

Berekening 3 Fundering Shredder
Document w221531-BER-03

Datum 27-09-2023

Bij deze berekeningen behoren de volgende tekeningen:

– 221.531-02 dd 07-07-2022

Door deze berekening komen de volgende berekeningen te vervallen:

– w221531-BER-01 dd 11-04-2022

Berekening 3: Fundering Shredder

HOUWELING

Klappolder 104

Bleiswijk

Opdrachtgever:
Houweling
Klappolder 104
Bleiswijk

Architect:
Bogaerds Architecten Ingenieurs
Postbus 7405
3280 AE Numansdorp

werknr. : 221.531

Constructeur: 5.1.2.e / MSEng

Projectleider: 5.1.2.e / MSEng

Berekening 3: Fundering Shredder

Toelichting op de berekening

Men is voornemens om bij Houweling in Bleiswijk een nieuwe machine te plaatsen. Hiervoor is ons gevraagd de nieuwe funderingsconstructie uit te rekenen.

Het betreft hierbij de fundering voor de volgende machine:
– Shredder

Door leverancier zijn de belastingen uit de machine opgegeven.

De funderingsconstructie is naast deze belastingen ook berekend met een opgelegde belasting van 25kN/m² want mocht de machine verwijderd worden dan kan de vloer ook als opslag gebruikt worden.

Fundering

De nieuwe funderingsconstructies worden uitgevoerd met stalen buispalen en een betonplaat daar overeen.

Locaties nieuwe machines



Sonderingen en funderingsadvies:

Gemaakt door: Geosonda
Rapportnummer: 2100291-F1
Datum: 03-02-2022

Sondering 101 zit het dichtstbij de te nieuw te maken funderingsconstructie.

Overige uitgangspunten

Alle berekeningen conform de NEN-EN 1990 ev

Aangehouden is gevolgklasse CC1 met als betrouwbaarheidsklasse RC1 ($K_{FI} = 0,9$)

Ontwerplevensduur 50 jaar

Voor vergelijking 6.10a geldt dan: $\gamma_G = 1,20$ en $\gamma_Q = 1,35 \cdot \psi_1$

Voor vergelijking 6.10b geldt dan: $\gamma_G = 1,08$ en $\gamma_Q = 1,35$

Eurocode 1: Belastingen op constructie

NEN-EN 1991-1-1 Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen

NEN-EN 1991-1-3 Algemene belastingen - Sneeuwbelasting

NEN-EN 1991-1-4 Algemene belastingen - Windbelasting

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8 Ontwerp en berekening van verbindingen

Opgelegde belastingen op vloeren

Gebruiksklassen: Klasse

Begane grond E2 Industrie – Opslag qk = 25,00 kN/m²

De berekeningen zijn uitgevoerd met Matrix 6.0

Berekening fundering van de machine:

Perm	Opgelegd

Shredder

Maschinengewicht/ weight without funnel : ca. 19.000 kg (42.000 lbs)

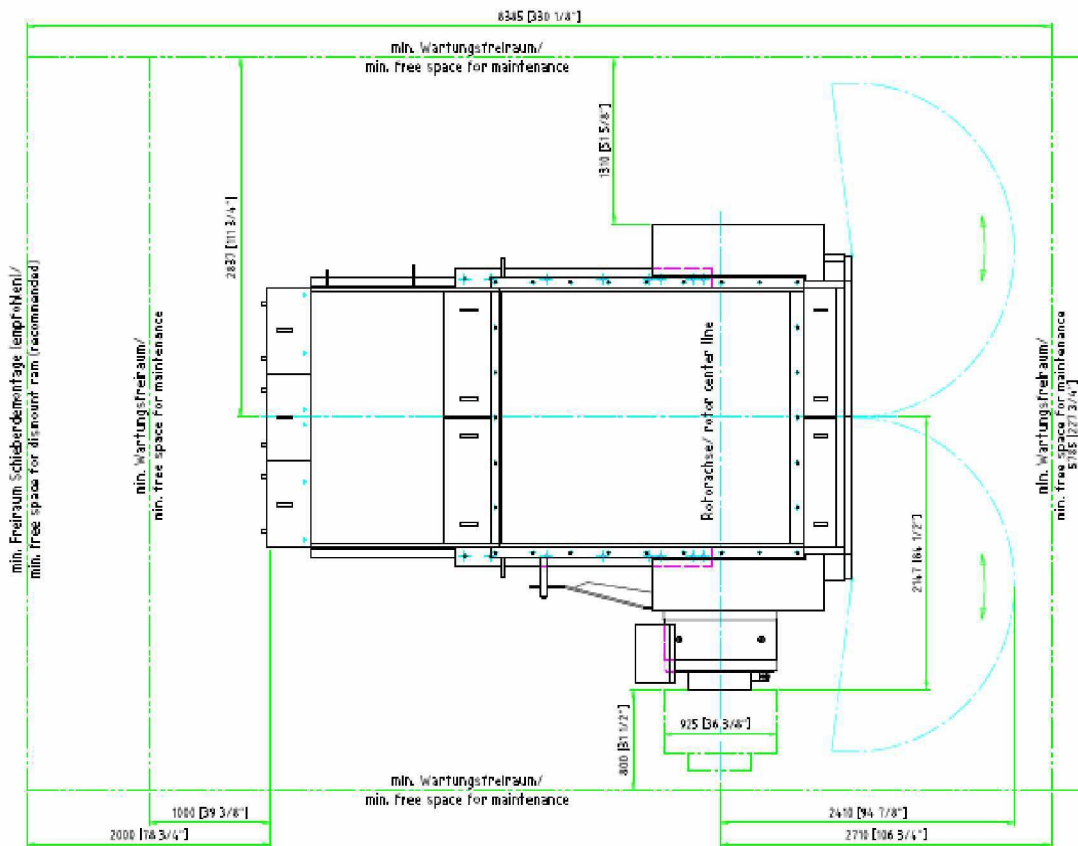
stat. Fundamentbelasting/ static load : 23 N/cm² (33,4 pound/sq inch)

dyn. Fundamentbelasting/ dynamic load : stat. Fundamentb. ± 1,5 x stat. Fundamentb./ static load ± 1,5x static load

De fundering dient volgens de bovenstaande gegeven uitgerekend te worden met een gelijkmatig opgelegde belasting van 23kN/m². Waarbij er een verhoging dient plaats te vinden van 1,5x om de dynamische belasting mee te nemen. Dit houdt in dat er gerekend moet worden met een minimaal gelijkmatig verdeelde opgelegde belasting van 34,5kN/m².

De funderingsplaat zal uitgerekend worden met een gelijkmatig verdeeld opgelegde belasting van → 40 kN/m² (tpv de shredder). De rest wordt berekend met 20kN/m².

Overzicht plattegrond machine conform leverancier:



Bijlage C

Computeruitvoer

Bouwkundig 5.1.2.e	bv	Moltzerhof 20	3052VA Rotterdam
Projectomschrijving	Houweling	Projectnummer	221.531
Onderdeel	Fundering Shredder	Constructeur	5.1.2.e
Opdrachtgever		Eenheden	m, mm, kN, kNm
Bestand	C:\Users\donny\OneDrive\Bureaublad\Diverse_werken\Te doen\221531\ber-Baas\w221531-Fund_Shredder.mxf		

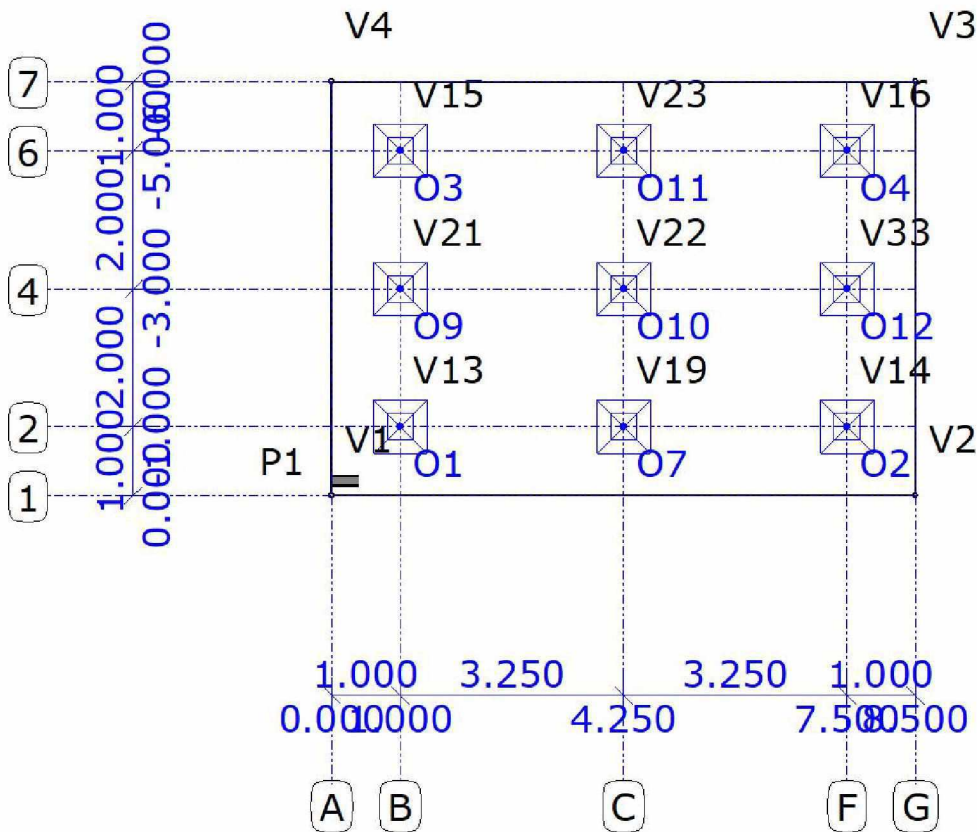
GEOMETRIE

Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Kruip	Dikte	Elasticiteit	Poisson	Dichtheid	Uitzetting
PL1	P1	C30/37	2.2	300.0	3.3000e+04	0.20	25.00	10.0000e-06
				mm	N/mm ²		kN/m ³	C°m

CONSTRUCTIEVE PUNTEN

Gebieden	Punt	X	Y	Ref.
PL1	V1	0.000	0.000	A,1
	V2	8.500	0.000	G,1
	V3	8.500	-6.000	G,7
	V4	0.000	-6.000	A,7
		m	m	

Constructie



PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	It	Iz	Materiaal	Hoek
P1	P300	300000	7.3001e+09	2.5000e+10	C30/37	0
		mm ²	mm ⁴	mm ⁴		°

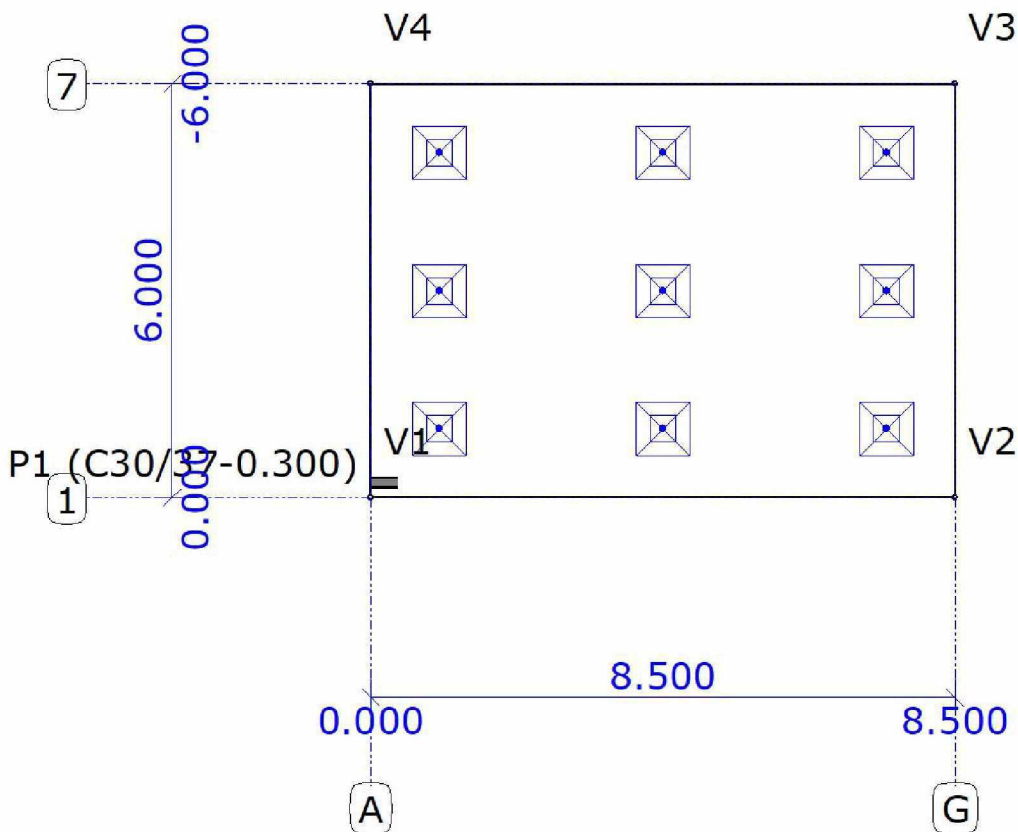
PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C30/37	0.20	25.00	3.3000e+04	10.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

Profielen

**OPLEGGINGEN**

Oplegging	Object	Positie	Z	Xr	Yr
O1	PL4	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O2	PL5	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O3	PL6	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O4	PL7	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O7	PL10	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O9	PL12	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O10	PL13	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O11	PL14	Punt	20000.00	Vrij	Vrij
O12	PL18	Punt	20000.00	Vrij	Vrij

m kN/m kNm/rad kNm/rad

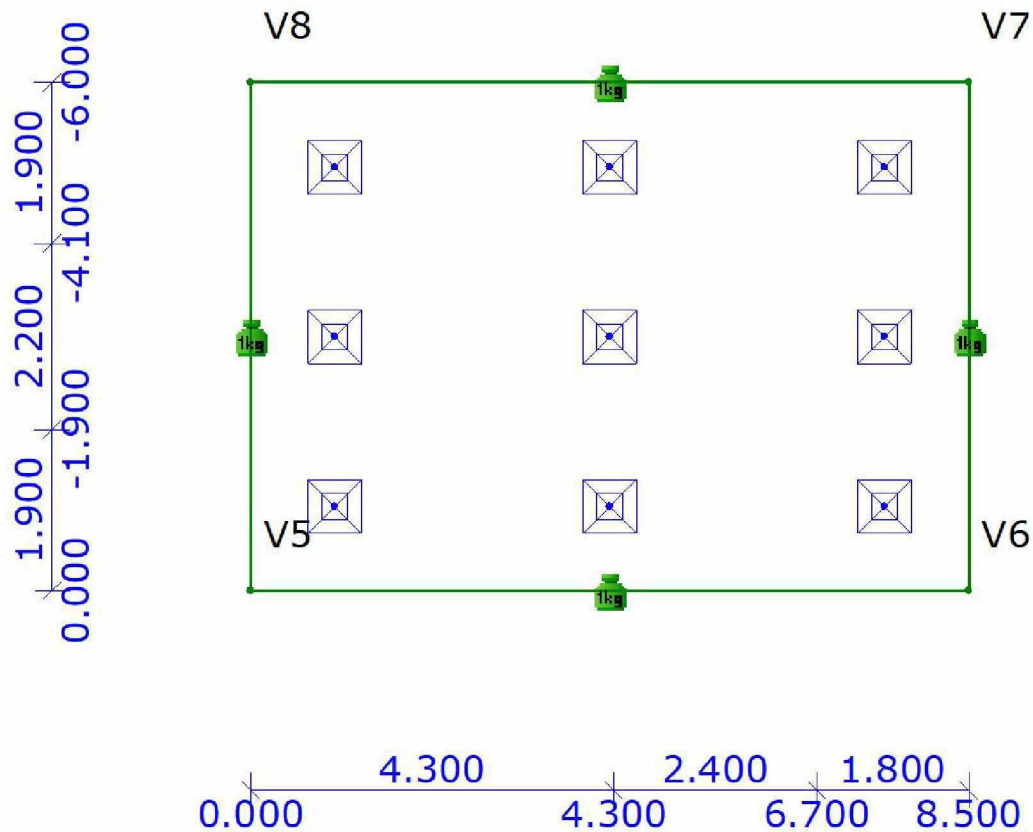
ONDERSTEUNINGSPUNTEN

Gebieden	Punt	X	Y	Ref.
PL4	V13	1.000	-1.000	B,2
PL5	V14	7.500	-1.000	F,2
PL6	V15	1.000	-5.000	B,6
PL7	V16	7.500	-5.000	F,6
PL10	V19	4.250	-1.000	C,2
PL12	V21	1.000	-3.000	B,4
PL13	V22	4.250	-3.000	C,4

m m

Gebieden	Punt	X	Y	Ref.
PL14	V23	4.250	-5.000	C,6
PL18	V33	7.500	-3.000	F,4
		m	m	

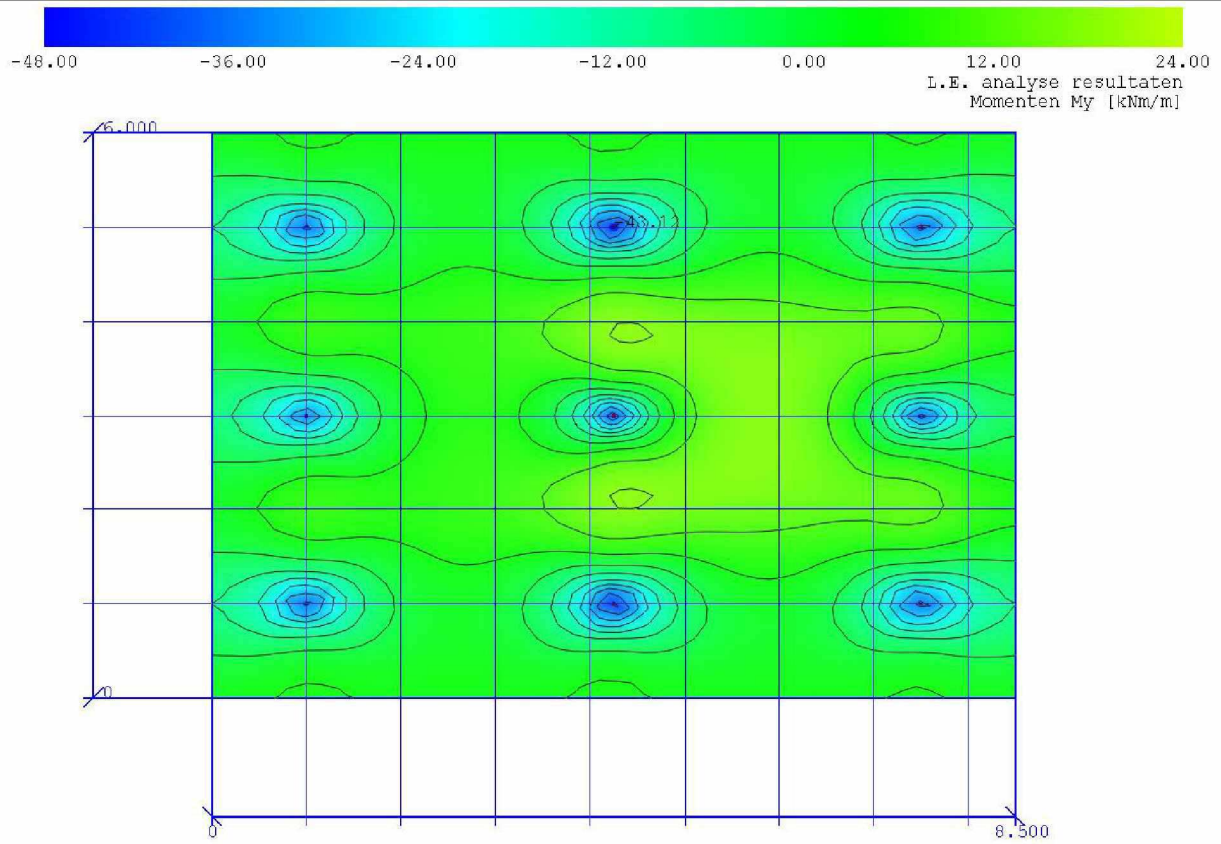
B.G.1: Perm - EG fund plaat



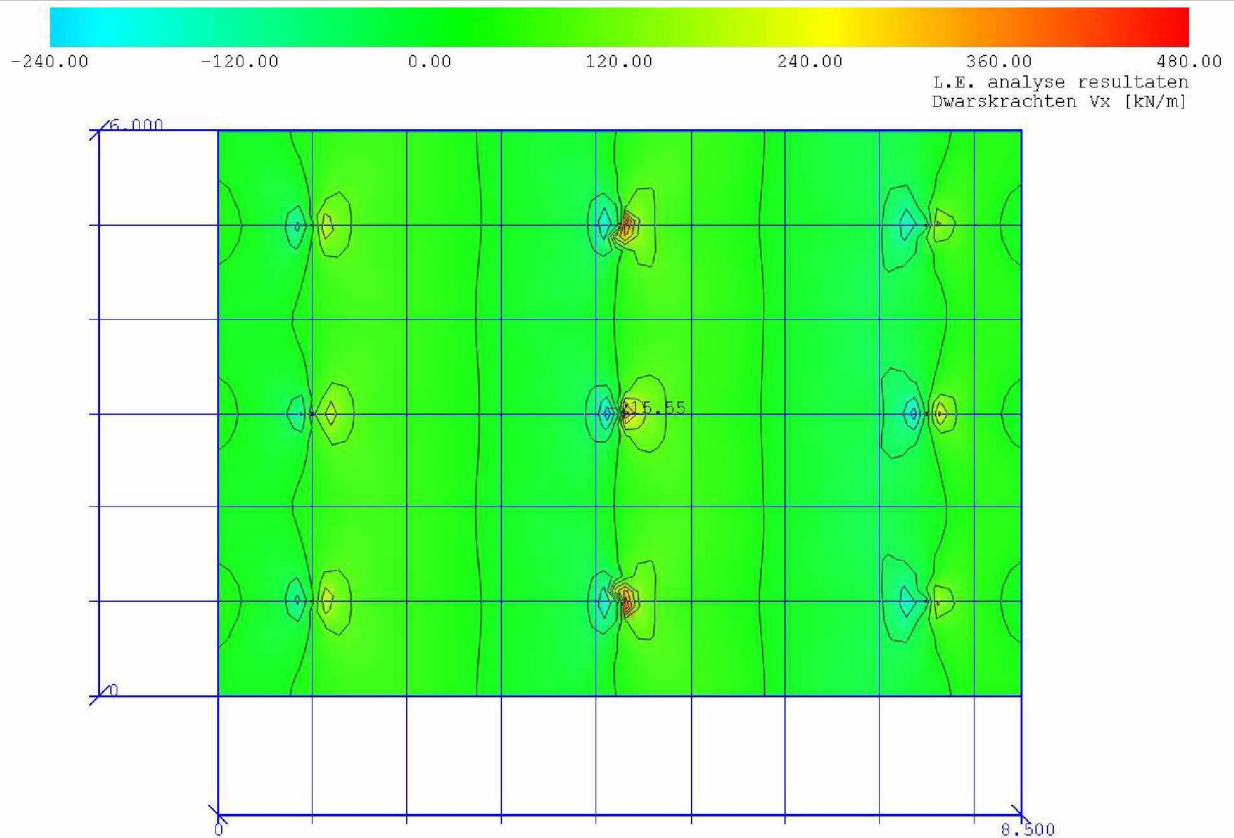
B.G.2: OPGELEGDE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop	Omschrijving
p	40.000					Z	PL19
p	20.000					Z	PL20
p	20.000					Z	PL21
p	20.000					Z	PL22
p	20.000					Z	PL23
			m	m			

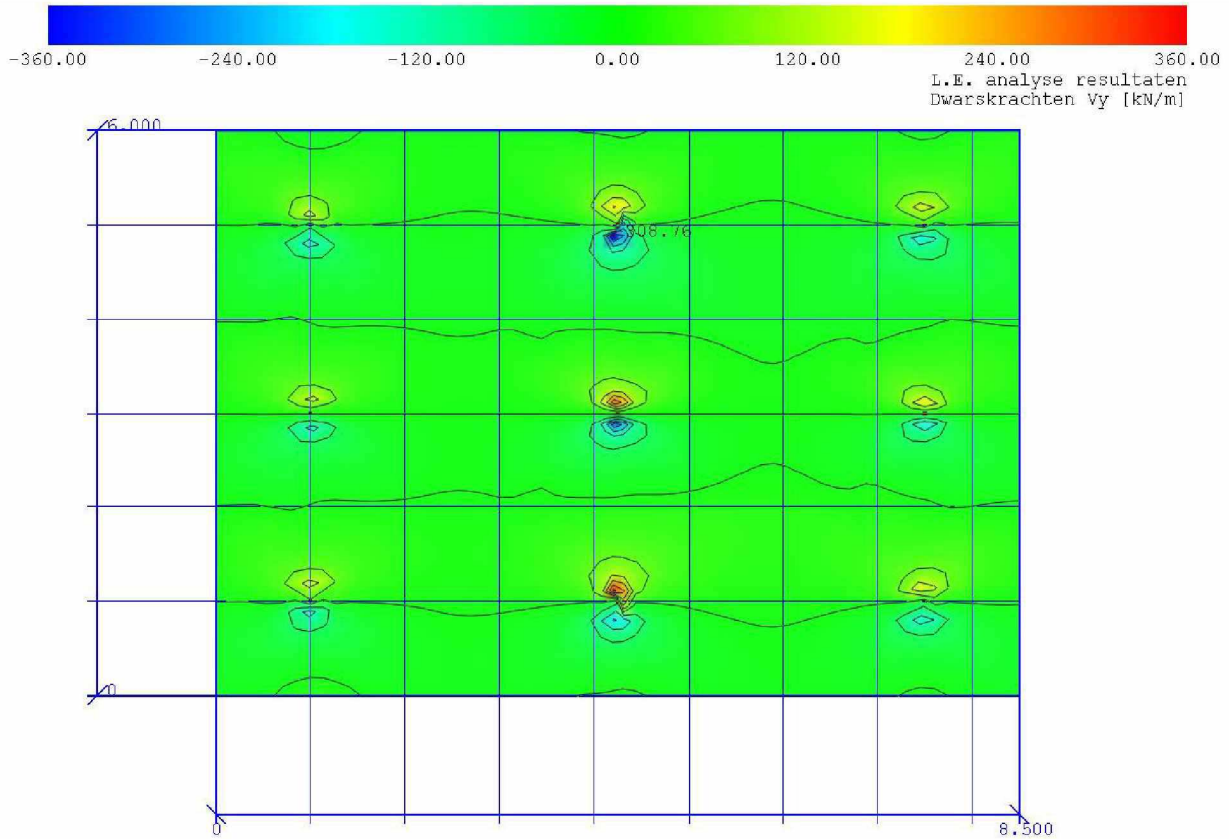
Fu.C.1 Momenten My



Fu.C.1 FEM Vx



Fu.C.1 FEM Vz



EXTREME OPLEGREACTIES (FUNDAMENTEEL)

Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
O1(Punt-4)	1.000	-1.000	-199.71 Fu.C.1	-199.71 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O2(Punt-5)	7.500	-1.000	-217.32 Fu.C.1	-217.32 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O3(Punt-6)	1.000	-5.000	-199.71 Fu.C.1	-199.71 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O4(Punt-7)	7.500	-5.000	-217.32 Fu.C.1	-217.32 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O7(Punt-10)	4.250	-1.000	-246.96 Fu.C.1	-246.96 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O9(Punt-12)	1.000	-3.000	-196.45 Fu.C.1	-196.45 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O10(Punt-13)	4.250	-3.000	-245.72 Fu.C.1	-245.72 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O11(Punt-14)	4.250	-5.000	-246.96 Fu.C.1	-246.96 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O12(Punt-18)	7.500	-3.000	-216.06 Fu.C.1	-216.06 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
	m	m	kN	kN/m	kNm	kNm/m	kNm	kNm/m

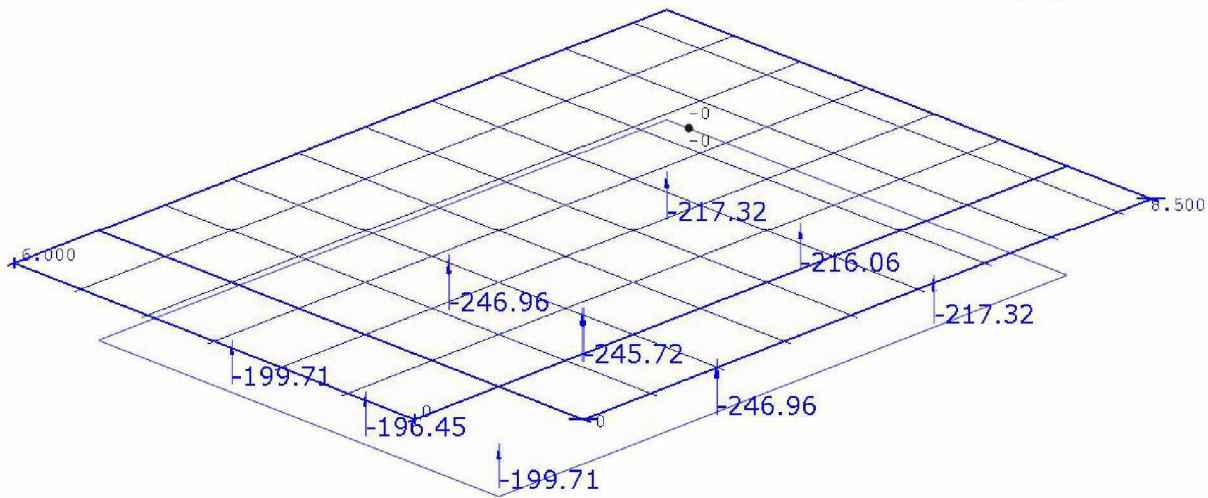
EXTREME OPLEGREACTIES (PUNT) (FUNDAMENTEEL)

Oplegging	B.C.	Zmax	Mx	My	B.C.	Z	Mxmax	My	B.C.	Z	Mx	Mymax
O1(Punt-4)												
O1(Punt-4)	Fu.C.1	-199.71	0.00	0.00								
O2(Punt-5)												
O2(Punt-5)	Fu.C.1	-217.32	0.00	0.00								
O3(Punt-6)												
O3(Punt-6)	Fu.C.1	-199.71	0.00	0.00								
O4(Punt-7)												
O4(Punt-7)	Fu.C.1	-217.32	0.00	0.00								
O7(Punt-10)												
O7(Punt-10)	Fu.C.1	-246.96	0.00	0.00								
O9(Punt-12)												
O9(Punt-12)	Fu.C.1	-196.45	0.00	0.00								
O10(Punt-13)												
O10(Punt-13)	Fu.C.1	-245.72	0.00	0.00								
		kN	kNm	kNm		kN	kNm	kNm		kN	kNm	kNm

Oplegging	B.C.	Zmax	Mx	My	B.C.	Z	Mxmax	My	B.C.	Z	Mx	Mymax
O11(Punt-14)												
O11(Punt-14)	Fu.C.1	-246.96	0.00	0.00								
O12(Punt-18)												
O12(Punt-18)	Fu.C.1	-216.06	0.00	0.00								
Globale extreme waarden												
O12(Punt-18)	Fu.C.1	-246.96	0.00	0.00								
		kN	kNm	kNm		kN	kNm	kNm		kN	kNm	kNm

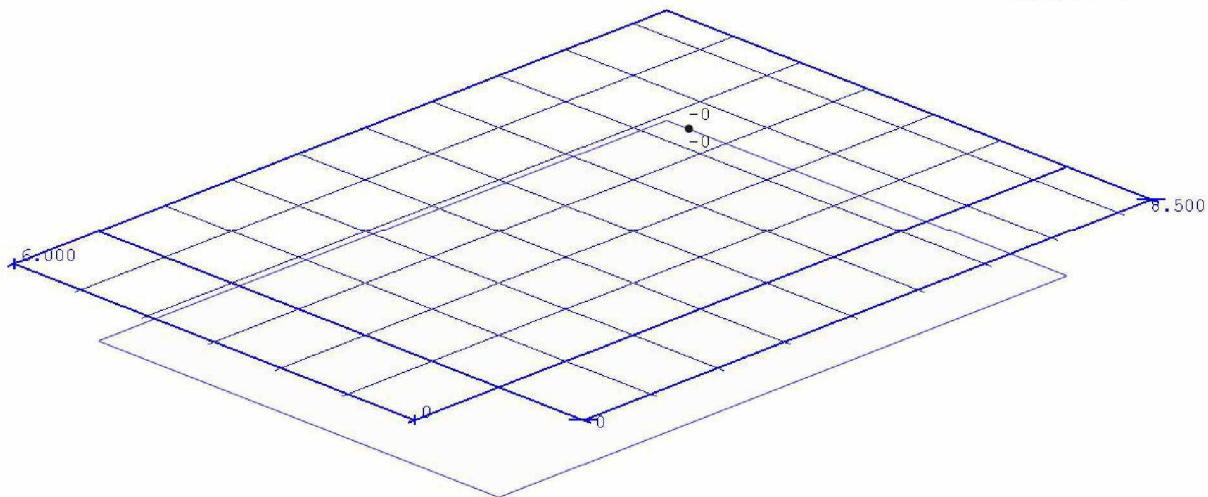
Fu.C. Omhullende FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties

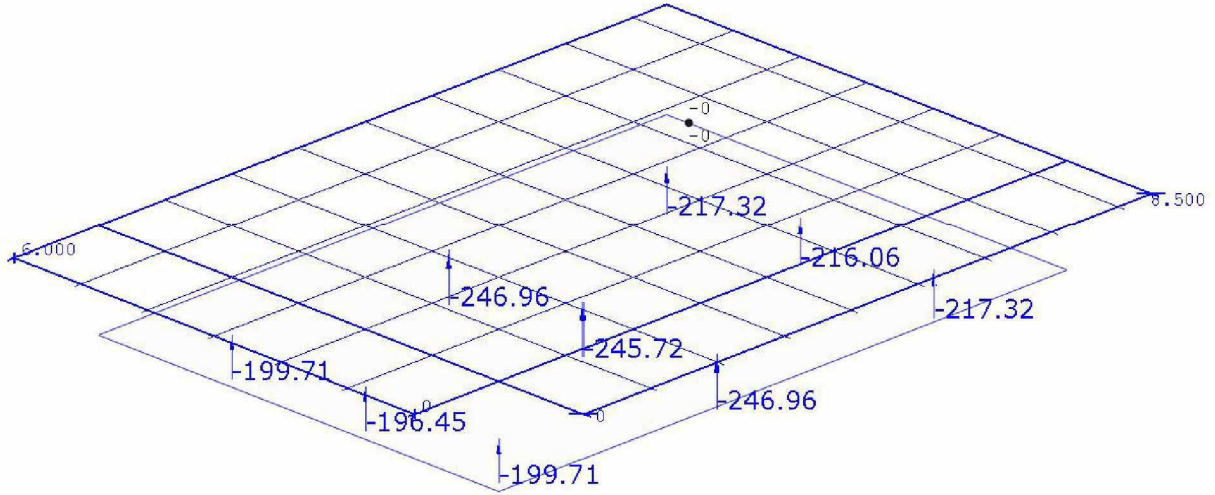


Fu.C. Omhullende+ FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties



Fu.C. Omhullende- FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties**EXTREME OPLEGREACTIES (KARAKTERISTIEK)**

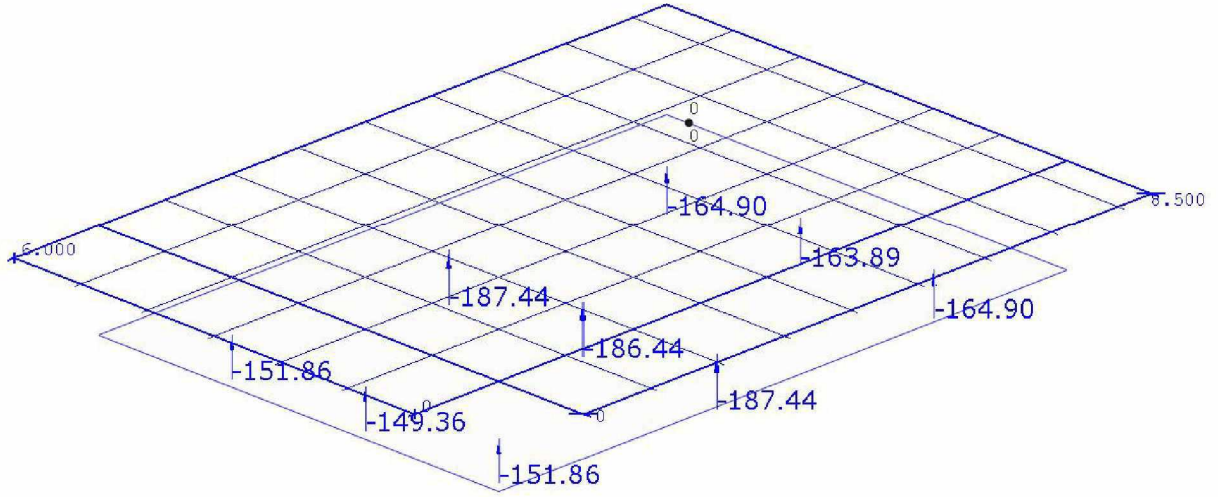
Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
O1(Punt-4)	1.000	-1.000	-151.86 Ka.C.1	-151.86 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O2(Punt-5)	7.500	-1.000	-164.90 Ka.C.1	-164.90 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O3(Punt-6)	1.000	-5.000	-151.86 Ka.C.1	-151.86 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O4(Punt-7)	7.500	-5.000	-164.90 Ka.C.1	-164.90 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O7(Punt-10)	4.250	-1.000	-187.44 Ka.C.1	-187.44 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O9(Punt-12)	1.000	-3.000	-149.36 Ka.C.1	-149.36 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O10(Punt-13)	4.250	-3.000	-186.44 Ka.C.1	-186.44 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O11(Punt-14)	4.250	-5.000	-187.44 Ka.C.1	-187.44 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
O12(Punt-18)	7.500	-3.000	-163.89 Ka.C.1	-163.89 Ka.C.1	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)	0.00 Ka.C.(w1)
	m	m	kN	kN/m	kNm	kNm/m	kNm	kNm/m

EXTREME OPLEGREACTIES (PUNT) (KARAKTERISTIEK)

Oplegging	B.C.	Zmax	Mx	My B.C.	Z	Mxmax	My B.C.	Z	Mx	Mymax
O1(Punt-4)										
O1(Punt-4)	Ka.C.1	-151.86	0.00	0.00						
O2(Punt-5)										
O2(Punt-5)	Ka.C.1	-164.90	0.00	0.00						
O3(Punt-6)										
O3(Punt-6)	Ka.C.1	-164.90	0.00	0.00						
O4(Punt-7)										
O4(Punt-7)	Ka.C.1	-164.90	0.00	0.00						
O7(Punt-10)										
O7(Punt-10)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
O9(Punt-12)										
O9(Punt-12)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
O10(Punt-13)										
O10(Punt-13)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
O11(Punt-14)										
O11(Punt-14)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
O12(Punt-18)										
O12(Punt-18)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
Globale extreme waarden										
O12(Punt-18)	Ka.C.1	-187.44	0.00	0.00						
		kN	kNm	kNm	kN	kNm	kNm	kN	kNm	kNm

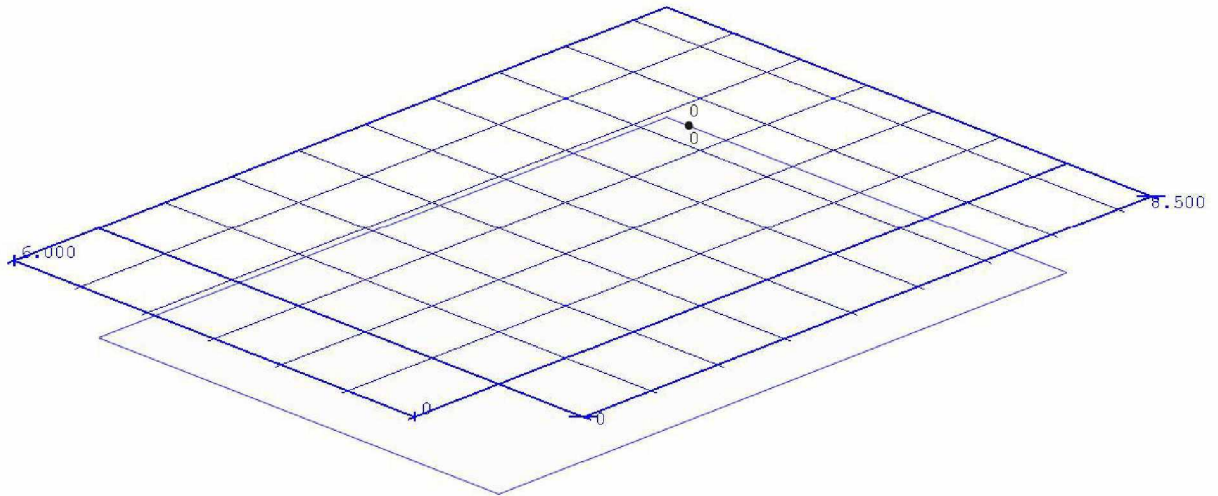
Ka.C. Omhullende FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties

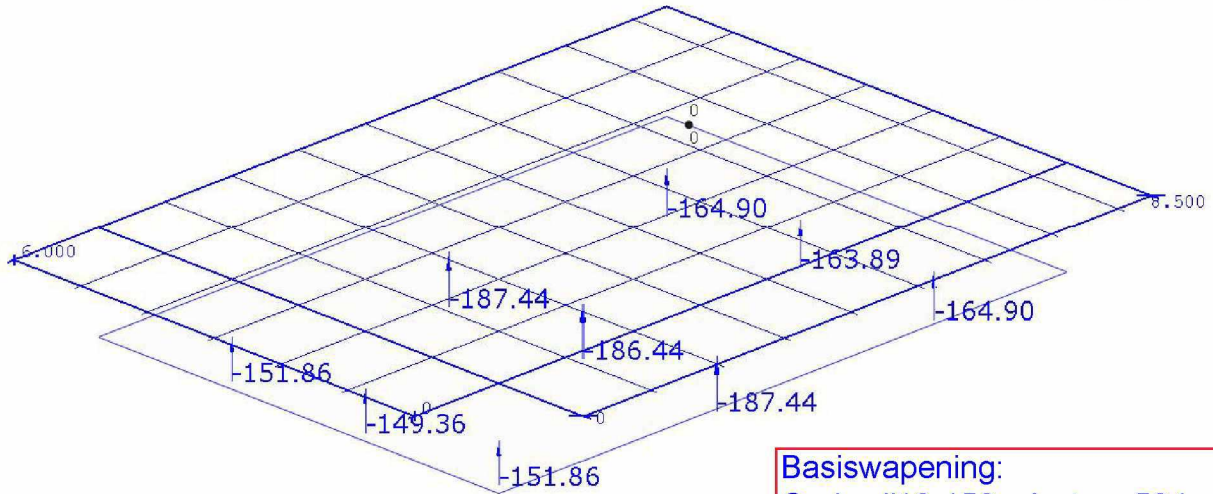


Ka.C. Omhullende+ FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties



Ka.C. Omhullende- FEM oplegreacties

L.E. analyse resultaten
oplegreacties**WAPENING (ONDERKANT X)**

Label	Omschrijving	Net	Staal	h-d	Omschrijving	As,toe
W1	B524	Ja	B500B	40	R10-150	524
				mm		mm²

WAPENING (ONDERKANT Y)

Label	Omschrijving	Net	Staal	h-d	Omschrijving	As,toe
W1	B524	Ja	B500B	50	R10-150	524
				mm		mm²

WAPENING (BOVENKANT X)

Label	Omschrijving	Net	Staal	h-d	Omschrijving	As,toe
W2		Nee	B500B	40		785
				mm		mm²

WAPENING (BOVENKANT Y)

Label	Omschrijving	Net	Staal	h-d	Omschrijving	As,toe
W2		Nee	B500B	50		785
				mm		mm²

DOORSNEDE GEGEVENS

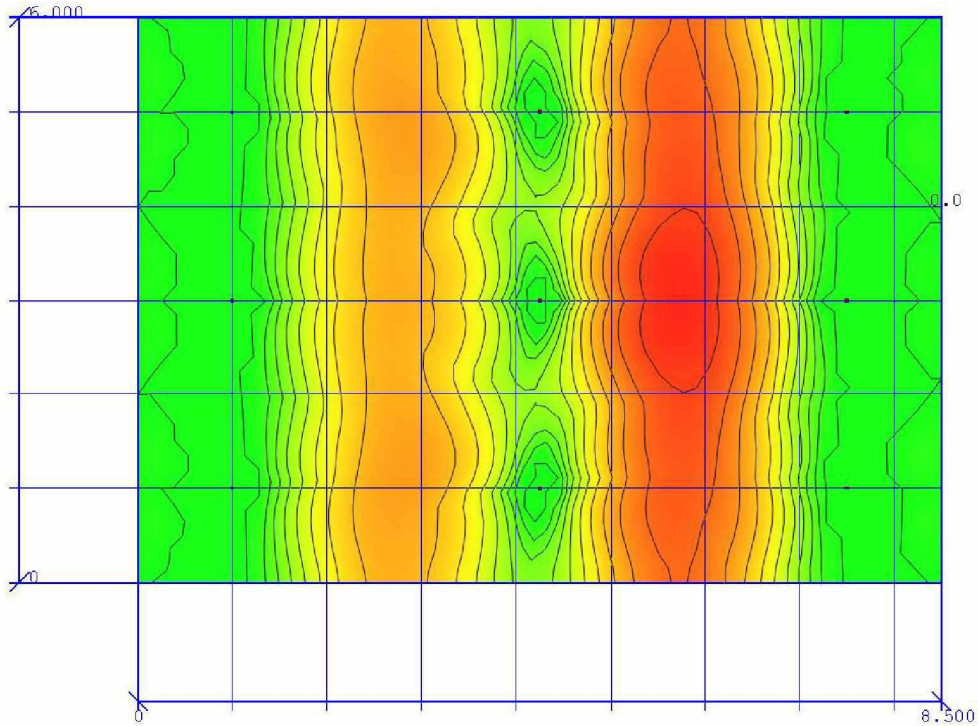
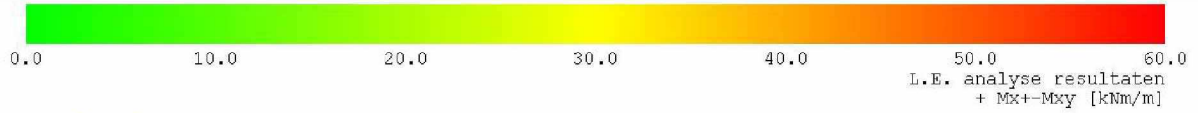
Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Dikte	Mr	Positie	Ontwerp moment	Milieuklasse	h-d	As,ben	As,toe	Wapening
PL1	P1	C30/37	0.300	60.90	Onderkant X	0.96		40	0	524	W1
					Onderkant Y	0.00		50	0	524	W1
					Bovenkant X	-1.45		40	0	785	W2
					Bovenkant Y	-5.31		50	0	785	W2
						m kNm/m		mm	mm²	mm²	

DOORSNEDE GEGEVENS

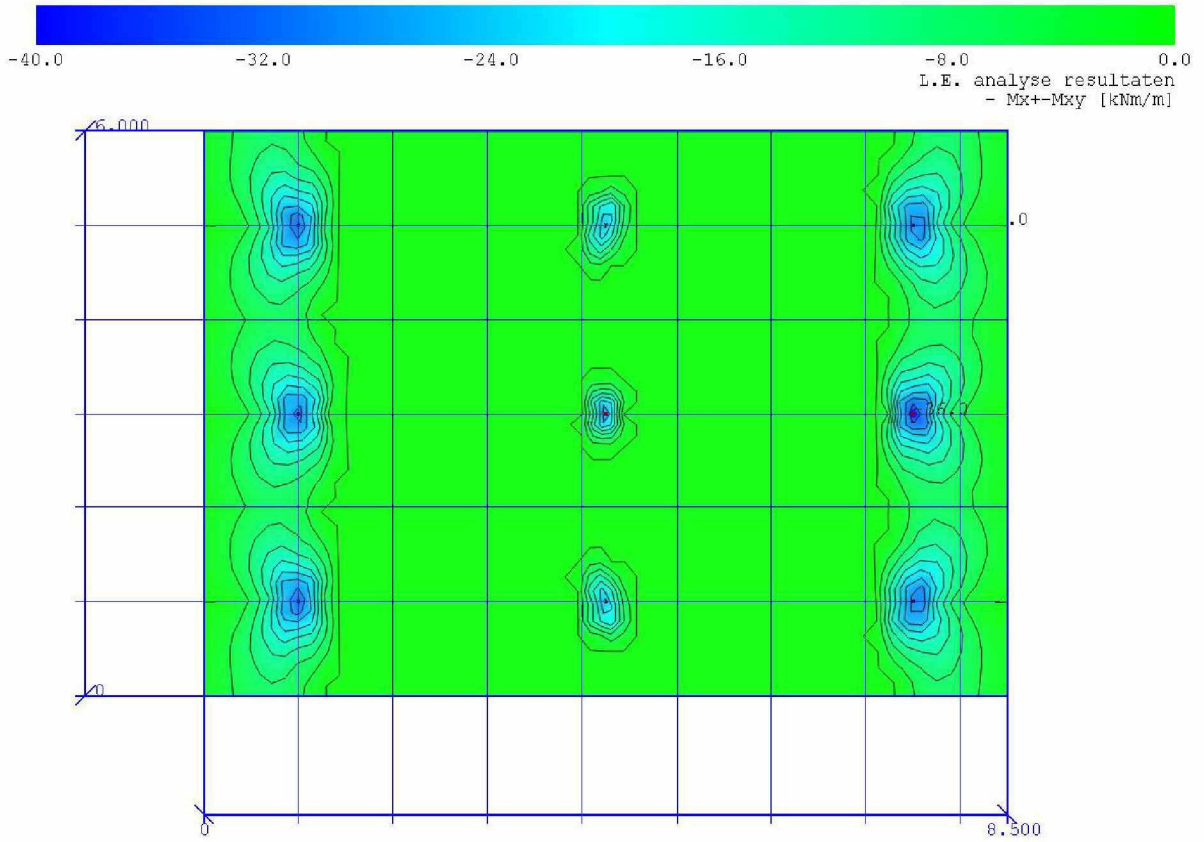
Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Dikte	Mr	Positie	Ontwerp moment	Milieuklasse	h-d	As,ben
PL1	P1	C30/37	0.300	60.90	Onderkant X	53.41		40	483
					Onderkant Y	15.70		50	145
						m kNm/m		mm	mm²

Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Dikte	Mr	Positie	Ontwerp moment	Milieuklasse	h-d	As,ben
					Bovenkant X	-36.03		40	323
					Bovenkant Y	-43.76		50	410
			m	kNm/m		kNm/m		mm	mm ²

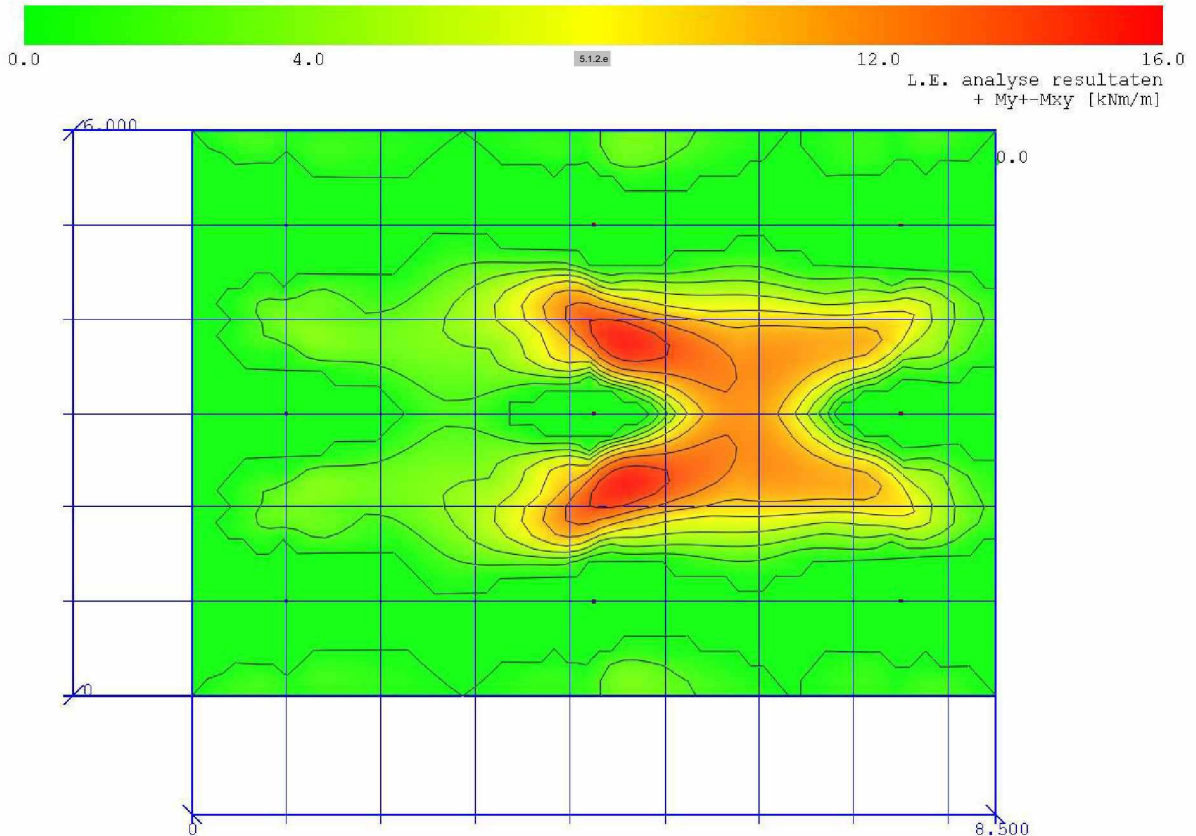
Fu.C. Omhullende FEM +Mx+-Mxy



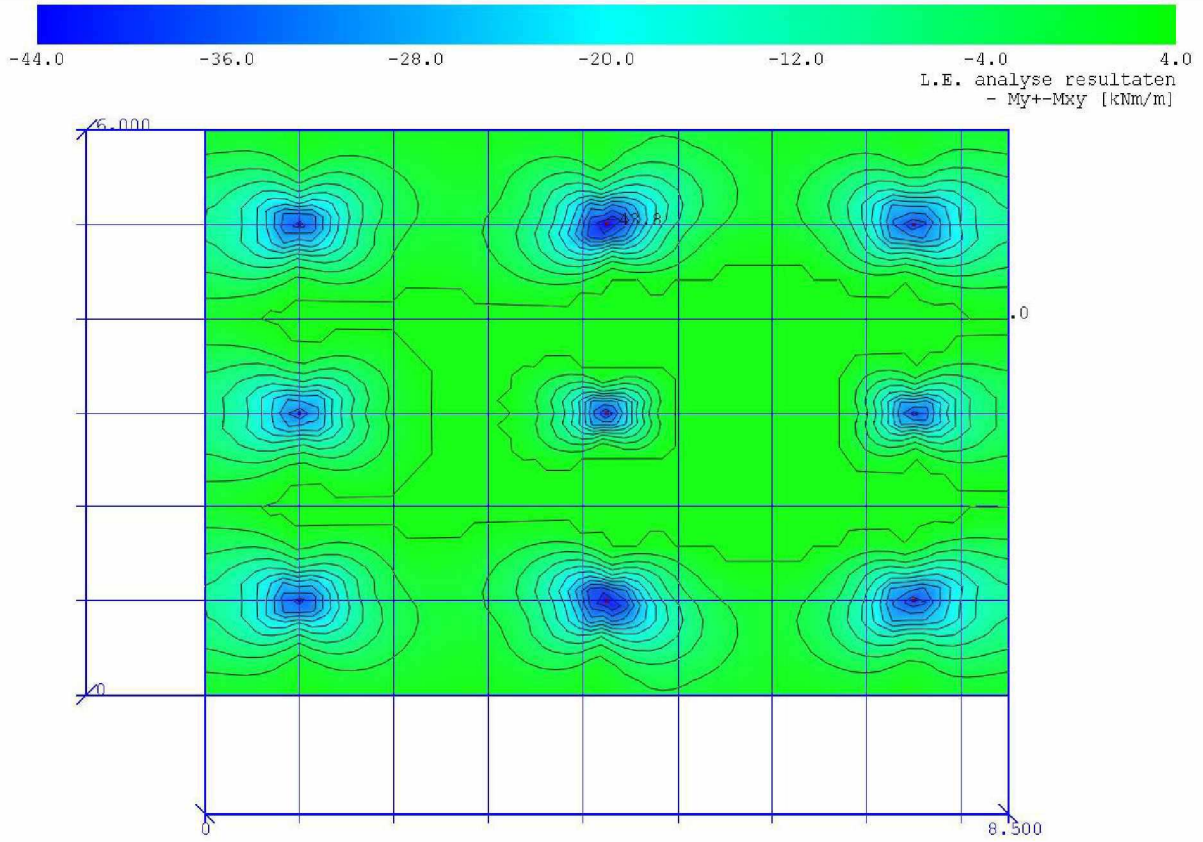
Fu.C. Omhullende FEM -Mx+-Mxy



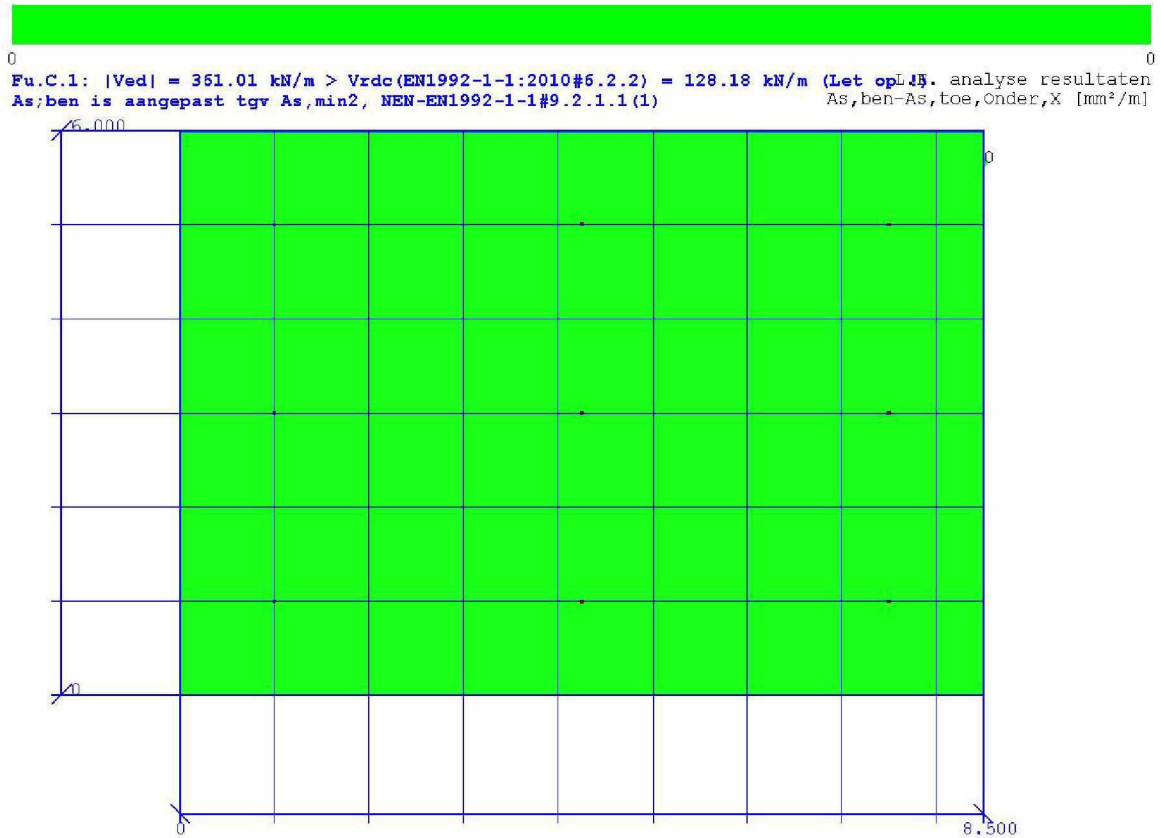
Fu.C. Omhullende FEM +My+-Mxy



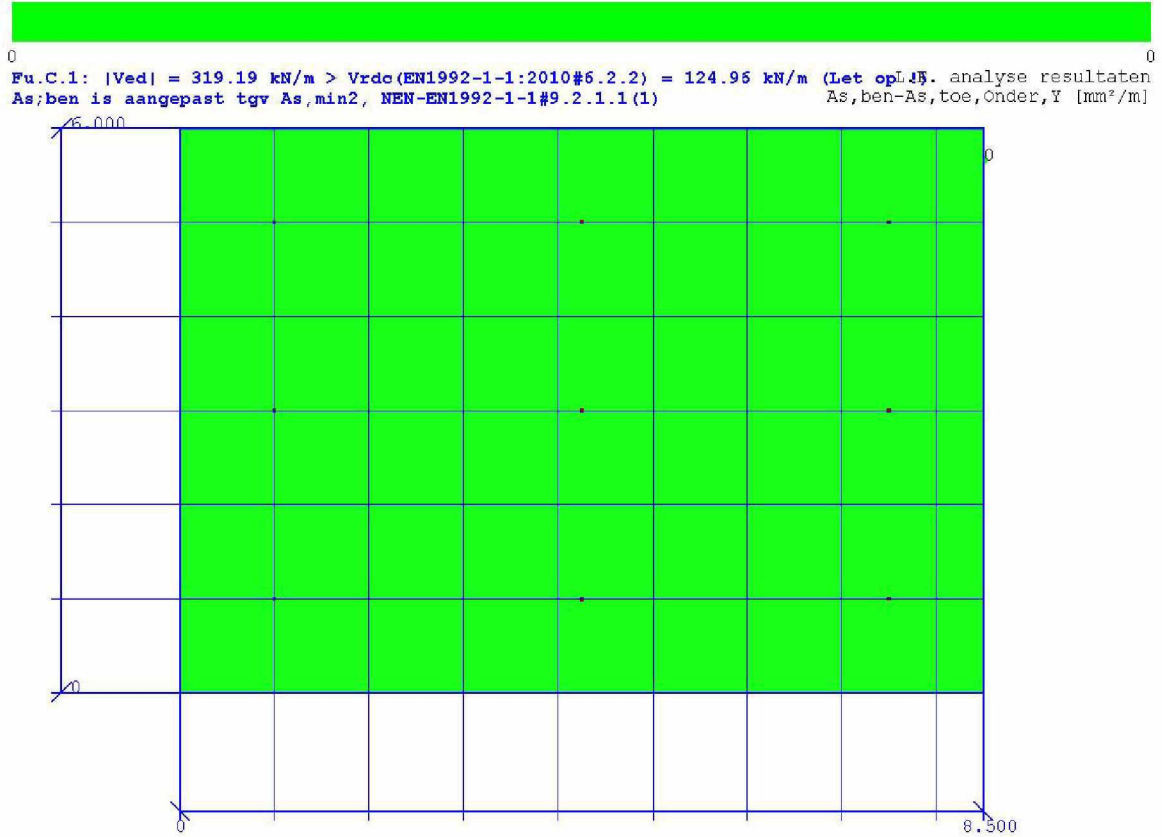
Fu.C. Omhullende FEM -My+-Mxy



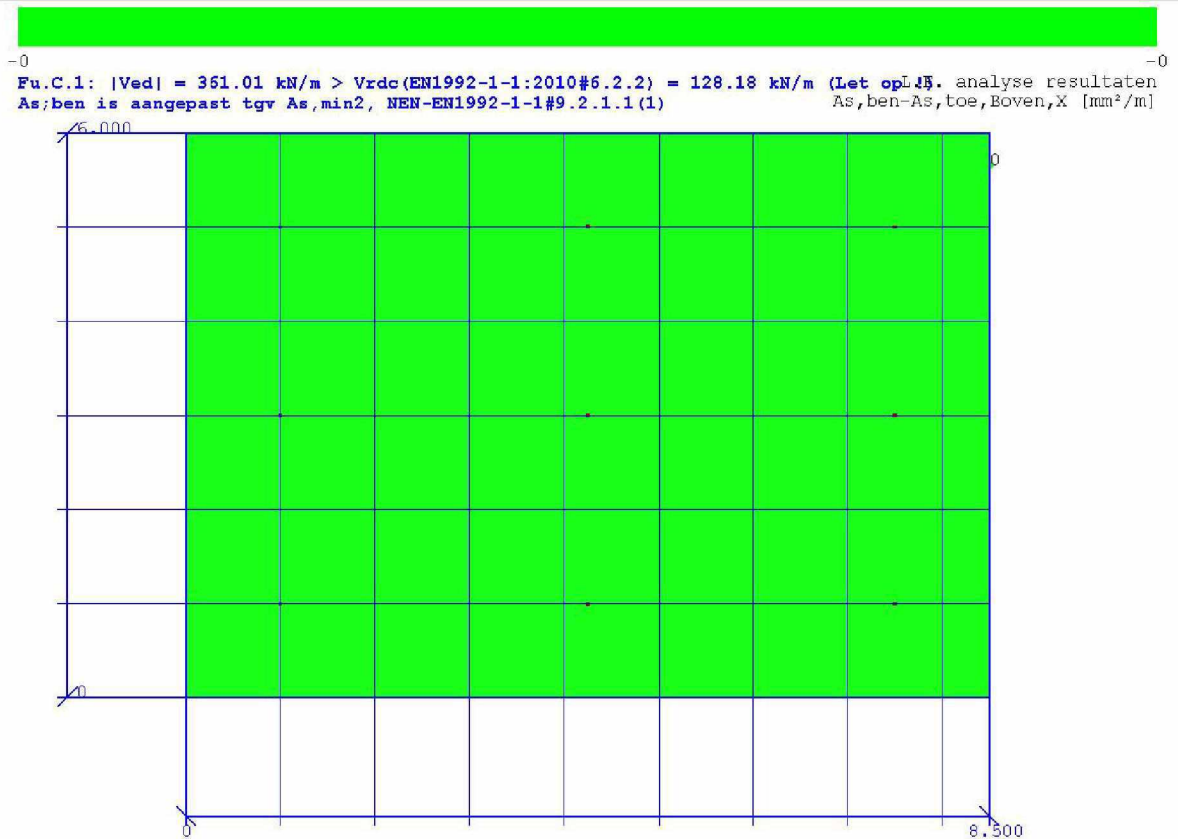
Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Onder,X



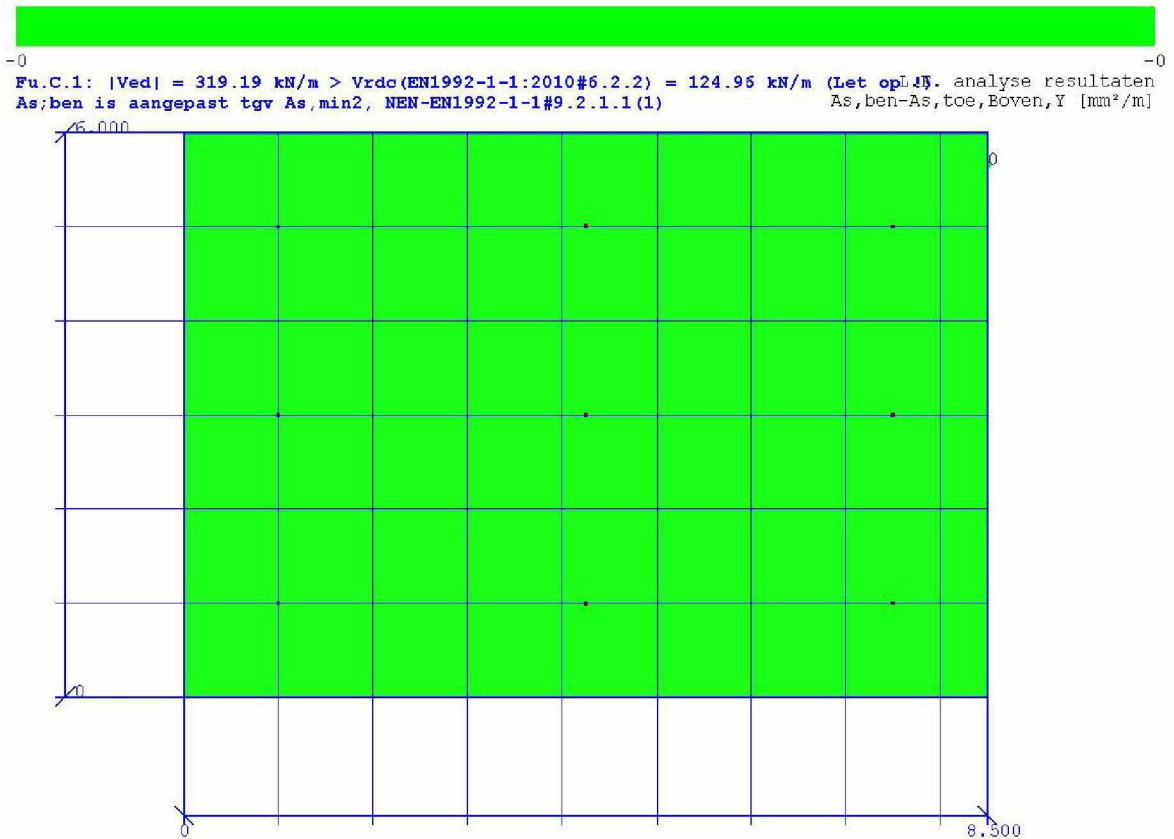
Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Onder,Y



Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Boven,X



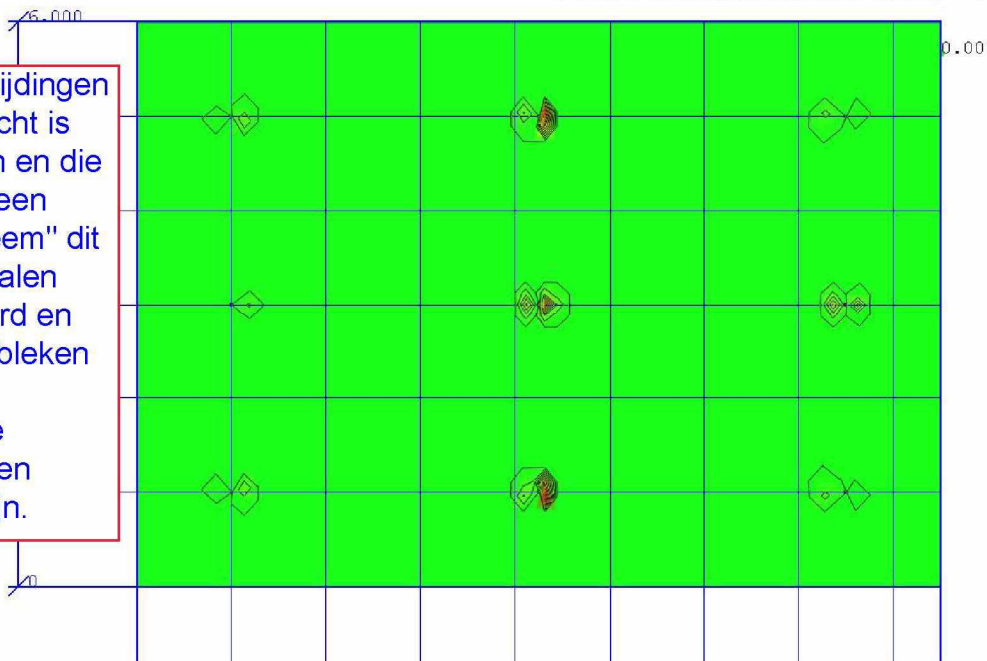
Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Boven,Y



Fu.C. Omhullende Beton X dwarskrachtcontrole

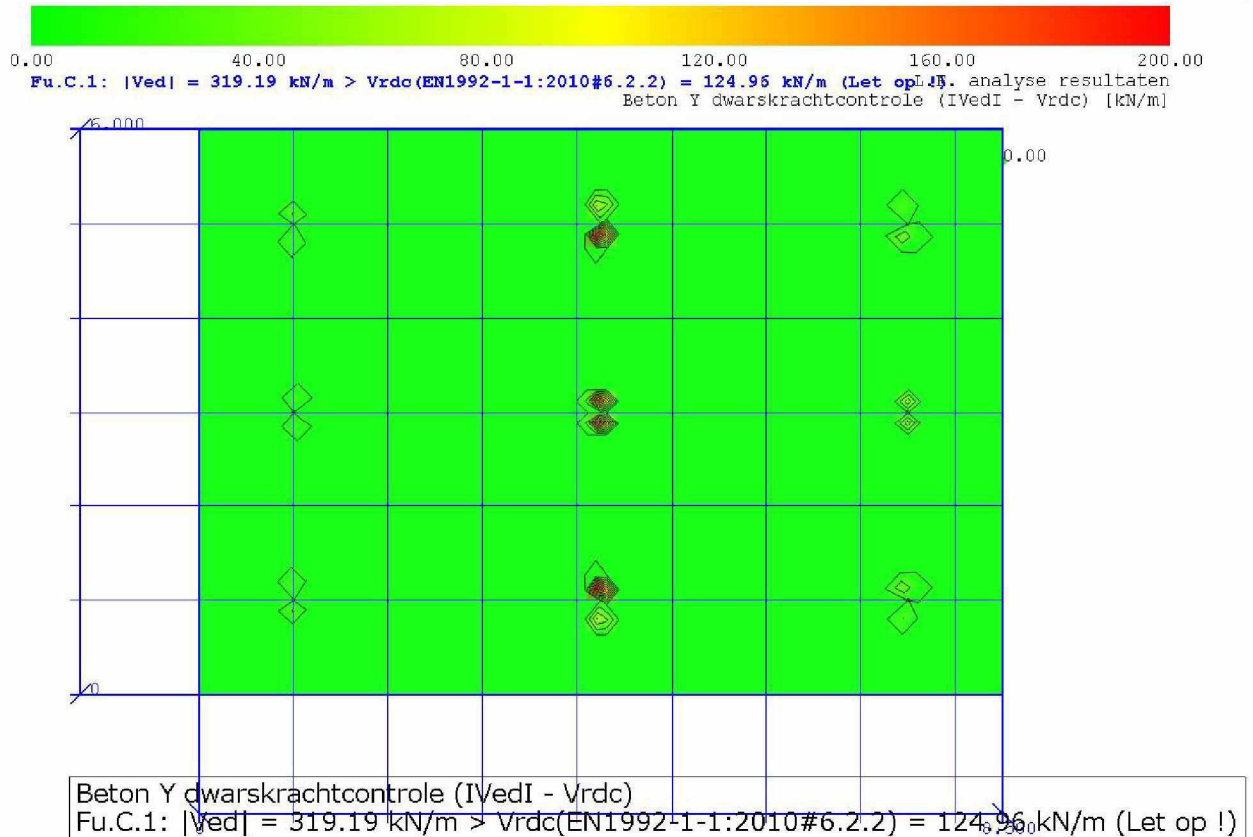


de overschrijdingen in dwarskracht is tpv de palen en die betreft dan een "ponsprobleem" dit is voor de palen gecontroleerd en hieruit is gebleken dat er geen aanvullende voorzieningen benodigd zijn.



Beton X dwarskrachtcontrole (|Vedj| - Vrdc)
Fu.C.1: |Vedj| = 361.01 kN/m > Vrdc(EN1992-1-1:2010#6.2.2) = 128.18 kN/m (Let op !)

Fu.C. Omhullende Beton Y dwarskrachtcontrole



de overschrijdingen in dwarskracht is tpv de palen en die betreft dan een "ponsprobleem" dit is voor de palen gecontroleerd en hieruit is gebleken dat er geen aanvullende voorzieningen benodigd zijn.

Bouwkundig 5.1.2.e	bv	Moltzerhof 20	3052 VA Rotterdam
Projectomschrijving	Houweling	Projectnummer	221.505
Onderdeel	Ponscontrole - zie toelichting hieronder	Constructeur	5.1.2.e
Opdrachtgever		Eenheden	m, mm, kN, kNm
Bestand	C:\Users\donny\OneDrive\Bureaublad\Diverse_werken\Te doen\221531\ber-Baas\w221531-Ponscontrole_aangepast.mxf		

1. PONSCONTROLE - HOEKPAAL (NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

PONS

CONSTRUCTIE GEGEVENS

Beton		C30/37	Staal		B500B
Totale plaathoogte	h	300 mm	Rekensterkte dwarskr. wap.	$f_{ywd,ef}$	314 N/mm ²
Nuttige plaatdikte	d_1	260 mm	Nuttige plaatdikte	d_2	250 mm
Effectieve plaatdikte	d	255 mm	Hoek ponswapening	α	45 °
Breedte lastgebied	c_1	219 mm	Diepte lastgebied	c_2	219 mm
Afstand hart kolom-rand 1		1000 mm	Afstand hart kolom-rand 2		1000 mm
Dekking boven		35 mm	Richting 1e wap. net		Y
Wap. net Y-richting		R10-100	Wap. net Z-richting		R10-100
Dekking onder		35 mm	Richting laatste wap. net		Z
Wap. net Y-richting		R10-150	Wap. net Z-richting		R10-150
Verhouding wapening	ω_{0y}	0.30 %	Verhouding wapening	ω_{0z}	0.31 %
Verhouding wapening	ω_0	0.31 %			

BELASTINGEN

Normaalkracht	F_d	250.00 kN	Rekenbelasting	p	40.00 kN/m ²
Moment	M_{D1} / M_{Edy}	0.00 kNm	Moment	M_{D2} / M_{Edz}	0.00 kNm
Kipstabiliteit niet afhankelijk van raamwerk actie			Verhouding excentriciteit	β	1.50

BEREKENING VAN HOEKKOLOM - PUNTVORMIGE OPLEGGING

Perimeter	$r_{cont,y}$	$r_{cont,z}$	V_{Ed}	u_i	β	v_{Ed}	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,max}$	$v_{Rd,s}$	A_{sw} / s_r	UC	Controle
u_0	110	110	202.37	438	1.50	2.72		4.22				Ok
u_1	620	620	149.89	2973	1.50	0.30	0.50	4.22	0.00	0.0	0.60	Ok
	mm	mm	kN	mm		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	mm ² /mm		

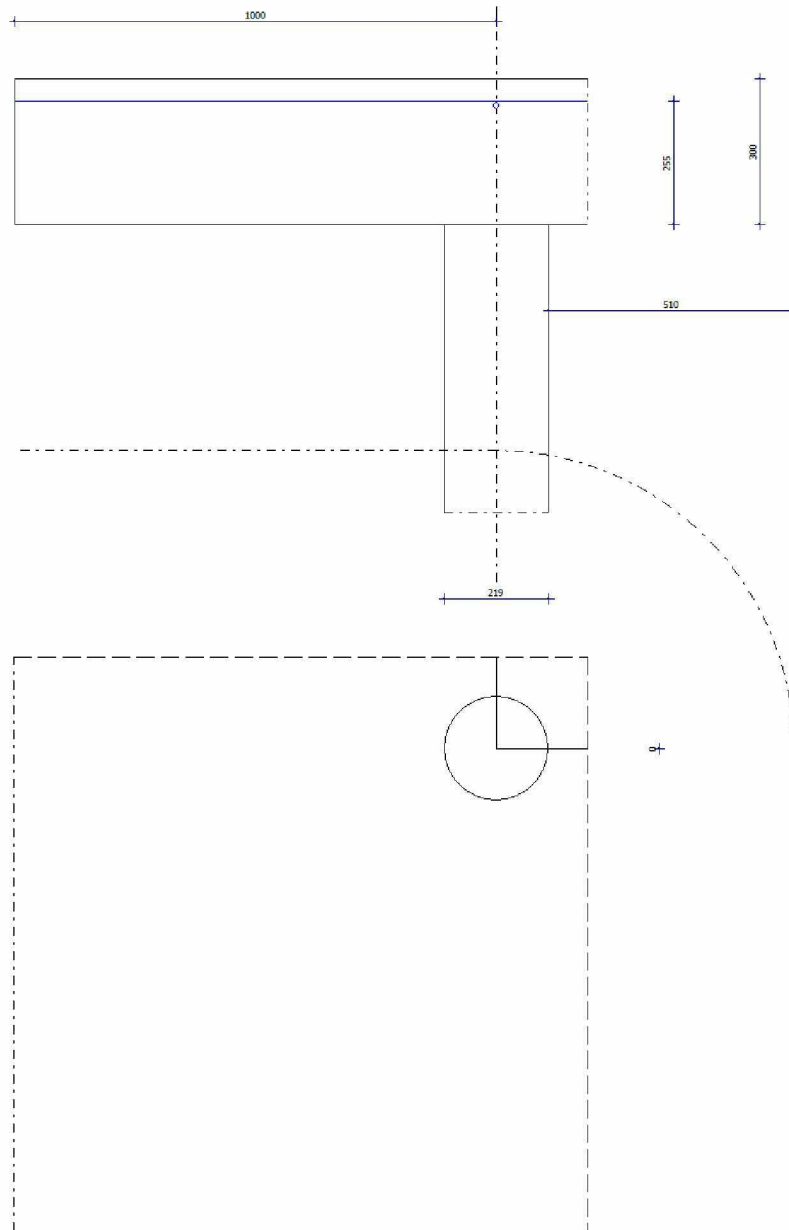
PERIMETER TOT 2D (NEN-EN 1992-1-1 #6.4.4(2))

Perimeter	$r_{cont,y}$	$r_{cont,z}$	$V_{Ed,red}$	u_i	β	v_{Ed}	v_{Rd}	UC
0.0 d	110	110	202.37	2172	1.500	0.55		
0.1 d	135	135	200.13	2212	1.500	0.53	9.93	0.05
0.2 d	161	161	197.86	2252	1.500	0.52	4.96	0.10
0.3 d	186	186	195.54	2292	1.500	0.50	3.31	0.15
0.4 d	212	212	193.18	2332	1.500	0.49	2.48	0.20
0.5 d	237	237	190.78	2372	1.500	0.47	1.99	0.24
0.6 d	263	263	188.34	2412	1.500	0.46	1.65	0.28
0.7 d	288	288	185.86	2452	1.500	0.45	1.42	0.31
0.8 d	314	314	183.34	2492	1.500	0.43	1.24	0.35
0.9 d	339	339	180.78	2532	1.500	0.42	1.10	0.38
1.0 d	365	365	178.17	2573	1.500	0.41	0.99	0.41
1.1 d	390	390	175.53	2613	1.500	0.40	0.90	0.44
1.2 d	416	416	172.84	2653	1.500	0.38	0.83	0.46
1.3 d	441	441	170.12	2693	1.500	0.37	0.76	0.49
1.4 d	466	466	167.35	2733	1.500	0.36	0.71	0.51
1.5 d	492	492	164.54	2773	1.500	0.35	0.66	0.53
1.6 d	518	518	161.69	2813	1.500	0.34	0.62	0.54
1.7 d	543	543	158.80	2853	1.500	0.33	0.58	0.56
1.8 d	569	569	155.87	2893	1.500	0.32	0.55	0.57
1.9 d	594	594	152.90	2933	1.500	0.31	0.52	0.59
2.0 d	620	620	149.89	2973	1.500	0.30	0.50	0.60
	mm	mm	kN	mm		N/mm ²	N/mm ²	

Ponsdwarswapening is niet nodig #6.4.3 (2)(b): $v_{Ed} < v_{Rd,c}$ (0.30 < 0.50)

1. Ponscontrole - Hoekpaal Ponstekening

1. Ponscontrole - Hoekpaal



1. Ponscontrole - Hoekpaal Perimeter tot 2D (NEN-EN 1992-1-1 #6.4.4(2))

1. Ponscontrole - Hoekpaal

