



STATISCHE BEREKENING

FUNDATIE OPSLAGBUNKER

project: 20230597
omschrijving: EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

opdrachtgever: Griesemann Engineering NL te Emmen
architect: -

document: B01
revisie: -
datum: 9 mei 2023
status: Definitief

samenstelling: ing. M.L. (Matice) Schoen

gecontroleerd: ing. A.J.H. (Sander) Berg

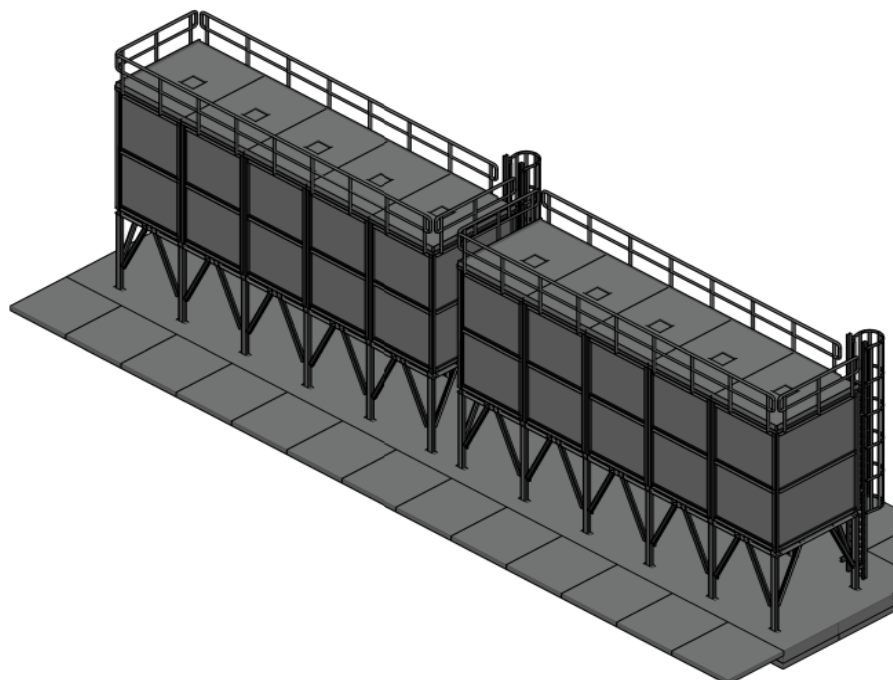
INHOUD

HOOFDSTUK 1 Algemeen	3
1.1 Inleiding	3
1.2 Te Hanteren Normen	3
1.3 Ontwerplevensduur en Gevolgklasse	4
HOOFDSTUK 2 Belastingen	5
2.1 Blijvende en opgelegde belastingen opslagbunker	5
2.2 Volumieke Gewichten	5
2.3 Windbelasting	6
2.4 Sneeuwbelasting	6
HOOFDSTUK 3 Belastingcombinaties	7
3.1 Uiterste grenstoestanden	7
3.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden	7
HOOFDSTUK 4 Fundering	8
4.1 Algemeen	8
4.2 Berekening fundering	9
BIJLAGEN	
Bijlage A: Constructie-overzichten	
Bijlage B: Ts-berekening tbv krachtswerking	
Bijlage C: Ts-berekening funderingsplaat	
Bijlage D: Sonderingen	

HOOFDSTUK 1 ALGEMEEN

1.1 INLEIDING

Dit rapport betreft de statische berekening van de fundering voor de biocoal opslagbunker op het bedrijfsterrein van Getec te Emmen. Onderstaande afbeelding geeft een impressie van de opslagbunker:



1.2 TE HANTEREN NORMEN

Uitgangspunt voor de berekening vormen de documenten van de Eurocode.

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Betonconstructies
NEN-EN 1993	Staalconstructies
NEN-EN 1994	Staal - betonconstructies
NEN-EN 1995	Houtconstructies
NEN-EN 1996	Constructies van Metselwerk
NEN-EN 1997	Geotechnisch Ontwerp
NEN-EN 1999	Aluminiumconstructies

1.3 ONTWERPLEVENSDUUR EN GEVOLGKLASSE

Ontwerplevensduur	50 jaar		
Gebouwtipe	Industrie		
Gevolgklasse	CC1	Gevolgklasse Bijzonder	CC1
Gebouwhoogte	6,85 m	Aantal Bouwlagen	1
Gebruiksklasse*	E - Opslagfunctie	$\psi_0=1 \mid \psi_1=0,9 \mid \psi_2=0,8$	

* Er kunnen meerdere gebruiksklasse voorkomen in een gebouw. De meest voorkomende bepaalt de algemene gebruiksklasse

1.3.1 Verdiscontering van afwijkingen in de standaard gevolgklasse CC2

Vermenigvuldiging van de partiële veiligheidsfactoren met een factor K_{FI} conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.3.1 tabel NB5

$$K_{FI} = 0,9$$

1.3.2 Verdiscontering van afwijkingen in de standaard levensduur van 50 jaar

Vermenigvuldigingsfactor voor de extreme waarde van de veranderlijke belasting t.g.v. levensduur. Bepaald conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.1 lid (2)

$$F_t = F_{t_0} \left\{ 1 + \frac{1-\psi_0}{9} \ln \left(\frac{t}{t_0} \right) \right\} = 1,00$$

*De tijdsafhankelijke factor F_t wordt verdisconteerd in de belastingscombinaties

HOOFDSTUK 2 BELASTINGEN

2.1 BLIJVENDE EN OPGELEGDE BELASTINGEN OPSLAGBUNKER

De afmetingen en gewicht van de silo volgens opgave Griesemann Engineering NL

Algemene gegevens:

Hoogte	6,85 m (totaal)
Hoogte opslag=	4,4 m
Breedte=	11,3 m (5 * 2,29m)
Diepte=	2,9 m

Belastingen:

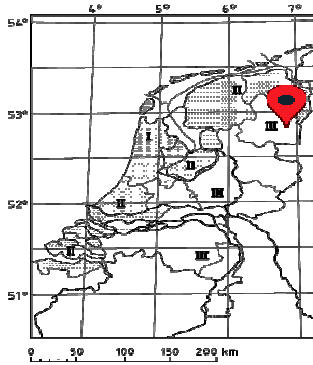
Eigen gewicht=	28505 kg=	285,05 kN (permanent)
Silo capaciteit=	16843 kg=	168,43 kN (opslag)
	Totaal=	----- + 453,48 kN

2.2 VOLUMIEKE GEWICHTEN

ID	Omschrijving	
Water	Water	10,0 kN/m ³
Beton	Normaal beton (gewapend)	25,0 kN/m ³
Kzs	Kalkzandsteen	20,0 kN/m ³
Kzs+	Kalkzandsteen met hoge dichtheid	22,5 kN/m ³
Metselwerk	Baksteen metselwerk	20,0 kN/m ³
Hout	Naald-/loofhout	5,0 kN/m ³
Grond	Natte Grond	20,0 kN/m ³

2.3 WINDBELASTING

Gebouwhoogte	6,85 m		
Windgebied	III	Bebouwd/Onbebouwd	Onbebouwd
Orografiefactor $c_o(z) =$	1,00	Referentiehoogte z_s	4,11 m
		Extreme Stuwdruk $q_p(z)$	0,61 kN/m²

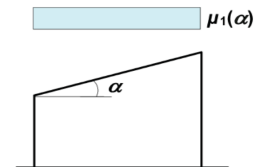


2.4 SNEEUWBELASTING

Sneeuwbelasting op de grond (s_k)	0,70 kN/m ²	$\psi_0=0$ $\psi_1=0,2$ $\psi_2=0$
---------------------------------------	------------------------	--

2.4.1 Plat dak

Dakhelling	0,0 °	$\mu_1 =$	0,80
Sneeuwbelasting ($s = \mu_1 s_k$)			0,56 kN/m ²
$\psi_0=0$ $\psi_1=0,2$ $\psi_2=0$			



HOOFDSTUK 3 BELASTINGCOMBINATIES

3.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN

Tabel A1.2(B) - Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC1	Vgl. 6.10a	1,22*G	0,9*G		1,35* ψ_0 Qk	1,35* ψ_0 Qk
	Vgl. 6.10b	1,08*G	0,9*G	1,35*Qk		1,35* ψ_0 Qk

Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2*G
Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.

Tabel A1.3 - Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingcombinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC1	Vgl. 6.11a/b	1,0*G	1,0*G	1,0*A _d	1,0* ψ_1 Qk ^a	1,0* ψ_2 Qk
	Vgl. 6.12a/b	1,0*G	1,0*G	1,0*A _{ek} of A _{ed}	1,0* ψ_2 Qk	1,0* ψ_2 Qk

^a Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen ψ_2

3.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN

Tabel A1.4 - Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Karakteristiek	1,0*G	1,0*G	1,0*Qk		1,0* ψ_0 Qk
Frequent	1,0*G	1,0*G	1,0* ψ_1 Qk		1,0* ψ_2 Qk
Quasi-Blijvend	1,0*G	1,0*G	1,0* ψ_2 Qk		1,0* ψ_2 Qk

HOOFDSTUK 4 FUNDERING

4.1 ALGEMEEN

4.1.1 Beschrijving van de fundering

De fundering betreft een betonplaat met vorstrand, op staal.

4.1.2 Grondonderzoek, grondwaterstand en terreingegevens

Voor de sondering zie bijlage D.

4.1.3 Rekenwaarde maximale gronddruk funderingspoer (NEN1997-1 6.5.2.2(i))

$\gamma'_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m;\gamma'} = 1,1$	$\gamma'_{gem;d} = 8,2 \text{ kN/m}^3$
$\gamma' = 18 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m;\gamma'} = 1,1$	
$\phi' = 30,0^\circ$	$\gamma_{m;\phi'} = 1,15$	$\phi'_{gem;d} = 26,7^\circ$
$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_{m;c'} = 1,6$	$c'_{gem;d} = 0,0 \text{ kN/m}^2$
$N_c = 23,35$	$N_q = 12,72$	$N_{\gamma'} = 11,77$
$S_c = 1,5$	$S_q = 1,4$	$S_{\gamma'} = 0,7$
$b_c = 1,0$	$b_q = 1,0$	$b_{\gamma'} = 1,0$
$i_c = 1,0$	$i_q = 1,0$	$i_{\gamma'} = 1,0$

Max. Funderingsdruk $\sigma'_{max;d}$ [kN/m²] bij een

Vierkante Poeren		Gronddekking van [m]			
B [mm]	L [mm]	0,25	0,30	0,40	0,50
500	500	92	107	137	168
1000	1000	109	124	154	184
1500	1500	126	141	171	201
2000	2000	143	158	188	218

Gerekend met grondwater tot o.k. poer, = conservatief

4.2 BEREKENING FUNDERING

4.2.1 Schema tbv krachtswerking

Belastingen:

Grep= 285,05 kN

Qrep= 168,43 kN

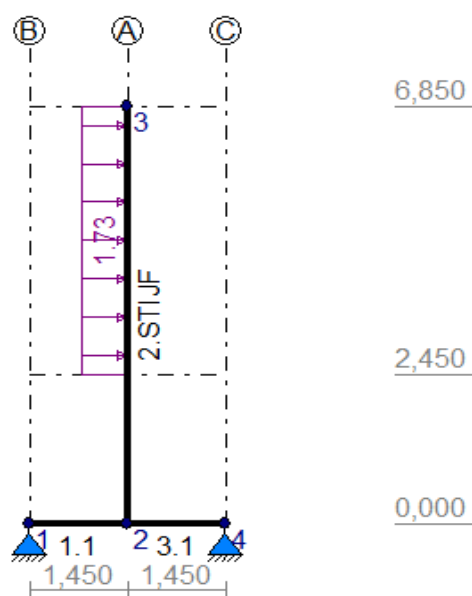
Windbelasting:

Extreme stuwdruk= 0,59 kN/m²

Windvormfactor C_f= 0,5 + 0,8 druk +zuiging

q-last= 0,59*1,3*2,26m= 1,73 kN/m

Schematisering:



Reacties:

Grep= 143 kN

Qopslag= 84 kN

QWind= 12,21 kN (trek en druk)

Voor de berekening zie bijlage B.

4.2.2 Betonvloer op zand h= 250mm

Belastingen:

F-last 1:

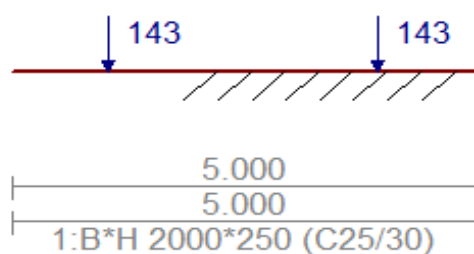
Grep=	143 kN
Qopslag=	84 kN
QWind=	12,21 kN (trek en druk)

F-last 2:

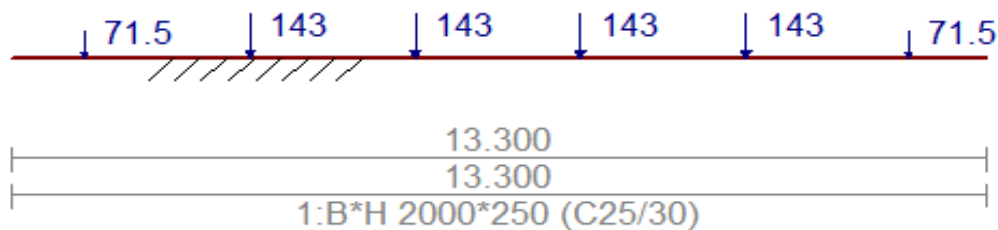
Grep=	71,5 kN
Qopslag=	42 kN
QWind=	6,105 kN (trek en druk)

Belastingen uit vorige paragraaf.

Schematisering dwarsdoorsnede:



Schematisering langsdoorsnede:



Controle grondspanning:

Max. grondspanning= 76 kN/m² < 92 kN/m² Akkoord

Controle pons:

zie volgende pagina.

Keuze:

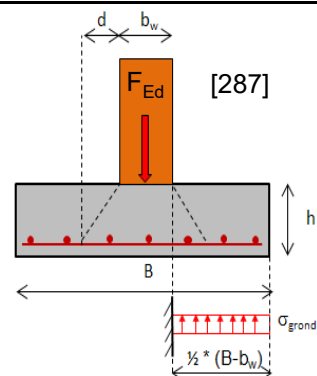
Betonvloer h= 250mm, wapening #ø8-100 b/o.

Voor de berekening zie bijlage C.

4.2.3 Controle pons betonvloer h= 250mm

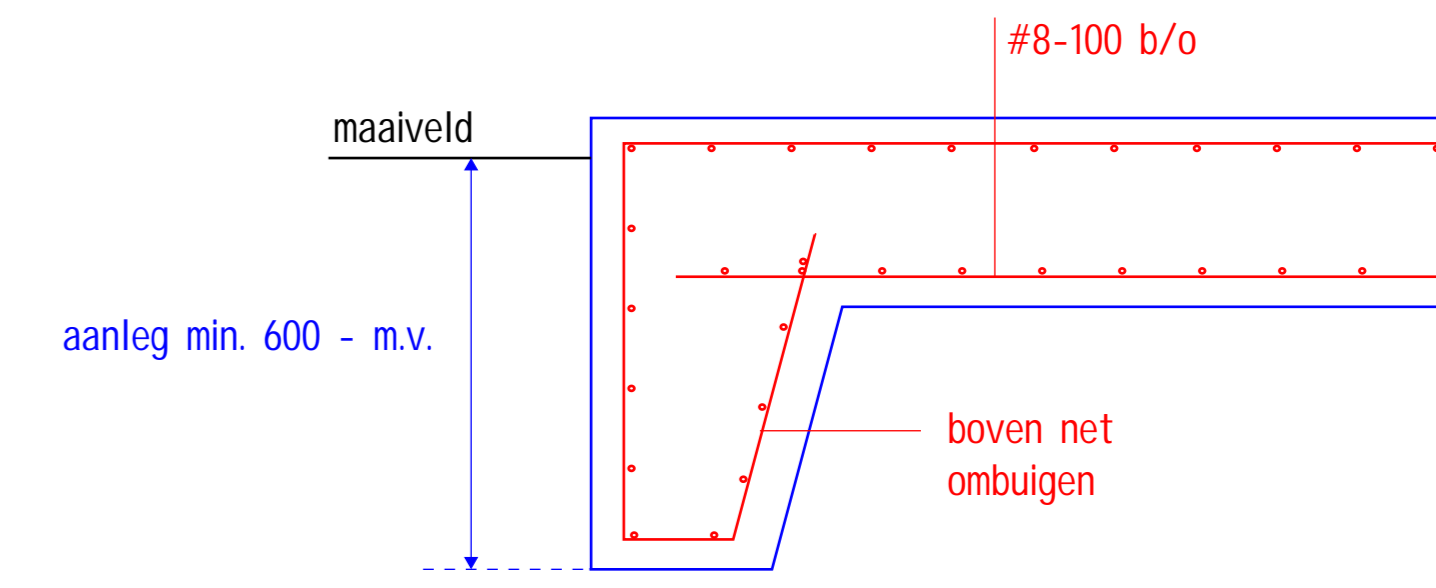
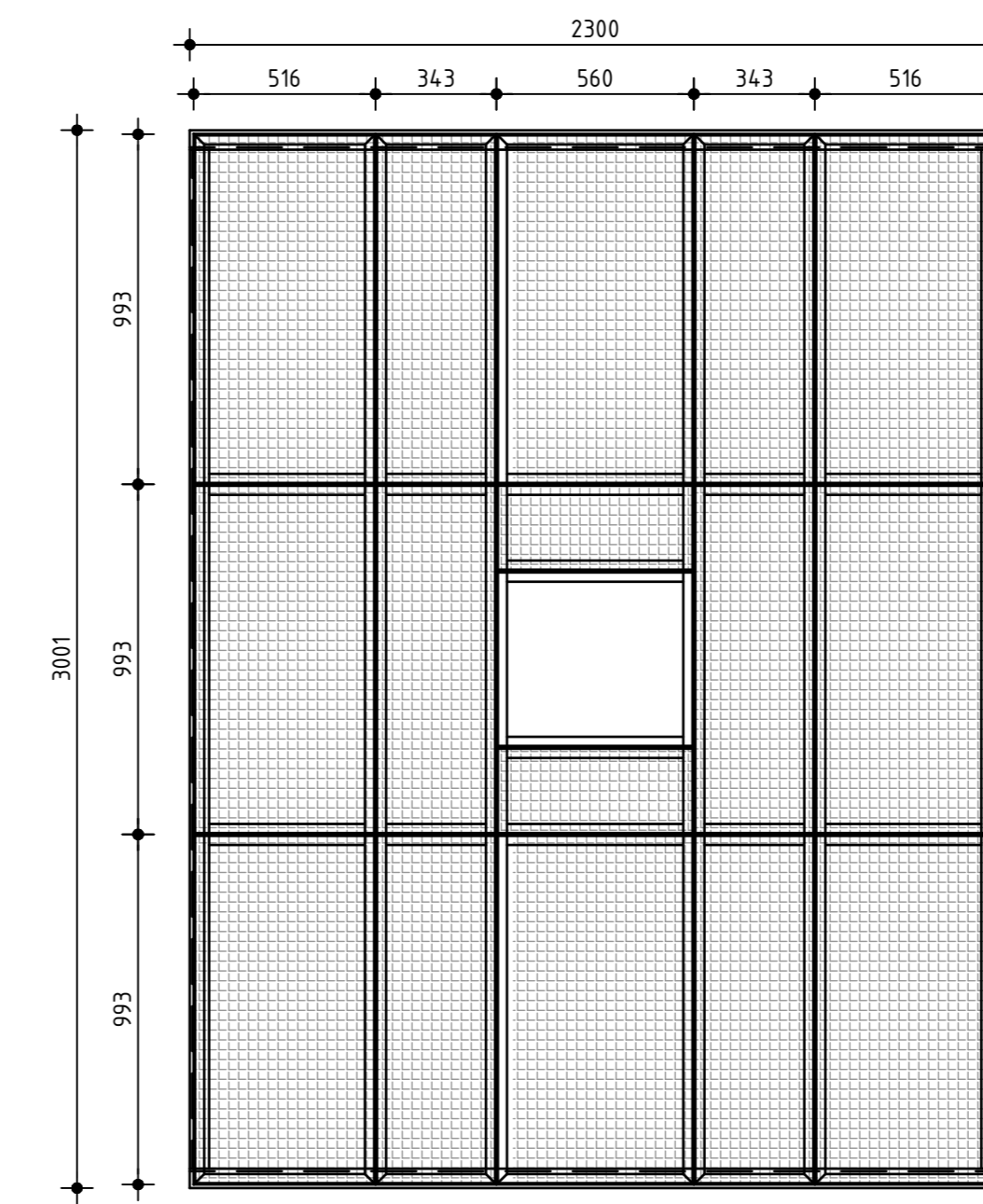
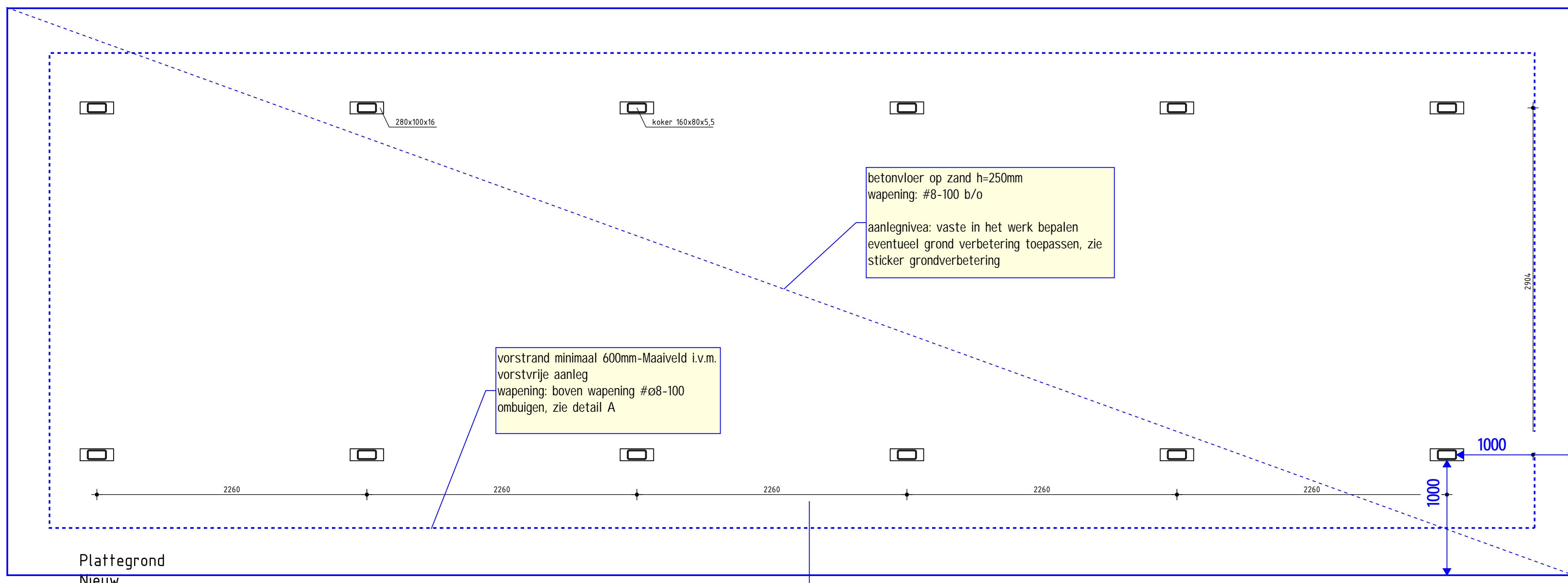
EC2.6 - wapening poerfundering volgens Eurocode 2-1 (NEN 1992-1-1)

bovenbelasting (F_{Ed})	=	287		kN			
breedte poer (B)	=	1000		mm			
lengte poer (L)	=	1000		mm			
poerhoogte (h)	=	250		mm			
opstorting (b_{w-y})	=	100		mm			
opstorting (b_{w-z})	=	280		mm			
beschouwde poerlengte	=	1000		mm			
dekking (c_{trek})	=	40		mm			
L(t)y	=	0,50		m			
L(t)z	=	0,41		m			
d	=	198		mm			
						betonklasse	C25/30
						betonstaalklasse	B500B
γ_c	1,5	f_{cd}	16,67	N/mm^2	Optredende grondspanning :		
γ_s	1,15	f_{yd}	435	N/mm^2	$s_{grond} =$	287	kN/m ²
$M_{ed,y}$		0,500 x	287 x	0,50	$\wedge 2 =$	35,9	kNm
δ	1,0	$\phi_{hw,trek}$	8	α	0,75	α	0,39
δ_{max}	0,70					xu/d	0,448
$A_{s,min1}$	264	mm ²	x	15	mm	r_{min1}	0,133
$A_{s,max1}$	2550	mm ²	x	15	mm	r_{max1}	1,288
$A_{s,ber}$	429	mm ²	x_{max}	89	mm	r_{req}	0,217
z	192	mm	$N_c = N_s$	187 kN		M_{Ed1}	181 kNm
10,00		ϕ 8	- 100	503	mm ²	Totaal	
0,00		ϕ 8	- 0	0	mm ²	503	mm ²
$A_{s,req}$	429	mm²	wapening akkoord				
$M_{ed,z}$		0,500 x	287 x	0,41	$\wedge 2 =$	24,1	kNm
d	1,0	$\phi_{hw,trek}$	8	α	0,75	β	0,39
d_{max}	0,70					xu/d	0,448
$A_{s,min1}$	264	mm ²	x	10	mm	ρ_{min1}	0,133
$A_{s,max1}$	2550	mm ²	x	10	mm	ρ_{max1}	1,288
$A_{s,ber}$	286	mm ²	x_{max}	89	mm	ρ_{req}	0,144
z	194	mm	$N_c = N_s$	124 kN		M_{Ed1}	181 kNm
10,00		ϕ 8	- 100	503	mm ²	Totaal	
0,00		ϕ 8	- 0	0	mm ²	503	mm ²
$A_{s,req}$	286	mm²	wapening akkoord				
$M_{Ed,y}$	0	kNm	$M_{Ed,z}$	0	kNm	b	1,000
ey	0	mm	ez	0	mm		
by	1088	mm	bz	908	mm		
d_{eff}	202	mm					



V_{Ed}	287 -	(287 x	0,03 +) =	279	kN	
u_0	760	mm			$V_{Ed,dag}$	1,817 N/mm ²	
n	0,54	N/mm ²			$V_{Rd,max}$	4,500 N/mm ²	
V_{Ed}	287 -	(287 x	(0,09 +	0,03 +	0,10 +	0,03)) =	215 kN
a	172	mm	2 x d/a	2,35	$V_{Ed,2d}$	0,578 N/mm ²	
u_1	1840	mm					
$\rho_{l,x}$	0,0025		k	2,00	$V_{Rd,c,1}$	1,041 N/mm ²	
$\rho_{l,y}$	0,0025		$C_{rd,c}$	0,12	$V_{Rd,c,2}$	1,159 N/mm ²	
ρ_l	0,0025		θ	26,6 °	$V_{Rd,c}$	1,159 N/mm ²	

geen ponswapening nodig

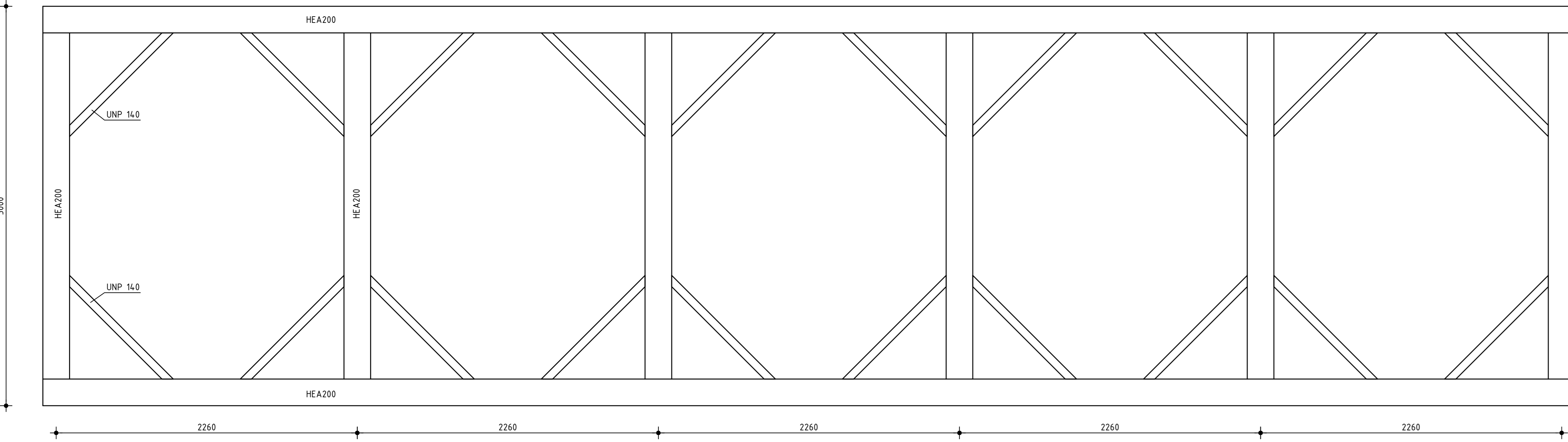
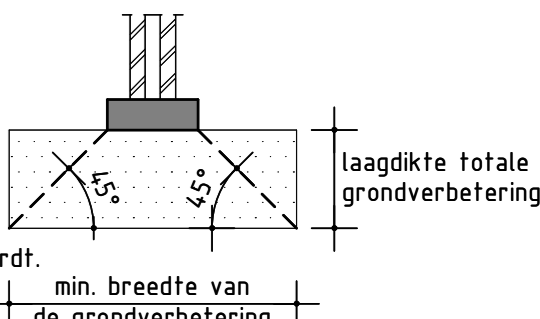


DETAIL A: VORSTRAND

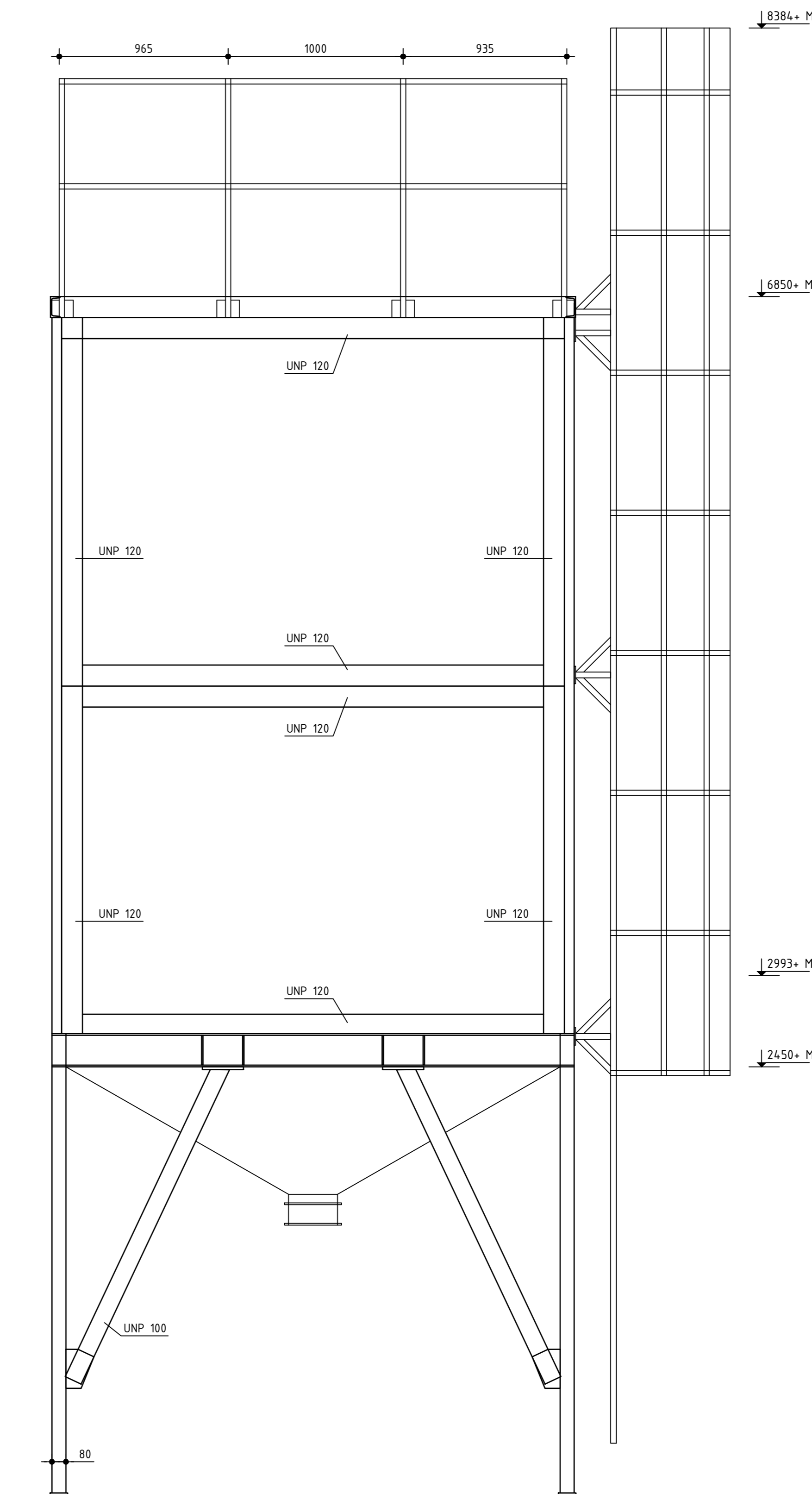
BIJLAGE A: OPGAVE FUNDERING

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN EEN GRONDVERBETERING OF VOOR HET OPHOGEN VAN ZAND ONDER OP STAAL TE FUNDEREN CONSTRUCTIES

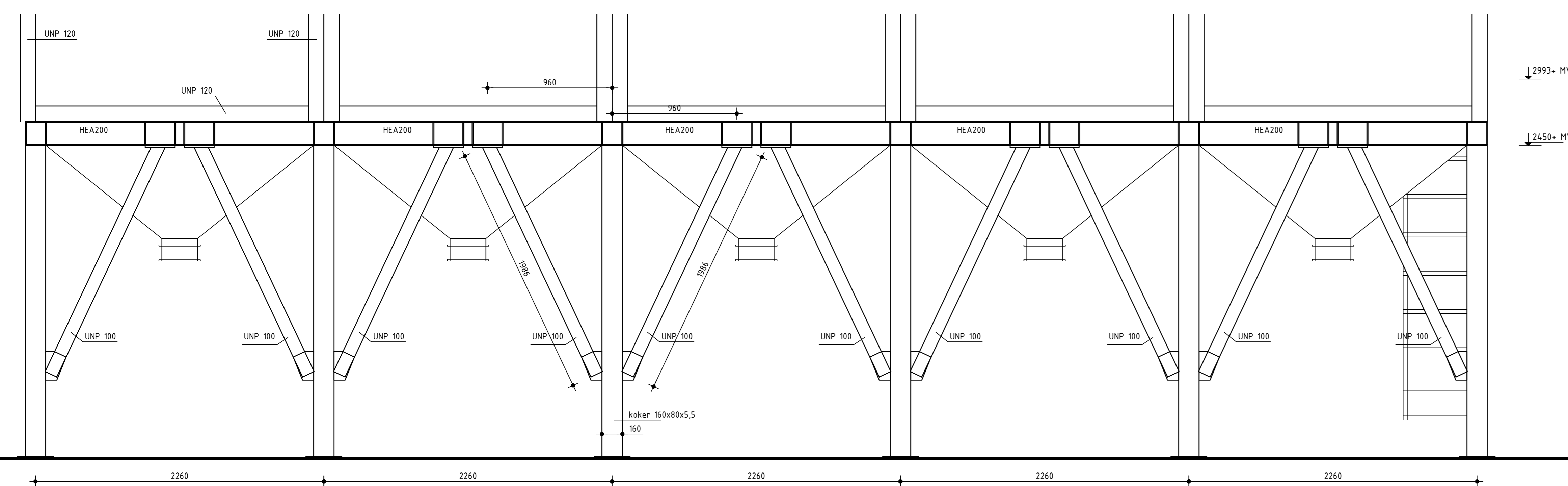
- Het graafwerk beginnen bij de sondering met het laagste ontgravingniveau. Overgangen in ontgravingniveau geleidelijk of terrasgewijs uitvoeren.
- Het toe te passen materiaal is schoon zand, dat liefst niet meer dan 5 gewichtsprocent (bepaald van de korrel) aan deeltjes <math>< 20 \mu\text{m}</math> bevat en tegelijkertijd niet meer dan 10 gewichtsprocent aan deeltjes <math>< 3 \mu\text{m}</math>.
- Dit zand moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht. De laagdikte mag niet te groot zijn, afhankelijk van de wijze van verdichten:
 - Frisleden met een gewicht van 500 a 1000 kg laagdikte ca. 30 cm
 - Frisleden met een gewicht van 1000 a 2000kg laagdikte ca. 30 tot 70 cm.
 Verdichting dient in bijvoorbeeld in 4, elkaar overlappende gangen te geschieden. Te beginnen op de bodem van de ontgraving, indien deze uit zand bestaat en mogelijk door het ontgraven is geroerd of reeds van nature los gepakt was. Bij grondverbetering van kleine afmetingen wordt het gebruik van mechanische stampers aanbevolen.
- De grondwatersand mag in het algemeen niet hoger zijn dan 50 cm onder het te verdichten oppervlak. Bij toepassing van zwaardere frillapparaat kan het nodig zijn, dat de grondwaterstand nog dieper moet liggen. Nodig zal een bronbemaling moeten worden geïnstalleerd. Bij het afzetten van de bronbemaling mag het grondwater slechts geleidelijk opkomen.
- Tenzij anders vermeld in het advies, zal de aanleg van de grondverbetering zo groot moeten zijn, dat de funderingsdruk binnen de grondverbetering onder een hoek van 45° kan spreiden. De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Dit kan worden gecontroleerd aan de hand van sonderingen. Het resultaat zal tenminste op een diepte van 60 cm een conspuwstand van 60 kg/cm² moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conspuwstanden van tenminste 100 kg/cm² beneden een diepte van 60 cm.
- De aanvulling van een bouwput rondom kelders of verdiepte funderingen zal als grondverbetering moeten worden uitgewerkt indien op deze aanvulling weer op een hoger niveau gefunderd wordt.
- Het aanplemen of invateren van zand levert een grondverbetering van onvoldoende kwaliteit.



Plattegrond Nieuw 2450+ MV



Zijaanzicht Nieuw



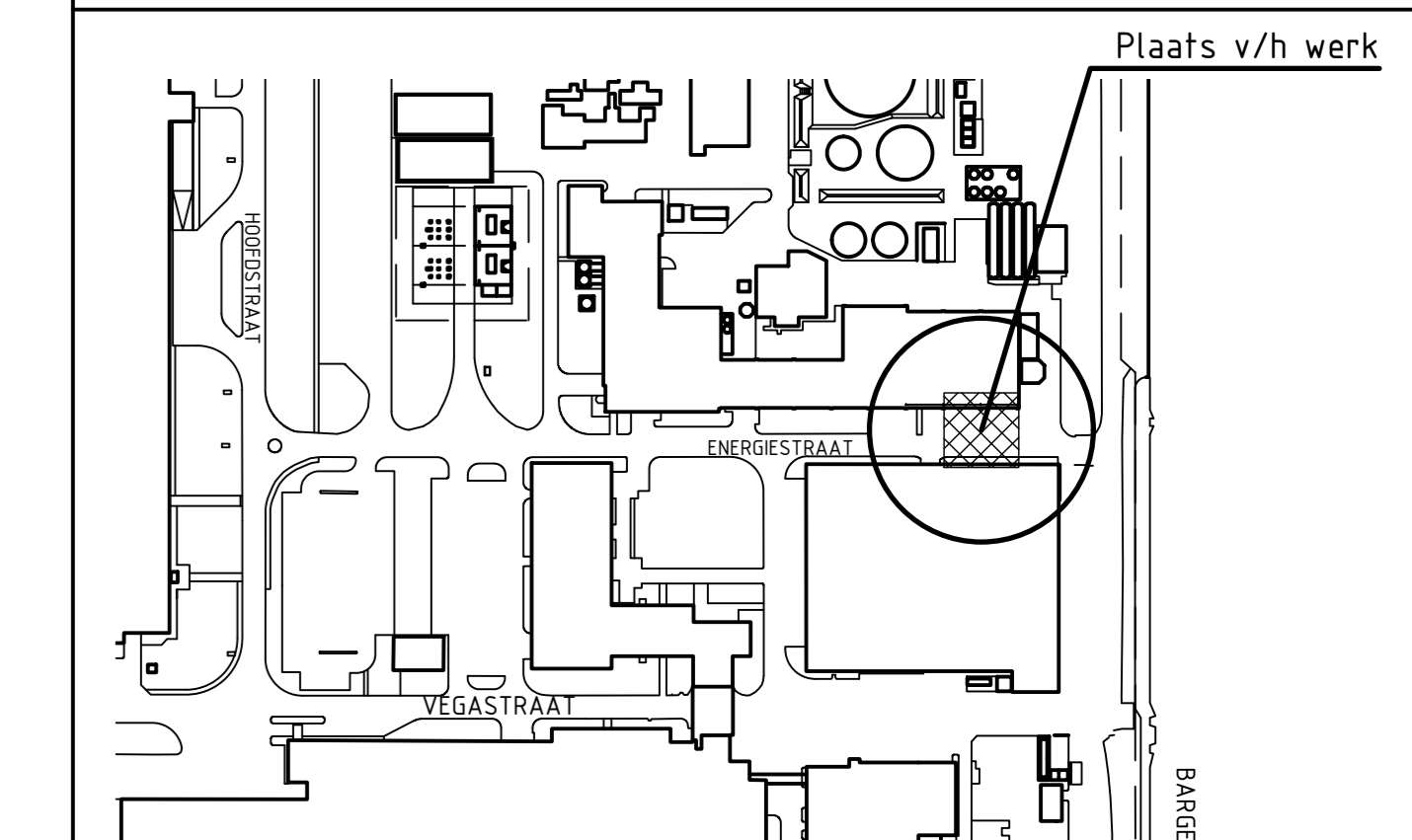
Aanzicht Nieuw

OPMERKINGEN STAALCONSTRUCTIE

- OPMERKINGEN VOLGENS NEN-EN 1090-2
- AL HET STAALWERK NIET TE VOLGEN AAN HET BOWWELSLUIT
- TRAPPEN EN LIGWANDEN VOLGENS AKZO ENG. STD. NR. 306.100.0 (CONFORM BOWWELSLUIT)
- STALEN TRAPPEN EN LIGWANDEN VOLGENS AKZO ENG. STD. NR. 306.107.0 (CONFORM BOWWELSLUIT)
- KOLLENDIENEN VOLGENS AKZO ENG. STD. NR. 306.100.0 (CONFORM BOWWELSLUIT)
- ROOFDEKINGEN STAALCONSTRUCTIE VOLGENS OPDRAG BESTEM
- STAALKWALITEIT: NEN-EN 10025-2
- WALSPROFIELEN: S235JR
- ROOFDEKINGEN WARM: S235JR
- BOORTKWALITEIT: B8 gereid
- ANDERKVALITEIT: 4,0
- LASSEN NEN-EN 10152-2
- STOPPE LASSEN VOORBEHOUDEN
- TE LASSEN VERBODEN RONDOM LASSEN
- OVERIGE OPMERKINGEN
- BRANDWERKENDE VOLGENS EEN BRANDEWERK
- GEELTEIN CONSTRUCTIES VOORZIEN VAN CONINGENGAATJES
- CONINGENGAATJES IN DE HOOGTE DIRECT BOVEN VERSTRAAL
- DETAILERKENNINGEN EN WERKTENTENINGEN TE LEVEREN DOOR DE LEVERANCIER
- TRAPPEN VERBODEN TOEGANGEN IN BUITEN PLEEU BIJ GEVAARDE ANWIJZ

OPMERKINGEN

- alle hoogtenaten in mm t.o.v. Peil = 0.000
- alle maten in het werk controleren



SITUATIE schaal 1:2000

016	M	00	hr. H. Doorn	R1000417	
soort no.	soort	ext	liv. ingenieur	project no.	
Vergunningstekening					
Opslagvoorziening Ketelhuis					
fact. Avail.					
project			2023-04-04	PvT	ENG
scale	1:100	dimensies	mm	disc. type	14 GVD
size	GETEC PARKEMEN				size disc. no.
					sh. 2
					2

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC
 Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering
 Constructeur.: m. schoen
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 08/05/2023
 Bestand.....: I:\Gdv\2023\20230597 EMMEN fundatie biocoalketel
 GETEC\Berekeningen\Bijlage B_schema tbv
 krachtswerking.rww

Belastingbreedte.: 1.000

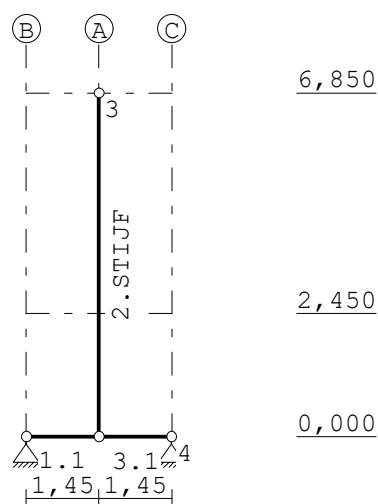
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	6.850
2	B	-1.450	0.000	6.850
3	C	1.450	0.000	6.850

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-1.450	1.450
2	2.450	-1.450	1.450
3	6.850	-1.450	1.450

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 STIJF				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1								

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-1.450	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	6.850
4	1.450	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:STIJF	NDM	NDM	1.450	
2	2	3	1:STIJF	NDM	NDM	6.850	
3	2	4	1:STIJF	NDM	NDM	1.450	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	4	110			0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 6.15
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2 Opslag	4 Ver. belasting door opslag
3 Windbelasting	7 Wind van links onderdruk A

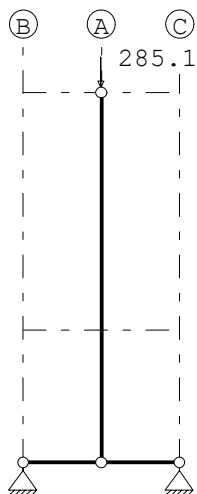
Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



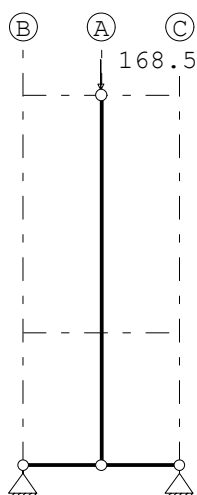
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-285.100			

BELASTINGEN

B.G:2 Opslag



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Opslag

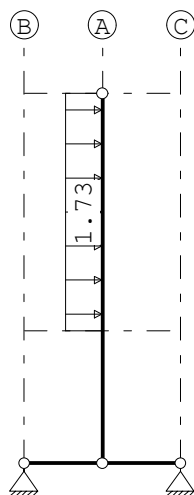
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-168.500	1.00	0.90	0.80

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 4:QXgeProj.	1.73	1.73	2.450	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type							
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$					
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$					
3 Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$	
4 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	
6 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$	
7 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	
8 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	
9 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+
10 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+
11 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	
12 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	
13 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+
14 Quas.	1.00	$G_{k,1}$					Ψ_0
15 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_2	$Q_{k,2}$	
16 Freq.	1.00	$G_{k,1}$					
17 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,2}$	
18 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,3}$	
19 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,3}$	+
20 Blij.	1.00	$G_{k,1}$					Ψ_2

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC
Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

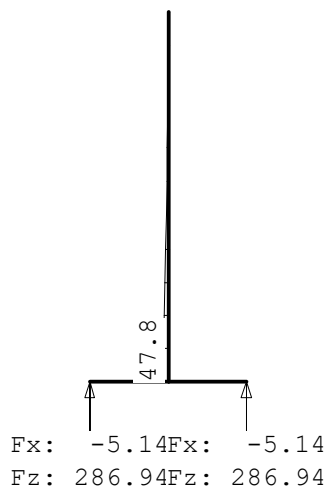
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle staven de factor:0.90
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

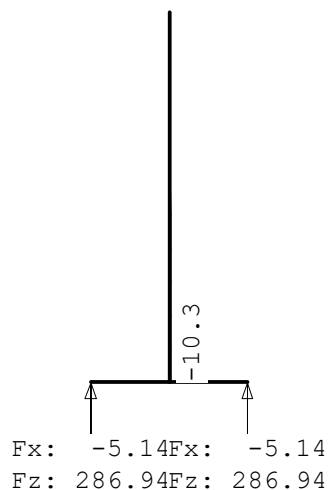


Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

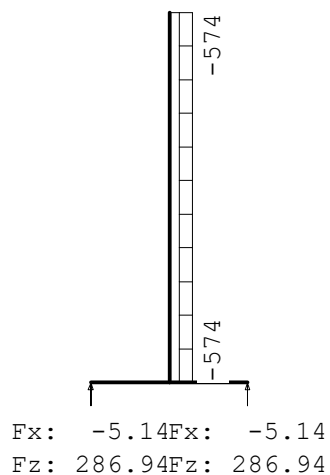
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-5.14	0.00	111.82	286.94		
4	-5.14	0.00	128.30	286.94		

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel.....: schema t.b.v. windkrachten naar fundering

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.81	0.00	130.34	226.80		
4	-3.81	0.00	154.76	239.01		

Technosoft Liggers release 6.76

9 mei 2023

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

Constructeur.: m. schoen

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 09/05/2023

Bestand.....: I:\Gdv\2023\20230597 EMMEN fundatie biocoalketel
GETEC\Berekeningen\Bijlage C_fundering.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

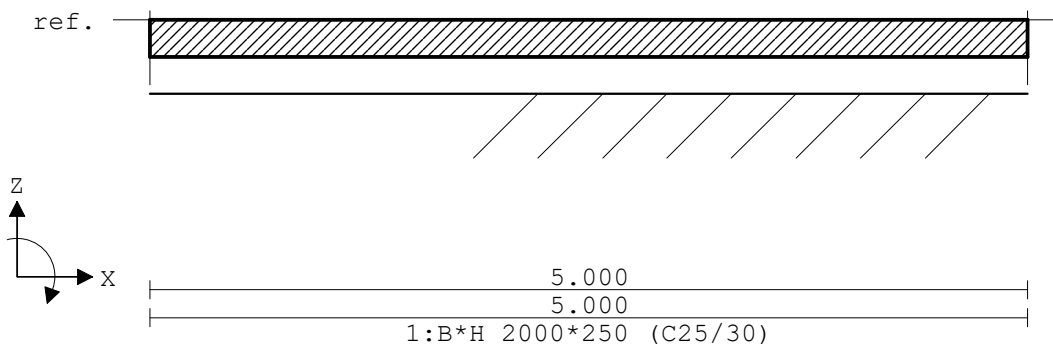
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



LIGGER: dwarsdoorsnede

GEOMETRIE

Ligger: dwarsdoorsnede



VELDLONGTEN

Ligger: dwarsdoorsnede

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C25/30	N	2.77

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel.....: fundering

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 2000*250	1:C25/30	5.0000e+05	2.6042e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2000	250	125.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:dwardsdoorsnede

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	5.000	5.000	1:B*H 2000*250	0.000	1:B*H 2000*250	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	5.000	5.000	1:Vast	20000	2000

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 2000*250

**BELASTINGGEVALLEN**

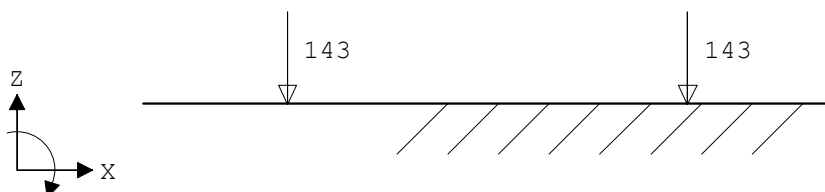
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind 1	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Opslag	0:Alles tegelijk	1.00	0.90	0.80	0.00
4	Wind 2	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind 1	7 Wind van links onderdruk A
3	Opslag	4 Ver. belasting door opslag
4	Wind 2	14 Wind van rechts overdruk B

VELDBELASTINGEN

Ligger:dwardsdoorsnede B.G:1 Permanent



Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel.....: fundering

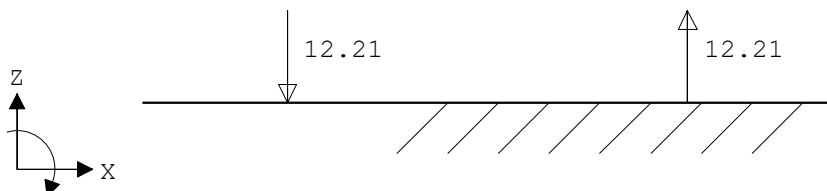
VELDBELASTINGEN

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-143.000		1.050	
2	8:Puntlast		-143.000		3.950	

VELDBELASTINGEN

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:2 Wind 1

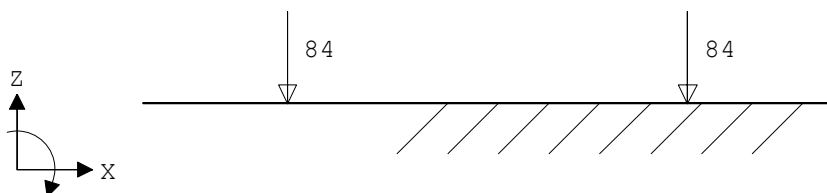
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:2 Wind 1

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-12.210		1.050	
2	8:Puntlast		12.210		3.950	

VELDBELASTINGEN

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:3 Opslag

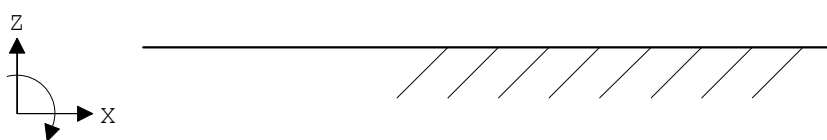
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:3 Opslag

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-84.000		1.050	
2	8:Puntlast		-84.000		3.950	

VELDBELASTINGEN

Ligger:dwarsdoorsnede B.G:4 Wind 2

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	3	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35	3	psi0	1.35			
6	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
7	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35	3	psi0	1.35			
8	Fund.	1	Perm	0.90									
9	Fund.	1	Perm	0.90	3	psi0	1.35						

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
10 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
11 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
12 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35	3 psi0	1.35		
13 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
14 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35	3 psi0	1.35		
15 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
16 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
17 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	3 psi0	1.00		
18 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
19 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00	3 psi0	1.00		
20 Freq.	1 Perm	1.00						
21 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
22 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00				
23 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00	3 psi2	1.00		
24 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00				
25 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00	3 psi2	1.00		
26 Quas.	1 Perm	1.00						
27 Quas.	1 Perm	1.00	3 psi2	1.00				
28 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

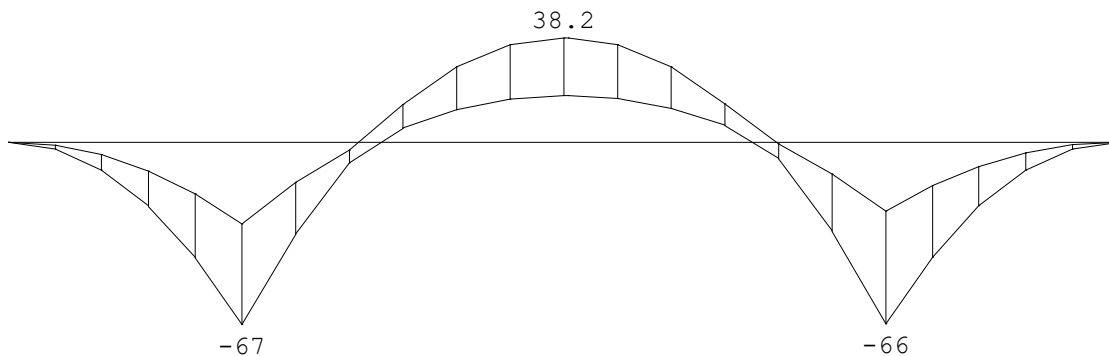
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Alle velden de factor:0.90
- 9 Alle velden de factor:0.90
- 10 Alle velden de factor:0.90
- 11 Alle velden de factor:0.90
- 12 Alle velden de factor:0.90
- 13 Alle velden de factor:0.90
- 14 Alle velden de factor:0.90

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

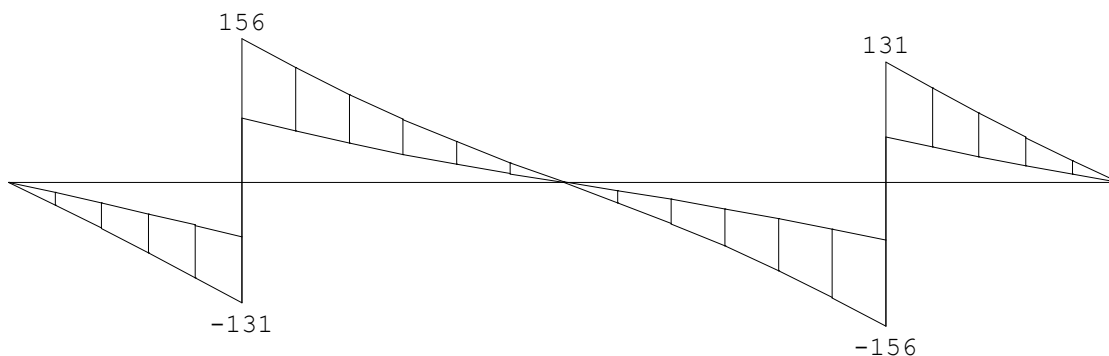
Onderdeel....: fundering

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

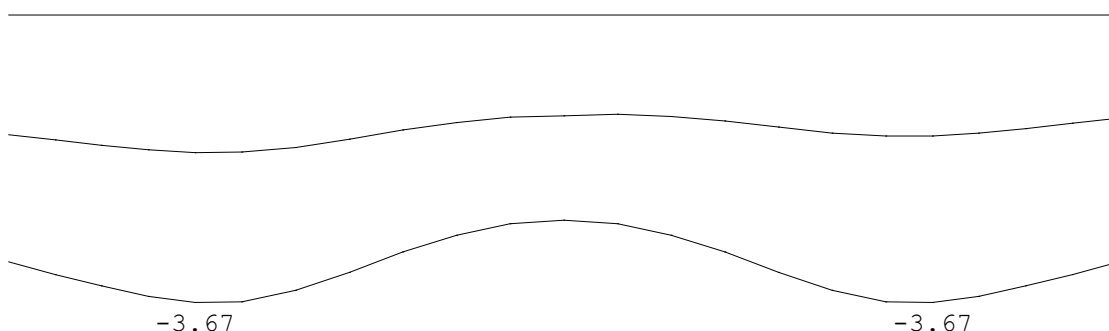
MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	30.518	63.133	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.840	35.148	73.463				
1	1.050			-130.97	-58.64	-66.83	-29.85
1	1.050			70.06	156.32	-66.83	-29.85
1	1.572						0.00
1	1.677					0.00	

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

VELDWAARDEN Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	2.500		52.327	0.00		17.13	38.21
1	2.525				0.00		
1	2.742	25.323					
1	3.349					0.00	
1	3.455						0.00
1	3.950	31.033		-156.32	-62.53	-66.60	-25.14
1	3.950	31.033		49.69	130.82	-66.60	-25.14
1	4.160		73.463				
1	5.000	26.301	63.133	0.00	0.00	0.00	0.00

TUSSENpunTEN Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	30.518	63.133	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.350	32.819	68.266	-41.07	-18.30	-7.66	-3.41
1	0.700	34.665	72.386	-85.15	-38.03	-29.67	-13.23
1	1.050	35.099	73.354	-130.97	-58.64	-66.83	-29.85
1	1.050	35.099	73.354	70.06	156.32	-66.83	-29.85
1	1.533	31.660	65.681	42.98	95.89	-7.51	-2.67
1	2.017	27.430	56.243	19.96	44.53	11.77	27.61
1	2.500	25.674	52.327	0.00	0.99	17.13	38.21
1	2.983	25.831	56.243	-44.53	-18.19	12.37	27.61
1	3.467	28.605	65.681	-95.89	-38.94	-5.96	-0.72
1	3.950	31.033	73.354	-156.32	-62.53	-66.60	-25.14
1	3.950	31.033	73.354	49.69	130.82	-66.60	-25.14
1	4.300	30.373	72.386	32.04	84.86	-29.53	-11.10
1	4.650	28.527	68.266	15.32	40.84	-7.61	-2.85
1	5.000	26.301	63.133	0.00	0.00	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 2000*250**Algemeen**

Materiaal : C25/30

Doorsnede

breedte : 2000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125

Fictieve dikte : 222.2

Betonkwaliteit element : C25/30 Kruipcoëf. : 2.770

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 5.00**Betondekking**

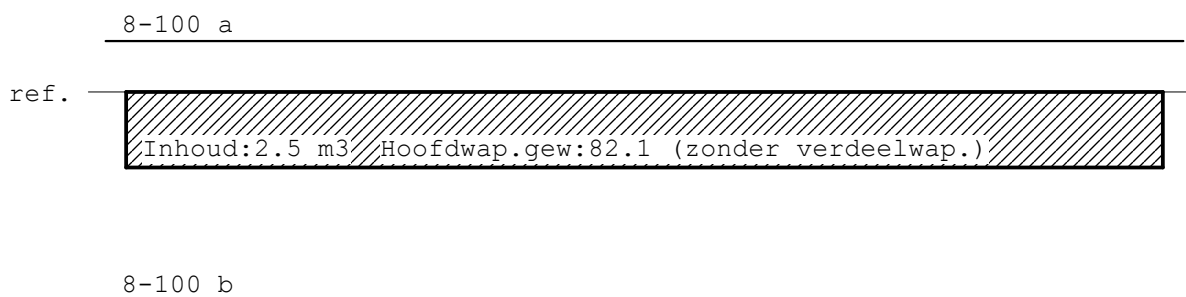
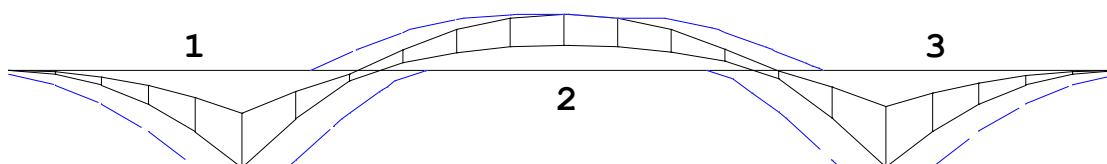
	Boven	Onder
Milieu	XC3	XC3
Hoofdwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	25	25
Toegepaste dekking	35	40

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

Betondekking		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	43	48

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-100	8-100
Hoofdwapening laag	:	1	1
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie**Med dekkingslijn** Fysisch lineair Ligger:dwarsdoorsnede Fundamentele combinatie**Hoofdwapening**

Ligger:dwarsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	1050	-66.83	-95.98	129 Ond	774*	1006	8-100	1
2	2500	38.21	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
3	3950	-66.60	-95.98	129 Ond	774*	1006	8-100	1

Opmerkingen

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

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:dwarsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	2500	Bov	29.07	240	0.431	0.103	1.40	0.420	0.25	

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel.....: fundering

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:dwarsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	1050	Ond	-50.70	240	0.773	0.186	1.60	0.480	0.39	
1	3950	Ond	-50.70	240	0.773	0.186	1.60	0.480	0.39	

Verloop hoofdwapening

Ligger:dwarsdoorsnede

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-100	-100	5100	5200	100	100
b	Onder	8-100	-100	5100	5200	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:dwarsdoorsnede

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm ²]	A_{onder} [mm ²]	M_{Eg} [kNm]	E_{Eg}^* [N/mm ²]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb;on}^*$ [N/mm ²]	$E_{Qb;\infty}^*$ [N/mm ²]
1	500	1005	1005	-7.5	32553	-11.1	32553	9427
1	1000	1005	1005	-30.3	32553	-44.5	32553	9427
1	1050	1005	1005	-33.2	32553	-48.8	32553	9427
1	2000	1005	1005	13.3	32553	19.5	32553	9427
1	2500	1005	1005	19.0	32553	28.0	32553	9427
1	2510	1005	1005	19.0	32553	27.9	32553	9427
1	3000	1005	1005	13.3	32553	19.5	32553	9427
1	3950	1005	1005	-33.2	32553	-48.8	32553	9427
1	4000	1005	1005	-30.3	32553	-44.5	32553	9427
1	4500	1005	1005	-7.5	32553	-11.1	32553	9427

Stijfheden (frequent en karakteristiek)

Ligger:dwarsdoorsnede

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm ²]	A_{onder} [mm ²]	M_{Ef} [kNm]	$E_{Ef,on}^*$ [N/mm ²]	$E_{Ef,\infty}^*$ [N/mm ²]	M_{Ek} [kNm]	$E_{Ek,on}^*$ [N/mm ²]	$E_{Ek;\infty}^*$ [N/mm ²]
1	500	1005	1005	-11.5	32553	9691	-12.3	32553	10105
1	1000	1005	1005	-46.2	32553	9691	-50.8	32553	10338
1	1050	1005	1005	-50.7	32553	9691	-56.1	32553	10398
1	2000	1005	1005	20.3	32553	9691	20.8	32553	9844
1	2500	1005	1005	29.1	32553	9691	30.2	32553	9950
1	2510	1005	1005	29.0	32553	9691	30.2	32553	9971
1	3000	1005	1005	20.3	32553	9691	21.7	32553	10151
1	3950	1005	1005	-50.7	32553	9691	-49.2	32553	9482
1	4000	1005	1005	-46.2	32553	9691	-44.4	32553	9422
1	4500	1005	1005	-11.5	32553	9691	-10.7	32553	9171

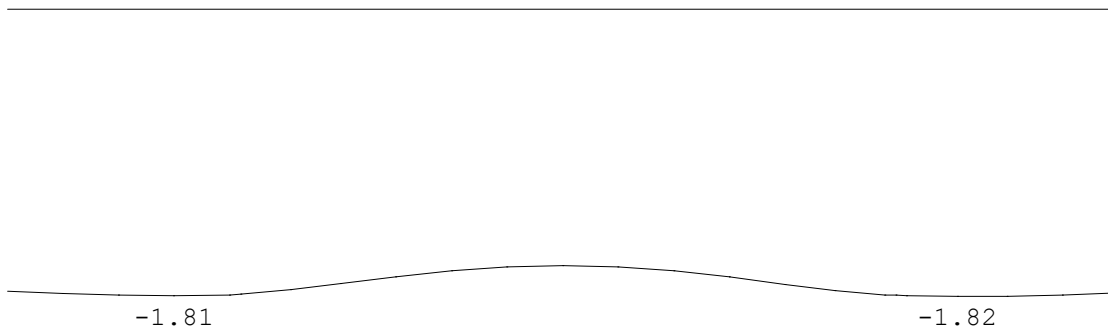
Wapeningsgewicht

Inhoud:2.5 m3 Hoofdwap.gewicht:82.1 kg, 32.8 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

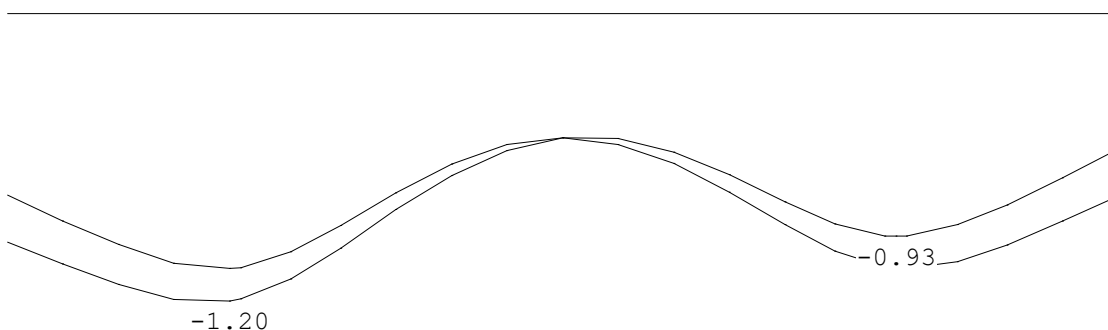
Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

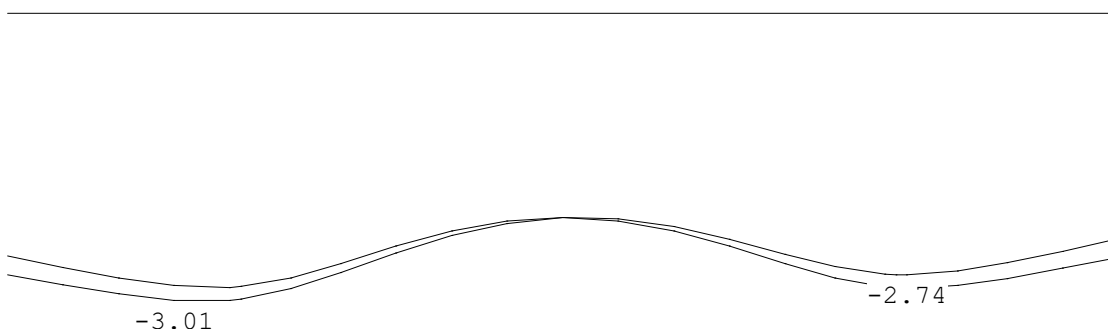
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:dwarsdoorsnede Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:dwarsdoorsnede Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm] Ligger:dwarsdoorsnede Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

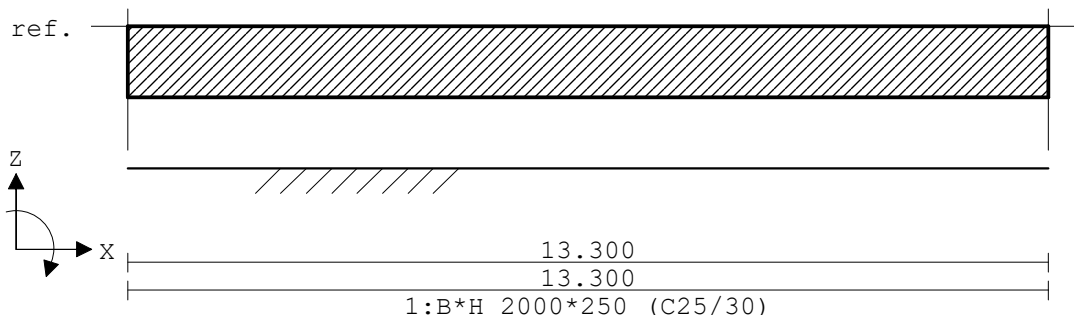
Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

LIGGER:langsdoorsnede

GEOMETRIE

Ligger:langsdoorsnede



VELDLENGTEN

Ligger:langsdoorsnede

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	13.300	13.300

DOORSNEDEN

Ligger:langsdoorsnede

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	13.300	13.300	1:B*H 2000*250	0.000	1:B*H 2000*250	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	13.300	13.300	1:Vast	20000	2000

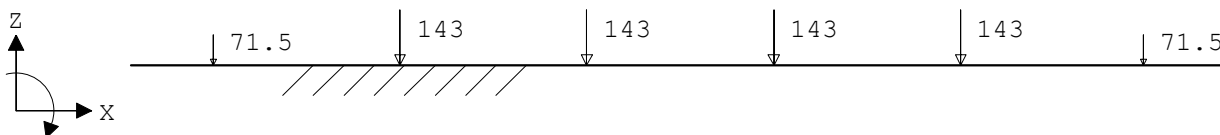
PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 2000*250



VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:1 Permanent

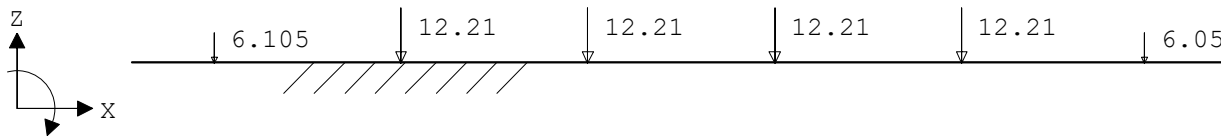
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-71.500			1.000	
2	8:Puntlast		-143.000			3.260	
3	8:Puntlast		-143.000			5.520	
4	8:Puntlast		-143.000			7.780	
5	8:Puntlast		-143.000			10.040	
6	8:Puntlast		-71.500			12.250	

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:2 Wind 1



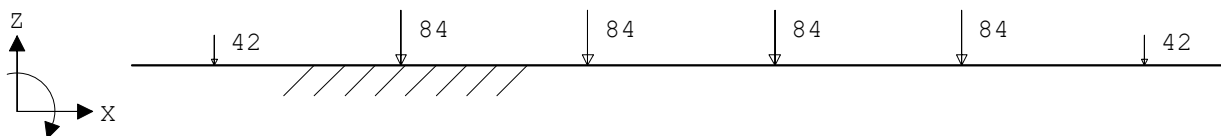
VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:2 Wind 1

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-6.105		1.000	
2	8:Puntlast		-12.210		3.260	
3	8:Puntlast		-12.210		5.520	
4	8:Puntlast		-12.210		7.780	
5	8:Puntlast		-12.210		10.040	
6	8:Puntlast		-6.050		12.250	

VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:3 Opslag



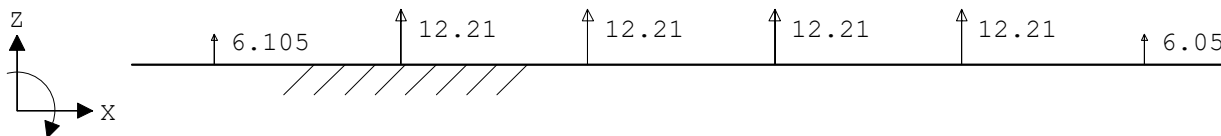
VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:3 Opslag

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-42.000		1.000	
2	8:Puntlast		-84.000		3.260	
3	8:Puntlast		-84.000		5.520	
4	8:Puntlast		-84.000		7.780	
5	8:Puntlast		-84.000		10.040	
6	8:Puntlast		-42.000		12.250	

VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:4 Wind 2



VELDBELASTINGEN

Ligger:langsdoorsnede B.G:4 Wind 2

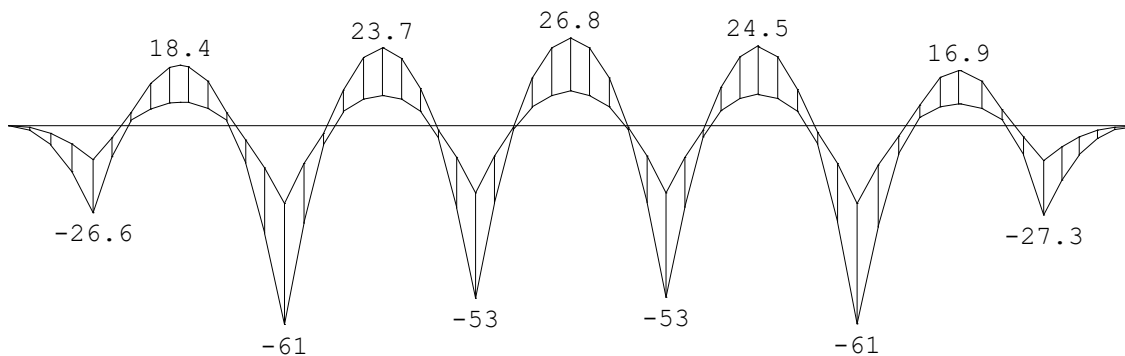
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		6.105		1.000	
2	8:Puntlast		12.210		3.260	
3	8:Puntlast		12.210		5.520	
4	8:Puntlast		12.210		7.780	
5	8:Puntlast		12.210		10.040	
6	8:Puntlast		6.050		12.250	

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

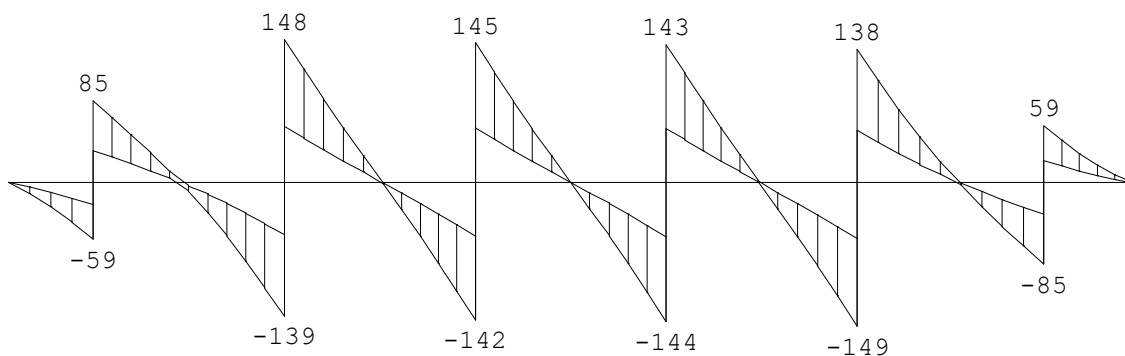
Onderdeel....: fundering

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

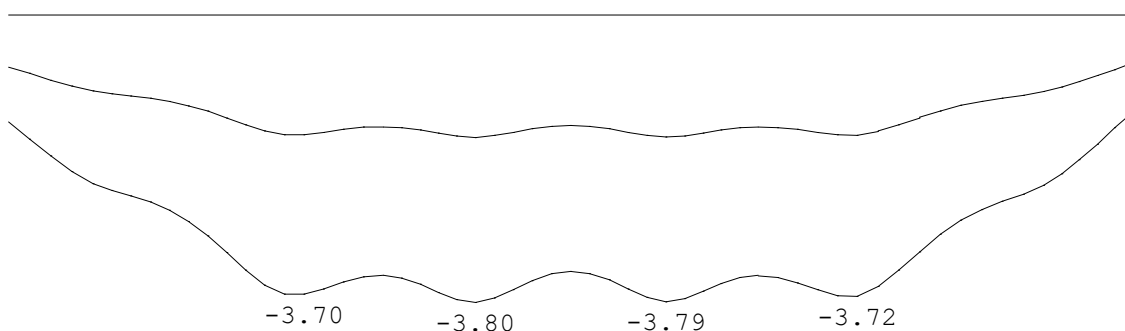
MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	13.726	28.323	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.000			-58.91	-23.02	-26.67	-10.42
1	1.000			33.08	84.66	-26.67	-10.42
1	1.338						0.00
1	1.422					0.00	
1	1.979			0.00			

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

VELDWAARDEN Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	2.033					7.21	18.45
1	2.077				0.00		
1	2.608					0.00	
1	2.685						0.00
1	3.260			-138.65	-54.19	-61.00	-23.84
1	3.260			58.03	148.49	-61.00	-23.84
1	3.495	31.550	73.932				
1	3.771						0.00
1	3.866					0.00	
1	4.404			0.00			
1	4.421					9.25	23.68
1	4.428				0.00		
1	4.433	29.583	68.899	-1.50	-0.61	9.25	23.67
1	4.433	29.583	68.899	-1.52	-0.59	9.25	23.67
1	4.985					0.00	
1	5.060						0.00
1	5.520	32.373	76.038	-142.38	-55.64	-52.85	-20.65
1	5.520	32.373	76.038	56.58	144.77	-52.92	-20.68
1	5.980						0.00
1	6.015					0.00	
1	6.650	29.164	67.828			10.49	26.84
1	6.651			-0.10	0.00		
1	7.288					0.00	
1	7.321						0.00
1	7.780	32.294	75.837	-144.35	-56.41	-52.64	-20.57
1	7.780	32.294	75.837	55.81	142.80	-52.72	-20.60
1	8.237						0.00
1	8.308					0.00	
1	8.867	29.531	68.768	0.93	2.38	9.58	24.50
1	8.867	29.617	68.988	0.64	1.62	9.36	23.94
1	8.872			0.00			
1	8.880					9.36	23.95
1	8.898				0.00		
1	9.438					0.00	
1	9.532						0.00
1	10.040	31.751	74.442	-149.04	-58.24	-60.88	-23.79
1	10.040	31.751	74.442	53.97	138.11	-60.80	-23.76
1	10.617						0.00
1	10.722					0.00	
1	11.209			0.00			
1	11.240					6.61	16.92
1	11.256				0.00		
1	11.801					0.00	
1	11.901						0.00
1	12.250			-84.78	-33.17	-27.42	-10.73
1	12.250			23.01	58.79	-27.38	-10.72
1	13.260			0.00			
1	13.280					-0.52	-0.20
1	13.293				0.00		
1	13.300	12.670	25.578	-0.70	-0.28	-0.53	-0.21

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

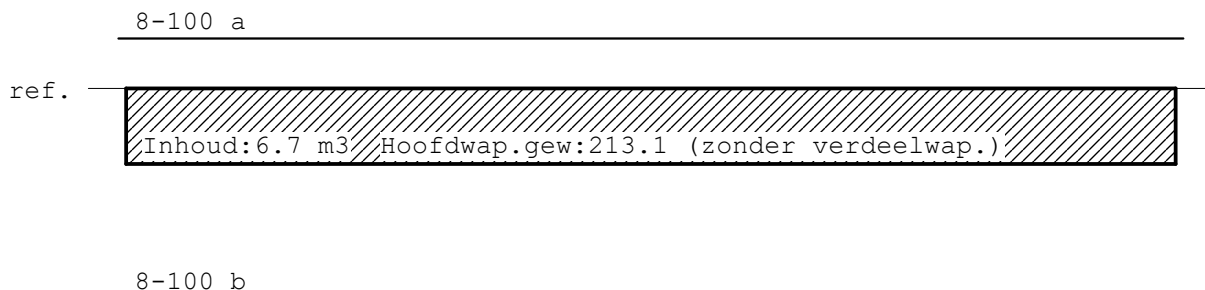
TUSSENpunten Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	13.726	28.323	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.333	16.079	34.344	-16.08	-6.29	-2.91	-1.14
1	0.667	18.301	40.030	-35.85	-14.01	-11.44	-4.47
1	1.000	20.103	44.641	-58.91	-23.02	-26.67	-10.42
1	1.000	20.103	44.641	33.08	84.66	-26.67	-10.42
1	1.344	21.127	47.260	22.70	58.08	-3.74	0.21
1	1.689	22.047	49.616	11.75	30.06	5.12	13.10
1	2.033	23.518	53.379	-3.19	2.96	7.21	18.45
1	2.442	26.163	60.149	-40.23	-15.72	3.84	9.82
1	2.851	29.322	68.230	-86.45	-33.79	-15.63	-6.11
1	3.260	31.544	73.915	-138.65	-54.19	-61.00	-23.84
1	3.260	31.544	73.915	58.03	148.49	-61.00	-23.84
1	3.647	31.163	72.942	38.02	97.28	-14.31	-5.59
1	4.034	30.074	70.155	18.67	47.78	5.38	13.76
1	4.421	29.590	68.915	-0.85	0.86	9.25	23.68
1	4.433	29.583	68.899	-1.50	-0.61	9.25	23.67
1	4.433	29.583	68.899	-1.52	-0.59	9.25	23.67
1	4.796	30.298	70.729	-46.51	-18.17	5.61	14.36
1	5.158	31.572	73.989	-93.42	-36.51	-10.92	-4.27
1	5.520	32.374	76.039	-142.42	-55.66	-52.89	-20.67
1	5.520	32.374	76.039	56.56	144.73	-52.89	-20.67
1	5.897	31.322	73.349	36.75	94.04	-8.75	-3.42
1	6.274	29.866	69.623	17.96	45.95	6.85	17.53
1	6.650	29.164	67.828	0.02	0.05	10.49	26.84
1	7.027	29.836	69.548	-45.83	-17.91	6.87	17.57
1	7.404	31.266	73.205	-93.83	-36.67	-8.65	-3.38
1	7.780	32.294	75.838	-144.39	-56.43	-52.68	-20.59
1	7.780	32.294	75.838	55.79	142.76	-52.68	-20.59
1	8.142	31.483	73.763	36.71	93.94	-10.58	-4.14
1	8.505	30.216	70.520	18.45	47.22	5.83	14.91
1	8.867	29.531	68.768	0.93	2.38	9.58	24.50
1	8.867	29.617	68.988	0.64	1.62	9.36	23.94
1	8.880	29.625	69.009	-0.93	0.93	9.36	23.95
1	9.267	30.152	70.356	-47.85	-18.70	5.49	14.04
1	9.653	31.299	73.288	-97.50	-38.10	-14.06	-5.49
1	10.040	31.750	74.441	-149.00	-58.23	-60.84	-23.77
1	10.040	31.750	74.441	53.99	138.15	-60.84	-23.77
1	10.440	29.663	69.094	33.86	86.65	-16.93	-6.61
1	10.840	26.670	61.430	15.79	40.42	3.30	8.44
1	11.240	24.046	54.706	-1.36	1.47	6.61	16.92
1	11.577	22.550	50.870	-30.20	-11.82	4.40	11.25
1	11.913	21.468	48.095	-58.34	-22.83	-4.90	-0.41
1	12.250	20.255	44.985	-84.76	-33.16	-27.40	-10.73
1	12.250	20.255	44.985	23.02	58.82	-27.40	-10.73
1	12.593	18.147	39.590	13.71	35.02	-11.74	-4.60
1	12.937	15.568	32.992	5.97	15.23	-3.19	-1.25
1	13.280	12.827	25.979	-0.36	0.46	-0.52	-0.20
1	13.300	12.670	25.578	-0.70	-0.28	-0.53	-0.21

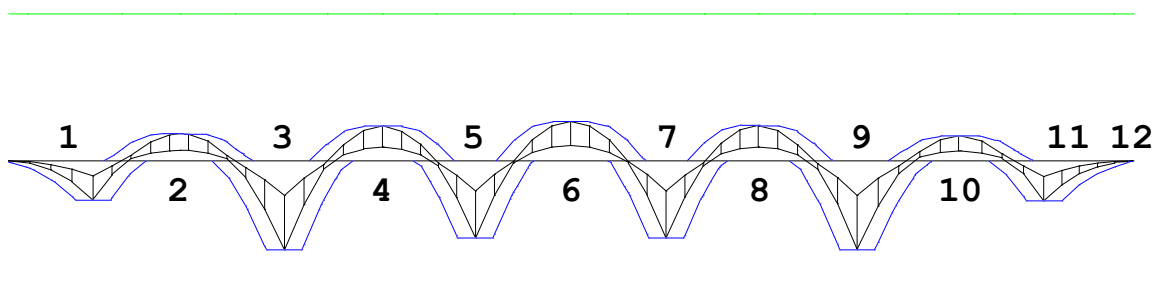
Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie



Med dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:langsdoorsnede Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:langsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	M _{Ed} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A _b [mm ²]	A _a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	1000	-26.67	-95.98	129 Ond	514*	1006	8-100	54
2	2033	18.45	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
3	3260	-61.00	-95.98	129 Ond	774*	1006	8-100	1
4	4421	23.68	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
5	5520	-52.89	-95.98	129 Ond	704*	1006	8-100	1
6	6650	26.84	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
7	7780	-52.68	-95.98	129 Ond	701*	1006	8-100	1
8	8866	24.49	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
9	10040	-60.84	-95.98	129 Ond	774*	1006	8-100	1
10	11240	16.92	100.62	126 Bov	514*	1006	8-100	54
11	12250	-27.40	-95.98	129 Ond	514*	1006	8-100	54
12	13300	-0.60	-95.98	129 Ond	514*	1006	8-100	54

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

Hoofdwapening

Ligger:langsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
------	--------------	-------------------	-------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------

Opmerkingen

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

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:langsdoorsnede

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	2033	Bov	14.03	240	0.208	0.050	1.40	0.420	0.12	
1	4421	Bov	18.02	240	0.267	0.064	1.40	0.420	0.15	
1	6650	Bov	20.42	240	0.303	0.073	1.40	0.420	0.17	
1	8866	Bov	18.61	240	0.276	0.066	1.40	0.420	0.16	
1	1000	Ond	-20.30	240	0.310	0.074	1.60	0.480	0.15	
1	3260	Ond	-46.44	240	0.708	0.170	1.60	0.480	0.35	
1	5520	Ond	-40.26	240	0.614	0.147	1.60	0.480	0.31	
1	7780	Ond	-40.11	240	0.612	0.147	1.60	0.480	0.31	

Verloop hoofdwapening

Ligger:langsdoorsnede

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-100	-100	13400	13500	100	100
b	Onder	8-100	-100	13400	13500	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:langsdoorsnede

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm ²]	A_{onder} [mm ²]	M_{Eg} [kNm]	E_{Eg}^* [N/mm ²]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb;on}^*$ [N/mm ²]	$E_{Qb;\infty}^*$ [N/mm ²]
1	493	1005	1005	-2.9	32553	-4.2	32553	9427
1	985	1005	1005	-12.9	32553	-19.0	32553	9427
1	1000	1005	1005	-13.3	32553	-19.5	32553	9427
1	1970	1005	1005	8.9	32553	13.2	32553	9427
1	2033	1005	1005	8.9	32553	13.5	32553	9427
1	2956	1005	1005	-12.7	32553	-18.7	32553	9427
1	3260	1005	1005	-30.4	32553	-44.7	32553	9427
1	3448	1005	1005	-17.9	32553	-26.4	32553	9427
1	4421	1005	1005	11.7	32553	17.3	32553	9427
1	4433	1005	1005	11.8	32553	17.3	32553	9427
1	5419	1005	1005	-19.9	32553	-29.2	32553	9427
1	5520	1005	1005	-26.3	32553	-38.7	32553	9427
1	6404	1005	1005	11.4	32553	16.8	32553	9427
1	6651	1005	1005	13.4	32553	19.6	32553	9427
1	6896	1005	1005	11.4	32553	16.8	32553	9427
1	7780	1005	1005	-26.2	32553	-38.6	32553	9427

Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel.....: fundering

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:langsdoorsnede

Veld	Pos [mm]	A _{boven} [mm ²]	A _{onder} [mm ²]	M _{Eg} [kNm]	E _{Eg} [*] [N/mm ²]	M _{Qb} [kNm]	E _{Qb;on} [*] [N/mm ²]	E _{Qb;∞} [*] [N/mm ²]
1	7881	1005	1005	-19.8	32553	-29.1	32553	9427
1	8867	1005	1005	12.2	32553	17.9	32553	9427
1	8880	1005	1005	11.8	32553	17.5	32553	9427
1	9852	1005	1005	-17.8	32553	-26.2	32553	9427
1	10040	1005	1005	-30.3	32553	-44.5	32553	9427
1	10344	1005	1005	-12.7	32553	-18.7	32553	9427
1	11240	1005	1005	8.3	32553	12.4	32553	9427
1	11330	1005	1005	8.0	32553	11.7	32553	9427
1	12250	1005	1005	-13.6	32553	-20.1	32553	9427
1	12315	1005	1005	-12.0	32553	-17.6	32553	9427
1	12807	1005	1005	-2.8	32553	-4.1	32553	9427

Stijfheden (frequent en karakteristiek)

Ligger:langsdoorsnede

Veld	Pos [mm]	A _{boven} [mm ²]	A _{onder} [mm ²]	M _{Ef} [kNm]	E _{Ef,on} [*] [N/mm ²]	E _{Ef,∞} [*] [N/mm ²]	M _{Ek} [kNm]	E _{Ek,on} [*] [N/mm ²]	E _{Ek,∞} [*] [N/mm ²]
1	493	1005	1005	-4.4	32553	9691	-4.8	32553	10254
1	985	1005	1005	-19.7	32553	9691	-21.5	32553	10281
1	1000	1005	1005	-20.3	32553	9691	-22.2	32553	10315
1	1970	1005	1005	13.8	32553	9691	15.2	32553	10387
1	2033	1005	1005	14.0	32553	9691	15.4	32553	10315
1	2956	1005	1005	-19.5	32553	9691	-20.7	32553	10115
1	3260	1005	1005	-46.4	32553	9691	-50.8	32553	10315
1	3448	1005	1005	-27.4	32553	9691	-29.5	32553	10201
1	4421	1005	1005	18.0	32553	9691	19.7	32553	10315
1	4433	1005	1005	18.0	32553	9691	19.7	32553	10315
1	5419	1005	1005	-30.4	32553	9691	-32.6	32553	10173
1	5520	1005	1005	-40.3	32553	9691	-44.1	32553	10315
1	6404	1005	1005	17.4	32553	9691	19.3	32553	10395
1	6651	1005	1005	20.4	32553	9691	22.4	32553	10314
1	6896	1005	1005	17.5	32553	9691	19.3	32553	10393
1	7780	1005	1005	-40.1	32553	9691	-43.9	32553	10315
1	7881	1005	1005	-30.2	32553	9691	-32.4	32553	10173
1	8867	1005	1005	18.7	32553	9691	19.9	32553	10153
1	8880	1005	1005	18.2	32553	9691	20.0	32553	10315
1	9852	1005	1005	-27.3	32553	9691	-29.3	32553	10200
1	10040	1005	1005	-46.3	32553	9691	-50.7	32553	10316
1	10344	1005	1005	-19.5	32553	9691	-20.7	32553	10125
1	11240	1005	1005	12.9	32553	9691	14.1	32553	10314
1	11330	1005	1005	12.2	32553	9691	13.8	32553	10540
1	12250	1005	1005	-20.9	32553	9691	-22.8	32553	10311
1	12315	1005	1005	-18.3	32553	9691	-19.8	32553	10210
1	12807	1005	1005	-4.3	32553	9691	-4.5	32553	9952

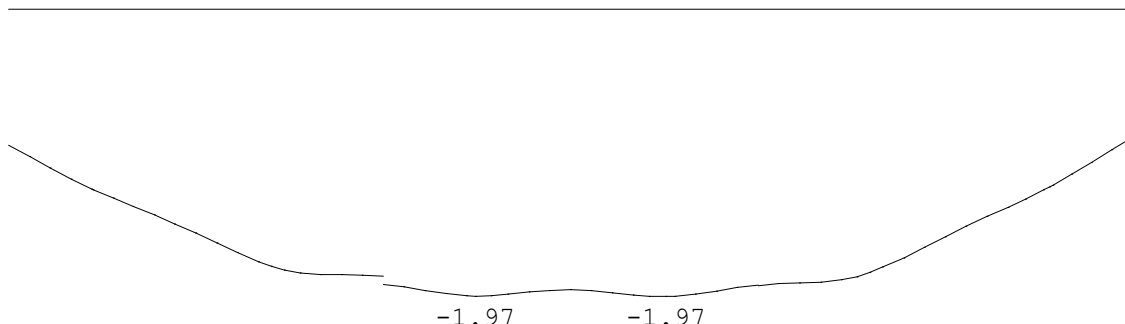
Wapeningsgewicht

Inhoud:6.7 m3 Hoofdwap.gewicht:213.1 kg, 32.0 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

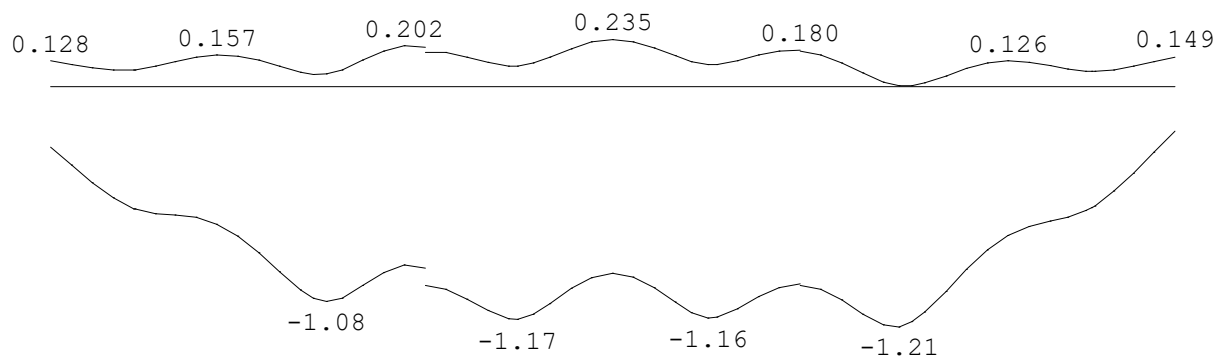
Project.....: 20230597 - EMMEN; Fundatie biocoalketel GETEC

Onderdeel....: fundering

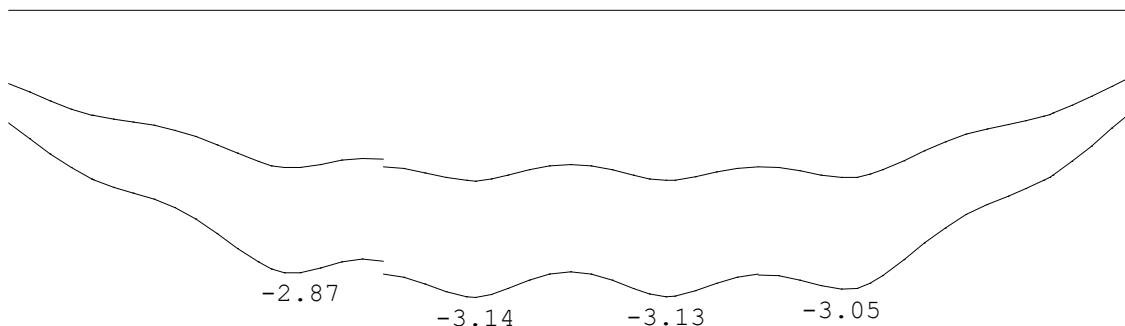
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:langsdoorsnede Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:langsdoorsnede Karakteristieke combinatie



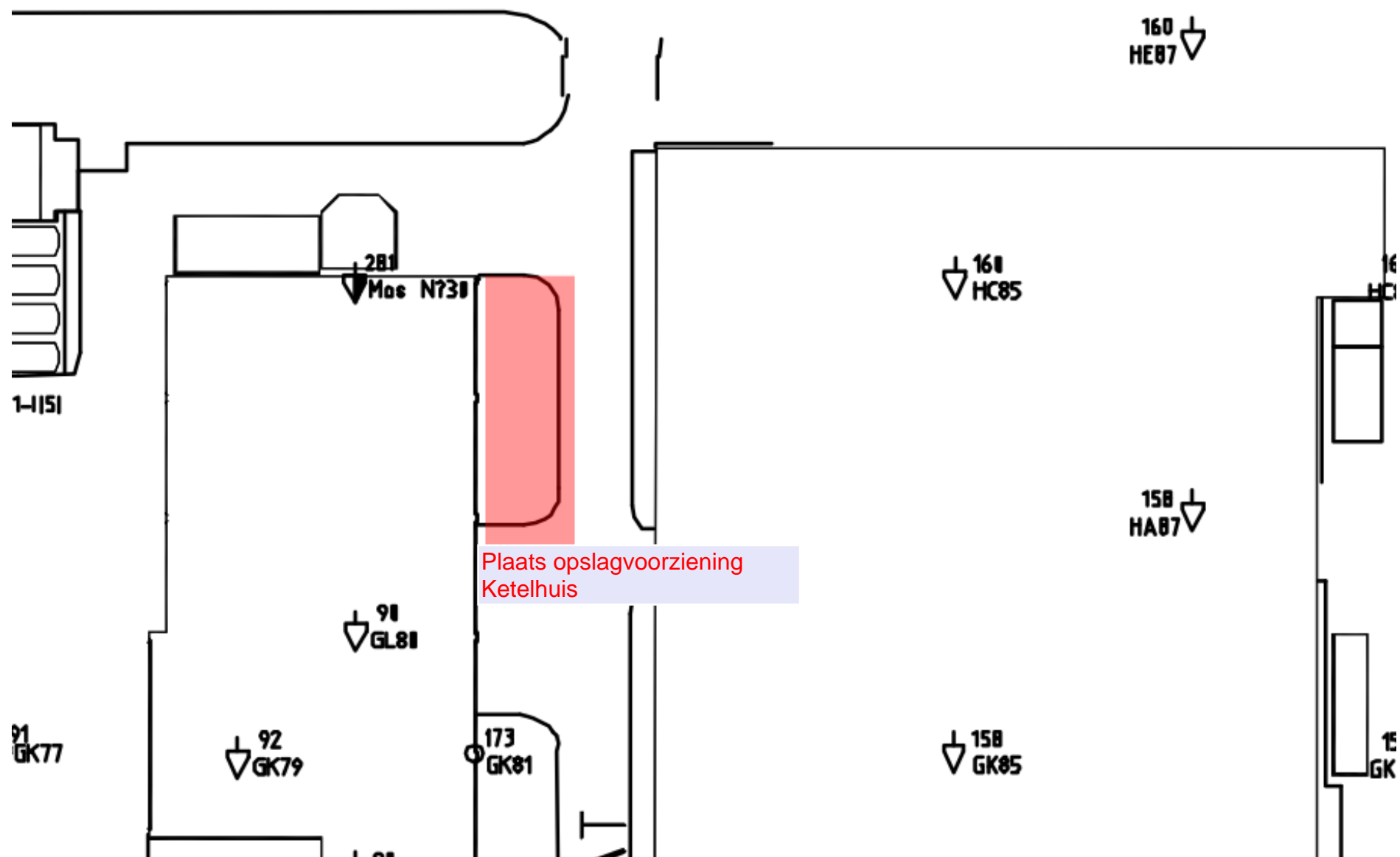
DOORBUIGINGEN w_{max} [mm] Ligger:langsdoorsnede Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --		w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Neg.	10.040	13300	-0.9	-0.3	-1.0	13798	-1.9		-1.9	6973

BIJLAGE D: SONDERING



N.V. GRONDBOORBEDRIJF J. MOS - RHOON

TELEFOON 446 - NETNUMMER 0 1897

Provincie DRENTE

Gemeente EMMEN

Opdracht No. 59725

Kaart EMMEN

No. 174

Sondering No. 30

Archief No. 16896

Uitgevoerd voor N.V.A.K.U.

Situatietek. No. 3-174-154

Grondonderzoek t.b.v. UITBREIDING

Hoogte m.v.

N.A.P.

Gesondeerd door H. JOSEF

Datum 15-12-1959

Weerstand in kg/cm²

M.v. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Diepte in meters - m.v.



999999999