontroleperimeter

$$v_{Ed,u1} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = 1 \cdot \frac{432}{3{,}97 \cdot 0{,}318} = 342 \text{ kPa}$$

De ontwerp pons weerstand van de plaat zonder pons wapening:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} = 0{,}12 \cdot 1{,}7924 \cdot (100 \cdot 0{,}0022391 \cdot 30)^{\frac{1}{3}} = 0{,}406 \text{ MPa} < v_{min} = 0{,}46 \text{ MPa} \rightarrow v_{Rd,c} =$$

$= 0{,}46 \text{ MPa} = 460 \text{ kPa}$

$v_{Ed,u1} = 342 \text{ kPa} < v_{Rd,c} = 460 \text{ kPa}$ ✓

Geen pons wapening nodig

3.4 Kaswapening standaard

Maatgevend is q3.

De belastingbreedte is 1200 mm.

P1= (85,8+35,1)*1,2 =103+42 kN

Technosoft Liggers release 6.81 8 jan 2026

```
Project......: 13125
Onderdeel....: kaswapening
Constructeur.: thomas
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 25/09/2013
Bestand......: G:\.shortcut-targets-by-id\0ByYUb81WrbDqYlpOSXRzaHdIV0E\
               Projecten\2025\250927\Betonconstructie\kaswapening.dlw

Betrouwbaarheidsklasse        : 2       Referentieperiode          : 50
Herverdelen van momenten      : nee     Maximale deellengte        : 0.000
Ouderdom bij belasten         :  28     Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

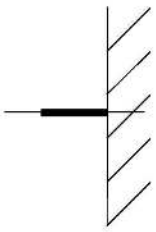
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

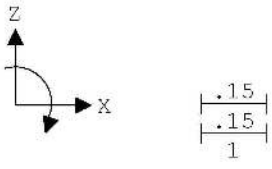
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1





VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.150	0.150

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C28/35	8305	24.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Krulpfac.
1	C28/35	N	2.89

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 600*350	1:C28/35	2.1000e+05	2.1437e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	600	350	175.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 600*350



BELASTINGGEVALLEN

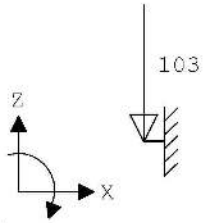
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-103.000			0.000	

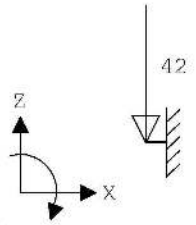
REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	103.76	15.51
	103.76	: Som reacties
	-103.76	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-42.000			0.000	

REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	42.00	0.00	6.30

BELASTINGCOMBINATIES

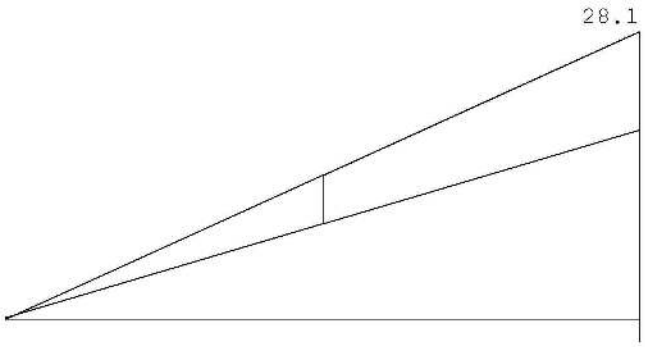
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
5	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
6	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

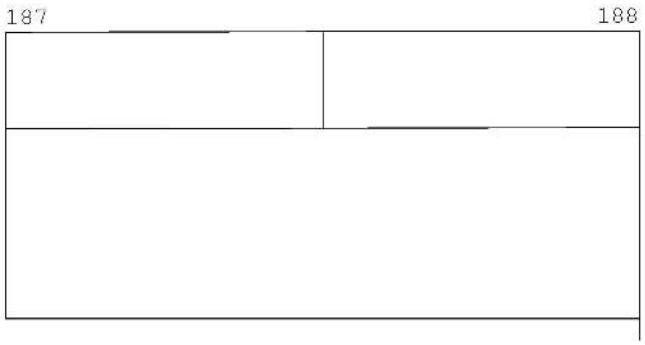
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair — Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:125
Fmax:188

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	124.51	187.51	18.61	28.06

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 600*350

Algemeen
Materiaal : C28/35

Doorsnede
breedte : 600 hoogte : 350 zwaartepunt tov onderkant : 175
Fictieve dikte : 221.1

Betonkwaliteit element	:	C28/35	Kruipcoëf.	: 2.890
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	20	20
Toegepaste dekking	:	45	45
Toegepaste zijdekking	:	45	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	20	20
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

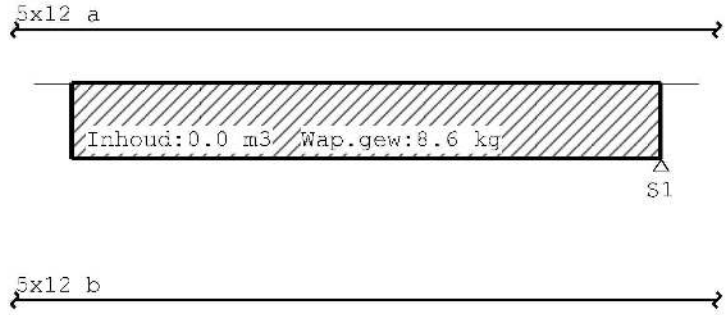
Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

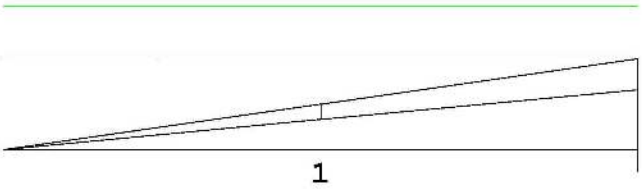
Beugeldiameter : 10

Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Sd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm²]	A_s [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	28.06	44.26	180 Bov	449*	566	5x12	
1,2,110								

Opmerkingen

[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers: Profiel 1 - B*H 600*350: 600 mm2/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\emptyset_{l,m}$ opt. [mm]	$\emptyset_{l,m}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	18.66	Bov	117.4	7.3.3	125	300	12.0	26.2			

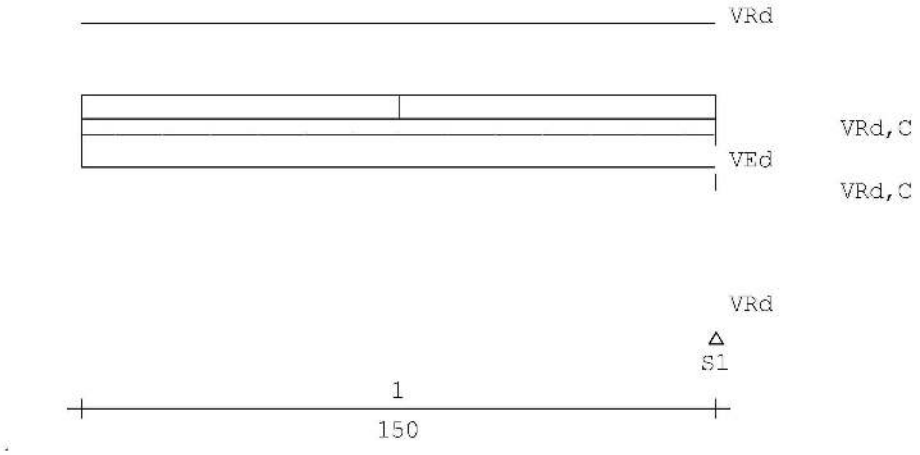
Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	5x12	S1-576	S1+426	1002	426	426
b	Onder	5x12	S1-270	S1+120	390	120	120

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{cpg} [mm²]	Opm.
1	S1-150	S1+0	2Ø10-150(2s)	150	958	187		6,8,59,109

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,s}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,max}$ [N/mm²]		Opm.
1	S1-150	S1+0	21.8	187.49	0.45	2.28	1.05	2.06	2.06
6,8,59,109									

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Wapeningsgewicht

Inhoud:0.0 m3 Wap.gewicht:8.6 kg, 272.5 kg/m3

3.5 Paaladvies

Benodigd draagvermogen is 460 kN

Uitgangspunt zijn schroefinjectie palen, volgens het advies van de geotechnisch adviseur.