conStabiel
Adviseurs in Bouwtechniek

Statische berekening Hectar funderingsvloer

Projectnummer:	18448
Projectnummer Hectar:	H18267
Omschrijving:	Nieuwbouw woning Waversveld te Toldijk
Documentnummer:	18448-S02
Datum:	13 juni 2018
Gewijzigd:	-
Status:	Voorlopig
Opdrachtgever:	Hectar Funderingstechniek B.V.

Adviseur: ing. C.F. Veenink
c.veenink@constabiel.nl | 06 – 39 14 25 48

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeerd te griffie van de Arrondissementsrechtbank te Amsterdam. Op verzoek kunnen wij u deze algemene voorwaarden toezenden.

Colofon

Opdrachtgever

Hectar Funderingstechniek B.V.
dhr. G. Tadema
Nijverdalseweg 145
7461 AG Rijssen
info@hectar.nl

Architect

Hasselaar Architecten
dhr. A. Hasselaar
Vossenweg 3
6721 BM Bennekom

Aannemer

Loggs Houtbouw
dhr. C. van de Capelle
Horalaan 155
6721 KM Bennekom

Opsteller rapportage

conStabiel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller:	ing. C.F. Veenink
Interne controle:	ing. O. Sarfaty

Inhoudsopgave

Colofon 2
Inhoudsopgave 3
1. Algemene constructiegegevens 4
2. Belastingaanname 5
3. Lijn- en puntlasten 6
4. Berekening 8
5. Bijlage: berekeningen Bekaert 21

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van een vrijstaande woning.

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van Hasselaar Architecten d.d. 26-04-2018.

Uitgangspunten

Gebruikte normen:	NEN-EN Eurocode-serie	
Gebouwfunctie:	Niet in een woongebouw gelegen woonfunctie	
Gevolgklasse:	CC 1	
Ontwerp levensduur klasse:	3	
Ontwerp levensduur:	50 jaar	
Belastingfactoren:	permanent gunstig:	0,90
	permanent ongunstig niet dominant:	1,08
	permanent ongunstig dominant:	1,22
	veranderlijk:	1,35

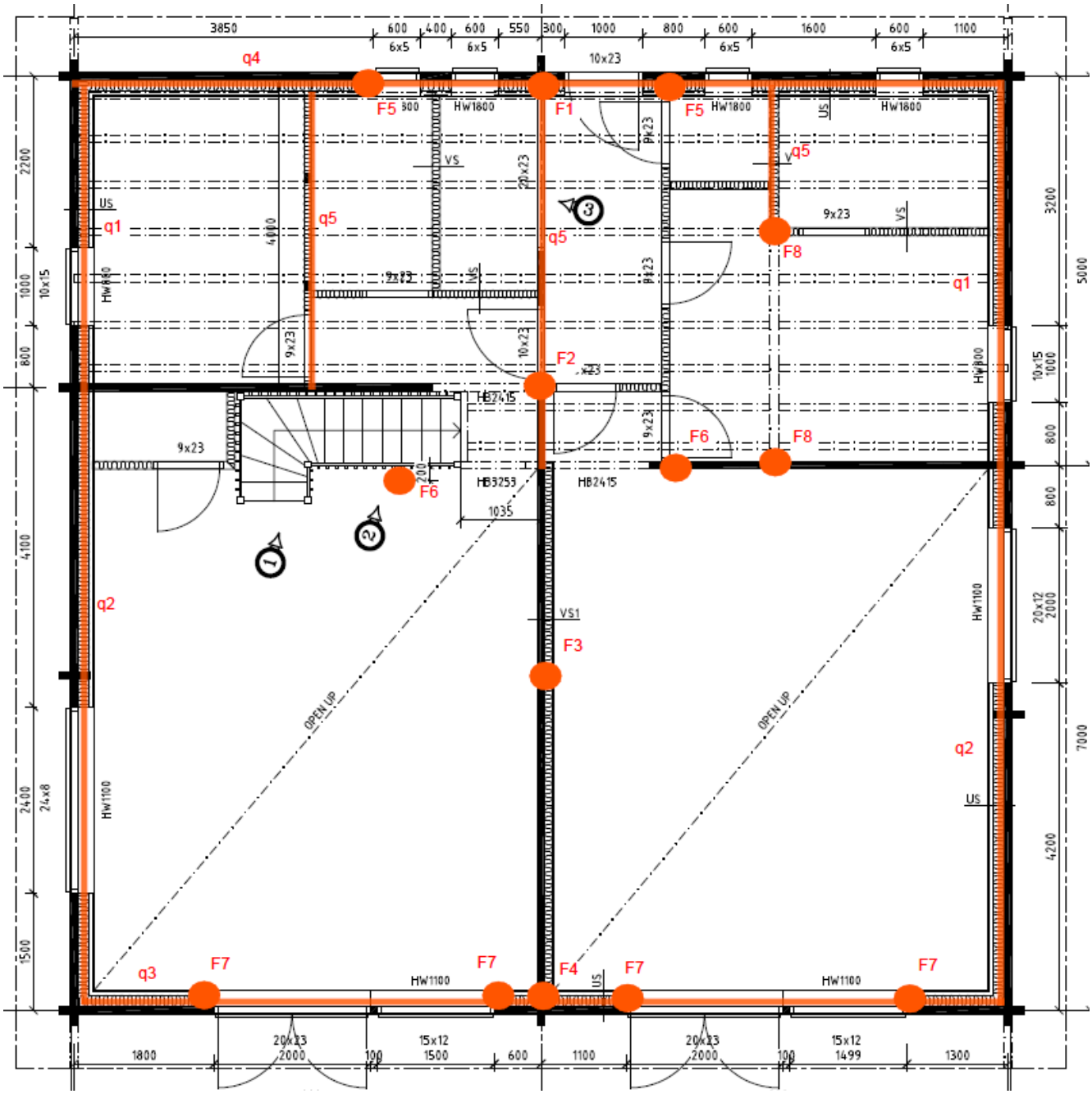
Materialen

Beton:	Sterkteklasse:	C30/37
	Milieuklasse:	XC2
	Wapening:	B500
Isolatie:	Randkisten:	EPS 150
	Vloerplaten:	EPS 100

2. Belastingaanname

3. Lijn- en puntlasten

De belastingen op de vloer zijn conform de gewichtsberekening in rapportage 18448-S01.



Lijnlasten

Belastingen q1	breedte (m)	factor	G_k (kN/m^2)	Q_k (kN/m^2)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m^1)	$q_{Q;k}$ (kN/m^1)
Dakconstructie	3,00	100%	0,75	0,56	1,00	2,25	1,68
Verdiepingsvloer	1,50	100%	0,80	2,25	1,00	1,20	3,38
Gevel / wand	3,00	100%	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
						6,45	5,06

Belastingen q2	breedte (m)	factor	G_k (kN/m^2)	Q_k (kN/m^2)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m^1)	$q_{Q;k}$ (kN/m^1)
Dakconstructie	3,00	100%	0,75	0,56	1,00	2,25	1,68
Verdiepingsvloer	0,00	100%	0,80	2,25	1,00	0,00	0,00
Gevel / wand	3,00	100%	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
						5,25	1,68

Belastingen q3	breedte (m)	factor	G_k (kN/m^2)	Q_k (kN/m^2)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m^1)	$q_{Q;k}$ (kN/m^1)
Dakconstructie	1,50	100%	0,75	0,56	1,00	1,13	0,84
Verdiepingsvloer	0,00	100%	0,80	2,25	1,00	0,00	0,00
Gevel / wand	7,00	100%	1,00	0,00	0,00	7,00	0,00
						8,13	0,84

Belastingen q4	breedte (m)	factor	G_k (kN/m^2)	Q_k (kN/m^2)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m^1)	$q_{Q;k}$ (kN/m^1)
Dakconstructie	1,50	100%	0,75	0,56	1,00	1,13	0,84
Verdiepingsvloer	0,60	100%	0,80	2,25	1,00	0,48	1,35
Gevel / wand	7,00	100%	1,00	0,00	0,00	7,00	0,00
						8,61	2,19

Belastingen q5	breedte (m)	factor	G_k (kN/m^2)	Q_k (kN/m^2)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m^1)	$q_{Q;k}$ (kN/m^1)
Dakconstructie	0,00	100%	0,75	0,56	1,00	0,00	0,00
Verdiepingsvloer	3,00	100%	0,80	2,25	1,00	2,40	6,75
Gevel / wand	3,00	100%	0,50	0,00	0,00	1,50	0,00
						3,90	6,75

Puntlasten

	$F_{g;k}$ (kN)	$F_{Q;k}$ (kN)
F1	0,60	2,20
F2	0,70	2,70
F3	1,10	3,80
F4	0,50	1,80
F5	12,30	7,80
F6	22,20	14,00
F7	8,20	10,20
F8	3,60	10,10

4. Berekening

Uitgangspunten

De vloer is berekend conform de EEM in AxisVM. Voor de beddingsconstante is de invloed van het EPS in rekening gebracht en per doorsnede bepaald. De resultaten zijn in de onderstaande tabel te vinden. Er is gerekend met een mesh-afmeting gelijk aan de vloerdikte. De vloerdikte is 160 mm, de afmeting van de randbalk is 400x240 mm^2.

Beddingsconstante ondergrond	10000	kN/m^3
Bepaling beddingsconstante ter plaatse van randkisten		
Randkisten:	EPS 150	
Dikte =	120	mm
Beddingconstante =	6303	kN/m^3
Bepaling beddingsconstante ter plaatse van vloerplaten		
Vloerplaten:	EPS 100	
Dikte =	200	mm
Beddingconstante =	4054	kN/m^3

Isolatie kwaliteit

Onderstaand is de optredende spanning in het isolatiemateriaal gecontroleerd. De controle vindt plaats conform het Whitebook EPS. De optredende spanning is zowel voor de korte duur als voor de langeduur gecontroleerd. De langeduursterkte wordt gecontroleerd in de STR-Permanente belastingcombinatie, dat wil zeggen de belastingen in uiterste grenstoestand met momentaanfactor ψ_0. Voor het isolatiemateriaal geldt een materiaalfactor γ_m = 1,10. Deze is in rekening gebracht bij de toelaatbare spanningen.

Controle spanning randkisten

Randkisten: EPS 150

	optredend	toelaatbaar
Korteduur drukspanning	29,20 kN/m^2	136,4 kN/m^2
Langeduur drukspanning	22,50 kN/m^2	40,9 kN/m^2

Controle spanning vloerplaten

Vloerplaten: EPS 100

	optredend	toelaatbaar
Korteduur drukspanning	18,20 kN/m^2	90,9 kN/m^2
Langeduur drukspanning	13,70 kN/m^2	27,3 kN/m^2

Staalvezelwapening

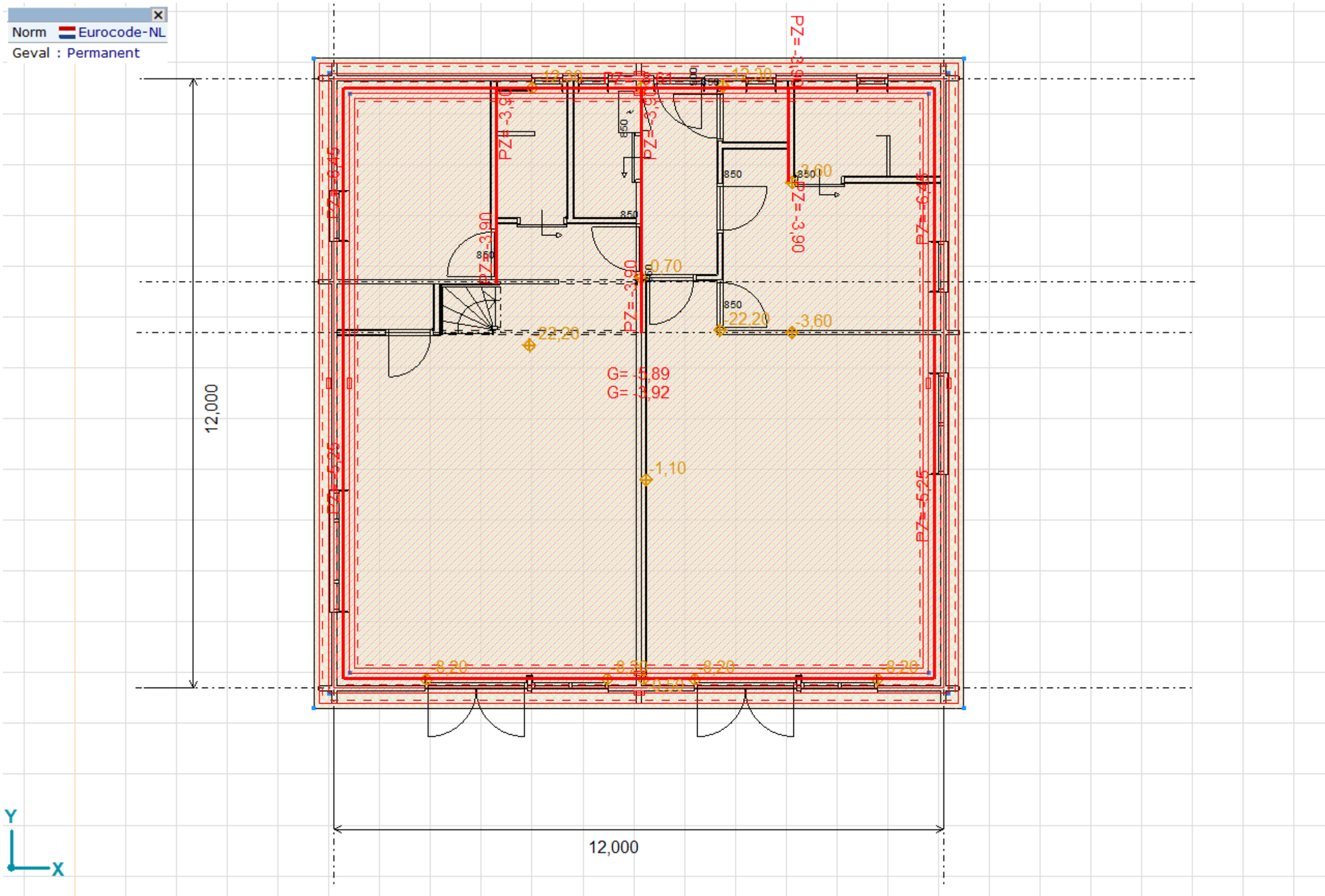
De vloer wordt gewapend met staalvezels en daar waar nodig traditionele bijlegwapening. Er wordt voor dit project 25 kg staalvezels / m^3 toegepast.

De opneembare krachten door het staalvezelbeton zijn conform de berekeningen van Bekaert. Deze berekeningen zijn opgenomen in de bijlage. De opneembare momenten zijn weergegeven in de onderstaande tabel. De laatste kolom in de tabel zijn de opneembare momenten in kNm/m, deze waarden komen overeen met de uitvoer in AxisVM. De in AxisVM bepaalde momenten zijn de wapeningsmomenten, dus inclusief de optredende wringing in de constructie.

Vloer / randbalk	Bijlegwapening	Opneembaar moment kNm/m
Vloer		12,0
Randbalk		26,9

Dwarskracht

Dwarskracht en pons zijn niet maatgevend.



Permanent, Bovenaanzicht

Permanent: Eigen gewicht van domein

	Σ [kg]
1	3748,800
1–2	11324,160
1–3	51947,525
Totaal	**67020,485**

Permanent: Domein vlaklast

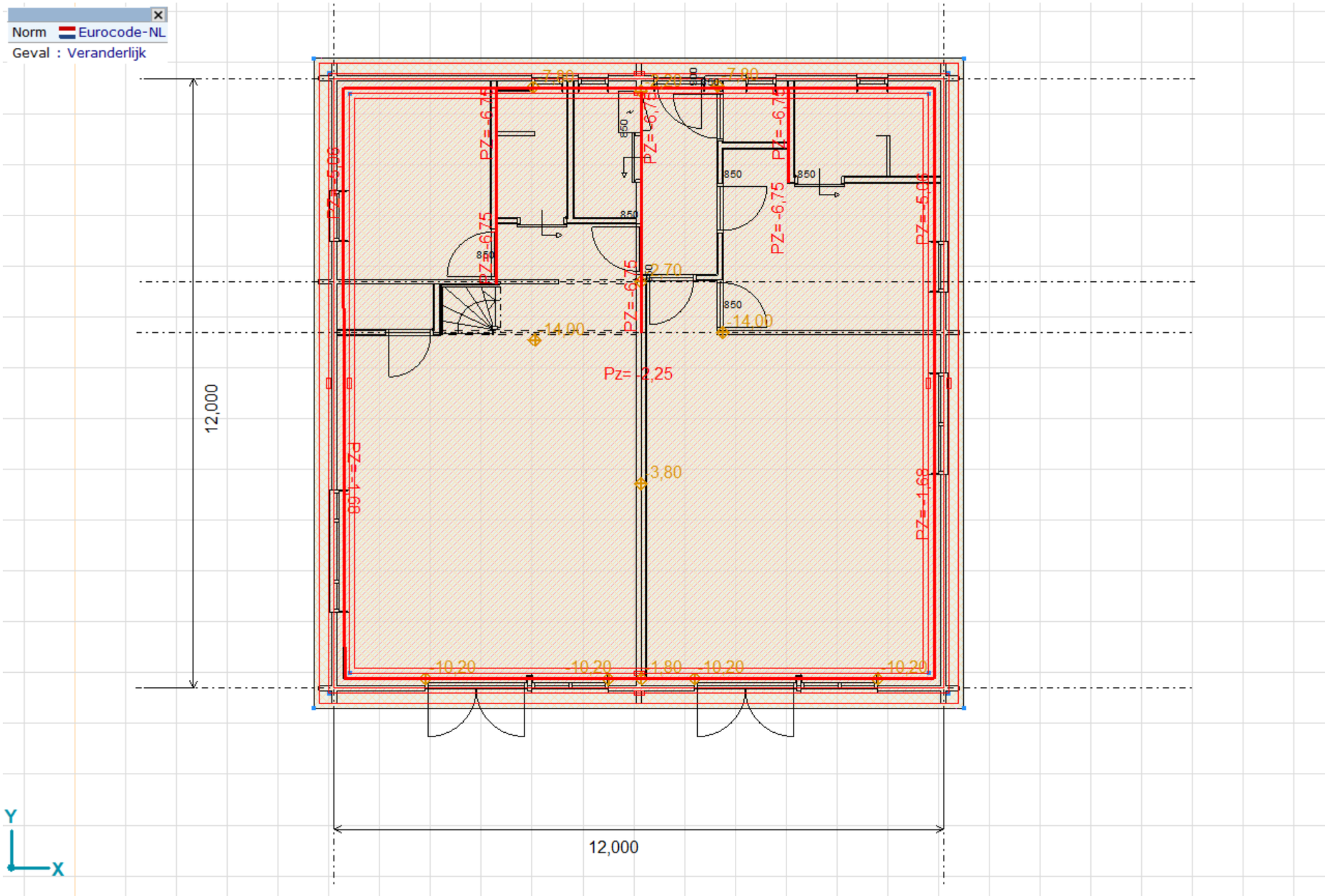
	Element	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m²]
	Domein	2	Lokaal	Constant	nee	px =	0
						py =	0
						pz =	-1,40
	Domein	3	Lokaal	Constant	nee	px =	0
						py =	0
						pz =	-1,40

Permanent: Oppervlak lijnlast

	Richting	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Richting	dL [m]
6	Globaal	0	0	-6,45	0	5,288	-8,260	0	-	0
		0	0	-6,45	0	5,288	-4,496	0	-	3,764
7	Globaal	0	0	-6,45	0	16,912	-9,260	0	-	0
		0	0	-6,45	0	16,912	-4,496	0	-	4,764
8	Globaal	0	0	-5,25	0	5,288	-8,260	0	-	0
		0	0	-5,25	0	5,288	-16,120	0	-	7,860
9	Globaal	0	0	-5,25	0	16,912	-16,120	0	-	0
		0	0	-5,25	0	16,912	-9,356	0	-	6,764
10	Globaal	0	0	-8,13	0	5,288	-16,120	0	-	0
		0	0	-8,13	0	16,912	-16,120	0	-	11,624
11	Globaal	0	0	-8,61	0	5,288	-4,496	0	-	0
		0	0	-8,61	0	16,912	-4,496	0	-	11,624
12	Globaal	0	0	-3,90	0	8,298	-4,496	0	-	0
		0	0	-3,90	0	8,298	-8,376	0	-	3,880
13	Globaal	0	0	-3,90	0	11,148	-9,308	0	-	0
		0	0	-3,90	0	11,148	-4,496	0	-	4,812
14	Globaal	0	0	-3,90	0	14,048	-4,496	0	-	0
		0	0	-3,90	0	14,052	-6,356	0	-	1,860

Permanent: Domein puntlast

	Element	Richting	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	X [m]	Y [m]	Z [m]
2	Domein	Globaal	0	0	-8,20	0	0	0	15,800	-16,128	0
2	Domein	Globaal	0	0	-12,30	0	0	0	12,748	-4,460	0
2	Domein	Globaal	0	0	-8,20	0	0	0	12,200	-16,128	0
2	Domein	Globaal	0	0	-8,20	0	0	0	10,480	-16,128	0
2	Domein	Globaal	0	0	-8,20	0	0	0	6,920	-16,128	0
2	Domein	Globaal	0	0	-0,60	0	0	0	11,148	-4,496	0
2	Domein	Globaal	0	0	-0,50	0	0	0	11,193	-16,120	0
2	Domein	Globaal	0	0	-12,30	0	0	0	9,000	-4,496	0
3	Domein	Globaal	0	0	-3,60	0	0	0	14,110	-9,308	0
3	Domein	Globaal	0	0	-3,60	0	0	0	14,110	-6,356	0
3	Domein	Globaal	0	0	-1,10	0	0	0	11,238	-12,208	0
3	Domein	Globaal	0	0	-0,70	0	0	0	11,148	-8,234	0
3	Domein	Globaal	0	0	-22,20	0	0	0	12,700	-9,260	0
3	Domein	Globaal	0	0	-22,20	0	0	0	8,948	-9,560	0



Veranderlijk, Bovenaanzicht

Veranderlijk: Domein vlaklast

	Element	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m²]
	Domein	2	Lokaal	Constant	nee	px =	0
						py =	0
						pz =	-2,25
	Domein	3	Lokaal	Constant	nee	px =	0
						py =	0
						pz =	-2,25

Veranderlijk: Oppervlak lijnlast

	Richting	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Richting	dL [m]
31	Globaal	0	0	-5,06	0	5,288	-4,496	0	-	0
		0	0	-5,06	0	5,288	-8,260	0	-	3,764
32	Globaal	0	0	-5,06	0	16,912	-4,496	0	-	0
		0	0	-5,06	0	16,912	-9,260	0	-	4,764
33	Globaal	0	0	-1,68	0	16,912	-9,260	0	-	0
		0	0	-1,68	0	16,912	-16,120	0	-	6,860
34	Globaal	0	0	-1,68	0	5,312	-16,120	0	-	0
		0	0	-1,68	0	5,288	-8,260	0	-	7,860
35	Globaal	0	0	-0,84	0	5,288	-16,120	0	-	0
		0	0	-0,84	0	16,912	-16,120	0	-	11,624
36	Globaal	0	0	-2,19	0	5,288	-4,496	0	-	0
		0	0	-2,19	0	16,912	-4,496	0	-	11,624
37	Globaal	0	0	-6,75	0	8,298	-4,496	0	-	0
		0	0	-6,75	0	8,298	-8,376	0	-	3,880
38	Globaal	0	0	-6,75	0	11,148	-9,308	0	-	0
		0	0	-6,75	0	11,148	-4,563	0	-	4,745
39	Globaal	0	0	-6,75	0	14,052	-6,356	0	-	0
		0	0	-6,75	0	14,052	-4,496	0	-	1,860

Veranderlijk: Domein puntlast

	Element	Richting	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	X [m]	Y [m]	Z [m]
2	Domein	Globaal	0	0	-10,20	0	0	0	6,900	-16,120	0
2	Domein	Globaal	0	0	-7,80	0	0	0	12,652	-4,460	0
2	Domein	Globaal	0	0	-10,20	0	0	0	10,500	-16,128	0
2	Domein	Globaal	0	0	-10,20	0	0	0	15,800	-16,120	0
2	Domein	Globaal	0	0	-10,20	0	0	0	12,200	-16,120	0
2	Domein	Globaal	0	0	-1,80	0	0	0	11,148	-16,120	0
2	Domein	Globaal	0	0	-2,20	0	0	0	11,148	-4,563	0
2	Domein	Globaal	0	0	-7,80	0	0	0	9,020	-4,488	0
3	Domein	Globaal	0	0	-2,70	0	0	0	11,148	-8,308	0
3	Domein	Globaal	0	0	-3,80	0	0	0	11,148	-12,284	0
3	Domein	Globaal	0	0	-14,00	0	0	0	12,752	-9,308	0
3	Domein	Globaal	0	0	-14,00	0	0	0	9,052	-9,460	0

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	Type	Permanent (Permanent)	Veranderlijk (Veranderlijk)	Commentaar
1	UGT1	UGT	1,08	1,35	
2	UGT2	UGT	1,22	0,54	
3	STR-Permanent	UGT	1,08	0,54	
4	BGT	BGT Karakteristiek	1,00	1,00	

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	32800	32800	0,20	1E-5	2500

	Naam	Materiaal kleur	Contour kleur	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] = 30,00	γ_c= 1,500	α_{cc}= 1,00	ϕ_t= 2,00					

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

Domeinen

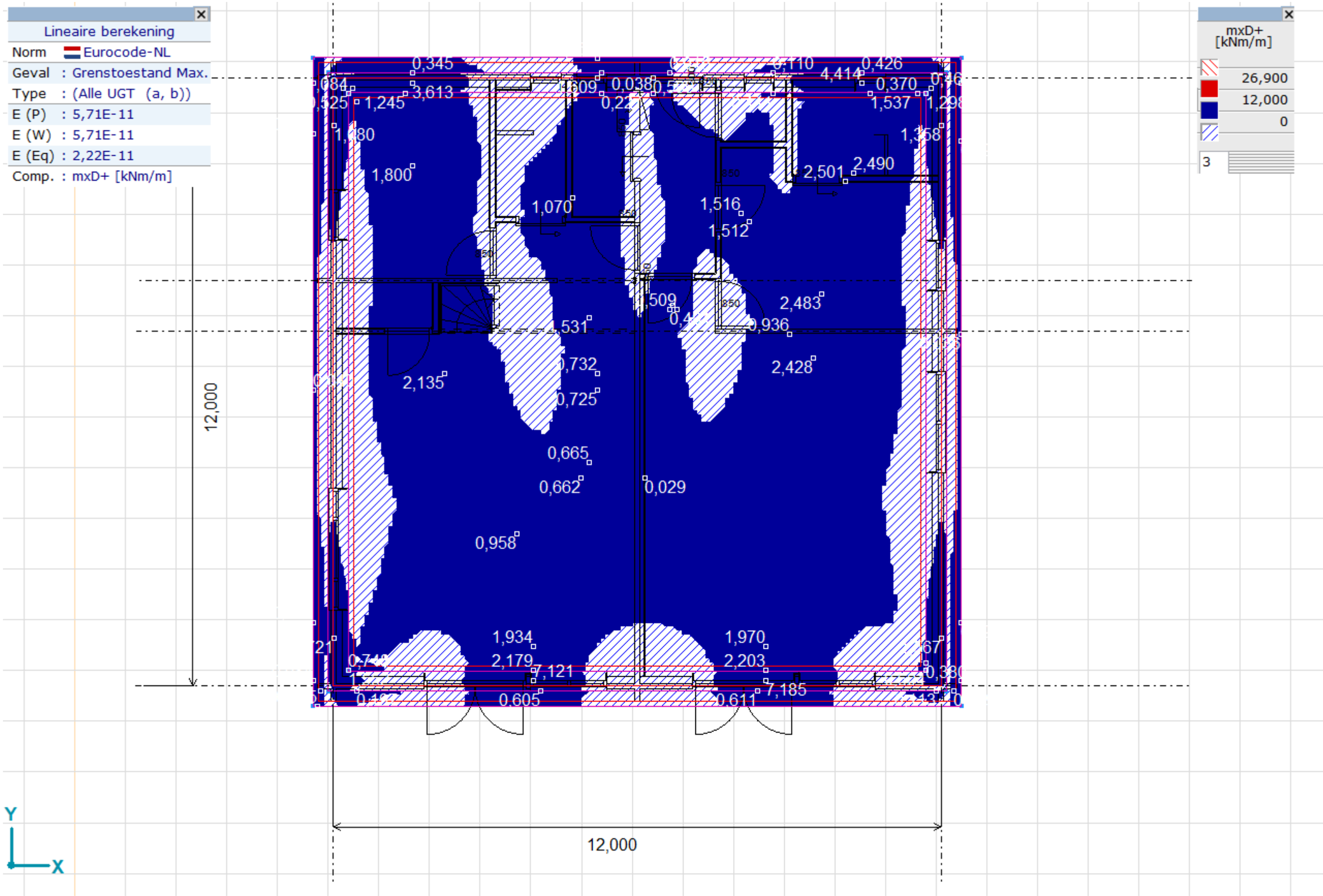
	Element type	Materiaal	Ref_x	Ref_z	Dikte [mm]	k []	k,buiging []	k,torsie []	k,afschuiving []	Oppervlakte [m²]	Gat	Mesh
1	Plaat	1	Auto	Auto	100	1,000	1,000	1,000	1,000	14,995	-	1
2	Plaat	1	Auto	Auto	240	1,000	1,000	1,000	1,000	18,874	-	1
3	Plaat	1	Auto	Auto	160	1,000	1,000	1,000	1,000	129,869	-	1

Domeinopleggingen

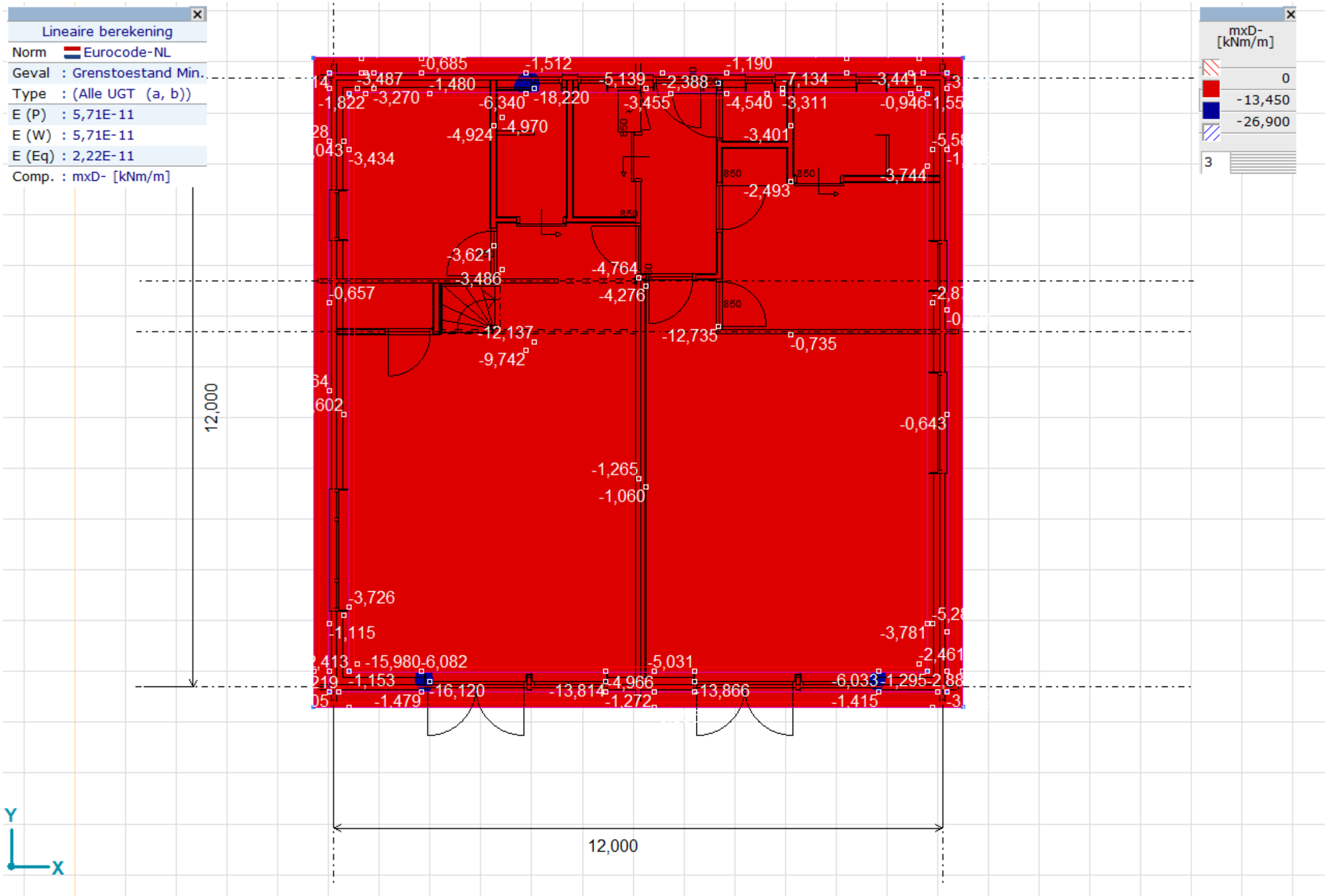
	Domein	Type	Oppervlakte [m²]	Rx [kN/m/m²]	Ry [kN/m/m²]	Rz [kN/m/m²]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
1	1	Plaat	14,995			6,3E+3			.

	Domein	Type	Oppervlakte [m²]	Rx [kN/m/m²]	Ry [kN/m/m²]	Rz [kN/m/m²]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
2	2	Plaat	18,874			6,3E+3			.
3	3	Plaat	129,869			4,05E+3			.

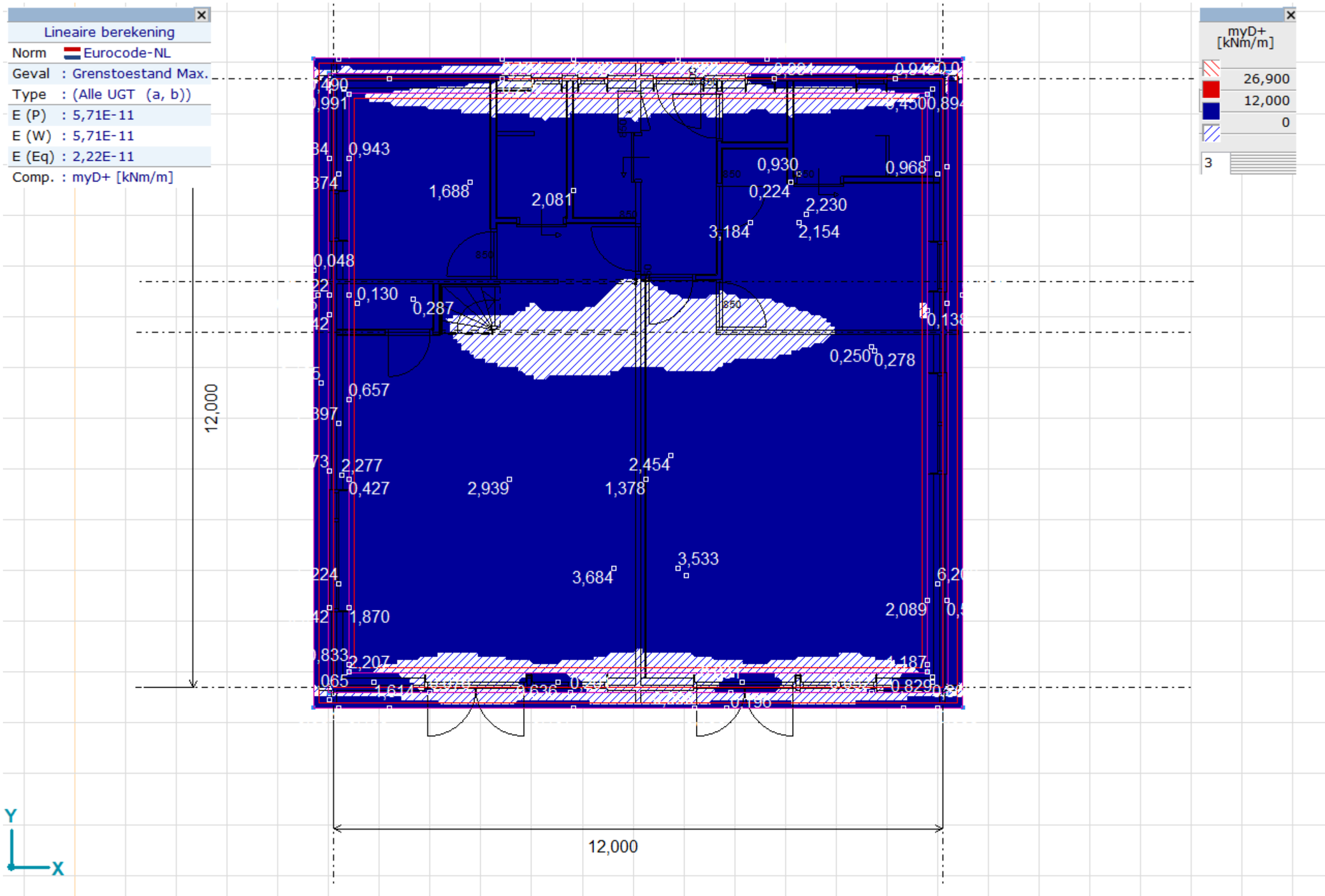
	F(x) [kN/m²]	F(y) [kN/m²]	F(z) [kN/m²]
1			0
2			0
3			0



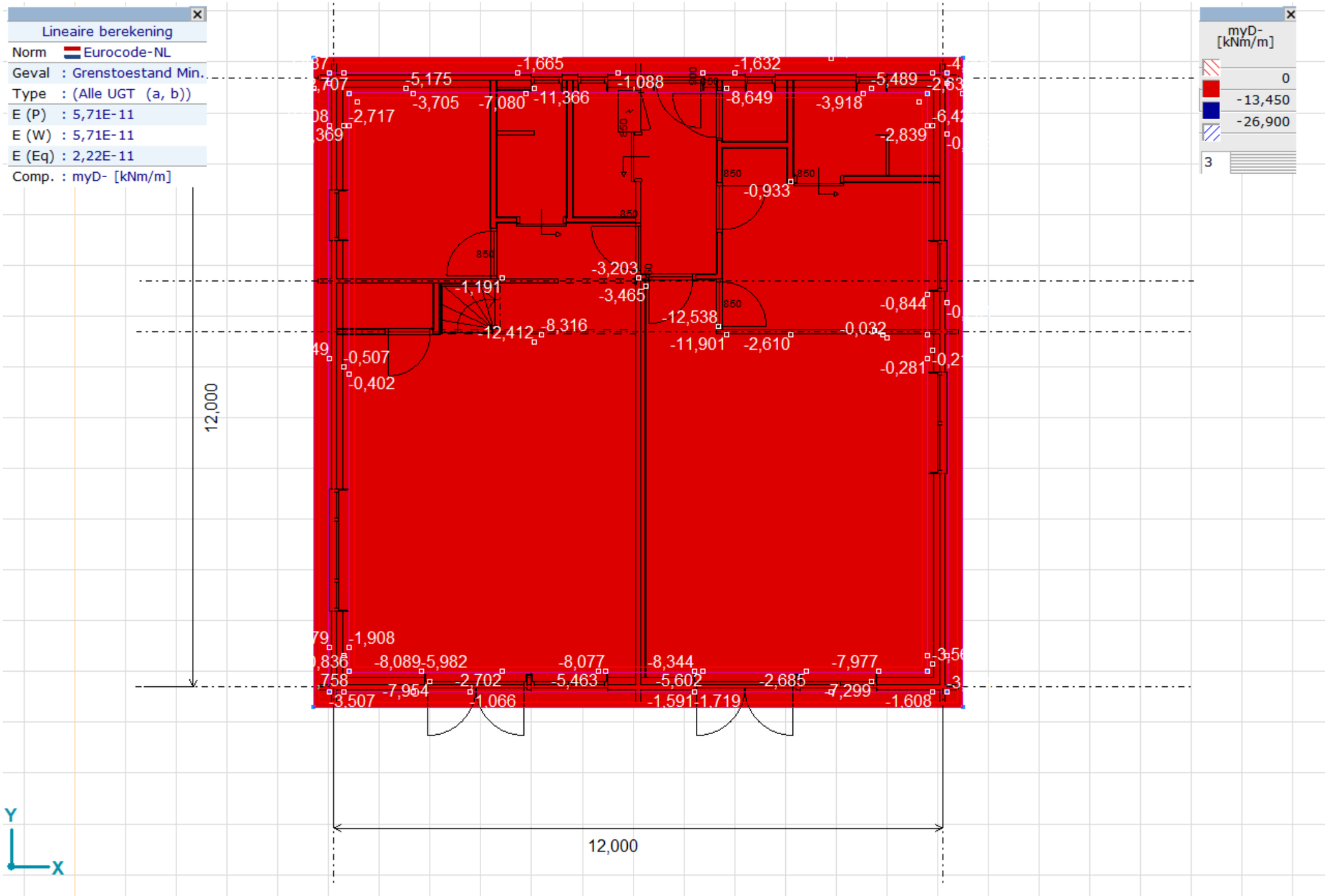
[I], Lineair,(Auto) Grenstoestand Max., mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



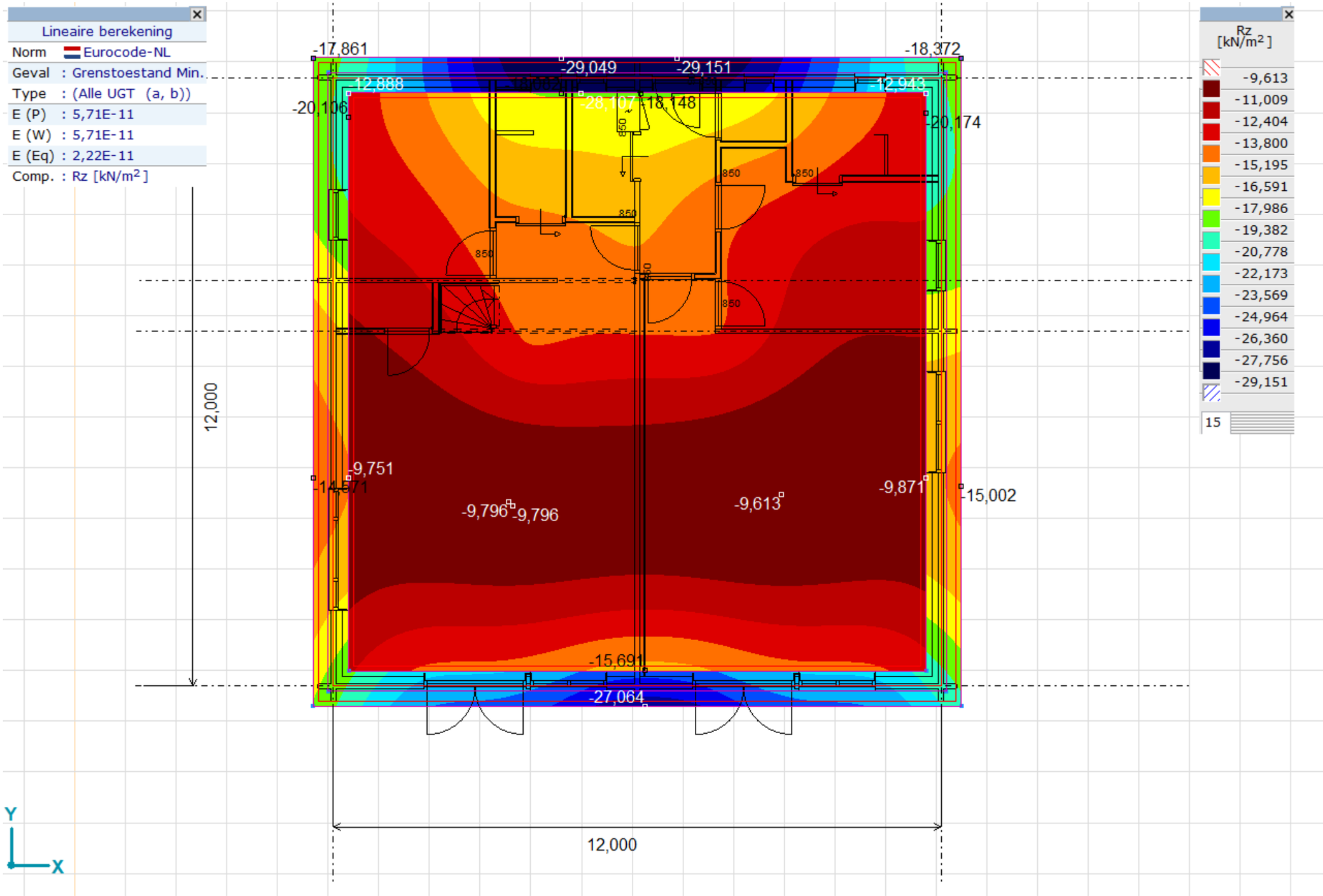
[I], Lineair,(Auto) Grenstoestand Min., mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



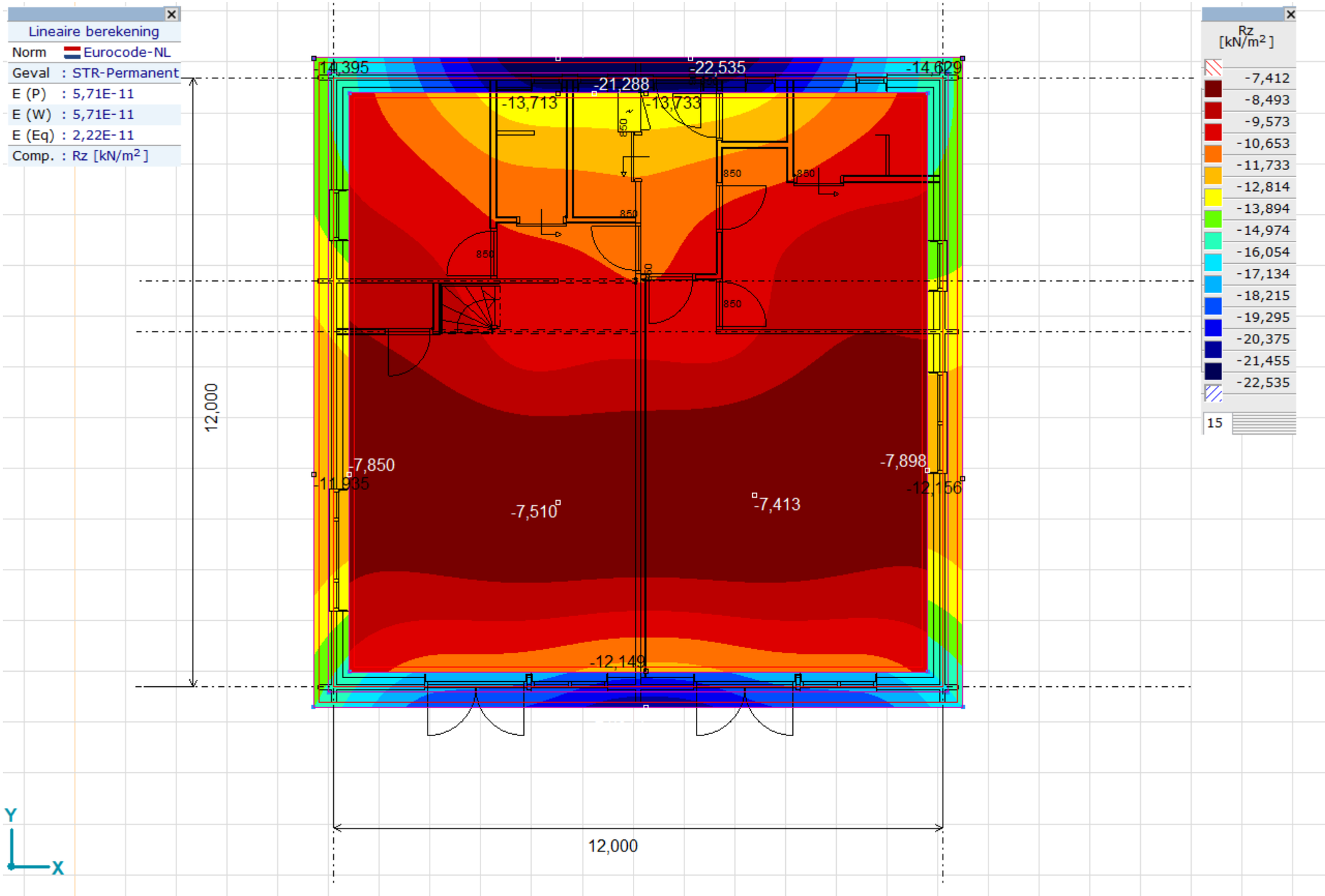
[I], Lineair,(Auto) Grenstoestand Max., myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



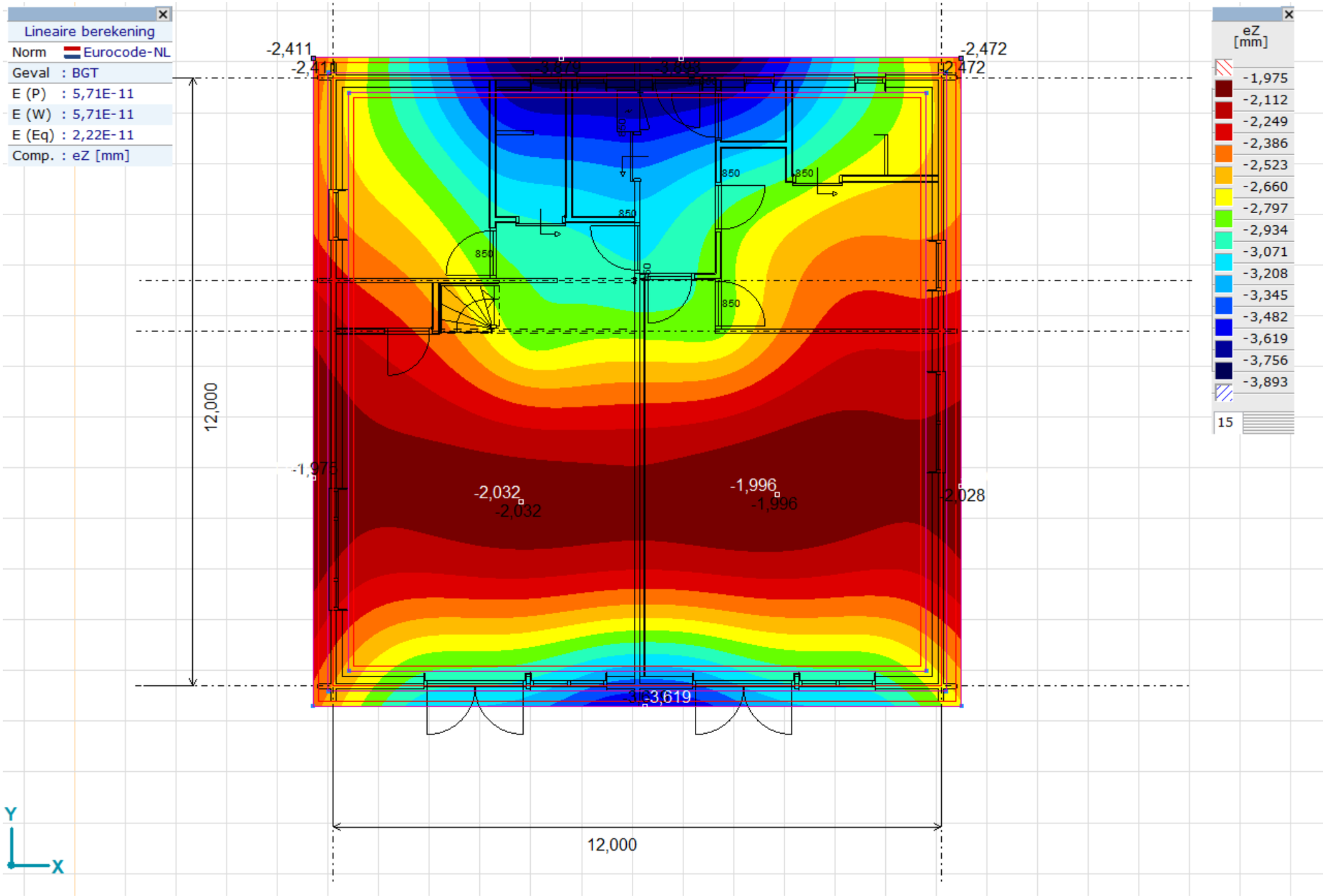
[I], Lineair,(Auto) Grenstoestand Min., myD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



[I], Lineair,(Auto) Grenstoestand Min., Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht



[I], Lineair, STR-Permanent (UGT), Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht



[I], Lineair, BGT (BGT Karakteristiek), eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

5. Bijlage: berekeningen Bekaert

Biesdelselaan 89 6881 CD Velp ✉ info@constabiel.nl ☏ 026 - 261 98 97

conStabiel B.V. | Adviseurs in Bouwtechniek | Handelsregister 56550448 | B.T.W. nr. NL 852181437B01
www.constabiel.nl | info@constabiel.nl
Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeerd te griffie van de Arrondissementsrechtbank te Amsterdam. Op verzoek kunnen wij u deze algemene voorwaarden toezenden.

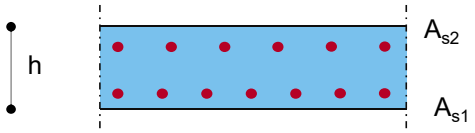
conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Invoergegevens

Toepassing	plaatachtige doorsnede		
veiligheidsfactoren	Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand		
type wapening	Staalvezelbeton		
karakteristieke factor α_{char}	0,90	[-]	
uitwendige N kracht	0,00	[kN/m]	(drukkracht heeft negatief teken)
system factor α_{sys}	1,00	[-]	

Geometrie: plaatachtige doorsnede

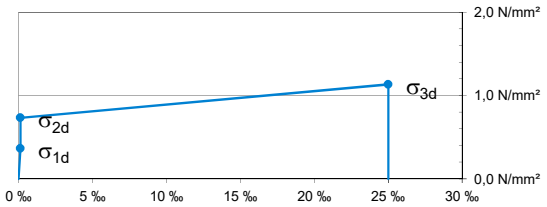
h	160	[mm]
h_2	-	[mm]
h_1	-	[mm]
h_w	-	[mm]
b_2	-	[mm]
b_1	1000	[mm/m]
b_w	-	[mm]



Staalvezelbeton

nuttige hoogte d	160	[mm]	
betonkwaliteit	C30/37		
karakt. druksterkte f_{ck}	30	[N/mm²]	
materiaal factor γ_c	1,50	[-]	
factor α_{cc}	0,85	[-]	
$\alpha_{R1}: f_{R1,m} \rightarrow \sigma_2$	0,40	[-]	(conversie factor buigtrek → trek)
$\alpha_{R3}: f_{R3,m} \rightarrow \sigma_3$	0,43	[-]	(conversie factor buigtrek → trek)
$f_{R1,m}$	3,05	[N/mm²]	(volgens EN 14651)
$f_{R3,m}$	4,40	[N/mm²]	(volgens EN 14651)
κ_h	1,00	[-]	
materiaal factor γ^f_{ct}	1,50	[-]	
Dramix® vezeltype	Dramix 5D 65/60BG		(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
aanbevolen dosering	25 kg/m³		(aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)

Opgelegde materiaalwet voor Staalvezelbeton: σ - ε



σ -w / σ - ε

w_u	2,5	[mm]
l_{cs}	100	[mm]
ε_u	25,00	[‰]

Wapening

	Staalvezelbeton	
vloeigrens f_{yk}	-	[N/mm²]
materiaal factor γ_s	-	[-]
E-modulus	-	[N/mm²]

Wapening A_{s1}	n/a	
nuttige hoogte d (A_{s1})	-	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

Wapening A_{s2}	n/a	
nuttige hoogte d (A_{s1})	-	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

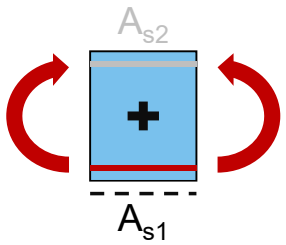
conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Resultaten berekening

Opneembaar buigend moment

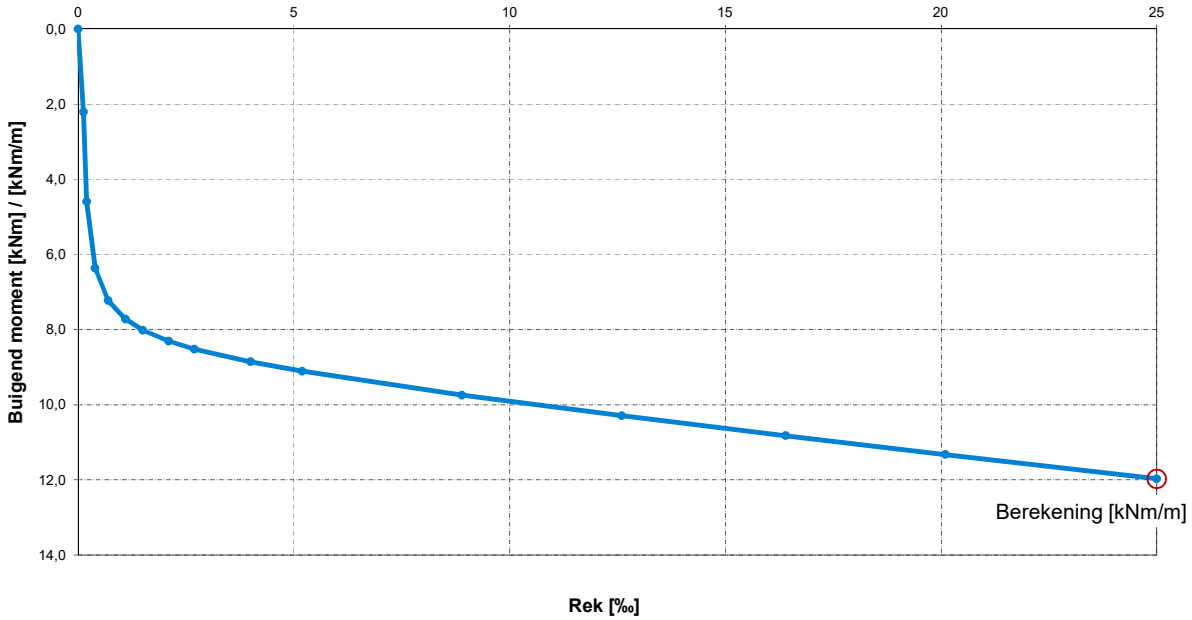
$$M_{Rd} = F_{cd} \cdot z_{cd} + F_{s2,d} \cdot z_{s2} + F_{ct}^{f} \cdot z_{fd} + F_{s1,d} \cdot z_{s1} + N \cdot z_N$$

Berekende moment richting: positieve moment capaciteit



negatief moment:	creeerd trek spanning in de boven van het oppervlak
positive moment:	creeerd trek spanning in de onder van het oppervlak
onderbroken lijn:	toont zijde 1 van de doorsnede (onder)
positie van A_{s2}:	-
positie van A_{s1}:	-

M_{Rd} **11,97** **[kNm/m]**



Detailering van mogelijk benodigde dwarswapening en/of beugels moeten in overeenstemming met de van toepassing zijnde normen.

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Conclusie: Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand

Deze berekening is geen op zich zelf staand ontwerp, maar onderdeel van een totaal ontwerp.

Deze berekening mag niet gebruikt worden voor een andere toepassing dan beschreven in deze berekening noch voor enig ander project.

Doorsnede berekening	**plaatachtige doorsnede**				
gebaseerd op:	Bekaert Ontwerpmethode				
veiligheidsfactoren	Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand				
type wapening	Staalvezelbeton				
Geometrie: plaatachtige doorsnede					
h	160	[mm]			
b_1	1000	[mm/m]			
Staalvezelbeton					
betonkwaliteit	C30/37				
residuele sterkte $f_{R1,m}$	3,05	[N/mm²]			(volgens EN 14651)
residuele sterkte $f_{R3,m}$	4,40	[N/mm²]			(volgens EN 14651)
Staalvezels					
Dramix® vezeltype	Dramix 5D 65/60BG				(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
aanbevolen dosering	25 kg/m³				(aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)
Wapening	Staalvezelbeton				
vloeigrens f_{yk}	-	[N/mm²]			
Wapening A_{s1}	n/a		**Wapening A_{s2}**	n/a	
staaf diameter d_s	-	[mm]	staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]	staaf afstand s	-	[mm]
oppervlak mm² / m	-	[mm²/m]	oppervlak mm² / m	-	[mm²/m]
betondekking c_{nom}	-	[mm]	betondekking c_{nom}	-	[mm]
Opneembaar buigend moment					
M_{Rd}	**11,97**	**[kNm/m]**			
N	0,0	[kN/m]			(drukkracht heeft negatief teken)

Berekende moment richting: positieve moment capaciteit

Data Base 1.1.1
Moment Capacity 3.1.6

Opmerkingen

Alle data verstrekt aan Bekaert worden als correct aangenomen en behoren niet to de verantwoordelijkheid van Bekaert. Aannamen door Bekaert moeten altijd worden gecontroleerd door de hoofd constructeur.

Dit ontwerp is alleen geldig voor Dramix®-staalvezels. Schending hiervan zal juridische procedures door BEKAERT tot gevolg hebben om schadeloosheid te verkrijgen van mogelijke verliezen die BEKAERT ten gevolge van die schending kan oplopen. In geval andere vezeltypes worden gebruikt als hierboven of van een andere leverancier, dan is dit ontwerp ongeldig. In die gevallen wijst Bekaert alle verantwoordelijkheid voor het ontwerp en de consequenties ervan in de praktijk af. Hetzelfde geldt voor het gebruik van dit ontwerp in een toepassing anders dan deze hierboven beschreven.

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Referenties

Ontwerp	RILEM TC 162-TDF: Test and design methods for steel fibre reinforced concrete DAfStb: Technical Rule on Steel Fibre Reinforced Concrete, November 2012 *fib* Model Code 2010 SS 812310:2014: Fibre Concrete - Design of Fibre Concrete Structures EN 1992-1-1
Nascheursterkte	EN 14651:2003
Materialen	EN 206-1 en relevante nationale normen EN 10080 en relevante nationale normen EN 14889-1 en relevante nationale normen

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

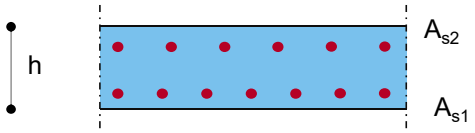
conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Invoergegevens

Toepassing	plaatachtige doorsnede		
veiligheidsfactoren	Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand		
type wapening	Staalvezelbeton		
karakteristieke factor α_{char}	0,90	[-]	
uitwendige N kracht	0,00	[kN/m]	(drukkracht heeft negatief teken)
system factor α_{sys}	1,00	[-]	

Geometrie: plaatachtige doorsnede

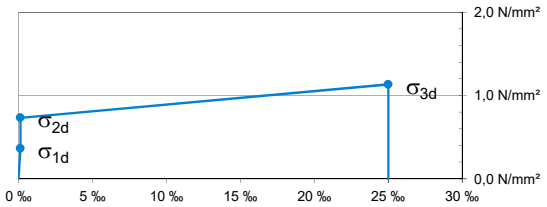
h	240	[mm]
h_2	-	[mm]
h_1	-	[mm]
h_w	-	[mm]
b_2	-	[mm]
b_1	1000	[mm/m]
b_w	-	[mm]



Staalvezelbeton

nuttige hoogte d	240	[mm]	
betonkwaliteit	C30/37		
karakt. druksterkte f_{ck}	30	[N/mm²]	
materiaal factor γ_c	1,50	[-]	
factor α_{cc}	0,85	[-]	
$\alpha_{R1}: f_{R1,m} \rightarrow \sigma_2$	0,40	[-]	(conversie factor buigtrek → trek)
$\alpha_{R3}: f_{R3,m} \rightarrow \sigma_3$	0,43	[-]	(conversie factor buigtrek → trek)
$f_{R1,m}$	3,05	[N/mm²]	(volgens EN 14651)
$f_{R3,m}$	4,40	[N/mm²]	(volgens EN 14651)
κ_h	1,00	[-]	
materiaal factor γ^f_{ct}	1,50	[-]	
Dramix® vezeltype	Dramix 5D 65/60BG		(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
aanbevolen dosering	25 kg/m³		(aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)

Opgelegde materiaalwet voor Staalvezelbeton: σ - ε



σ -w / σ - ε

w_u	2,5	[mm]
l_{cs}	100	[mm]
ε_u	25,00	[‰]

Wapening

	Staalvezelbeton	
vloeigrens f_{yk}	-	[N/mm²]
materiaal factor γ_s	-	[-]
E-modulus	-	[N/mm²]

Wapening A_{s1}	n/a	
nuttige hoogte d (A_{s1})	-	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

Wapening A_{s2}	n/a	
nuttige hoogte d (A_{s1})	-	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

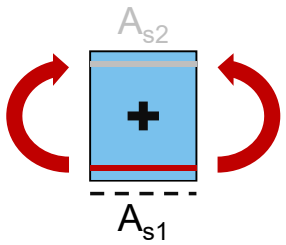
conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Resultaten berekening

Opneembaar buigend moment

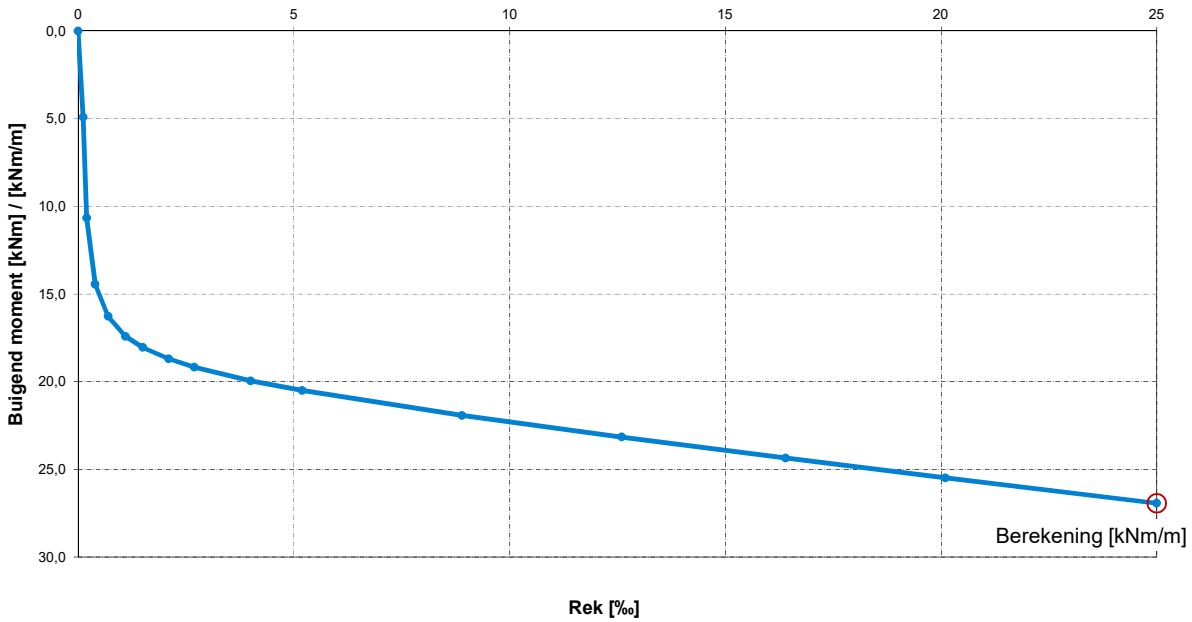
$$M_{Rd} = F_{cd} \cdot z_{cd} + F_{s2,d} \cdot z_{s2} + F_{ct}^{f} \cdot z_{fd} + F_{s1,d} \cdot z_{s1} + N \cdot z_N$$

Berekende moment richting: positieve moment capaciteit



negatief moment:	creeerd trek spanning in de boven van het oppervlak
positive moment:	creeerd trek spanning in de onder van het oppervlak
onderbroken lijn:	toont zijde 1 van de doorsnede (onder)
positie van A_{s2}:	-
positie van A_{s1}:	-

M_{Rd} **26,93** **[kNm/m]**



Detailering van mogelijk benodigde dwarswapening en/of beugels moeten in overeenstemming met de van toepassing zijnde normen.

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Conclusie: Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand

Deze berekening is geen op zich zelf staand ontwerp, maar onderdeel van een totaal ontwerp.

Deze berekening mag niet gebruikt worden voor een andere toepassing dan beschreven in deze berekening noch voor enig ander project.

Doorsnede berekening	**plaatachtige doorsnede**				
gebaseerd op:	Bekaert Ontwerpmethode				
veiligheidsfactoren	Constructieve toepassing, Uiterste grenstoestand				
type wapening	Staalvezelbeton				
Geometrie: plaatachtige doorsnede					
h	240	[mm]			
b_1	1000	[mm/m]			
Staalvezelbeton					
betonkwaliteit	C30/37				
residuele sterkte $f_{R1,m}$	3,05	[N/mm²]			(volgens EN 14651)
residuele sterkte $f_{R3,m}$	4,40	[N/mm²]			(volgens EN 14651)
Staalvezels					
Dramix® vezeltype	Dramix 5D 65/60BG				(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
aanbevolen dosering	25 kg/m³				(aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)
Wapening	Staalvezelbeton				
vloeigrens f_{yk}	-	[N/mm²]			
Wapening A_{s1}	n/a		**Wapening A_{s2}**	n/a	
staaf diameter d_s	-	[mm]	staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]	staaf afstand s	-	[mm]
oppervlak mm² / m	-	[mm²/m]	oppervlak mm² / m	-	[mm²/m]
betondekking c_{nom}	-	[mm]	betondekking c_{nom}	-	[mm]
Opneembaar buigend moment					
M_{Rd}	**26,93**	**[kNm/m]**			
N	0,0	[kN/m]			(drukkracht heeft negatief teken)

Berekende moment richting: positieve moment capaciteit

Data Base 1.1.1
Moment Capacity 3.1.6

Opmerkingen

Alle data verstrekt aan Bekaert worden als correct aangenomen en behoren niet to de verantwoordelijkheid van Bekaert. Aannamen door Bekaert moeten altijd worden gecontroleerd door de hoofd constructeur.

Dit ontwerp is alleen geldig voor Dramix®-staalvezels. Schending hiervan zal juridische procedures door BEKAERT tot gevolg hebben om schadeloosheid te verkrijgen van mogelijke verliezen die BEKAERT ten gevolge van die schending kan oplopen. In geval andere vezeltypes worden gebruikt als hierboven of van een andere leverancier, dan is dit ontwerp ongeldig. In die gevallen wijst Bekaert alle verantwoordelijkheid voor het ontwerp en de consequenties ervan in de praktijk af. Hetzelfde geldt voor het gebruik van dit ontwerp in een toepassing anders dan deze hierboven beschreven.

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building

conStabiel B.V.
Biesdelselaan 89
NL-6881 CD Velp

Referenties

Ontwerp	RILEM TC 162-TDF: Test and design methods for steel fibre reinforced concrete DAfStb: Technical Rule on Steel Fibre Reinforced Concrete, November 2012 *fib* Model Code 2010 SS 812310:2014: Fibre Concrete - Design of Fibre Concrete Structures EN 1992-1-1
Nascheursterkte	EN 14651:2003
Materialen	EN 206-1 en relevante nationale normen EN 10080 en relevante nationale normen EN 14889-1 en relevante nationale normen

Only for use with Dramix-Steel fibers!
© NV Bekaert SA, Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, www.bekaert.com/building