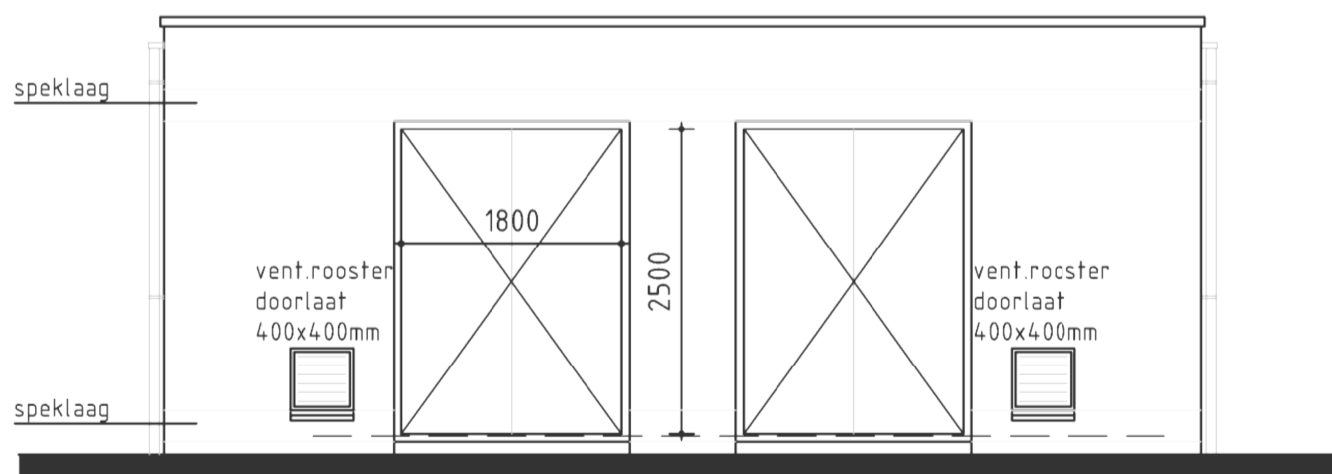
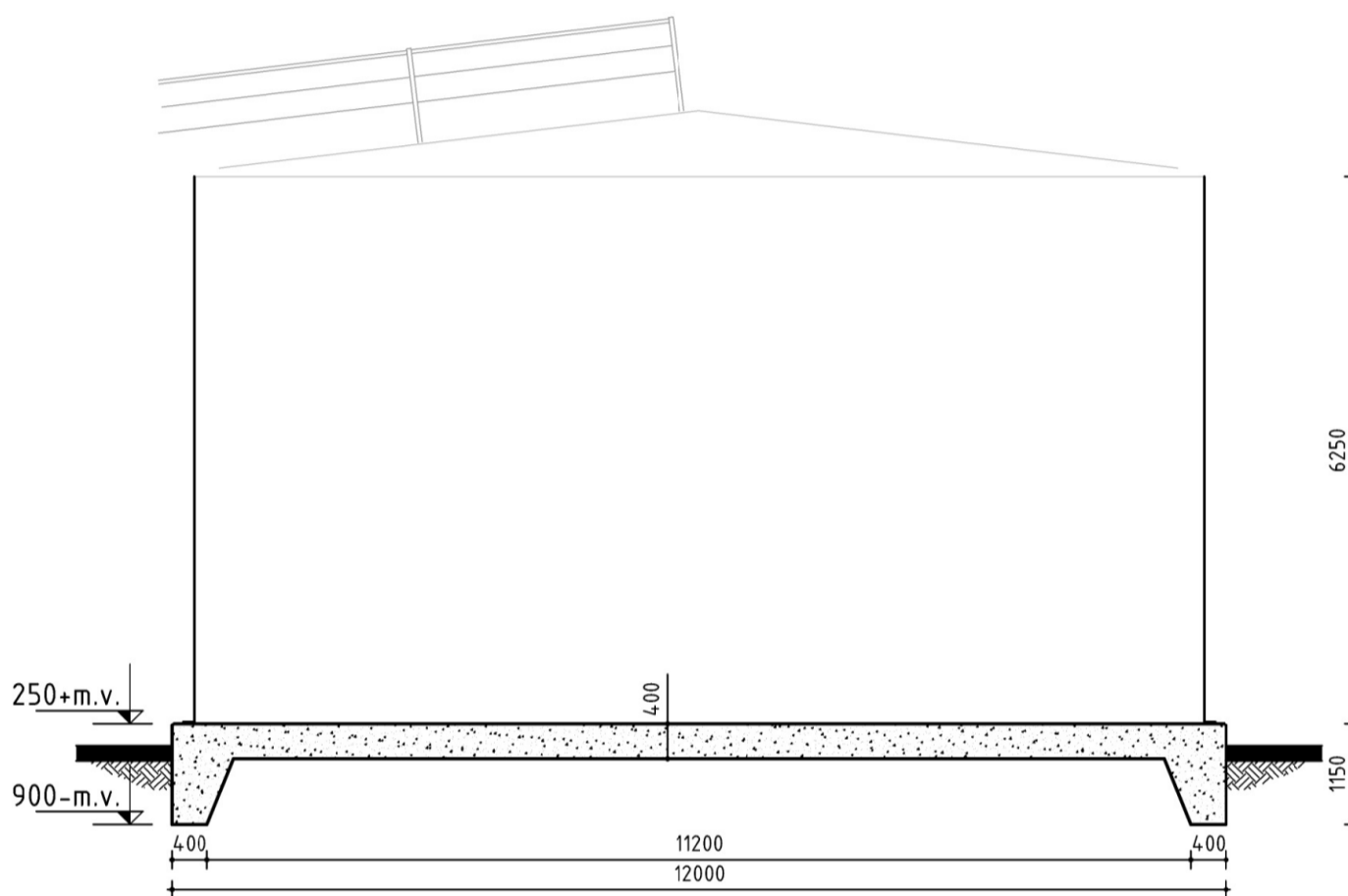




BIJLAGE: Constructieschema's fundaties sprinklertanks en nieuwbouw pompenhuis

Folding Boxboard Eerbeek bv
Coldenhovenseweg 12, 6961ED Eerbeek

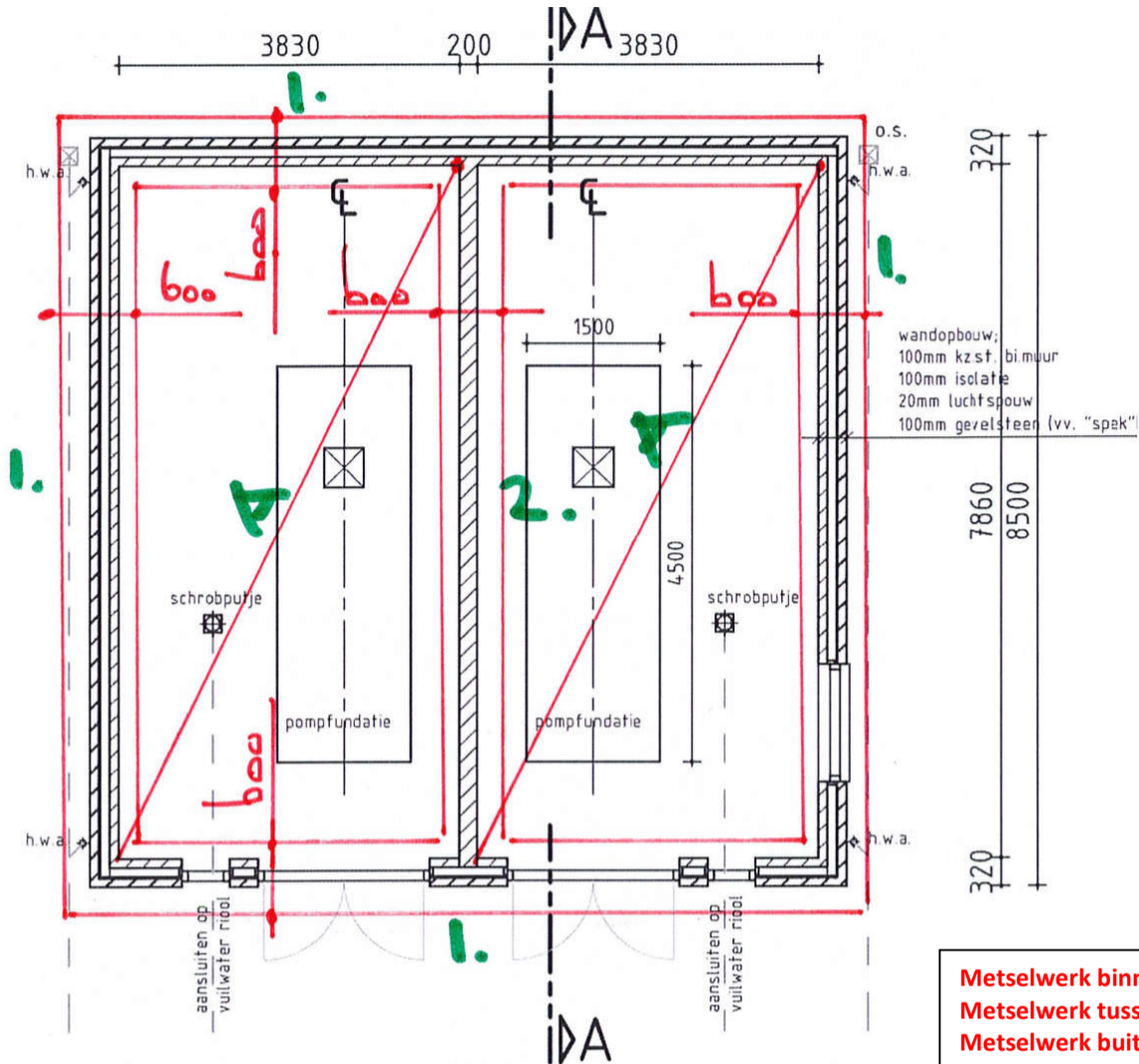
Onderdeel: Constructieschema's behorende bij statische berekening tankfundaties en pompenhuis



Berekend door: : ing. R. Haank
Project : 22-3963
Datum : 19 januari 2023



Constructieschema fundering en begane grondvloer:



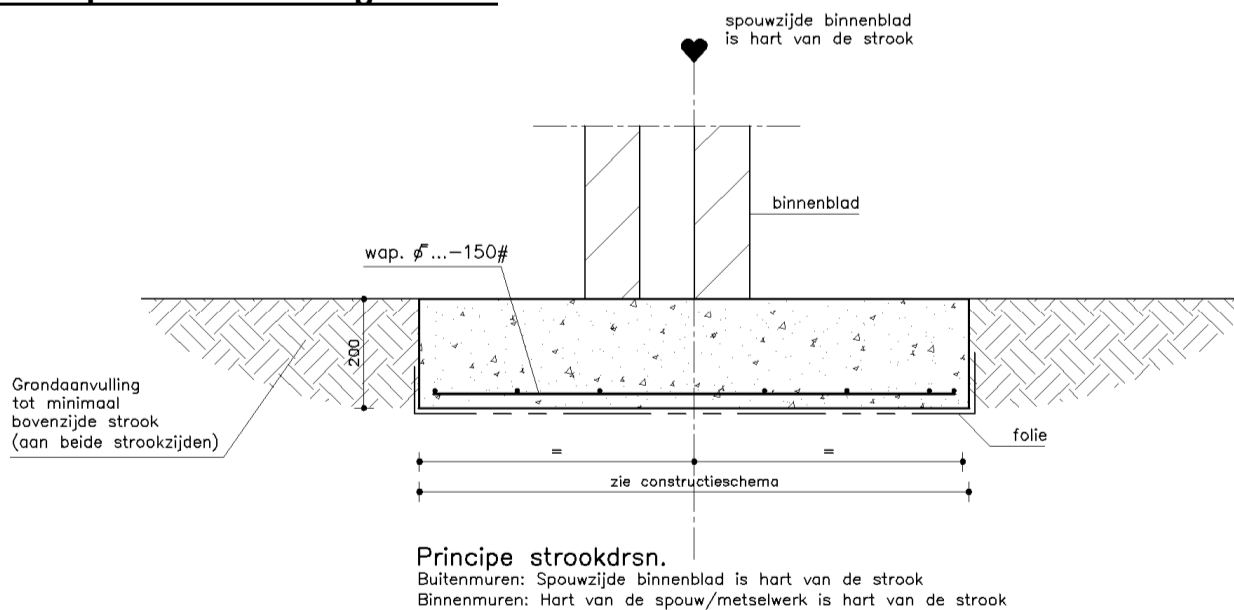
Fundering:

Betonkwaliteit C20/25; Wapeningkwaliteit B 500B. Milieuklasse XC2; dekking 40mm.
 Hoogte stroken 200mm, onderkant 800-. Breedte stroken als aangegeven
 Wapening stroken 1 t/m 2: $\varnothing 8-150\#$ onderin

De fundatiestroken en poer na uitharden met grond aanvullen tot een minimale hoogte van 200mm (tot bovenzijde fundering)
 Aanname grondwaterstand tot maximaal onderzijde fundering. (controleren!)

Funderen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering. Minimale conuswaarde 40kg/cm^2 . E.e.a in het werk controleren.

Principedetail funderingsstrook:

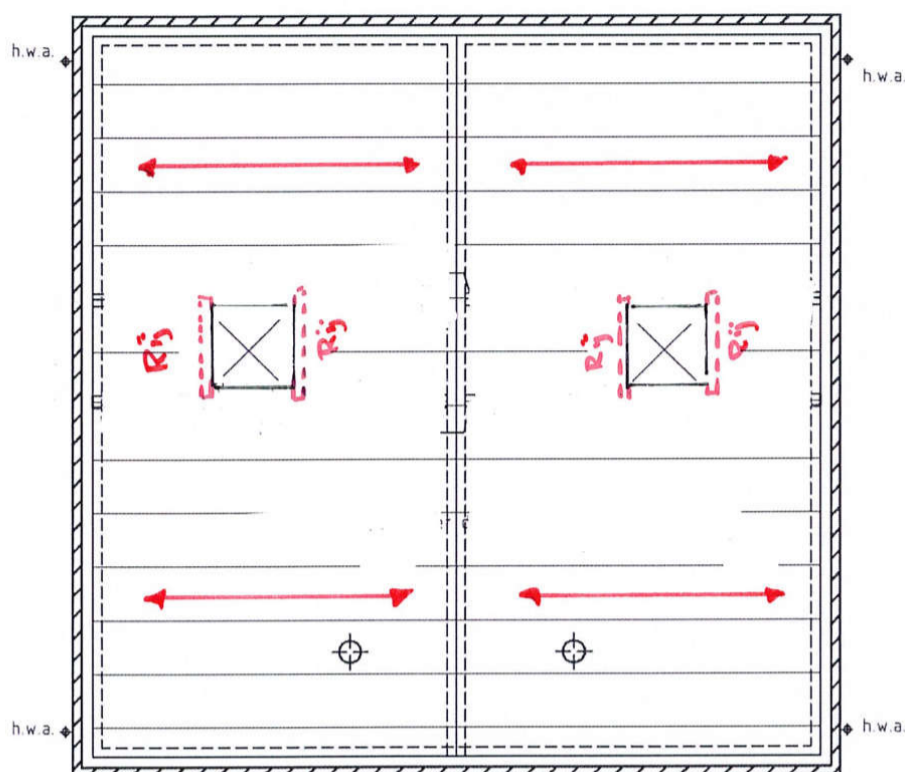


Begane grondvloer:

Pos A: Toepassen betonvloer in het werk gestort. Dikte betonvloer 200mm.
 Betonkwaliteit C20/25, kwaliteit wapening B500
 Toepassen wapening betonvloer $\varnothing 8-150\#$ (o+b)
 Nuttige belasting $15,0\text{kN/m}^2$;
 Gevolgklasse CC1. Gebruikscategorie B

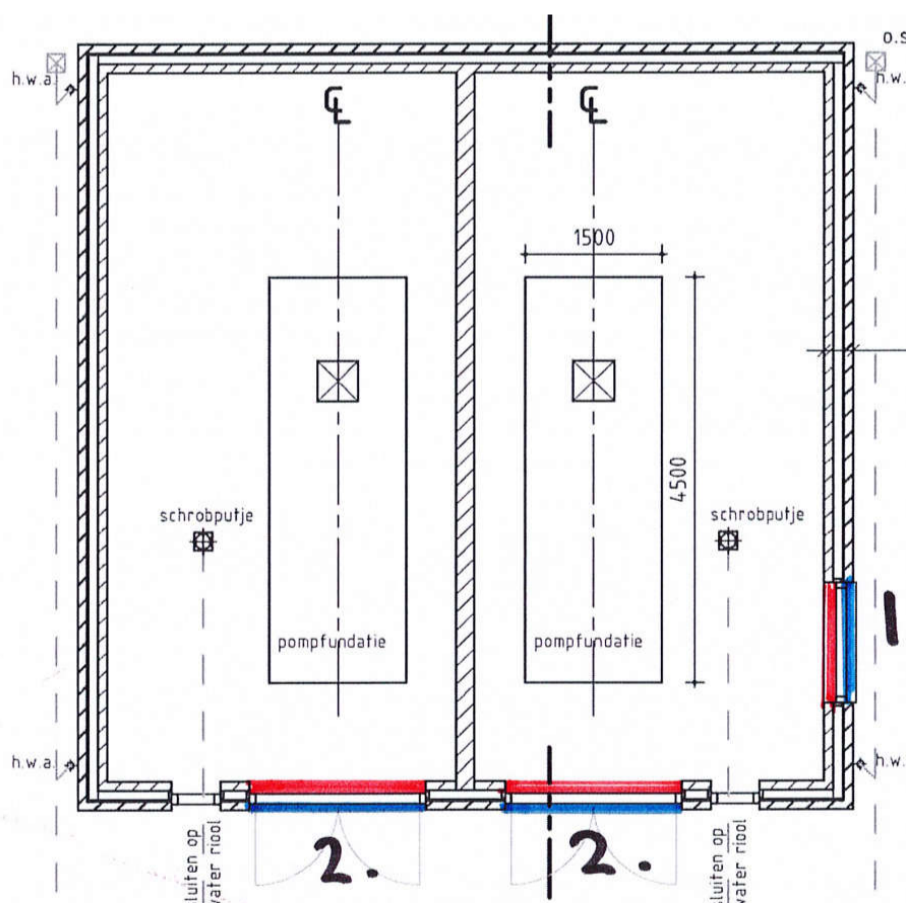


Constructieschema plat dak en lateien:



Overzicht dakvloer:

- ←→ Toepassen kanaalplaatvloer 150mm conform tekeningen en berekeningen fabrikant. Cementdekvloer 70mm.
 Nuttige belasting 1,0kN/m²;
 Gevolgklasse CC1. Gebruikscategorie H
 RIJ = raveelijzer

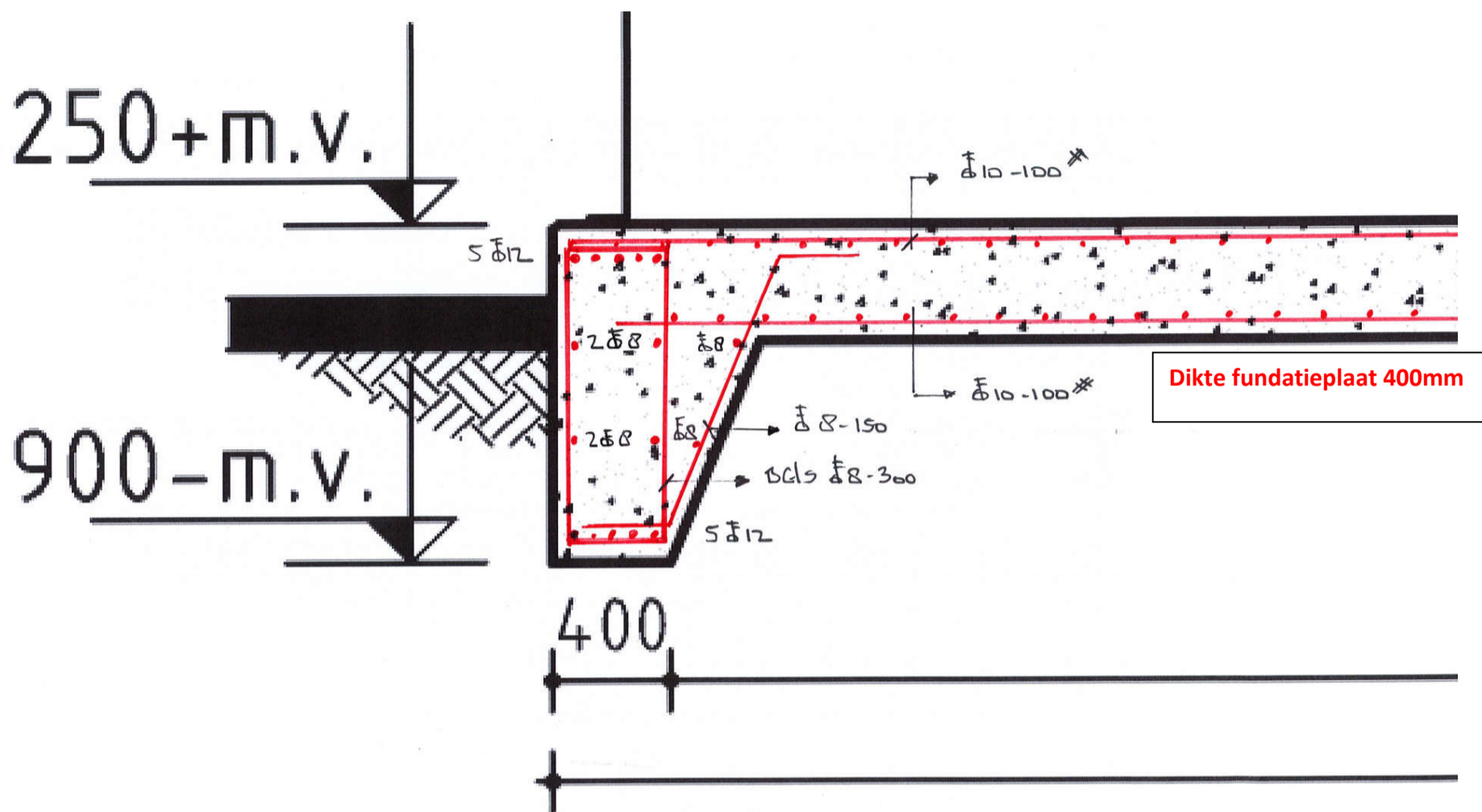


Lateien:

- Pos 1: Binnenblad: Stalen latei 120.120.10. Oplegging 125mm
 Alternatief zelfdragende prefab betonlatei 120x250
 Buitenblad: Stalen latei 100.100.8. Oplegging 100mm
- Pos 2: Binnenblad: Stalen latei 120.120.10. Oplegging 125mm
 Alternatief zelfdragende prefab betonlatei 120x250
 Buitenblad: Stalen latei 100.100.8. Oplegging 100mm



Constructieschema wapening fundatieplaat tankfundaties:



Fundering tankfundaties met vorstrand:

Betonkwaliteit C20/25; Wapeningkwaliteit B 500B. Milieuklasse XC4; dekking 40mm.

Dikte betonvloer 400mm.

Wapening fundatieplaat: Ø10-100# (onder en boven)

Funderen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering. Minimale conuswaarde 40kg/cm². E.e.a in het werk controleren.

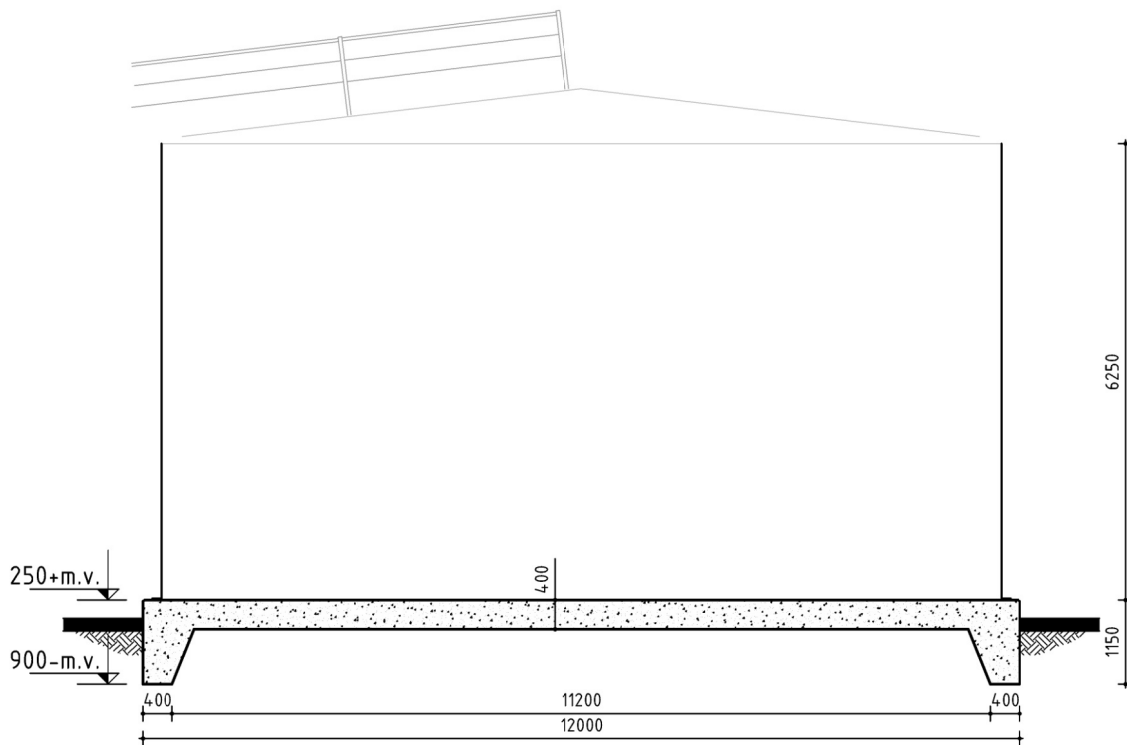
Wapening vorstrand: 5Ø12 (onder en boven)

Flankwapening vorstrand: 2x2Ø8

Beugels Ø8-300

Indien de vorstrand schuin wordt weggestoken dienen extra randstaven Ø8-150 te worden aangebracht met 2 extra flankstaven Ø8

**Statische berekening silofundamenten sprinklertanks
Folding Boxboard Eerbeek B.V.**



Onderwerp : Statische berekening silofundamenten Sprinklertanks

Opdrachtgever : Folding Boxboard Eerbeek B.V.

Referentie : ing. Ronald Haank

Project : 22-3963

Datum : 19 januari 2023



project: Statische berekening hoofddraagconstructie silofundaties en pompenhuis - Folding Boxboard Eerbeek bv

Inhoudsopgave

bladnummer

Algemene constructie gegevens	3
Algemene belastingen pompenhuis	6
Algemene belastingen tankfundaties	6
Wapeningsberekening fundatieplaten sprinklertanks	10
Wapeningsberekening vorstrand	12
Berekening lateien boven gevelopeningen pompenhuis	13
Berekening draagvermogen fundering op staal	17
Draagkrachttabel fundatiestroken	18
Berekening fundering op staal	19
Berekening wapening fundering op staal	20

BIJLAGE: Computerberekening fundatieplaat met vorstrand tankfundaties

blad 101-121

BIJLAGE: Constructieschema's



project: Statische berekening hoofddraagconstructie silofundaties en pompenhuis - Folding Boxboard Eerbeek bv

Algemene constructie gegevens

Omschrijving silofundaties en pompenhuis

In opdracht van Folding Boxboard Eerbeek B.V., verricht Architectenbureau Jansen Eerbeek bv te Eerbeek de engineering van een 2-tal silofundaties alsmede een pompenhuis.

De silo's betreffen watersilo's t.b.v. sprinklerinstallaties met elk een diameter van 12,6m, een hoogte van 6,25m en een inhoud van 750m³. De belasting zal als een gelijkmatig verdeelde belasting op het fundament worden afgegeven.

De fundamente worden uitgevoerd middels een in het werk gestorte betonplaat met een vorstrand. het geheel zal worden gefundeerd op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering.

Het pompenhuis wordt opgebouwd middels traditioneel metselwerk en het platte dak wordt gerealiseerd middels een kanaalplaatvloer. De begane grondvloer wordt uitgevoerd middels een 200mm dikke gewapende in het werk gestorte betonvloer. Het geheel zal worden gefundeerd op staal middels betonsrtroken.

Bouwkundige tekeningen

De berekening is gebaseerd op de tekeningen van Architectenbureau Jansen Eerbeek bv.
Projectnummer 22-3963, bladnr. BA-01 d.d. 16.12.2022

Gegevens derden

Er zijn (nog) geen sonderingsgegevens voorhanden. Funderen op staal.

Het aanlegniveau dient middels een handsondering te worden gecontroleerd op voldoende draagkracht. Minimale conuswaarde 40kg/cm² (0,4kN/cm²)



Uitgangspunten silofundatie en pompenhuis

toegepaste norm: **NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw**
 voorschriften: **nieuwbouw Eurocode 0 t/m 9 + Nationale Bijlagen**

Eurocode 0:	NEN-EN 1990	grondslagen constructief ontwerp
Eurocode 1:	NEN-EN 1991	belastingen op constructies
Eurocode 2:	NEN-EN 1992	betonconstructies
Eurocode 3:	NEN-EN 1993	staalconstructies
Eurocode 5:	NEN-EN 1995	houtconstructies
Eurocode 6:	NEN-EN 1996	constructies van metselwerk
Eurocode 7:	NEN-EN 9997-1	geotechnisch ontwerp

bestaande constructies

NEN 8700	bestaande constructies - grondslagen
NEN 8701	bestaande constructies - belastingen

gebouwfunctie:	bouwwerk geen gebouw zijnde minder dan 5 personen	categorie: E	Silofundatie
gebouwfunctie 2:	industrieel gebouw	categorie: E	Pompenhuis
gebouwfunctie 3:	geen	categorie: 0	
betrouwbaarheidsklasse:	RC1		
gevolgklasse:	CC1 (geringe gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens)		
ontwerplevensduurklasse:	3 (gebouwen en andere gewone constructies)		
ontwerplevensduur:	15 jaar		
factor K_{Fi} :	0,9 (verdiscontering van afwijking van standaard gevolgklasse CC2)		
correctiefactor ξ :	0,89 (correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10b)		

(combinatie 6.10a)	perm. belasting gunstig:	$\gamma_G = 0,9$	(alle vloeren momentaan)
	perm. belasting ongunstig:	$\gamma_G = 1,22$	
(combinatie 6.10b)	verand. belasting Q_{mom} :	$\gamma_{Qi} = 1,35$	(2 vloeren extreem in gebouwfunctie A - G, rest momentaan)
	perm. belasting ongunstig:	$\xi \gamma_G = 1,08$	
	verand. belasting $Q_{extr} + Q_{mom}$:	$\gamma_{Qi} = 1,35$	

Ψ-factoren per gebruikscategorie		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_t
A	woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3	0,920
B	kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3	0,933
C	bijeenkomstruimtes	0,4	0,7	0,6	0,920
D	winkelruimtes	0,4	0,7	0,6	0,920
E	opslagruimtes	1,0	0,9	0,8	1,000
F	verkeersruimtes, voertuig ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6	0,960
G	verkeersruimtes, 30 kN < voertuig ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3	0,960
H	daken	0,0	0,0	0,0	
	sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
	windbelasting	0,0	0,2	0,0	
	temperatuur (geen brand)	0,0	0,5	0,0	

Ψ_0 = factor combinatie-waarde veranderlijke belasting (gelijktijdigheid belastingen uiterste grenstoestand)

Ψ_1 = factor frequent aanwezige veranderlijke belasting (bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)

Ψ_2 = factor quasi-blijvende veranderlijke belasting (lange termijneffecten, bijv. kruip)

$\Psi_t = \{1 + (1 - \Psi_0) / 9 * \ln(t/t_0)\}$
 (niet voor wind-, sneeuw- en thermische belasting)

Overige constructiepunten

dilataties: Materiaalgebonden dilataties dienen te worden aangegeven door de betreffende leveranciers en conform opgave K.N.B. ter controle aan Architectenbureau Jansen Eerbeek B.V.
 Dragende penanten en hoeken dienen in verband te worden gemetseld.

terreingegevens bouwpeil nader te bepalen
 hoogst bekende grondwaterstand geen gegevens
 uitgangspunt grondwater tot onderzijde fundering

bouwput voorzieningen van de bouwput voor rekening van de aannemer.

bemaling voorzieningen van de bemaling voor rekening van de aannemer.



Materialen en aangehouden kwaliteiten

(in de berekening zijn onderstaande materiaalkwaliteiten aangehouden, tenzij anders aangegeven)

betonconstructies:	betonsterkte klasse in het werk gestort:	C20/25
	betonsterkte klasse prefab:	C45/55
	milieuklasse fundering:	XC4
	cementsoort:	volgens opgave leverancier
	wapeningsstaalkwaliteit:	B 500 HWL

Constructie onderdelen silofundaties en pompenhuis

fundering silo:	Fundering op staal middels een in het werk gestorte betonplaat met een aangestorte vorstrand. De betonconstructie plaatsen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering.
fundering pompenhuis:	Fundering op staal middels betonstroken. De betonconstructie plaatsen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering.
begane grondvloer pompenhuis:	In het werk gestorte betonvloer op een draagkrachtig zandpakket. Dikte betonvloer 200mm. De betonvloer voorzien van een onder- en bovennet Ø8-150# De betonconstructie plaatsen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering.
plat dak pompenhuis:	Kanaalplaatvloer dik 150mm volgens tekening en berekening leverancier. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
wanden:	Traditionele spouwmuur met kalkzandsteen binnenspouwblad en baksteen gevel.

Geprefabriceerde onderdelen.

prefab beton:	<p>Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest:</p> <p>Categorie 1: niet van toepassing. Categorie 2: heipalen Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons Categorie 4: stysteemvloeren Categorie 5: balken, kolommen, wanden Categorie 6: niet van toepassing. Categorie 7: niet van toepassing.</p> <p>Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.</p>
staalconstructie:	<p>Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.</p> <p>Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar.</p> <p>Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zeegen zijn exclusief eventueel afschot.</p> <p>Tekeningen en berekeningen (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.</p>
overige onderdelen:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.

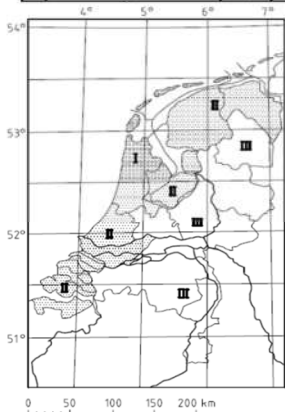


project: Statische berekening hoofdconstructie silofundaties en pompenhuis - Folding Boxboard Eerbeek bv

Overzicht belastingen pompenhuis:

windbelasting

Terreincategorie	z_0 m	z_{min} m
0 Zee of kustgebied aan zee	0,005	1
II Onbebouwd gebied	0,2	4
III Bebouwd gebied	0,5	7



gebouwgegevens

windgebied en terreincategorie III onbebouwd
 hoogte panden boven maaiveld 3,4 m
 gebouwbreedte 8,5 m
 gebouwdiepte 8,5 m
 ontwerplevensduur voor constructie 15 jaar
 referentieperiode voor windbelasting 15 jaar
 Z_{min} conform 4.3.2. tabel 4.1 4 m
 gebouw wordt beschouwd als een gesloten gebouw zonder dominante openingen

stuwdruk

extreem $Q_p(z) = 0,413 \text{ kN/m}^2$ $\Psi_0 = 0,2$
 bijlage D: $C_s C_d = 0,91$ in elke windrichting

windcoëfficiënten

	druk	zuiging
intern gevel/dak	0,2	-0,3
extern gevel	0,8	-0,5 *0,85 (correlatiefactor)

sneeuwbelasting

ontwerplevensduur voor constructie	15 jaar	karakt. sneeuwlast op grond $S_{k50} = 0,70 \text{ kN/m}^2$
referentieperiode voor sneeuwbelasting	50 jaar	sneeuwlast op grond $S_n = 0,700 \text{ kN/m}^2$
plat dak	dakhelling 0 graden	vermenigvuldigingsfactor herhalingstijd = 1,00
		$\mu_1 = 0,80$ $P_{rep} = 0,56 \text{ kN/m}^2$

plat dak

kanaalplaatvloer dik 150 mm
 isolatie + dakbedekking
 opgelegde belasting
 totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
2,70		
0,30		
-----		1,00
3,00	1,00	kn/m ² categorie = H
		$\Psi_0/\Psi_1/\Psi_2 = 0,0 \quad 0,0$

begane grondvloer

betonvloer op zand- puinpakket dik 200 mm
 opgelegde belasting
 totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
5,00		
-----		15,00
5,00	15,00	kn/m ² categorie = E
		$\Psi_0 = 1,0$

wanden

baksteen 100mm
 kalkzandsteen 120mm
 kalkzandsteen 214mm

G	Qe
2,00	-
2,40	-
4,28	-



project: Statische berekening hoofddragconstructie silofundaties en pompenhuis - Folding Boxboard Eerbeek bv

Overzicht belastingen silofundaties

windbelasting (zie conclusie onderaan beschouwing windbelasting: Windbelasting op fundament verwaarloosbaar)

Terreincategorie	z_0 m	z_{min} m
0 Zee of kustgebied aan zee	0,005	1
II Onbebouwd gebied	0,2	4
III Bebouwd gebied	0,5	7



gebouwegegevens

windgebied en terreincategorie III onbebouwd
 hoogte silo boven maaiveld 6,3 m
 gebouwbreedte silo 12,5 m
 gebouwdiepte silo 12,5 m
 ontwerplevensduur voor constructie silofundatie 15 jaar
 referentieperiode voor windbelasting 15 jaar
 Z_{min} conform 4.3.2. tabel 4.1 4 m
 gebouw wordt beschouwd als een gesloten gebouw zonder dominante openingen

stuwdruk

extreem $Q_p(z) = 0,496$ kN/m² $\Psi_0 = 0,2$
 bijlage D: $C_s C_d = 0,85$

Tabel 7.16 — Aanbevolen waarden van λ voor cilinders, veelhoekige doorsneden, rechthoekige doorsneden, constructiedoorsneden met scherpe hoeken en vakwerkconstructies

Nr.	Positie van de constructie, wind normaal op het vlak van de pagina	Effectieve slankheid λ
1		Voor veelhoekige, rechthoekige doorsneden met scherpe hoeken en vakwerkconstructies: voor $l \geq 50$ m: neem de kleinste van $\lambda = 1,4 l/b$ of $\lambda = 70$; voor $l < 15$ m: neem de kleinste van $\lambda = 2 l/b$ of $\lambda = 70$;
2		Voor cirkelvormige cilinders: voor $l \geq 50$ m: neem de kleinste van $\lambda = 0,7 l/b$ of $\lambda = 70$; voor $l < 15$ m: neem de kleinste van $\lambda = l/b$ of $\lambda = 70$;
3		Voor tussenliggende waarden van l behoort lineair te zijn geïnterpoleerd.
4		Voor $l \geq 50$ m: neem de grootste waarde van $\lambda = 0,7 l/b$ of $\lambda = 70$; voor $l < 15$ m: neem de grootste waarde van $\lambda = l/b$ of $\lambda = 70$; Voor tussenliggende waarden van l behoort lineair te zijn geïnterpoleerd.



art. 7.9 cirkelvormige cilinders

diameter cilinder $b = 12,5$ m
 hoogte van de cilinder $l = 6,25$ m
 oppervlaktetype **gegalvaniseerd staal**
 som geprojecteerde oppervlakken $A = 78,1$ m²

stuwdruk op hoogte $z(e)$ $q_p = 496$ N/m²
 piekwindnsnelheid $v(z_e) = v = \sqrt{(2 \cdot q_p / \Gamma)} = \sqrt{(2 \cdot 496 / 1,25)} = 28,2$ m/s

(7.17) eindeffectfactor fig. 7.36 $y_f = 0,6$ -

(7.15) Reynoldsgetal $Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{k \cdot \nu} = \frac{12,5 \cdot 28,2}{0,2 \cdot 1,5E-05} = \frac{2,3E+07}{1,6E-05}$ -

uit de combinatie van deze twee waarden volgt de waarde voor $c_{f,0}$ uit berekening (zie ook grafiek 7.28) linker deel van de grafiek

$$c_{f,0} = 0,11 / (Re / 10^6)^{1,4} = \frac{0,11}{(2,3E+07 / 10^6)^{1,4}} = 0,00$$

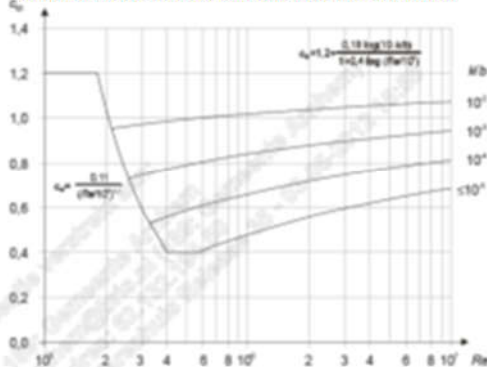
rechter deel van de grafiek

$$c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \log(10^6 \cdot k / b)}{1 + 0,4 \log(Re / 10^6)} = 1,2 + \frac{0,18 \log(10 \cdot 1,6E-05)}{1 + 0,4 \log 23,47} = 0,76$$

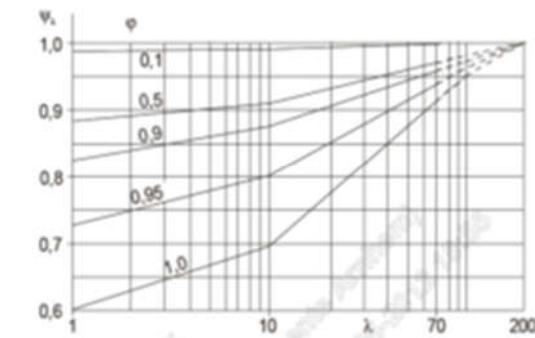
maatgevende waarde krachtfactor $c_{f,0} = 0,76$

let op. het Reynoldsgetal valt buiten de grafiek

onderstaande grafiek kan ook worden berekend



Figuur 7.28 — Krachtcoëfficiënt $c_{f,0}$ voor cirkelvormige cilinders zonder eindeffecten en voor verschillende equivalente ruwheden k/b



Figuur 7.36 — Indicatieve waarden van de eindeffectfactor y_f als functie van volheidsgraden ϕ versus slankheid λ

kinematische viscositeit van lucht
 ruwheidshoogte

$\nu = 1,5E-05$ m²/s
 $k = 0,2$ mm

(7.14) referentieoppervlak $A_{ref} = \frac{l \cdot b}{b} = \frac{6,25 \cdot 12,5}{6,25} = 78,1$ m²
 slankheid $\lambda = \frac{l}{b} = \frac{6,25}{12,5} = 0,5$ -

(7.26) de volheidsgraad $\bar{f} = A / A_c$ $\bar{f} = \frac{78,125}{78,1} = 1,0$

uit de combinatie van deze twee waarden volgt de waarde voor y_f uit grafiek figuur 7.36

(7.19) krachtcoëfficiënt fig. 7.28 $C_f = c_{f,0} \cdot y_f = 0,76 \cdot 0,6 = 0,46$ -

Windbelasting op silo:

$$Q_{wind} = 0,496 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,46 \cdot 0,85 = 0,194 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{kar;wind} = 0,5 \cdot 12,5 \text{ m}^2 \cdot 0,194 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,25 \text{ m}^2 = 47,4 \text{ kNm. Aanhouden trek/druk koppel op } 47,4 / (2/3 \cdot 12,5) = 5,7 \text{ kN}$$

$$\text{Omtrek silo} = \pi \cdot 12,5 \text{ m} = 39,3 \text{ m}^1. \text{ Uitgangspunt windbelasting over } 1/3 \text{ van omtrek} = 0,333 \cdot 39,3 \text{ m}^1 = 13,1 \text{ m}^1$$

$$\text{Lijnlast wind over } 13,1 \text{ m}^1 = 5,7 \text{ kN} / 13,1 \text{ m}^1 = 0,45 \text{ kN/m}^1 \text{ (verwaarloosbaar)}$$



sneeuwbelasting

ontwerplevensduur voor constructie	15 jaar	karakt. sneeuwlast op grond S_{k50} =	0,70	kN/m ²
referentieperiode voor sneeuwbelasting	50 jaar	sneeuwlast op grond S_n =	0,700	kN/m ²
		vermenigvuldigingsfactor herhalingsstijd =	1,00	
plat dak	dakhelling	0 graden	$\mu_1 = 0,80$	$p_{rep} = 0,56$ kN/m ²

silofundament

betonplaat met aangestorte vorstrand	dik	400	mm
totaal permanente belasting / opgelegde belasting			

G	Qe
10,00	
10,00	+
	kN/m ²

watertank 750m ³	60(aanname)	7500	kN
-----------------------------	-------------	------	----

Ringbelasting op fundament vanuit eigen gewicht silo bedraagt $60\text{kN}(\text{aanname})/\pi \cdot 12,5\text{m}^1 = 1,5\text{kN/m}^1$

Gelijkmatig verdeelde belasting op fundament vanuit nuttige belasting (water) silo bedraagt $7500\text{kN}/0,25 \cdot \pi \cdot 12,5^2 = 61,11\text{kN/m}^2$



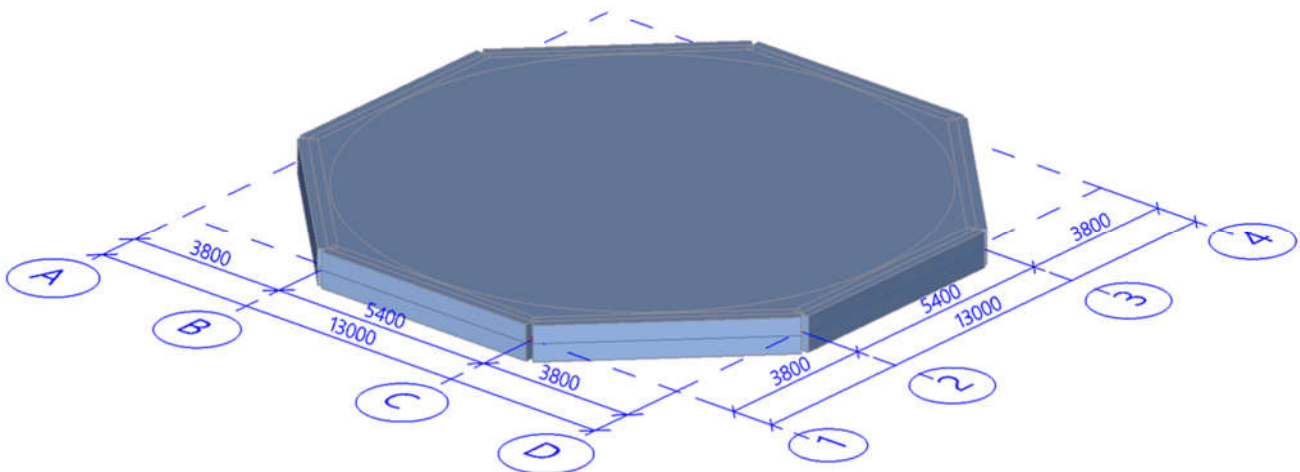
Wapeningsberekening fundatieplaten sprinklertank:

Uitgangspunten betonfundament

- Beton C20/25; Wapening B500
- Milieuklasse XC4; dekking 40mm
- Dikte fundatieplaat 400mm
- Veiligheidsklasse CC1
- Wapening fundatieplaat $\varnothing 10-100\#$ (o+b)

Overzicht toegepaste belasting:

De gehanteerde belastingen worden ontleend aan de tekening van Architectenbureau Jansen Eerbeek bv nr. 22-3963_BA-01



Voor berekening fundatieplaat zie bijlage pagina 101 t/m 121

M_{xD+} , max. fundatieplaat = 38,3kNm/m

M_{xD-} , max. fundatieplaat = 13,0kNm/m

M_{yD+} , max. fundatieplaat = 38,3kNm/m

M_{yD-} , max. fundatieplaat = 38,3kNm/m

Maximale dwarskracht 49,6kN/m¹

Maximale zetting fundatieplaat 7,5mm

Voor berekening wapening fundatieplaat zie volgende pagina's

Toepassen wapening $\varnothing 10-100\#$ (onder + boven)

Voor berekening vortstrand zie bijlage pagina 101 t/m 121

M_D , max. vorstrand = 33,2kNm

V_D , max. vorstrand = 12,0kN

Voor berekening wapening vorstrand zie volgende pagina's

Toepassen wapening 5 $\varnothing 12$ (onder + boven)

Beugels $\varnothing 8-300$. Flankwapening 2x2 $\varnothing 8$



Berekening wapening fundatieplaat: Dikte fundatieplaat 400mm

Vanuit computerberekening fundatieplaat:

Md;max. = 38,3kNm/m;

Zie wapeningsberekening: Toepassen wapening Ø10-100# (onder + boven)

Wapening fundatieplaat												
Tankfundatie Folding Boxboard bv 22-3963 blijvend en tijdelijk			<p>Buigwapening</p>				B beton EC		breedte b	1000		
								hoogte h	400			
								M _{Ed,elastisch}	38,3			
								A _{s,trek}	321			
								A _{s,druk}	0			
											scheurwijde voldoet	
unity-checks	0,34	0,41	0,00	0,80	0,00	n.v.t.	0,05	0,05	0,29	0,88	-	
betonklasse	C20/25		C _{drukzijde}	40	mm			resultaten				
staalsoort	B 500		C _{trekzijde}	40	mm			min. dekking c _{nom}	35	mm		
A, B of C	A		C _{zijkant}	40	mm			constructieklasse S	4	-		
breedte b	1000	mm						nuttige hoogte d	347,0	mm		
hoogte h	400	mm						A _{s,trek}	321	mm ²		
M _{Ed,elastisch}	38,3	kNm	grind>32mm	nee			ondergrond	bekisting	0	mm ²		
M _{Ed} na herverdelen	38,3	kNm	aanhechting	goed			A _{s,min}	321	mm ²			
constructieonderdeel	primair		belastingduur	langdurend			toelaatb. diameter	21,0	mm			
verhouding: M _{tr} / M _{Ed}	0,75		milieu	b) buitenmilieu - RH=80%				toelaatb. hoh afstand	343	mm		
milieuklasse A	XC2		belast na	30	dagen			toelaatb. scheurw. w	0,34	mm		
milieuklasse B	XC4		cementklasse	N			optredend scheurw. w _k	0,14	mm			
soort constructie	balk		uitdroging	2 zijden 2b								
nabewerking	nee											
trekzijde	10	rond	10	+	0	rond	0	Aanwezig	785	mm ²		
drukzijde	10	rond	10	+	0	rond	0	Aanwezig	785	mm ²		
flank	1	rond	8					Aanwezig	50	mm ²		
beugels	rond	8										



Berekening wapening vorstrand fundatieplaat: Balk BxH 400x1100

Vanuit computerberekening fundatieplaat:

Md;max. vorstrand = 33,3kNm; Vd;max. vorstrand = 12,0kN

Zie wapeningsberekening: Toepassen wapening

5Ø12(onder + boven)
Flankwapening 2x2Ø8
Beugels Ø8-300

Wapening vorstrand				B beton EC				resultaten					
Tankfundatie Folding Boxboard bv 22-3963 blijvend en tijdelijk				<p>Buigwapening</p>				breedte b 400 hoogte h 1100 M _{Ed,elastisch} 33,3 A _{s,trek} 92 A _{s,druk} 0					
scheurwijdte voldoet													
unity-checks	0,13	0,16	0,00	0,80	0,00	n.v.t.	0,03	0,03	0,17	0,88	-		
betonklasse	C20/25		C _{drukzijde}	40	mm	resultaten							
staalsoort	B 500		C _{trekzijde}	40	mm	min. dekking c _{nom}	35	mm					
A, B of C	A		C _{zijkant}	40	mm	constructieklasse S	4	-					
breedte b	400	mm	grind>32mm	nee		nuttige hoogte d	1046,0	mm					
hoogte h	1100	mm	ondergrond	bekisting		A _{s,trek}	92	mm ²					
M _{Ed,elastisch}	33,3	kNm	aanhechting	goed		A _{s,druk}	0	mm ²					
M _{Ed} na herverdelen	33,3	kNm	belastingduur	langdurend		A _{s,min}	92	mm ²					
constructieonderdeel	primair		milieu	b) buitenmilieu - RH=80%		toelaatb. diameter	56,8	mm					
verhouding: M _{tr} / M _{Ed}	0,75		belast na	30	dagen	toelaatb. hoh afstand	343	mm					
milieuklasse A	XC2		cementklasse	N		toelaatb. scheurw. w	0,34	mm					
milieuklasse B	XC4		uitdroging	2 zijden 2b		optredend scheurw. w _k	0,06	mm					
soort constructie	balk		trekzijde	5	rond	12	+	0	rond	0	Aanwezig	565	mm ²
nabewerking	nee		drukszijde	5	rond	12	+	0	rond	0	Aanwezig	565	mm ²
	2	rond	8								Aanwezig	101	mm ²
beugels	rond	8											



Berekening lateien boven gevelopeningen pompenhuis

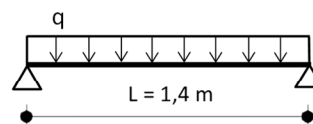
Latei 1a; buitenblad rechter zijgevel

algemene gegevens

dagmaat		1,30	m
overspanning	L	1,4	m
opleglengte	l_{opl}	100	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
$W_{y;el}$	19,94 cm ³
I_y	144,80 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht ligger</i>		0,12	0,00		0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
<i>metse/werk</i>	2,40	2,00	0,00	0,0	4,80	0,00	5,83	0,00	5,18
					4,92	0,00	5,98	0,00	5,31

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	1,46 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	4,69 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,31

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g;kar} * L$	3,44 kN
$R_{q_i} = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q;kar} * \psi)$	0,00 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	4,18 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,52 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,13

toetsing op doorbuiging (SLS)

	$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$
$W_{eind,toelaatbaar}$	3,50 mm L/ 400
$W_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,80 mm L/ 500
W_{eind}	0,81 mm
$W_{bijkomend}$	0,00 mm
$W_{blijvend}$	0,81 mm

toepassen: **L 100/100/8**

ULS u.c.	0,31
SLS u.c.	0,23
opl. u.c.	0,13



Latei 1b; binnenblad rechter zijgevel

algemene gegevens

dagmaat	1,30	m
overspanning	L	1,43 m
opleglengte	l_{opl}	125 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	L 120/120/10
$W_{y;el}$	36,02 cm ³
I_y	312,90 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht ligger		0,18	0,00		0,18	0,00	0,22	0,00	0,19
plat dak	2,00	3,00	1,00	0,0	6,00	0,00	7,29	2,00	9,18
metselwerk	2,40	2,40	0,00	0,0	5,76	0,00	7,00	0,00	6,22
					11,94	0,00	14,51	2,00	15,60

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	3,96 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	8,46 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,47

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g, kar} * L$	8,51 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q, kar} * \psi) * L$	1,43 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	11,11 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,89 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,23

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$W_{eind, toelaatbaar}$	3,56 mm L/ 400
$W_{bijkomend, toelaatbaar}$	2,85 mm L/ 500
W_{eind}	1,14 mm
$W_{bijkomend}$	0,16 mm
$W_{blijvend}$	0,98 mm

toepassen: L 120/120/10

ULS u.c.	0,47
SLS u.c.	0,32
opl. u.c.	0,23



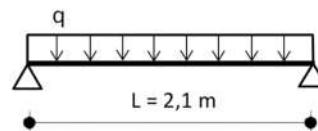
Latei 2a; buitenblad voorgevel

algemene gegevens

dagmaat		2,00	m
overspanning	L	2,10	m
opleglengte	l_{opl}	100	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
$W_{y;el}$	19,94 cm ³
I_y	144,80 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht ligger		0,12	0,00		0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
metselwerk	1,00	2,00	0,00	0,0	2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
					2,12	0,00	2,58	0,00	2,29

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	1,42 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	4,69 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,30

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$W_{eind,toelaatbaar}$	5,25 mm L/ 400
$W_{bijkomend,toelaatbaar}$	4,20 mm L/ 500
W_{eind}	1,77 mm
$W_{bijkomend}$	0,00 mm
$W_{blijvend}$	1,77 mm

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g,kar} * L$	2,23 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q,kar} * \psi)$	0,00 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	2,70 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,34 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,09

toepassen: L 100/100/8

ULS u.c.	0,30
SLS u.c.	0,34
opl. u.c.	0,09



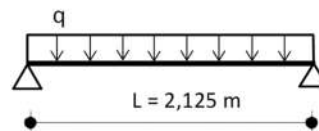
Latei 2b; binnenblad voorgevel

algemene gegevens

dagmaat		2,00	m
overspanning	L	2,13	m
opleglengte	l_{opl}	125	mm
oplegbreedte	b_{opl}	100	mm

balkafmetingen

prof.	L 120/120/10
$W_{y;el}$	36,02 cm ³
I_y	312,90 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht ligger		0,18	0,00		0,18	0,00	0,22	0,00	0,19
metselwerk	1,00	2,40	0,00	0,0	2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
					2,58	0,00	3,13	0,00	2,79

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	1,77 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	8,46 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,21

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$W_{eind, toelaatbaar}$	5,31 mm L/ 400
$W_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,25 mm L/ 500
W_{eind}	1,04 mm
$W_{bijkomend}$	0,00 mm
$W_{blijvend}$	1,04 mm

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g, kar} * L$	2,74 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q, kar} * \psi)$	0,00 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	3,33 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,27 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,07

toepassen: L 120/120/10

ULS u.c.	0,21
SLS u.c.	0,20
opl. u.c.	0,07



Berekening draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

- * fundering op zand of grondverbetering
- * gedraineerde ondergrond
- * rekening houden met grondwater tot ok fundering? **ja**
- * berekening draagkracht volgens analytische methode, beschreven in art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1
- * niet gelaagde grond, NEN 9997-1 6.5.2.2(h) geval a
- * gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

grondparameters volgens NEN 9997-1, tabel 2.b

grondsoort	zand; schoon; matig		
effectieve cohesie	$c' =$	0,0	kN/m ²
effectieve hoek inwendige wrijving	$\varphi' =$	32,5	°
boogtan ($\tan\varphi'/1,15$)	$\varphi'_{gem;d} =$	29,0	°
representatief volumiek gewicht droog	$\gamma =$	18,0	kN/m ³
representatief volumiek gewicht nat	$\gamma_{sat} =$	20,0	kN/m ³

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand volgens analytische methode (6.5.2.2 NEN 9997-1)

$$\sigma'_{max;Rd} = (c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot S_c \cdot b_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot b_q \cdot i_q) + (0.5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma)$$

(cohesie) (gronddekking) (ondergrond)

$c'_{gem;d} = c'/\gamma_{m;c1}$	rekenwaarde effectieve cohesie
$\sigma'_{v;z;d} = \Sigma D \cdot \gamma/\gamma_{f;g}$	rekenwaarde effectieve spanning gronddekking
$\gamma'_{gem;d} = \gamma/\gamma_{m;q} - \gamma_{w;d}$	rekenwaarde eff. volumiek gewicht onder fundering

draagkrachtfactoren

$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan \varphi'_{gem;d} =$	27,83	invloed van de cohesie
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'_{gem;d}} [\tan(45^\circ + 0.5 \cdot \varphi'_{gem;d})]^2 =$	16,42	invloed van de gronddekking
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_{gem;d} =$	17,08	invloed van het eff. volumieke gewicht van de grond onder funderingsoppervlak

reductie-, vorm- partiële materiaalfactoren

reductiefactor cohesie	$i_c = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor gronddekking	$i_q = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor ondergrond	$i_\gamma = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor cohesie	$b_c = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor gronddekking	$b_q = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor ondergrond	$b_\gamma = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
vormfactor cohesie	$S_c = (s_q \cdot N_q - 1)/(N_q - 1)$	
vormfactor gronddekking	$S_q = 1 + B'/L' \cdot \sin \varphi'_{gem;d}$	
vormfactor ondergrond	$S_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B'/L'$	
mat. factor cohesie	$\gamma_{m;c1} = 1,60$	
mat. factor hoek inwendige wrijving	$\gamma_{f;g} = 1,15$	
mat. factor volumieke massa grond	$\gamma_{m;q} = 1,10$	

Grondverbetering; werkwijze

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500kg. Dit aanrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zonodig de grondwaterstand verlagen tot 500mm onder het ontgravingsniveau.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een olopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100mm diepte) dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering wordt toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eis wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. Daarom de grondverbetering 30mm hoger aanbrengen aangegeven.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot minimale gronddekking is bereikt.



Draagkrachttabel fundatiestroken

breedte B' (m)	stroken L' = 10 m			bijdrage aan grondspanning			toelaatbare strooklast $q_{\max;Rd}$ (kN/m')			
	sq	sy	sc	cohesie kN/m ²	dekking *D kN/m ²	ondergrond kN/m ²	gronddekking d _i (m)			
							0,0	0,2	0,4	0,6
0,50	1,02	0,99	1,03	0,00	275,14	34,41	17,2	44,7	50,0	50,0
0,60	1,03	0,98	1,03	0,00	276,44	41,17	24,7	57,9	60,0	60,0
0,70	1,03	0,98	1,04	0,00	277,74	47,89	33,5	70,0	70,0	70,0
0,80	1,04	0,98	1,04	0,00	279,05	54,56	43,6	80,0	80,0	80,0
0,90	1,04	0,97	1,05	0,00	280,35	61,19	55,1	90,0	90,0	90,0
1,00	1,05	0,97	1,05	0,00	281,65	67,78	67,8	100,0	100,0	100,0
1,10	1,05	0,97	1,06	0,00	282,95	74,33	81,8	110,0	110,0	110,0
1,20	1,06	0,96	1,06	0,00	284,25	80,83	90,0	120,0	120,0	120,0
1,30	1,06	0,96	1,07	0,00	285,55	87,29	97,5	130,0	130,0	130,0
1,40	1,07	0,96	1,07	0,00	286,86	93,72	105,0	140,0	140,0	140,0
1,50	1,07	0,96	1,08	0,00	288,16	100,10	112,5	150,0	150,0	150,0
1,75	1,08	0,95	1,09	0,00	291,41	115,86	131,3	175,0	175,0	175,0
2,00	1,10	0,94	1,10	0,00	294,67	131,37	150,0	200,0	200,0	200,0
2,25	1,11	0,93	1,12	0,00	297,92	146,61	168,8	225,0	225,0	225,0
2,50	1,12	0,93	1,13	0,00	301,18	161,59	187,5	250,0	250,0	250,0

rekenwaarde gronddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot

een vrij te kiezen maximum waarde

beperken?

ja

75,0

100,0

100,0

100,0

(kN/m²)



Berekening fundering op staal

Strook 1 (gevelstroken rondom)

strookbelasting per m'

lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
					$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook	2,88	0,00	0,0	2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
plat dak	2,00	1,00		6,00	0,00	7,29	2,00	9,18
metselwerk 100	4,00	2,00		8,00	0,00	9,72	0,00	8,64
metselwerk 120	3,60	2,40		8,64	0,00	10,50	0,00	9,33
				25,52	0,00	31,01	2,00	30,26

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,6	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	31,0 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	60,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	51,7 kN/m ²
	σ_{kar}	45,9 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,52

Strook 2 (tussenstrook)

strookbelasting per m'

lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
					$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook	2,88	0,00	0,0	2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
plat dak	4,00	1,00		12,00	0,00	14,58	4,00	18,36
metselwerk 214	3,60	4,28		15,41	0,00	18,72	0,00	16,64
				30,29	0,00	36,80	4,00	38,11

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,6	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	38,1 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	60,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	63,5 kN/m ²
	σ_{kar}	57,1 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,64



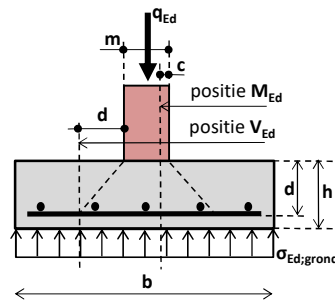
Berekening wapening funderingsstroken

algemene rekengegevens

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f _{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f _{ck}	20	N/mm ²
f _{cd}	13,33	N/mm ²
f _{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w _{max}	0,3	mm
c _{nom} (= c _{min,dur} +10)	35	mm
dekking onderzijde	40	mm
M _{freq} / M _{Ed}	0,8	
c (pos. inklemping)	30	mm

formules

rekenwaarde gronddruk	$\sigma_{Ed,grond} = q_{Ed}/b$
rekenwaarde moment	$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed,grond} * ((b-m)/2+c)^2$
rekenwaarde dwarskracht	$V_{Ed,max} = \frac{1}{2} * q_{Ed}$
	$V_{Ed} = V_{Ed,max} - \sigma_{Ed,grond} * (m/2+d)$
rekenwaarde schuifspanning	$v_{Ed} = V_{Ed}/d$
toelaatbare schuifspanning	$v_{Rd,c} = 0.12k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$
	$k = 1 + v(200/d) \leq 2,0$
buigwapening sterkte	$A_{ben} = M_{Ed}/(f_{yd} * 0,9d)$
staalspanning scheurwijdte	$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben}/A_s * M_{freq}/M_{Ed}$



strook	strookgegevens						dwarskracht					buigwapening				scheurwijdte					
	qEd kN/m'	σEd,grond kN/m ²	b m	m _{muur} m	h mm	d mm	V _{Ed,max} kN/m'	V _{Ed,red} kN/m'	V _{Ed} kN/m'	v _{Ed} N/mm ²	v _{Rd,c} N/mm ²	uc	M _{Ed} kNm/m'	A _{ben} mm ² /m'	basis Ø - h.o.h.	A _s mm ² /m'	σ _{s,qp} N/mm ²	S _{gem} mm	Ø _{max} mm	S _{max} mm	toets
1	31,0	51,68	0,60	0,32	200	156	15,5	16,3	0,0	0,00	0,44	0,00	0,75	12	8 - 150	335	13	150	12,6	343	✓
2	38,1	63,52	0,60	0,214	200	156	19,1	16,7	2,4	0,02	0,44	0,03	1,58	26	8 - 150	335	27	150	12,6	343	✓



voorbeeldberekening wapening strook: 2

materiaalgegevens strook

staalkwaliteit	500	N/mm ²	
f_{yd}	435	N/mm ²	
sterkteklasse beton	C20/25		
f_{ck}	20	N/mm ²	
f_{cd}	13,33	N/mm ²	
f_{ctm}	2,2	N/mm ²	
milieuklasse	XC4		
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm	
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm	
dekking onderzijde	40	mm	
basiswapening	Ø8-150 #		
bijlegwapening	-		
totaal wapening A_s	335	mm ² /m'	($\rho_1 = 0,36 \%$)
staafafstand S_{gem}	150	mm	

strookafmetingen en belastingen

afmeting b	0,60	m
dikte h	200	mm
m_{muur}	0,21	mm
rekenwaarde poerlast	38,1	kN
$\sigma_{Ed;grond}$	63,5	kN/m ²
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

buiging

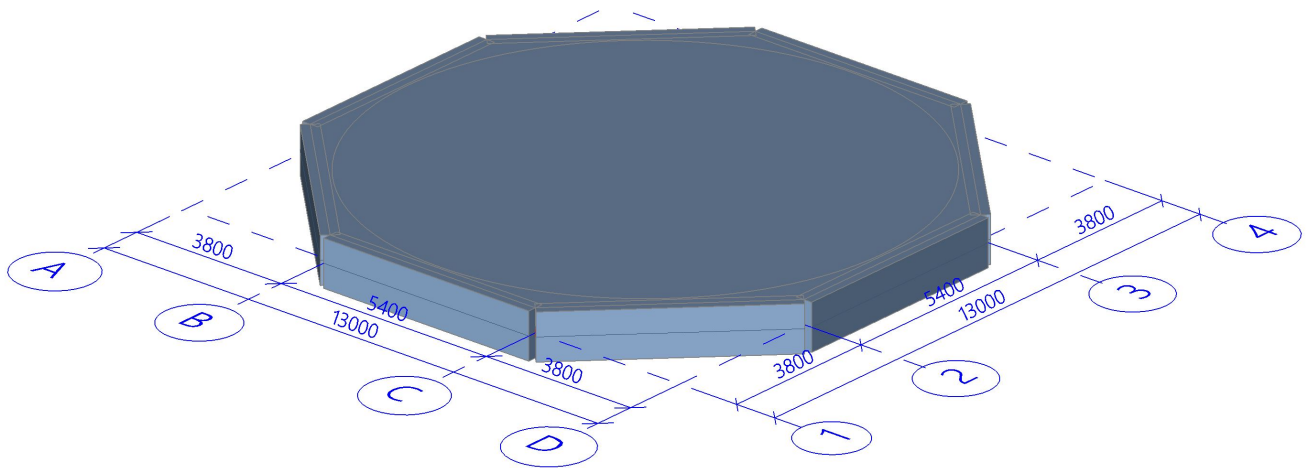
$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed;grond} * (b/2)^2$	= $\frac{1}{2} * 63,5 * (0,6/2)^2$	= 1,6
$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 40 - 0,5 * 8$	= 156
$A_{ben} = M_{Ed} / (f_{yd} * 0,9d)$	= $1,6 * 10^6 / (435 * 0,9 * 156)$	= 26
$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben} / A_s * M_{freq} / M_{Ed}$	= $435 * 26 / 335 * 0,8$	= 27
$kx = c_{toegepast} / c_{norm}$	= $40 / 35$	= 1,14
$\emptyset_s^* = (f_{ct,eff} / 2,9) * (0,4 * 0,5h) / (2 * (h-d))$	= $2,2 / 2,9 * (0,4 * 0,5 * 200) / (2 * (200 - 156))$	= 0,34
toegestane \emptyset_s vóór correctie	= aflezen tabel 7.2N	= 32,0
toegestane S_{max} vóór correctie	= aflezen tabel 7.3N	= 300,0
toegestane \emptyset_s na correctie	= $1,14 * 0,34 * 32$	= 12,6 ✓
toegestane S_{max} na correctie	= $1,14 * 300$	= 342,9 ✓
scheurwijdte zonder berekening akkoord als aan één van de eisen wordt voldaan		<input checked="" type="checkbox"/>

dwarskrachtcontrole

$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 40 - 8$	= 156
$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_{Ed} - \sigma_{Ed;grond} * (m/2 + d) \geq 0$	= $0,5 * 38,1 - 63,5 * (0,21/2 + 0,156) \geq 0$	= 2,35
$k = 1 + \sqrt{200/d_{gem}} \leq 2,0$	= $1 + \sqrt{200/156}$	= 2,00
$v_{min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$	= $0,035 * 2^{3/2} * 20^{1/2}$	= 0,44
$v_{Rd;c} = 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq v_{min}$	= $0,12 * 2 * (100 * 0,0036 * 20)^{1/3} \geq 0,44$	= 0,44
ponscontrole akkoord als $uc < 1$		$uc = \boxed{0,03}$



Ontwerpberekening fundament sprinklertanks





Inhoudsopgave

Ontwerpberekening fundament sprinklertanks	101
Inhoudsopgave	102
Doorsneden	103
Materialen	104
Materiaallijst	104
Beddingen	104
Knopen	105
Overzicht knoopnummers	105
Staven	106
Overzicht staaf- en elementnummers	106
Scharnieren	107
Scharnieren op 2D-elementranden	107
Lijnondersteuning op staven	108
2D elementondersteuning	108
2D-elementen	108
2D-element openingen	108
Belastingsgevallen	109
Belastinggroepen	109
Lijnlast op 2D elementrand	109
Vlaklast	109
Belastinggeval 2: Permanente belasting	110
Belastinggeval 3: Inhoud tanks	110
Combinaties	111
Resultaatklassen	111
Maximale krachten in fundatieplaat	112
Overzicht MxD+ omhullend	113
Overzicht MxD- omhullend	113
Overzicht MyD+ omhullend	114
Overzicht MyD- omhullend	114
Dwarskrachten fundatieplaat	115
Overzicht dwarskrachten X-richting	116
Overzicht dwarskrachten Y-richting	116
Maximale zakking fundatieplaat	117
Overzicht maximale zakking fundatieplaat	118
Maximale grondspanning onder fundatieplaat	119
Overzicht maximale grondspanning onder fundatieplaat	119
Maximale staafkrachten in vorstrand 400x1100	120
Overzicht My;d omhullend vorstrand 400x1100	121
Overzicht V;d omhullend vorstrand 400x1100	121



Doorsneden

CS1		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	1100; 400	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C20/25	
Bouwwijze	beton	
Kleur	■	
A [m ²]	4,4000e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,6667e-01	3,6667e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,0000e+00	3,0000e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	200	550
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,4367e-02	5,8667e-03
i _y [mm], i _z [mm]	318	115
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,0667e-02	2,9333e-02
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,8093e-02	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A _y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A _z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A _L	Omtrek per eenheidslengte
A _D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
c _{y,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
c _{z,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
I _{y,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
I _{z,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
I _{yz,LCS}	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I _y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I _z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i _y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i _z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
W _{el,y}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
W _{el,z}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
W _{pl,y}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
W _{pl,z}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
M _{pl,y,+}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
M _{pl,y,-}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
M _{pl,z,+}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
M _{pl,z,-}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d _y	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d _z	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I _t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
I _w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
β _y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β _z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as



Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m ³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k.28}$ [MPa]	Kleur
C20/25	Beton	2500,0	2600,0	7,5000e+03	0.2	0,00	20,00	■

Verklaring van symbolen

Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.
-----------------------------	---

Materiaallijst

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = CS1 - Rechthoek (1100; 400)

Sorteertype: Doorsnede

Samenvatting

Materiaal	Massa [kg]	Oppervlak [m ²]	Volume [m ³]
Beton	47405,7	129,288	1,8962e+01
Totaal	47405,7	129,288	1,8962e+01

Opmerking: De waarde 'Oppervlak' vertegenwoordigt voor 1D-elementen de totale blootgestelde oppervlakte, en voor 2D-elementen correspondeert deze alleen met de oppervlakte van het vlak met het zwaartepunt.

Beton (1D)

Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Massa eenheid [kg/m]	Massa [kg]	Oppervlak [m ²]	Volume [m ³]
CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	43,096	1100,0	47405,7	129,288	1,8962e+01
Totaal		43,096		47405,7	129,288	1,8962e+01

Beddingen

Naam	C1x [MN/m ³]	C1z	C1y [MN/m ³]	Stijfheid [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Clean/Moderate	0,0000e+00	Verend	0,0000e+00	1,0000e+01	0,0000e+00	0,0000e+00

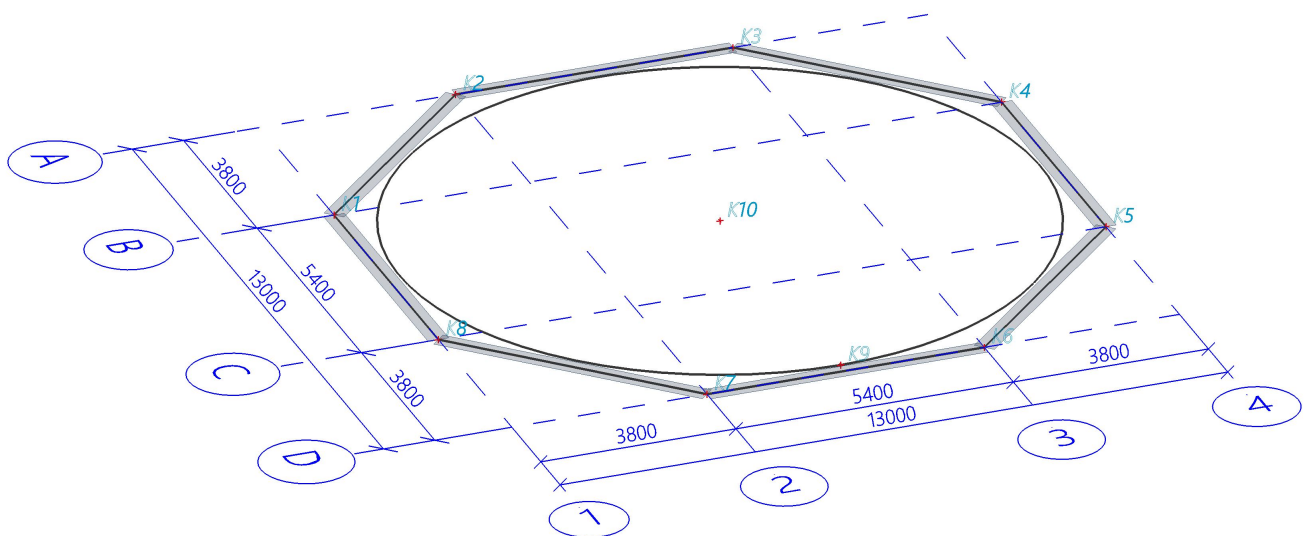


Knoppen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	3,800	0,000	0,000
K2	0,000	3,800	0,000
K3	0,000	9,200	0,000
K4	3,800	13,000	0,000
K5	9,200	13,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K6	13,000	9,200	0,000
K7	13,000	3,800	0,000
K8	9,200	0,000	0,000
K9	12,750	6,500	0,000
K10	6,500	6,500	0,000

Overzicht knoopnummers

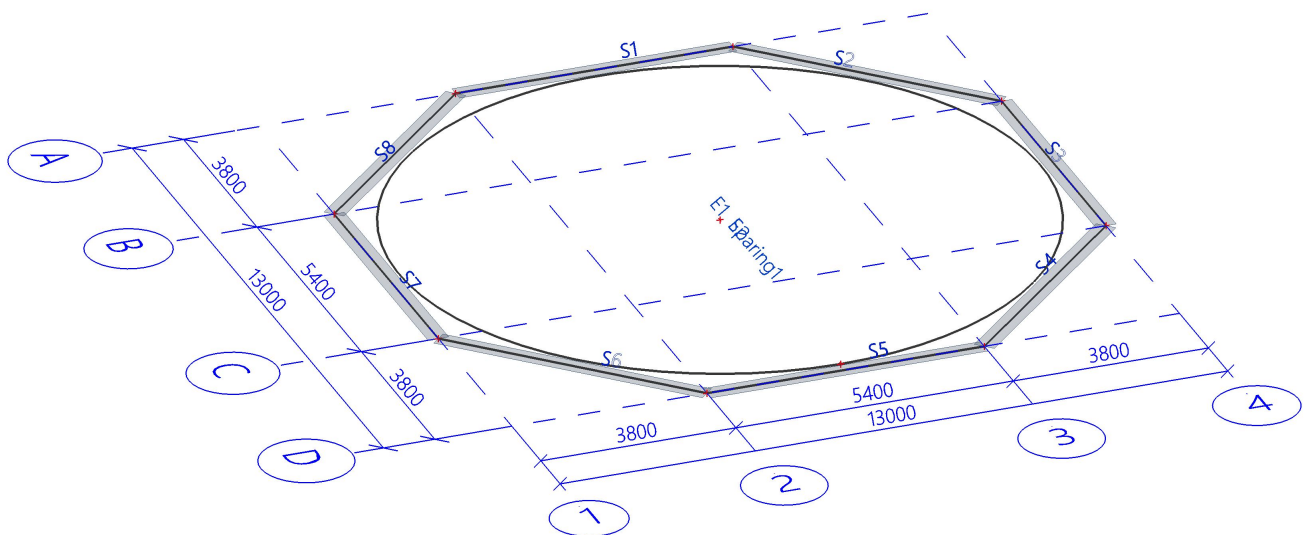




Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,400	K3	K2	Plaatrib (92)
S2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,374	K3	K4	Plaatrib (92)
S3	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,400	K4	K5	Plaatrib (92)
S4	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,374	K5	K6	Plaatrib (92)
S5	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,400	K6	K7	Plaatrib (92)
S6	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,374	K7	K8	Plaatrib (92)
S7	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,400	K8	K1	Plaatrib (92)
S8	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	C20/25	5,374	K1	K2	Plaatrib (92)

Overzicht staaf- en elementnummers





Scharnieren

Naam	StAAF	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H1	S7	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H2	S8	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H3	S1	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H4	S6	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H5	S5	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H6	S4	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H7	S3	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend
H8	S2	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Verend	Verend

Scharnieren op 2D-elementranden

Naam	2D-element	Rand	ux	phix	Coör	Pos x ₁
			uy	phiy		Oors
			uz	phiz		
L1	E1	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L2	E1	6	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L3	E1	7	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L4	E1	8	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L5	E1	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L6	E1	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L7	E1	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L8	E1	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			



Lijnondersteuning op staven

Naam	Type	Staaft Systeem	Pos x ₁ Pos x ₂	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Slb1	Lijn	S6 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb2	Lijn	S7 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb3	Lijn	S8 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb4	Lijn	S1 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb5	Lijn	S2 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb6	Lijn	S3 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb7	Lijn	S4 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij
Slb8	Lijn	S5 LCS	0.000 1.000	Rela Vanaf begin	Vrij	Vast	Enkel flexibele druk	Vrij	Vrij	Vrij

2D elementondersteuning

Naam	Type	Bedding	2D-element
SS1	Individueel	Sand/Clean/Moderate - NEN 6740	E2
SS2	Individueel	Sand/Clean/Moderate - NEN 6740	E1

2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Betonconstructie	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	400
E2	Betonconstructie	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	400

2D-element opening

Naam	2D-element
Sparing1	E1



Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht betonconstructie	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	Permanente belasting tank	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG3	Inhoud tank 750m ³ water	Variabel	LG2		Lang	Geen
	Standaard	Statisch				

Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat E : Opslagruimte

Lijnlast op 2D elementrand

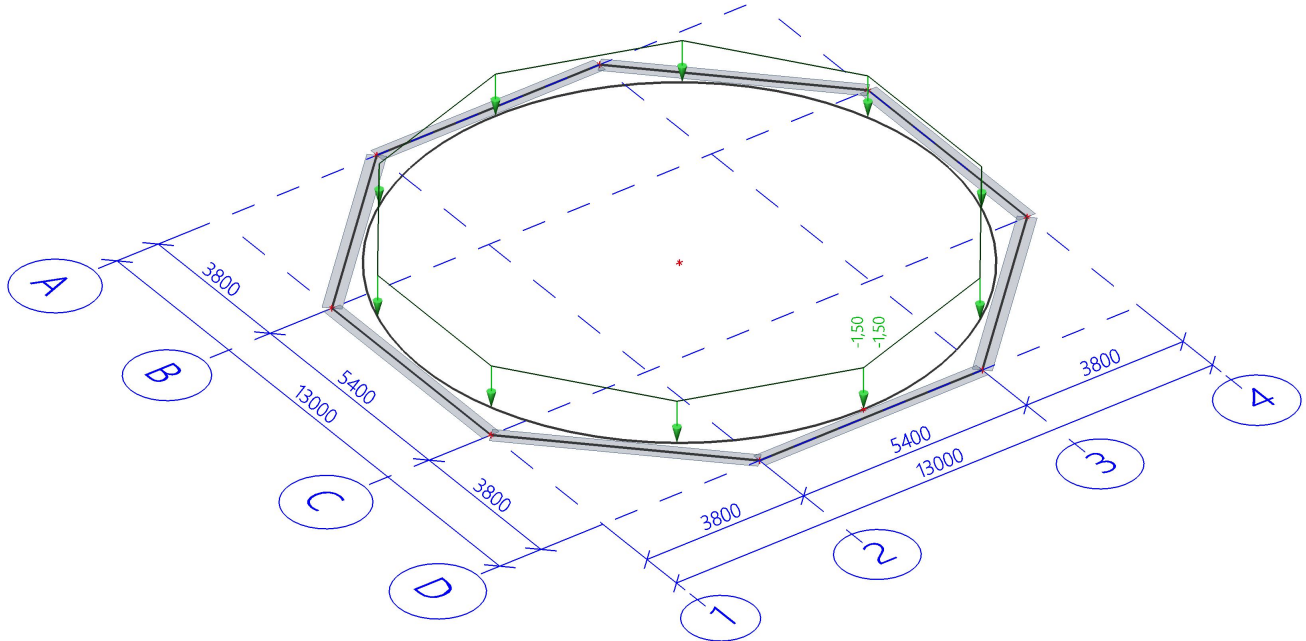
Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Coör	Oors
LFS1	E2	Kracht	Z	-1,50	0.000	Lengte	1
	BG2 - Permanente belasting tank	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

Vlakklast

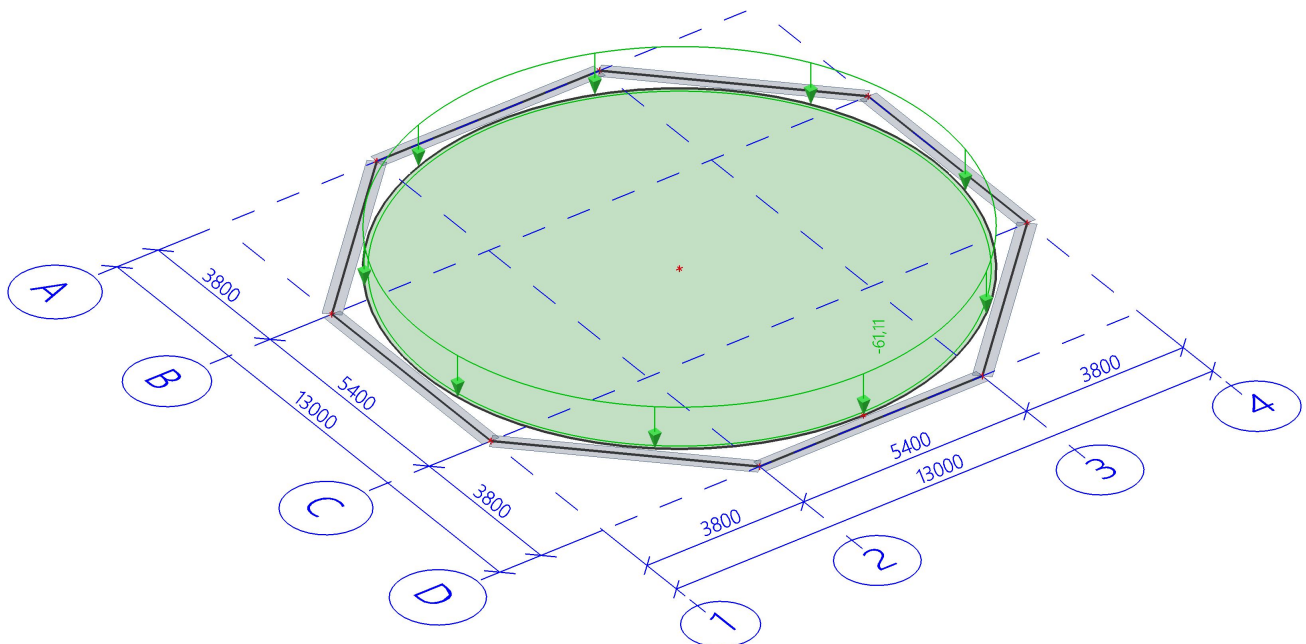
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-61,11	E2	BG3 - Inhoud tank 750m ³ water	LCS	Lengte



Belastinggeval 2: Permanente belasting



Belastinggeval 3: Inhoud tanks





Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-Set B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht betonconstructie	1,00
			BG2 - Permanente belasting tank	1,00
			BG3 - Inhoud tank 750m ³ water	1,00
BGT-kar (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht betonconstructie	1,00
			BG2 - Permanente belasting tank	1,00
			BG3 - Inhoud tank 750m ³ water	1,00
BGT-quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht betonconstructie	1,00
			BG2 - Permanente belasting tank	1,00
			BG3 - Inhoud tank 750m ³ water	1,00

Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT-Set B (automatisch) - EN-UGT (STR/GEO) Set B
Alle BGT	BGT-kar (automatisch) - EN - BGT Karakteristiek
	BGT-quasi (automatisch) - EN-BGT Quasi-permanent
Alle UGT+BGT	UGT-Set B (automatisch) - EN-UGT (STR/GEO) Set B
	BGT-kar (automatisch) - EN - BGT Karakteristiek
	BGT-quasi (automatisch) - EN-BGT Quasi-permanent



Maximale krachten in fundatieplaat

Lineaire berekening

Combinatie: UGT-Set B (automatisch)

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.

Elementaire ontwerpgrootheden

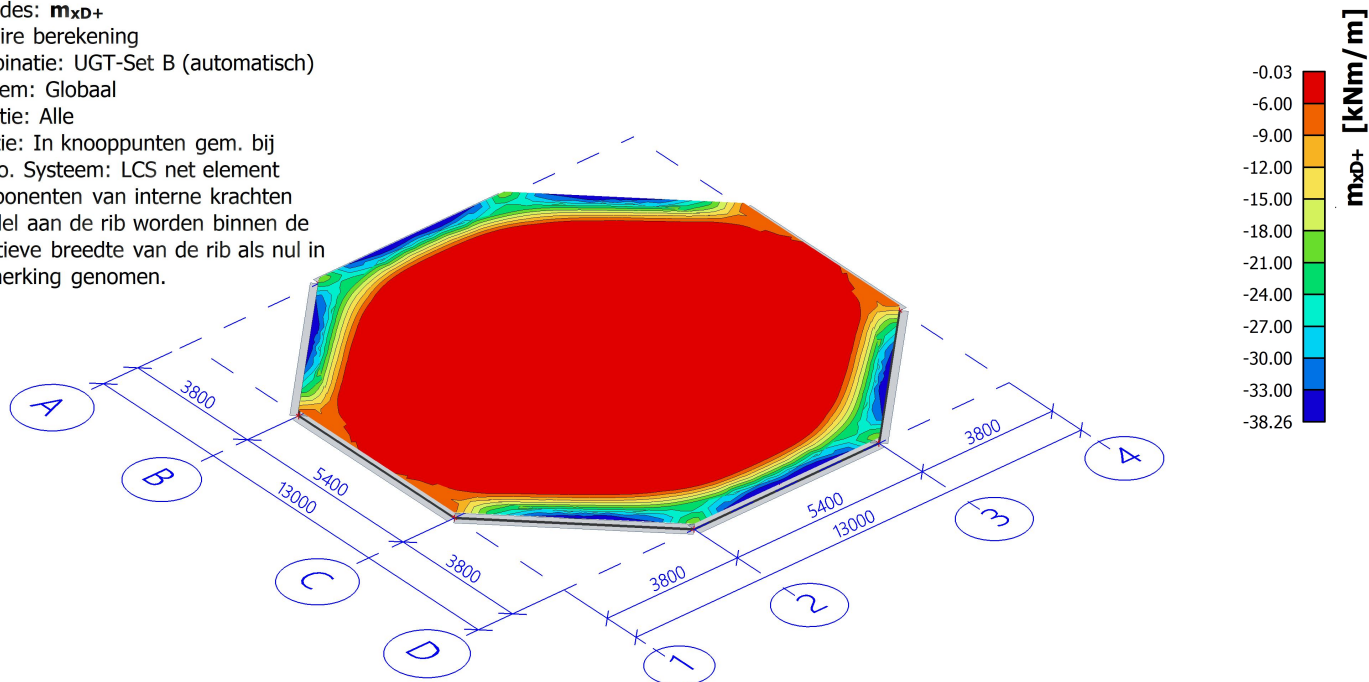
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+}	m_{yD+}	m_{cD+}	n_{xD}	n_{yD}	n_{cD}
				[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
				m_{xD-}	m_{yD-}	m_{cD-}			
				[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]			
E1	Element: 7 Knoop: 1768	0,000 7,400 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-38,26 0,00	-6,77 0,00	-4,93 -35,96	0,00	-94,92	-102,34
E2	Element: 869 Knoop: 859	9,800 7,867 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	0,00 13,02	0,00 11,43	-12,27 -1,60	-86,48	0,00	-88,74
E1	Element: 29 Knoop: 1782	7,400 13,000 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-6,77 0,00	-38,26 0,00	-4,93 -35,96	-94,91	0,00	-102,34
E2	Element: 877 Knoop: 867	7,867 9,800 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	0,00 11,43	0,00 13,02	-12,27 -1,60	0,00	-86,48	-88,74
E1	Element: 18 Knoop: 1775	1,900 11,100 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-36,73 0,00	-36,73 0,00	-32,82 -33,58	-106,24	0,00	-106,28
E1	Element: 5 Knoop: 1769	0,000 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-36,38 0,00	-4,15 0,00	0,00 -36,38	-106,85	0,00	-108,67
E1	Element: 5 Knoop: 116	0,257 6,203 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	0,00 5,09	0,00 0,71	-4,90 -0,40	19,41	17,07	-1,53
E1	Element: 27 Knoop: 1781	6,500 13,000 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-4,15 0,00	-36,38 0,00	0,00 -36,38	0,00	-106,85	-108,66
E1	Element: 27 Knoop: 83	6,203 12,743 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	0,00 0,71	0,00 5,09	-4,90 -0,40	17,07	19,41	-1,53
E1	Element: 18 Knoop: 192	1,803 10,841 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-31,88 0,00	-32,29 0,00	-29,33 -29,83	-102,44	0,00	-111,36
E1	Element: 5 Knoop: 1769	0,000 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	0,00 6,46	0,00 0,93	-6,46 0,00	18,72	16,88	0,00

Naam	Combinatiesleutel
UGT-Set B (automatisch)/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.35*BG3
UGT-Set B (automatisch)/2	1.22*BG1 + 1.22*BG2



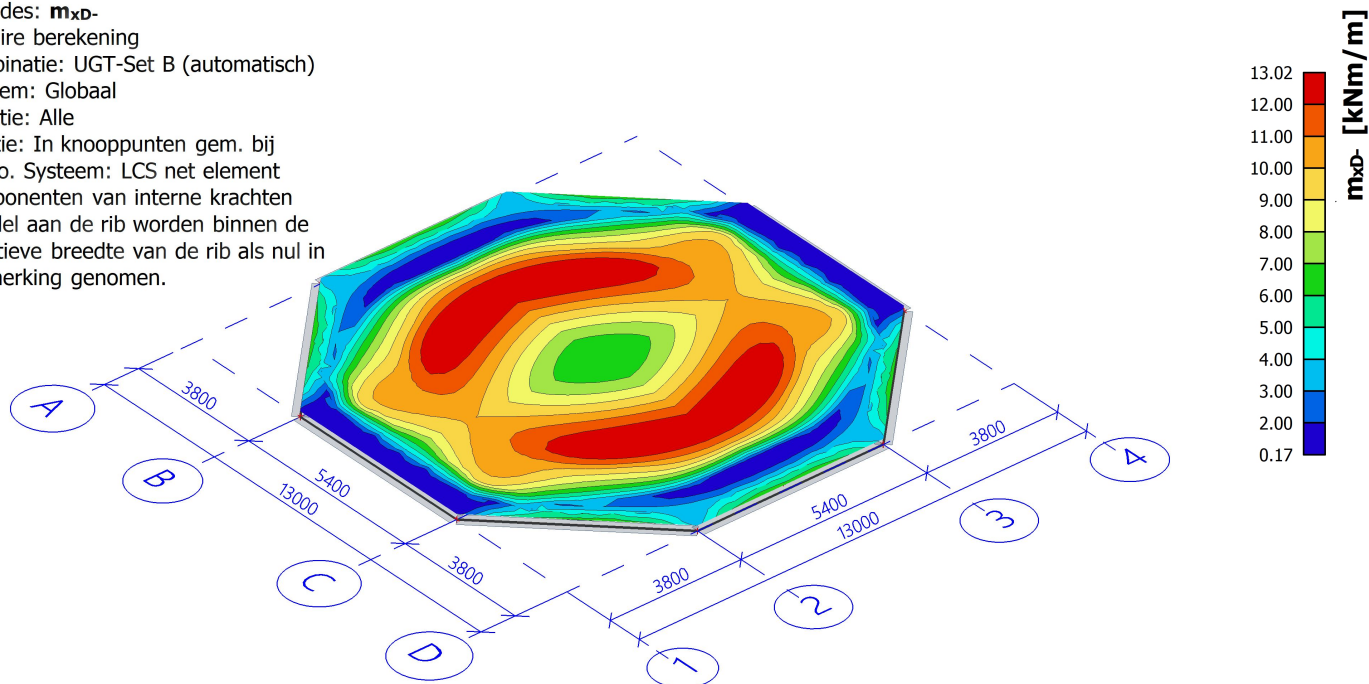
Overzicht MxD+ omhullend

Waardes: m_{xD+}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



Overzicht MxD- omhullend

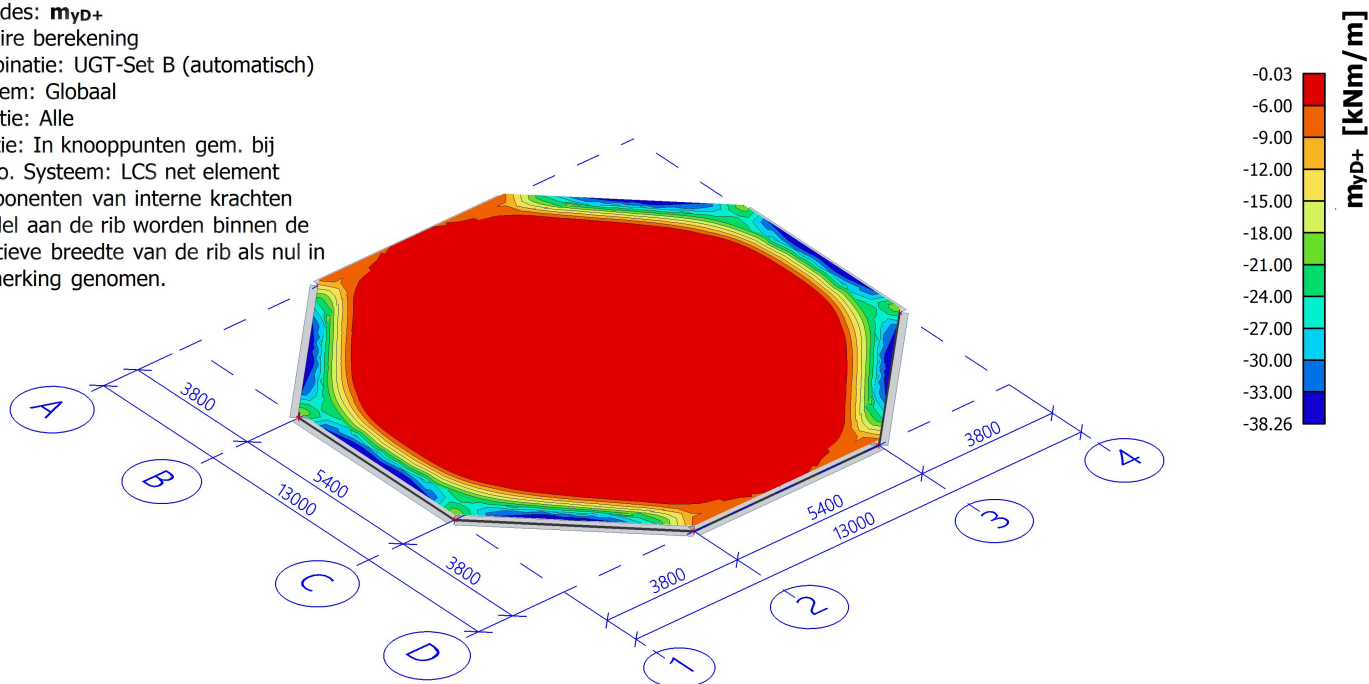
Waardes: m_{xD-}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.





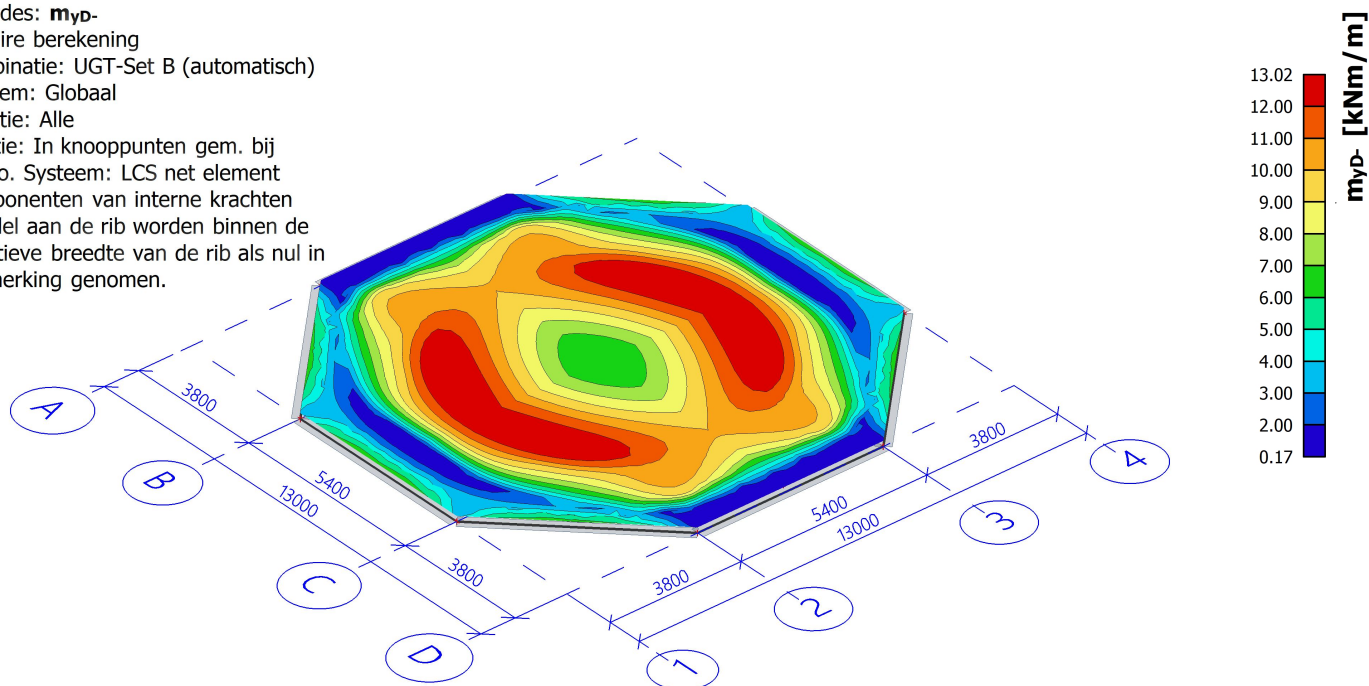
Overzicht MyD+ omhullend

Waardes: m_{yD+}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



Overzicht MyD- omhullend

Waardes: m_{yD-}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.





Dwarskrachten fundatieplaat

Lineaire berekening

Combinatie: UGT-Set B (automatisch)

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.

Basis grootheden

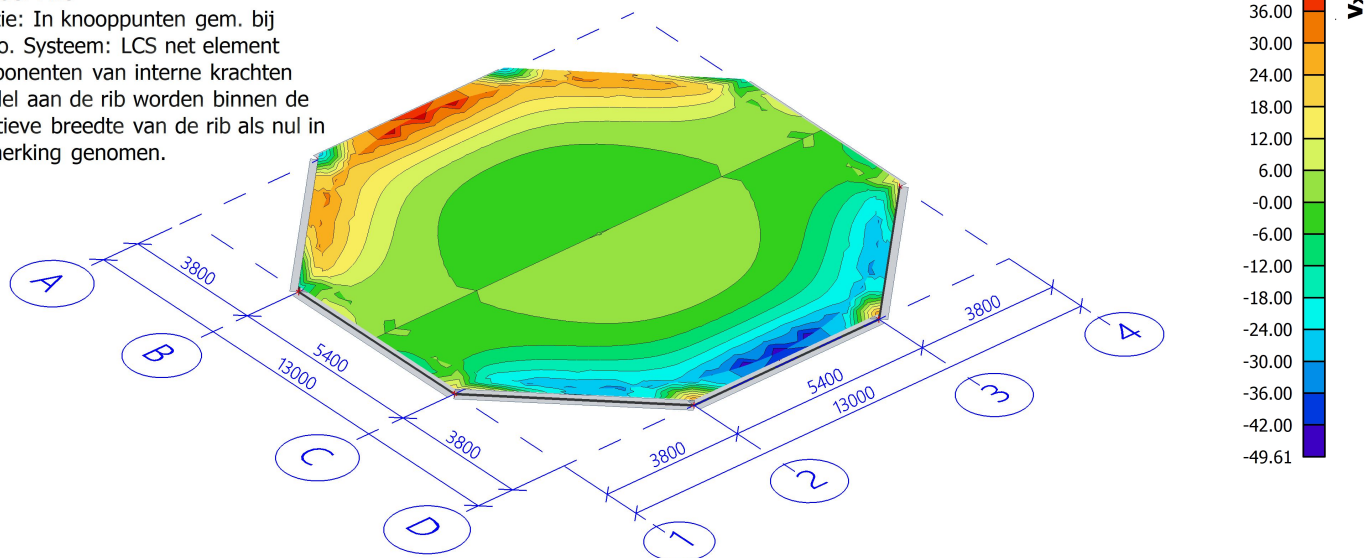
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_x	m_{xy}	v_x	n_x	n_{xy}
				[kNm/m] m_y [kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m] v_y [kN/m]	[kN/m] n_y [kN/m]	[kN/m]
E1	Element: 5 Knoop: 1769	0,000 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-36,38 -4,15	0,00	38,35 0,00	-106,85 -108,67	0,00
E2	Element: 865 Knoop: 854	10,071 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	12,74 9,97	0,00	0,28 0,00	-90,25 -86,44	0,00
E1	Element: 27 Knoop: 1781	6,500 13,000 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-4,15 -36,38	0,00	0,00 -38,35	-108,66 -106,85	0,00
E2	Element: 881 Knoop: 871	6,500 10,071 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	9,97 12,74	0,00	0,00 0,28	-86,43 -90,24	0,00
E1	Element: 40 Knoop: 1787	11,100 11,100 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-20,32 -20,32	-16,41	-26,63 -26,63	-106,26 -106,26	1,43
E1	Element: 18 Knoop: 1775	1,900 11,100 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-20,32 -20,32	16,41	26,63 -26,63	-106,26 -106,26	-1,43
E2	Element: 221 Knoop: 9	12,750 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-28,28 -2,89	0,00	-49,61 0,00	-109,41 -102,15	0,00
E2	Element: 287 Knoop: 11	0,250 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-28,28 -2,89	0,00	49,61 0,00	-109,41 -102,15	0,00
E2	Element: 254 Knoop: 10	6,500 12,750 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-2,89 -28,28	0,00	0,00 -49,61	-102,14 -109,40	0,00
E2	Element: 320 Knoop: 148	6,500 0,250 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-2,89 -28,28	0,00	0,00 49,61	-102,14 -109,40	0,00
E1	Element: 19 Knoop: 195	2,159 11,197 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-17,62 -17,21	14,66	23,20 -28,20	-111,36 -102,44	-0,20
E1	Element: 8 Knoop: 11	0,250 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	5,04 0,84	0,00	-6,63 0,00	19,22 16,40	0,00
E1	Element: 18 Knoop: 192	1,803 10,841 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-17,21 -17,62	14,66	28,20 -23,20	-102,44 -111,36	-0,20
E1	Element: 30 Knoop: 10	6,500 12,750 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	0,84 5,04	0,00	0,00 6,63	16,40 19,22	0,00
E1	Element: 14 Knoop: 184	0,397 8,929 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-18,18 -2,96	6,22	2,85 3,56	-55,92 -63,55	-12,96
E1	Element: 1 Knoop: 182	0,397 4,071 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	-18,18 -2,96	-6,22	2,85 -3,56	-55,92 -63,55	12,96

Naam	Combinatiesleutel
UGT-Set B (automatisch)/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.35*BG3
UGT-Set B (automatisch)/2	1.22*BG1 + 1.22*BG2



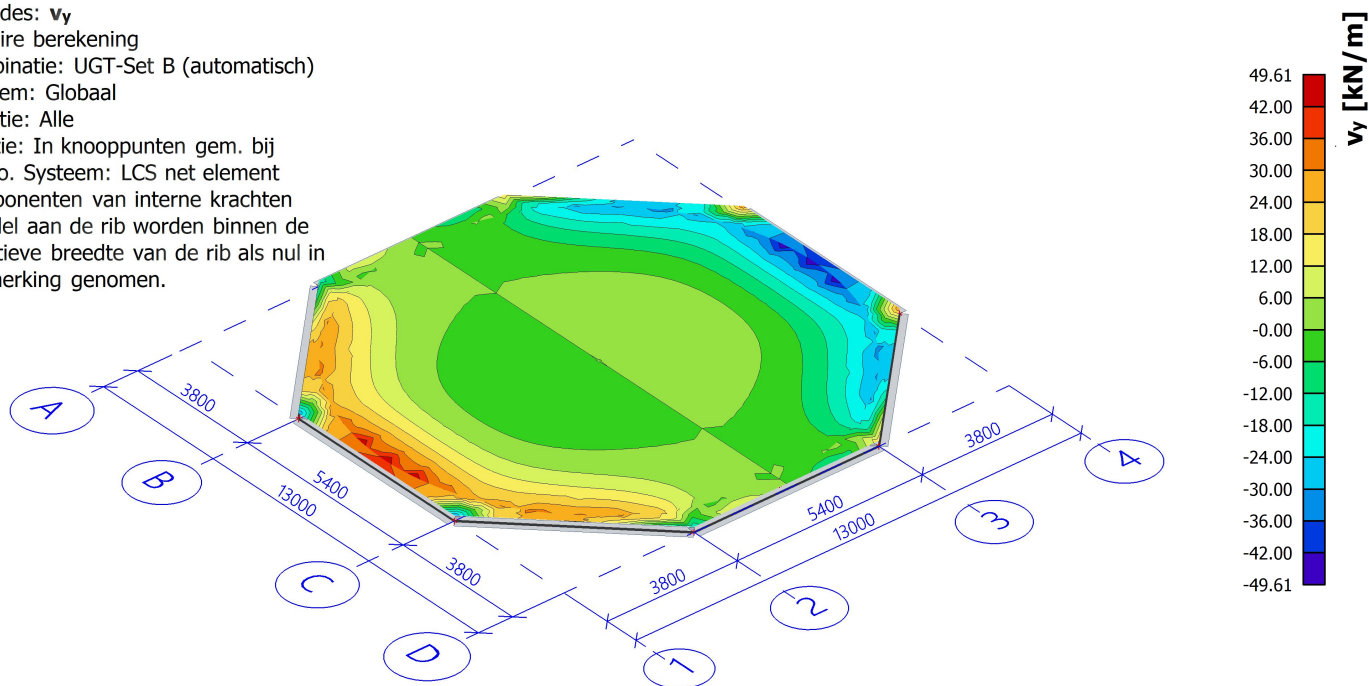
Overzicht dwarskrachten X-richting

Waardes: v_x
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



Overzicht dwarskrachten Y-richting

Waardes: v_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.





Maximale zakking fundatieplaat

Lineaire berekening

Combinatie: BGT-kar (automatisch)

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

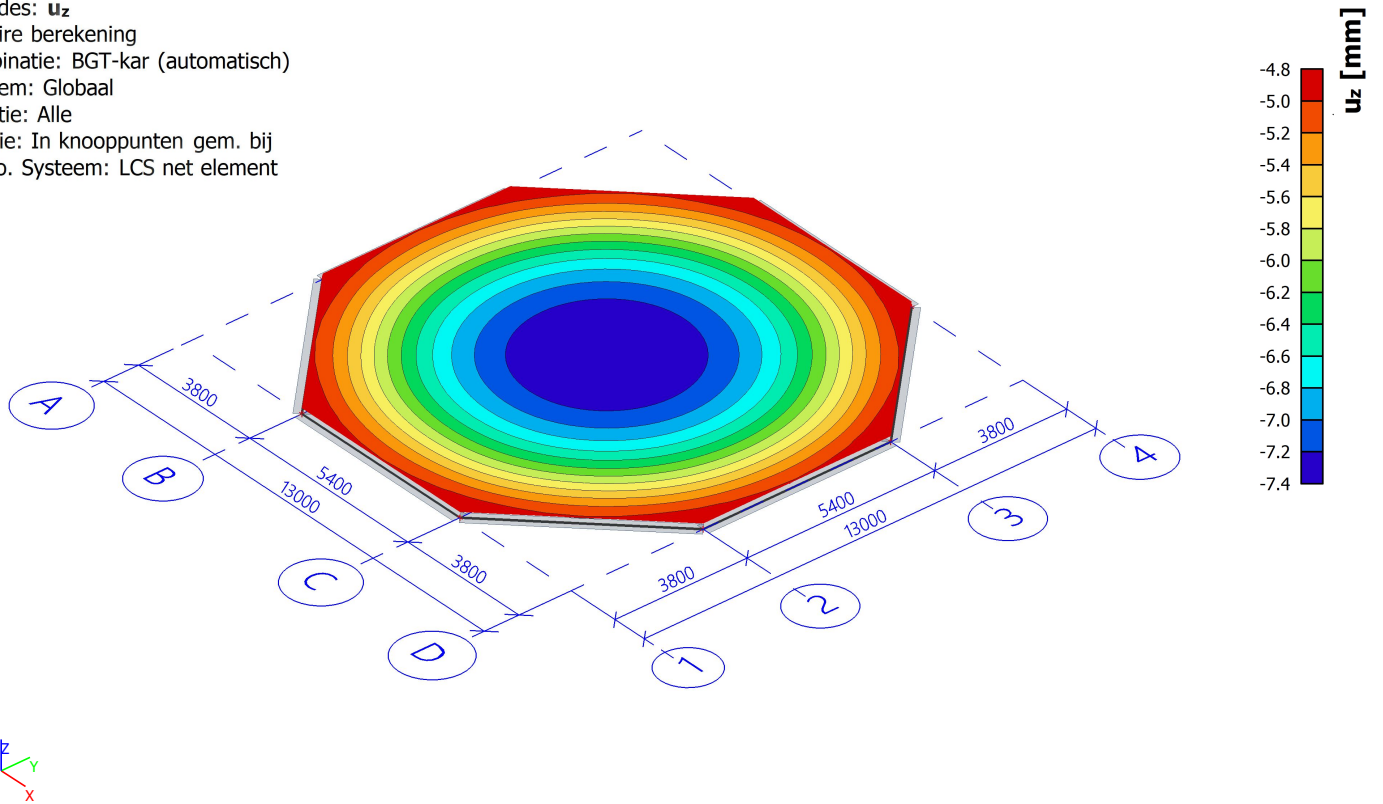
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
E2	Element: 1505 Knoop: 1431	1,440 6,500 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	-0,2	0,0	-5,8	0,0	0,7	0,0	5,8
E2	Element: 353 Knoop: 12	6,500 6,500 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	0,0	0,0	-7,4	0,0	0,0	0,0	7,4
E2	Element: 1537 Knoop: 1463	6,500 1,440 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	0,0	-0,2	-5,8	-0,7	0,0	0,0	5,8
E2	Element: 1473 Knoop: 1399	6,500 11,560 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	0,0	0,2	-5,8	0,7	0,0	0,0	5,8
E2	Element: 1441 Knoop: 1367	11,560 6,500 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	0,2	0,0	-5,8	0,0	-0,7	0,0	5,8
E1	Element: 13 Knoop: 109	0,503 8,261 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	-0,1	0,0	-5,1	0,1	0,5	0,0	5,1
E1	Element: 3 Knoop: 121	0,503 4,739 0,000	BGT-kar (automatisch)/1	-0,1	0,0	-5,1	-0,1	0,5	0,0	5,1
E2	Element: 353 Knoop: 12	6,500 6,500 0,000	BGT-kar (automatisch)/2	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,9

Naam	Combinatiesleutel
BGT-kar (automatisch)/1	BG1 + BG2 + BG3
BGT-kar (automatisch)/2	BG1 + BG2



Overzicht maximale zakking fundatieplaat

Waardes: u_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: BGT-kar (automatisch)
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element





Maximale grondspanning onder fundatieplaat

Lineaire berekening

Combinatie: UGT-Set B (automatisch)

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem.. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	T _{zx} [kPa]	T _{yz} [kPa]	σ _z [kPa]
E2	Knoop: 12	6,500 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	0,0	0,0	8,2
E2	Knoop: 12	6,500 6,500 0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	0,0	0,0	99,2

Naam	Combinatiesleutel
UGT-Set B (automatisch)/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2
UGT-Set B (automatisch)/2	1.22*BG1 + 1.22*BG2 + 1.35*BG3

Overzicht maximale grondspanning onder fundatieplaat

Waardes: σ_z

Lineaire berekening

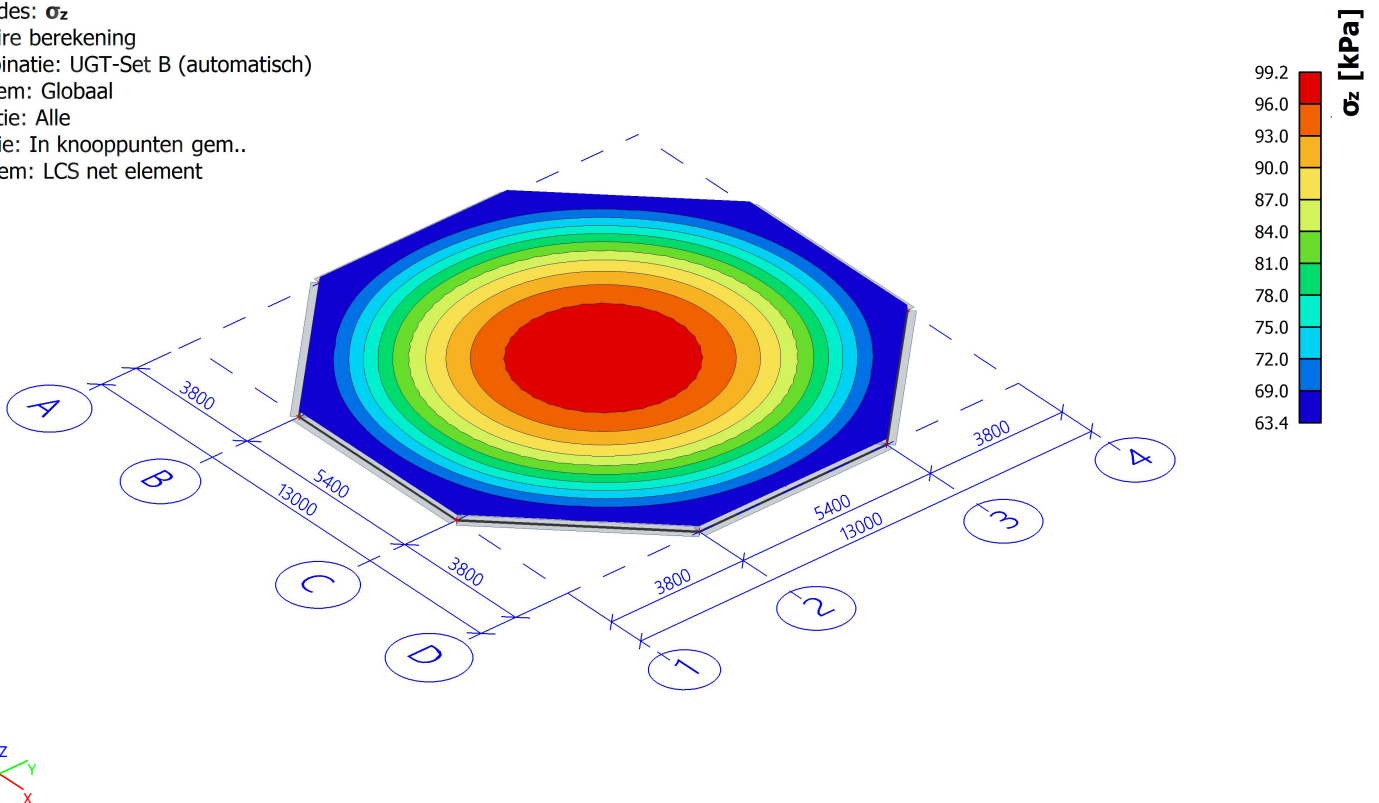
Combinatie: UGT-Set B (automatisch)

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem..

Systeem: LCS net element





Maximale staafkrachten in vorstrand 400x1100

Lineaire berekening

Combinatie: UGT-Set B (automatisch)

Assenstelsel: Hoofd

Extremes 1D: Globaal

Selectie: Alle

Filter: Doorsnede = CS1 - Rechthoek (1100; 400)

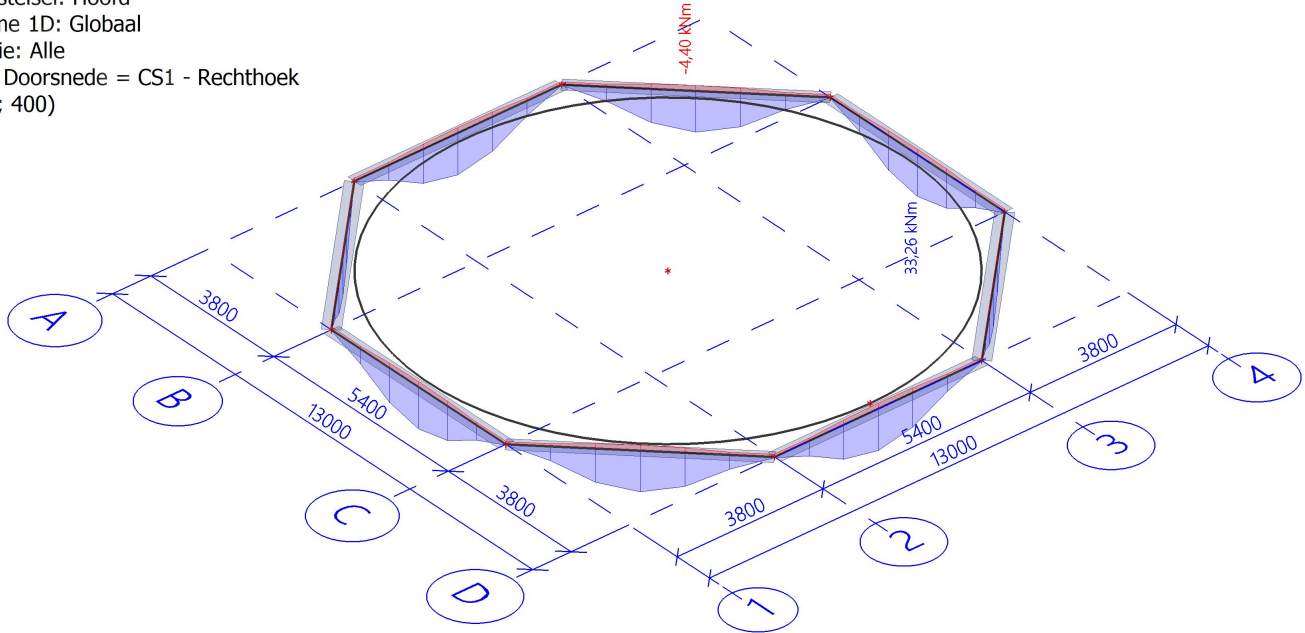
Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
S3	2,700-	UGT-Set B (automatisch)/1	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	5,71	0,00	0,00	0,00	32,12	0,05
S4	4,478-	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-2,60	-0,64	-12,04	0,00	11,37	-0,05
S2	0,896-	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-2,60	0,64	12,04	0,00	11,37	-0,05
S2	4,478-	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-2,60	-0,64	-12,04	0,00	11,37	-0,05
S4	0,896-	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-2,60	0,64	12,04	0,00	11,37	-0,05
S2	2,687-	UGT-Set B (automatisch)/3	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	0,34	0,00	0,00	0,00	-4,40	-0,01
S3	2,700-	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	5,63	0,00	0,00	0,00	33,26	0,05
S1	0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-7,65	-0,20	8,97	0,00	-2,46	-0,41
S2	0,000	UGT-Set B (automatisch)/2	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-6,59	0,20	8,42	0,00	-2,21	0,42
S1	0,000	UGT-Set B (automatisch)/1	CS1 - Rechthoek (1100; 400)	-7,99	-0,18	8,40	0,00	-2,31	-0,39

Naam	Combinatiesleutel
UGT-Set B (automatisch)/1	1.22*BG1 + 1.22*BG2 + 1.35*BG3
UGT-Set B (automatisch)/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.35*BG3
UGT-Set B (automatisch)/3	1.22*BG1 + 1.22*BG2



Overzicht My;d omhullend vorstrand 400x1100

Waardes: M_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = CS1 - Rechthoek (1100; 400)



Overzicht Vz;d omhullend vorstrand 400x1100

Waardes: V_z
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT-Set B (automatisch)
 Assenstelsel: Hoofd
 Extreme 1D: Globaal
 Selectie: Alle
 Filter: Doorsnede = CS1 - Rechthoek (1100; 400)

