

Fage WWTP Hoogeveen

**Berekening constructies WWTP
FHDP-ARC-Z11-XX-REP-SE-TD-1011
FAGE International S.A.**

27 november 2024 - Confidential



Contactpersoon

[Redacted]

[Redacted]

M [Redacted]
E [Redacted]@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

[Redacted]
Technical Project Lead

[Redacted]

M [Redacted]
E [Redacted]@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Projectomschrijving	5
1.2	Doel van het document	5
1.3	Overzicht van bouwdelen	6
1.4	Referenties	6
2	Ontwerp staalconstructie	7
2.1.1	Lay-out	7
2.1.2	Staalkwaliteit	7
2.1.3	Profilering	7
2.1.4	Stabiliteit profielen	7
2.2	Brandveiligheid	7
2.3	Dakplaten	7
2.4	Sandwichpanelen	8
2.4.1	Gevels	8
3	Ontwerp fundering	11
3.1	Algemeen	11
4	Staalconstructie hoofdgebouw 12	12
4.1	Belastingen	13
4.1.1	Blijvend	13
4.1.2	Opgelegd	14
4.1.3	Wind	15
4.2	Resultaten	17
4.2.1	Toetsing onderdelen	19
5	Staalconstructie Slibverlading gebouw 12	20
5.1	Belastingen	21
5.1.1	Blijvend	21
5.1.2	Opgelegd	22

5.1.3	Wind	22
5.2	Resultaten	24
5.2.1	Toetsing onderdelen	26
6	Fundering gebouw 12	27
7	Staalconstructie gebouw 13	29
7.1	Belastingen	29
7.1.1	Blijvend	30
7.1.2	Opgelegd	31
7.1.3	Wind	33
7.2	Resultaten	34
7.2.1	Toetsing onderdelen	38
8	Fundering gebouw 13	39
9	Staalconstructie gebouw 14	47
9.1	Belastingen	48
9.1.1	Blijvend	48
9.1.2	Opgelegd	49
9.1.3	Wind	50
9.2	Resultaten	51
9.2.1	Toetsing onderdelen	53
10	Fundering gebouw 14	54
10.1	Begane grondvloer	54
10.2	Kelder/fundering	55
11	Constructie gebouw 32	56
Bijlagen		
Bijlage A Gebouw 13		58
Colofon		88

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

FAGE International S.A. (hierna Fage) gaat een nieuwe productiefaciliteit voor yoghurt (Dairy Plant) bouwen op hun nieuwe terrein in Hoogeveen. Het gaat om een volledig nieuwe site, waarbij de hele keten van melkontvangst, productie, verpakking en expeditie wordt geïntegreerd. Op de site wordt ook een waterzuiveringsinstallatie (hierna WWTP) gebouwd.



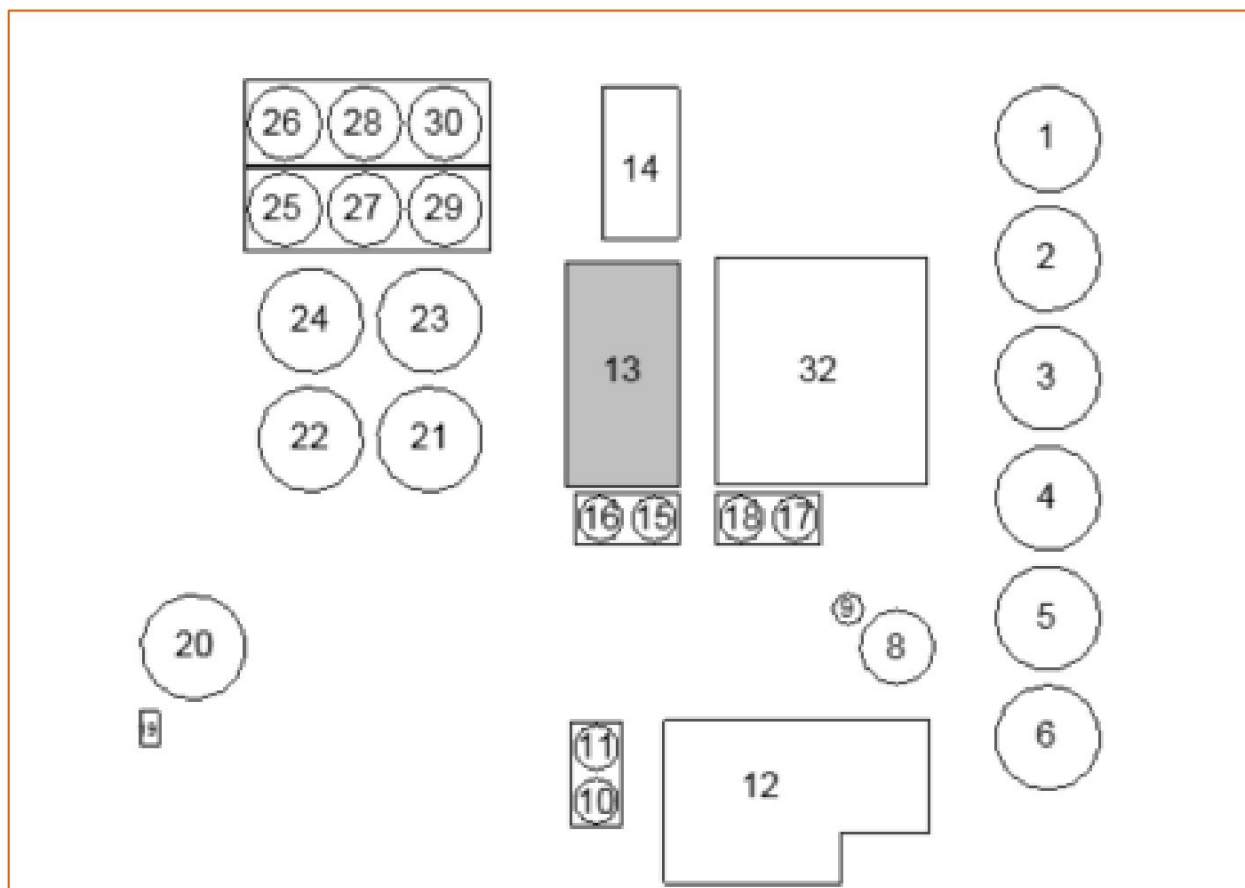
Figuur 1 3D Overzicht WWTP

1.2 Doel van het document

In dit document vindt de staalberekening van bouwdeel 12 en 13 plaats. Hier worden onder andere de dakliggers, gordingen, kolommen en de stabiliteit getoetst. De staalleverancier dient minimaal uit te gaan van deze krachten. De uitgangspunten van de belastingen zijn beschreven in het uitgangspuntendocument constructies. De ontwerpkeuzes zijn beschreven in de ontwerpnota. Voor deze documenten zie de referenties in §1.4. Daarnaast worden ook de funderingsconstructie beoordeeld.

1.3 Overzicht van bouwdelen

In deze berekeningsrapportage worden bouwdelen 12,13 en 14 getoetst.



Figuur 2 Overzicht bouwdelen

1.4 Referenties

Alle documenten benoemd op de Arcadis documentenlijst FHDP-ARC-Z11-ZZ-SCH-BM-FD-0001 zijn van toepassing op dit rapport en de gestelde uitgangspunten.

2 Ontwerp staalconstructie

2.1.1 Lay-out

De indeling van de gebouwen is functioneel uitgelegd op de aanwezige installaties en de benodigde oppervlaktes en gevelopeningen.

2.1.2 Staalkwaliteit

In het huidige ontwerp wordt S355 aangehouden.

2.1.3 Profilerings

Er worden alleen in Nederland courante profielen gebruikt, zoals IPE, HEA, HEB.

Om een efficiënte en gezonde balans te houden tussen kosten voor het staal enerzijds en kosten voor de verbindingen anderzijds, wordt in beginsel ontworpen op een u.c. van 0,8 op sterkte.

Liggers worden op sterkte en stijfheid getoetst. Een overschrijding van de toelaatbare doorbuiging wordt opgelost door een groter profiel te kiezen in plaats van door de balk te zegen. Balken worden alleen voorzien van zeeg (ter grootte van de bijkomende doorbuiging) als dat echt noodzakelijk is. Dit voorkomt veel extra bewerkingen.

2.1.4 Stabiliteit profielen

Stalen dakplaten en roostervloeren worden niet gebruikt als kipsteun en/of schijfwerking. Hier worden windverbanden en kip-/kniksteunen toegepast.

Schijfwerking ter plaatse van de betonvloeren wordt wel gebruikt. Deze interactie heeft aanzienlijke positieve effecten op het draagvermogen van de constructie. Bevestigingsmiddelen voor de koppeling moeten worden uitgelegd op de hieruit voorkomende krachten.

2.2 Brandveiligheid

Brandveiligheid van de constructies is beschreven in het uitgangspuntendocument WWTP.

2.3 Dakplaten

De dakvloer bestaat uit een stalen dakplaat ondersteund door gordingen. De dakplaat dient de volgende opgelegde belastingen op te kunnen nemen:

$$q = 2.50 \text{ kN/m}^2 \text{ bij een overspanning van 5,25 m. } p_{Ed} = 1.35 \cdot 0.57 + 1.50 \cdot 2.50 = 4.52 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 1.00 \text{ kN/m}^2 \text{ bij een overspanning van 6,25 m. } p_{Ed} = 1.35 \cdot 0.57 + 1.50 \cdot 1.00 = 2.27 \text{ kN/m}^2$$

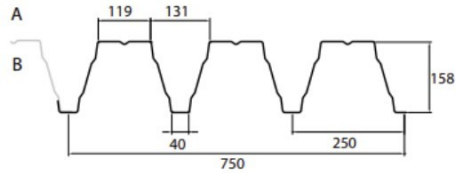
In de ontwerptabel wordt gerekend met 0.56 kN/m^2 sneeuw. Omgerekend is dus de volgende capaciteit voor permanente belasting benodigd:

$$p_{p,ben} = \frac{4.52 - 1.50 \cdot 0.56}{1.35} = 2.73 \text{ kN/m}^2 \text{ bij 5,25 m}$$

$$p_{p,ben} = \frac{2.27 - 1.50 \cdot 0.56}{1.35} = 1.06 \text{ kN/m}^2 \text{ bij 6,25 m}$$

Met oranje is gearceerd weergegeven dat de gekozen dakplaat SAB158R/750 t=1,25 mm voldoende is om de overspanning te halen bij de optredende belastingen. Bij doorgaande platen voldoet deze ruim.

Een nauwkeurigere ontwerpberekening van de dakplaat dient te worden gemaakt in de uitvoeringsfase.

SAB (FA) 158R/750 Gevolgklasse CC2 Maximale permanente belasting in kN/m ² bij 0,56 kN/m ² sneeuw of 1,00 kN/m ² over 10 m ² Doorbuiging L/250 - Oplegging 160 mm																		
Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m ²)	Overspanning in m'															
			5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75
	0,75	11,78	1,64	1,27	0,97	0,72	0,51	0,33	0,18	0,05								
	0,88	13,82	1,98	1,56	1,22	0,94	0,70	0,50	0,33	0,19	0,06							
	1,00	15,70	2,28	1,82	1,45	1,14	0,88	0,66	0,47	0,31	0,17	0,05						
	1,13	17,74	2,72	2,21	1,78	1,43	1,13	0,88	0,67	0,49	0,33	0,19	0,08					
	1,25	19,63	3,14	2,56	2,09	1,69	1,36	1,09	0,85	0,65	0,48	0,33	0,20	0,08				
	1,50	23,55	3,99	3,30	2,72	2,25	1,85	1,52	1,23	0,99	0,78	0,60	0,44	0,31	0,19	0,08		

Figuur 3 Ontwerptabel draagvermogen SAB 158R/750

2.4 Sandwichpanelen

2.4.1 Gevels

Voor de gevels worden rondom elk bouwdeel sandwichpanelen toegepast. Rondom elk gebouw wordt hetzelfde type paneel (kleur, dikte, materiaal) aangehouden, omdat dit het meest praktisch is voor de uitvoering.

Voor het ontwerp is uitgegaan van specificaties van Roma gevelpanelen:

- Kleur RAL9010 of gelijkwaardig.
- Binnentemperatuur ligt tussen de +15°C en +20°C.
- Een minimale Rc-waarde van 4,7 is geëist.
- De dakrandhoogte is maximaal 15,0 m.
- Brandwerendheid bedraagt minimaal 60 minuten.
- Gevelpanelen buitenzijde geprofileerd (micro) en binnenzijde glad (folie).

Fage heeft een voorkeur voor horizontale uitvoering van de gevelpanelen bij de bouwdeelen. Bij horizontale overspanning worden de panelen rechtstreeks aan de kolommen bevestigd.

Hieronder worden PIR- en steenwolpanelen vergeleken:

Specificatie	PIR200	Steenwol200	Eenheid
Dikte	200	200	mm
Isolatiewaarde	9,5	4,7	Rc
Brandwerendheid	0	60	min.
Max. lengte paneel	22,0	14,0	m
Beperking afwerking?	nee	nee	[-]
Horizontaal?	niet mogelijk*	mogelijk	[-]
Kosten panelen	0	+10	€/m ²
Kosten hulpstaal**	+30	0	€/m ²
L _{max} brand 1-veld	n.v.t.*	7,5	m

$L_{\max}$ brand meervelds	n.v.t.*	7,5	m
$L_{\max}$ normaal 1-veld	n.v.t.*	5,98 – 7,24	m (zie opgave verderop)
$L_{\max}$ normaal meervelds	n.v.t.*	n.v.t.	m

* PIR-panelen kunnen alleen voldoen aan de vereiste brandwerendheid bij verticale uitvoering. De panelen mogen volgens het brand attest namelijk geen gewicht van bovenaf dragen en dat is bij horizontale uitvoering wel het geval.

** Op basis van een h.o.h. afstand van ongeveer 3,85 m en een gemiddelde overspanning van 5,0 à 6,0 m worden de horizontale regels voor verticale PIR-panelen orde grootte UNP200. Een UNP200 kost 26 kg/m * 5,- €/kg = 130,- €/m. Vertaald naar €/m² komt dat overeen met 130 €/m / 3,85 m = 33 €/m². De staalprijs is gebaseerd op aankoop, bewerking, transport en montage.

Bij keuze voor horizontale panelen kunnen alleen steenwol panelen worden toegepast. Qua kosten is de keuze voor steenwol panelen ook gunstiger. Zelfs bij een kleinere profielkeuze en een lagere staalprijs is het extra raveelstaal duurder dan de meerprijs van steenwol panelen. Vanwege de vereiste Rc-waarde van 4,7 worden steenwol panelen van 200 mm dik gekozen.

Op basis van rapport 23877 van Roma en het gegeven advies worden de horizontale gevelpanelen als volgt uitgevoerd:

- Steenwol-panelen FP(+)200 0,6/0,6 of FV(+)200 0,6/0,6 afhankelijk van de gewenste bevestiging
- Dikte 200 mm vanwege Rc-waarde
- Gewicht ca. 37 kg/m²
- Maximale oplegreactie 3,8 kN/m (pos 15)
- Enkelveldoverspanning
- Toelaatbare doorbuiging 1/150 * L
- Minimale oplegbreedte 60 mm
- Maximale overspanningen als volgt

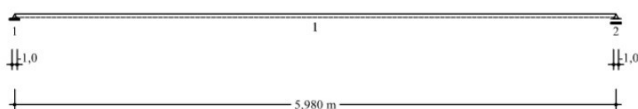
Pos 10 - **FP200** 0.6/0.6 ME → Windzone A $L_{\max}$ = 5.98 m, zie berekening Sandstat blz. 190
 Pos 11 - **FP200** 0.6/0.6 ME → Windzone B $L_{\max}$ = 6.21 m, zie berekening Sandstat blz. 200
 Pos 12 - **FP200** 0.6/0.6 ME → Windzone C $L_{\max}$ = 6.21 m, zie berekening Sandstat blz. 210

Pos 13 - **FP+200** 0.6/0.6 ME → Windzone A $L_{\max}$ = 6.40 m, zie berekening Sandstat blz. 220
 Pos 14 - **FP+200** 0.6/0.6 ME → Windzone B $L_{\max}$ = 7.24 m, zie berekening Sandstat blz. 230
 Pos 15 - **FP+200** 0.6/0.6 ME → Windzone C $L_{\max}$ = 7.24 m, zie berekening Sandstat blz. 240

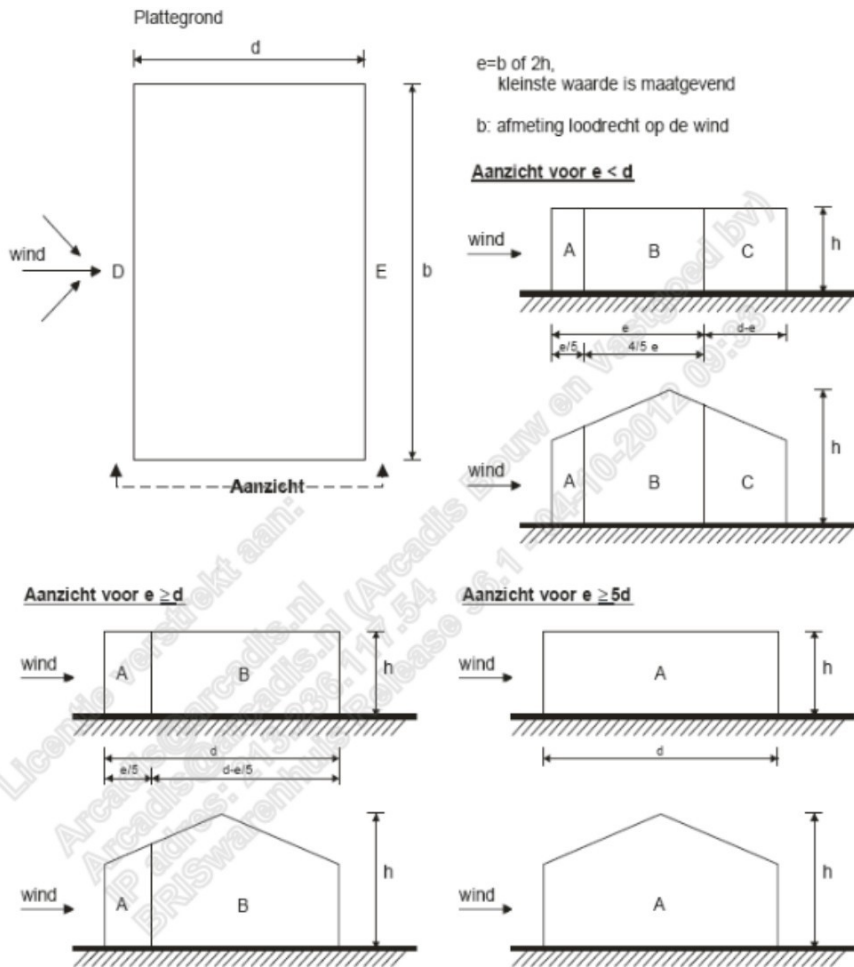
Pos 10

1. STATISCHES SYSTEM

1.1 SKIZZE



De windzones zijn gebaseerd op de volgende Eurocode voorwaarden:



Figuur 7.5 —Zones bij verticale gevels

Als deze zones worden uitgezet per bouwdeel dan leidt dat tot de onderstaande afmetingen:

Zone A is in alle gevallen kleiner dan of gelijk aan de (toelaatbare) overspanning van het paneel. Dus voor de hoekzones wordt een maximale overspanning van 5,98 m of 6,40 m aangehouden. Voor de overige zones en dus de overige panelen geldt een overspanning van 7,25 m.

3 Ontwerp fundering

3.1 Algemeen

Het funderingsonderzoek en geotechnisch advies is verzorgd door Wiertsema & Partners (79468). Aan de hand van de gegeven adviezen zijn onderstaande keuzes gemaakt voor het ontwerp van de fundering. Ook is een aantal randvoorwaarden beschreven.

Funderingstype

- Gezien de constructieve opbouw, de aard van de belastingen uit de bovenbouw, de aangetroffen wisselvallige bodemopbouw en de resultaten van de indicatieve zettingsberekeningen van de vloeren op staal wordt geadviseerd de hoofddraagconstructie op palen te funderen.
- Drie scenario's zijn onderzocht om een fundering op staal mogelijk te maken;
 - Fundering op staal op huidige maaiveld zonder voorbelasting grond.
 - Fundering op staal op huidige maaiveld met voorbelasting grond.
 - Fundering op staal op grondophoging
 In alle drie de scenario's zijn de zettingsverschillen dusdanig groot dat Wiertsema niet adviseert om een fundering op staal toe te passen. Conclusie: paalfundering toepassen voor hoofddraagconstructie en vloeren.

Paalsysteem

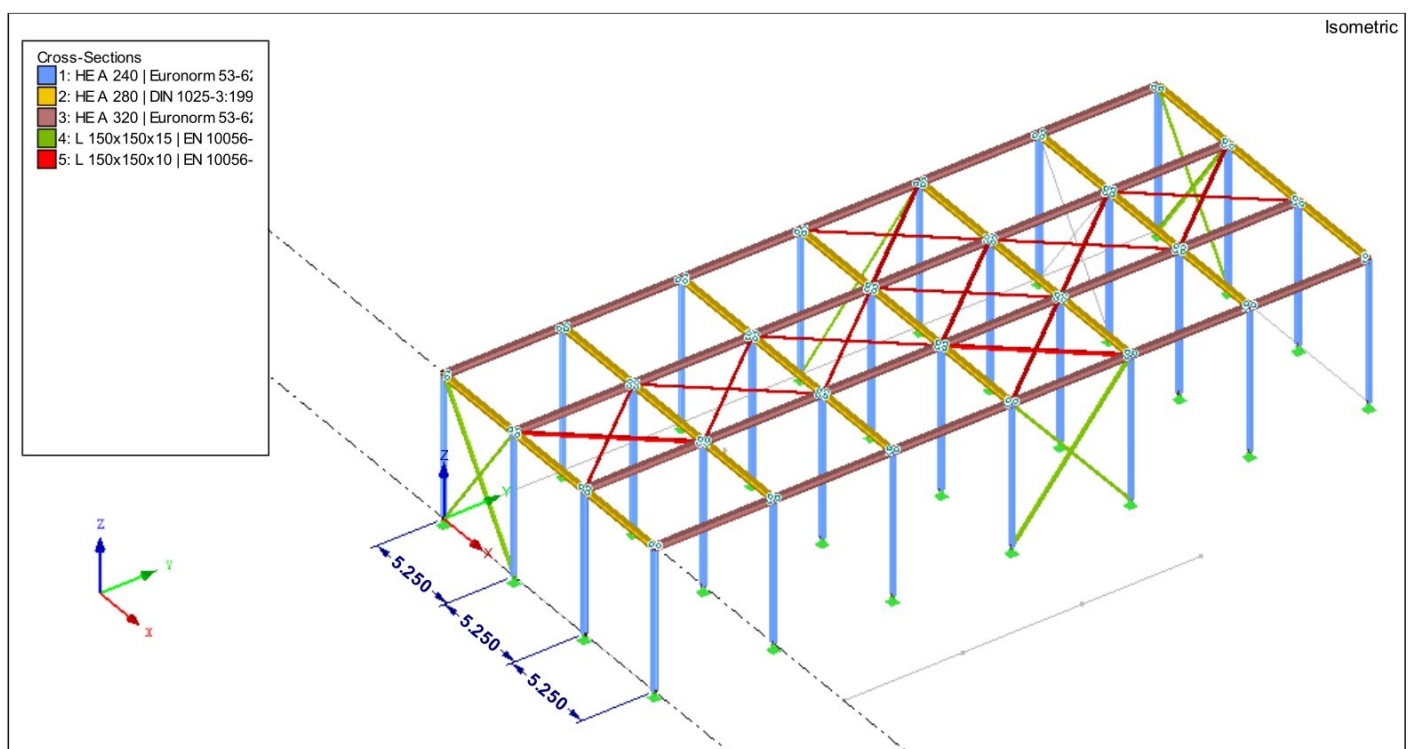
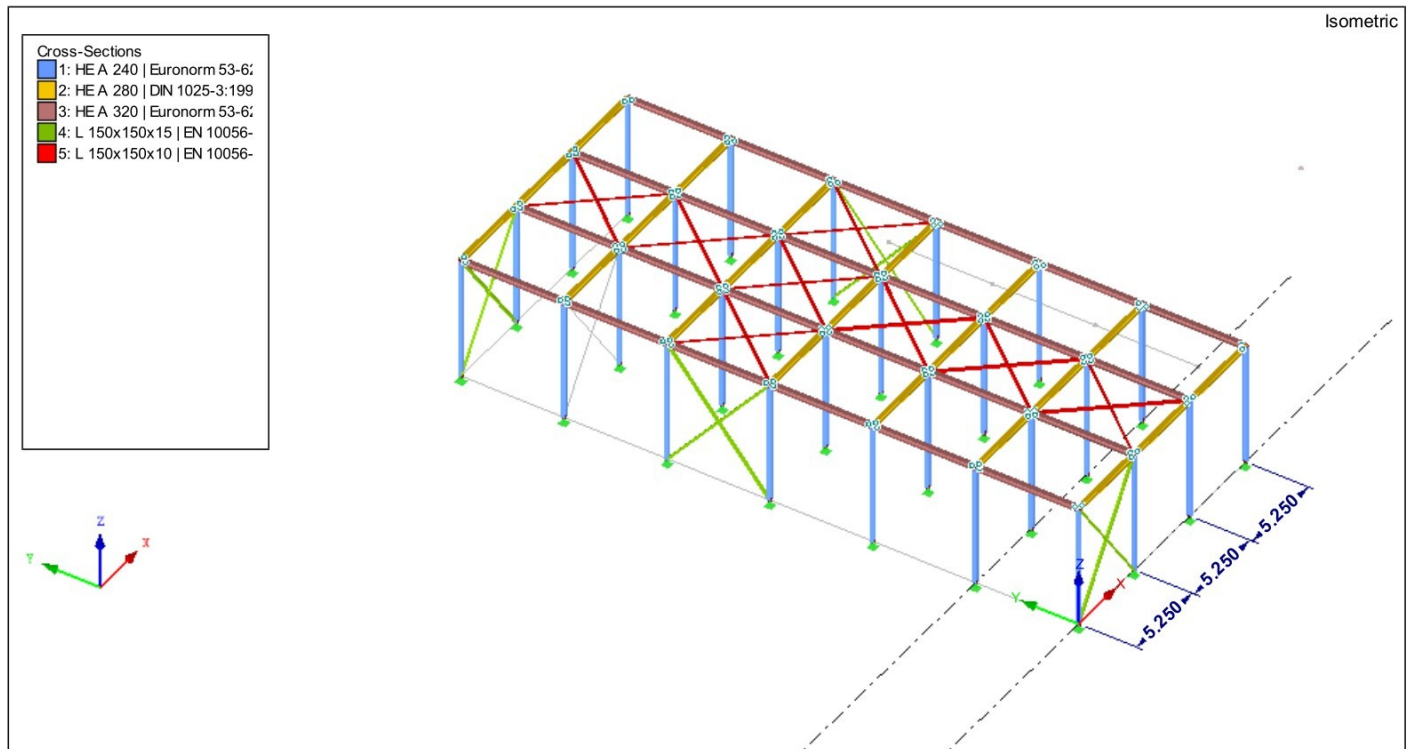
- In de gemeente Hoogeveen zijn al geruime tijd problemen met schade (uitspoeling) aan in de grond gevormde palen. Deze schade treedt op bij zowel grondverdringende als niet-grondverdringende in de grond gevormde palen. Deze situatie is voor het project van toepassing. In de grond gevormde palen worden door het lokaal bevoegd gezag niet meer toegestaan. Sterk moverende redenen en vergaande (controle)maatregelen zijn nodig om hiervan af te wijken. Voor dit project worden geen in de grond gevormde palen toegepast. Voor meer informatie zie het funderingsadvies van Wiertsema & Partners.
- In overleg met de geotechnisch adviseur is een funderingsadvies voor prefab betonpalen opgesteld.
- Als alternatief paalsysteem zijn Tubex-palen aangewezen. Dit is een dure paal maar kan zeer grote druk- en trekkrachten opnemen. Ook spoelt dit paalttype niet uit onder de invloed van grondwaterstroming, omdat een stalen buis in de grond aanwezig blijft. De geotechnische gegevens wijzen uit dat het paal draagvermogen voor het grootste deel wordt geleverd door de punt van de paal, er is weinig bijdrage uit positieve kleef. Doordat de punt van een Tubex-paal nagenoeg dezelfde afmeting heeft als een prefab paal, is het paal draagvermogen ook in dezelfde orde van grootte. Het verschil in kosten voor nagenoeg gelijke draagvermogens zorgt ervoor dat de prefab palen worden toegepast.

Uitgangspunten paal draagvermogen

- De opdrachtgever stelt de eis dat het vloerpeil boven het huidige maaiveld ligt. Om aan deze eis te voldoen is een grondophoging noodzakelijk. De extra grond- en bovenbelasting resulteert voor de palen in extra negatieve kleef. Gevolg is een vermindering van het paal draagvermogen. Ter plaatse van de kelders is dit effect niet of in mindere mate aanwezig. De invloed van negatieve kleef is door de geotechnisch adviseur verwerkt in de berekende paal draagvermogens.
- Palen worden relatief kort (7 tot 10 meter). Er is veel variatie in draagvermogen over het terrein door wisselende bodemgesteldheid. Dit resulteert in veel variatie van paalpuntniveaus.
- Als gevolg van de grote variatie in bodemgesteldheid zijn in het funderingsadvies ook verschillende paalpuntniveaus per sondering gegeven. Dit zorgt ervoor dat op een aantal locaties twee sonderingen naast elkaar grote verschillen hebben in paalpuntniveaus. In het ontwerp worden in beginsel lokaal de meest ongunstige sonderingen gehanteerd voor het bepalen van de paalpuntniveaus. Incidenteel is de grens tussen de meest gunstige en de naastgelegen minder gunstige sondering op 1/3-2/3 verhouding gehanteerd.
- Enkele sonderingen geven zeer lage paal draagvermogens. Omdat het raster van sonderen vooraf vastgesteld is, zijn bij het bepalen van de paalpuntniveaus de slechte sonderingen sterk maatgevend. Voor het uitvoeringsgereed ontwerp (werktekeningen) dienen extra sonderingen uitgevoerd te worden om deze invloedsgebieden te verkleinen. Daardoor is het mogelijk dat palen minder diep gefundeerd hoeven te worden.
- Geadviseerd wordt om trekpalen met een minimale lengte van 7 meter uit te voeren. Het vloerpeil ligt op 12,85 m + N.A.P. De onderkant van de funderingen ligt grotendeels op $1.600\text{-P} = 11,25\text{ m} + \text{N.A.P.}$. Paalpuntniveaus behoren in het algemeen dieper te liggen dan $4,25\text{ m} + \text{N.A.P.}$

4 Staalconstructie hoofdgebouw 12

De staalconstructie bestaat uit een staalskelet. Waar enkel een dakpakket op rust. De dakconstructie bestaat uit een stalen dakplaat ($h=158$ mm). De constructie is uitgewerkt in het 3D-rekenprogramma genaamd RFEM. In onderstaande afbeelding is de structuur getoond.

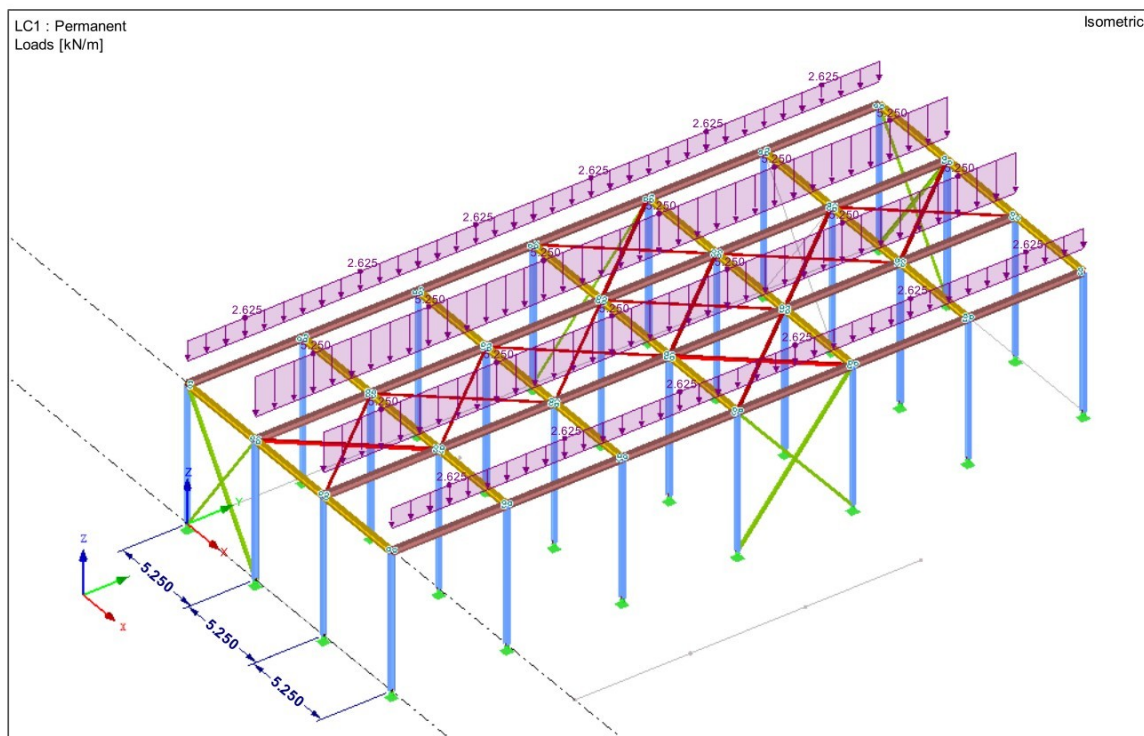
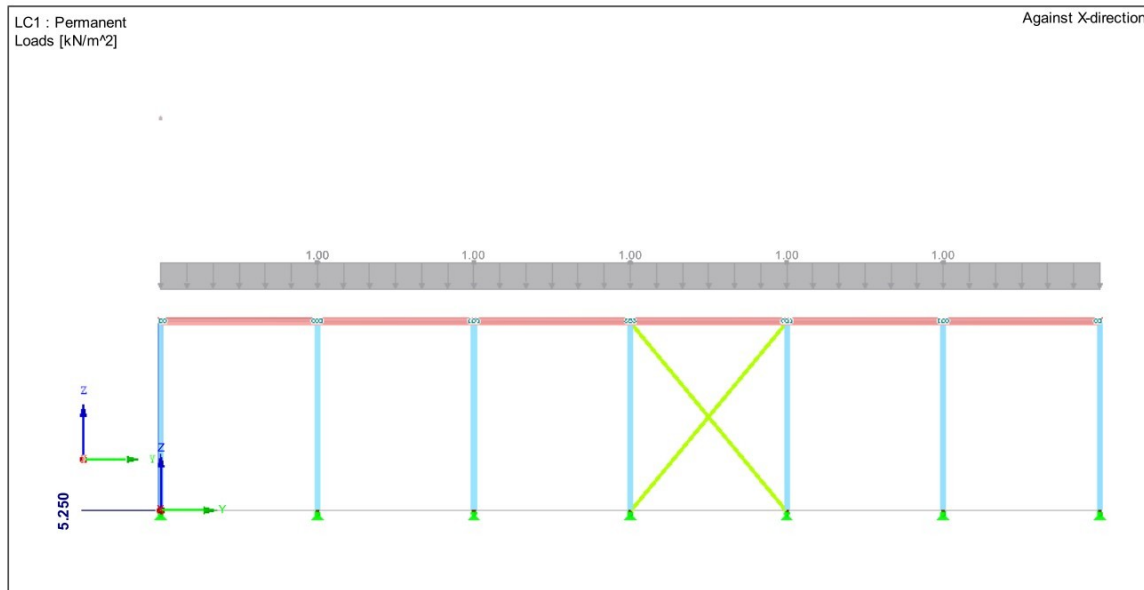


4.1 Belastingen

De belastingen in RFEM zijn ingevoerd als vlaklasten. Deze vlaklasten worden door RFEM omgezet tot lijnlasten op de liggers. In het model is gekozen dat de belasting enkel naar de hoofdliggers (blauw en groen) wordt afgedragen.

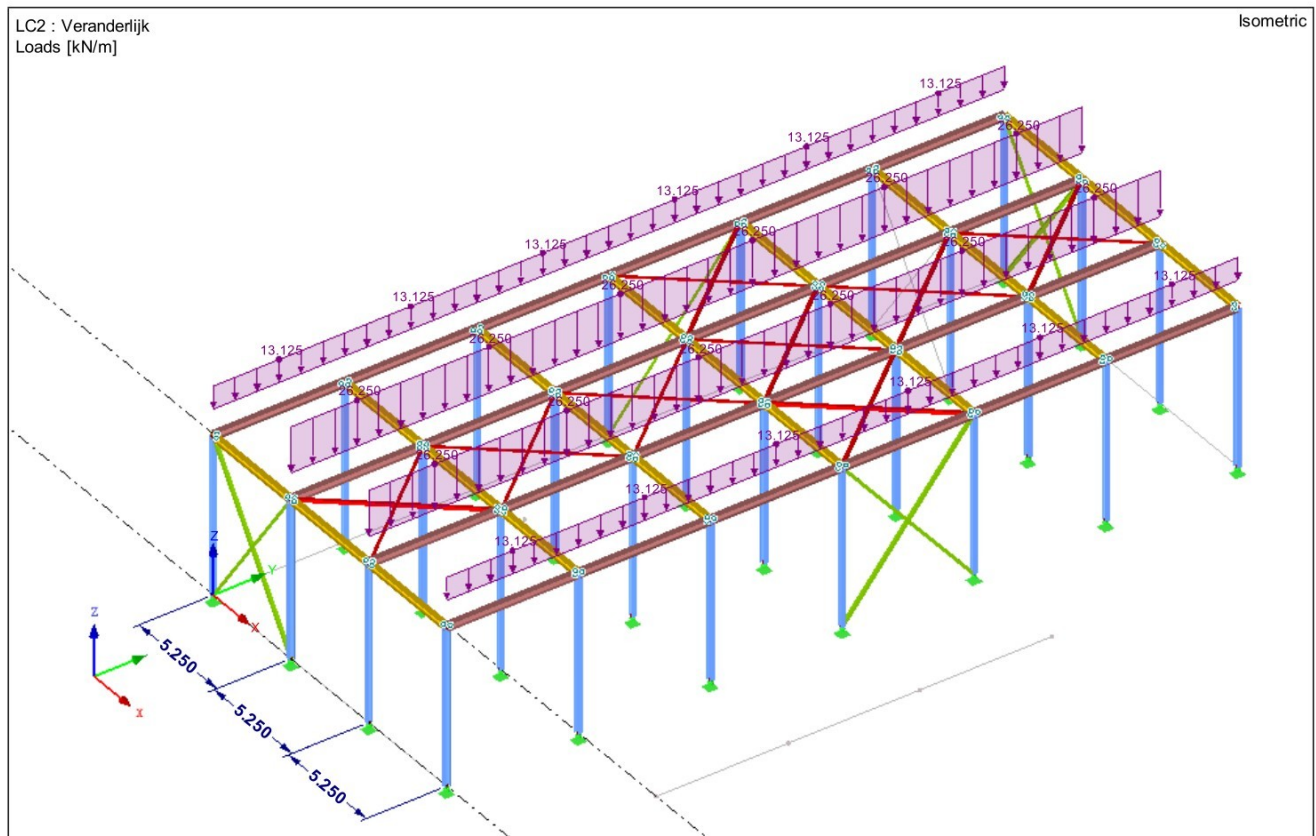
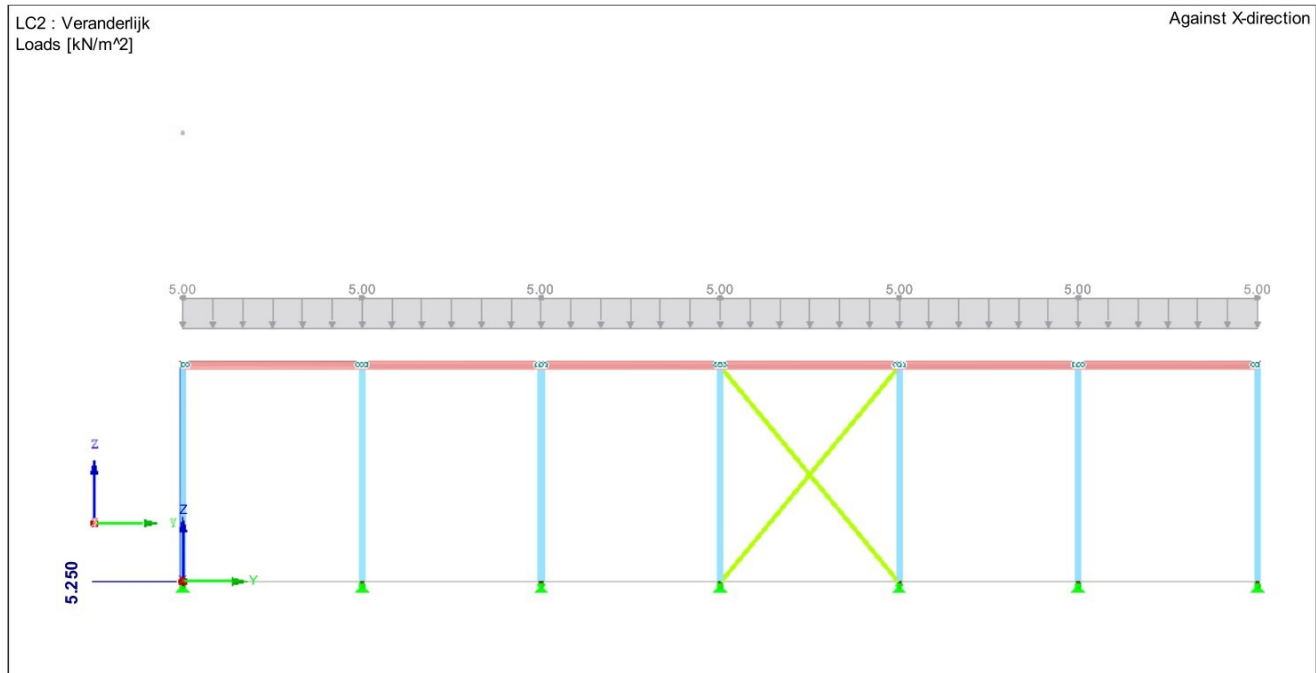
4.1.1 Blijvend

- Op het dak wordt gerekend met een blijvende belasting van $1,0 \text{ kN/m}^2$.



4.1.2 Opgelegd

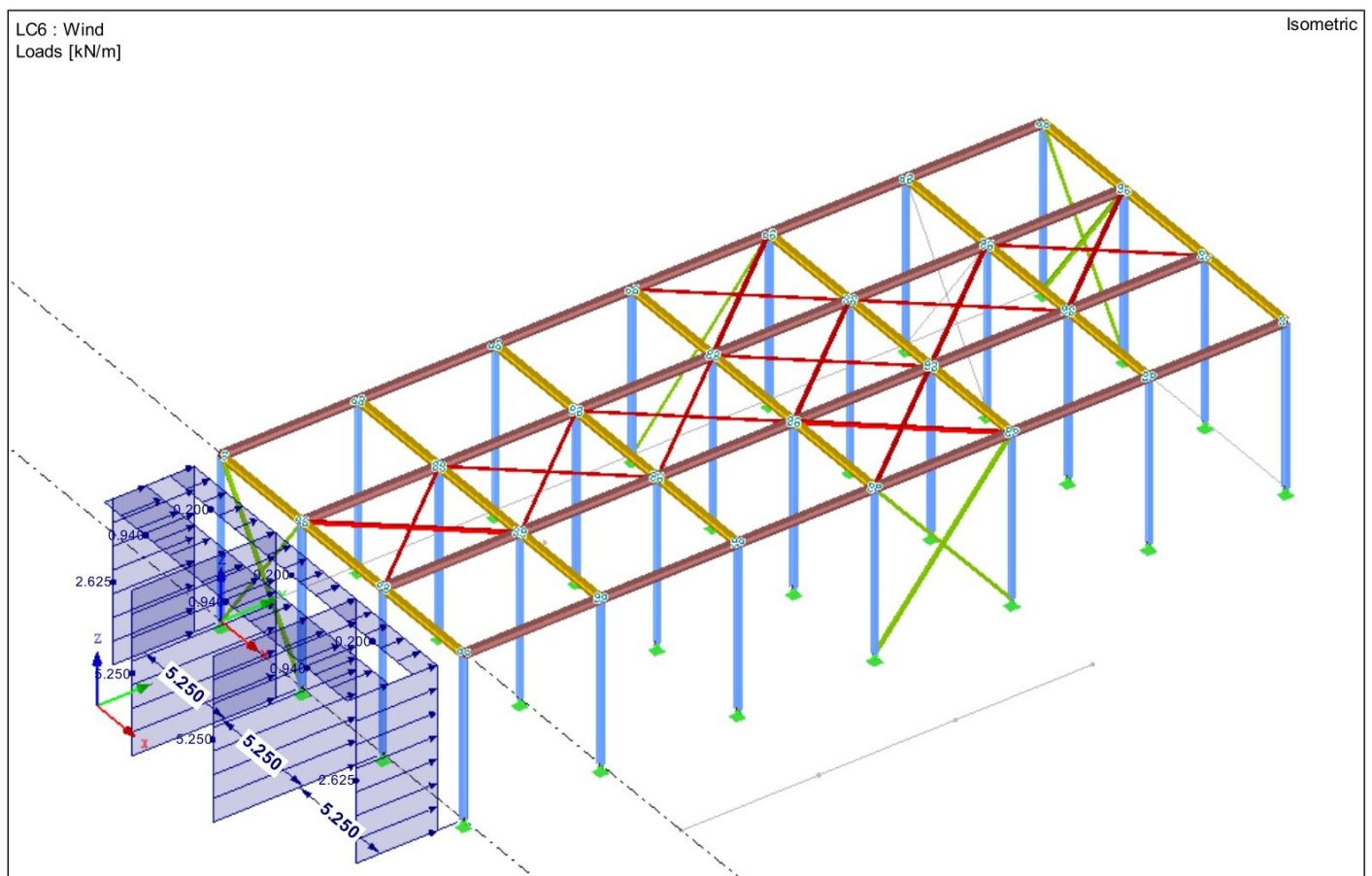
- Op het dak wordt gerekend met een opgelegde belasting van 5 kN/m² op de liggers.
- Ter plaatse van de vloeren wordt rekening gehouden met 10 kN/m².
- Daarnaast moet op elke ligger een puntlast van 20 kN gerekend worden voor een hijslast.

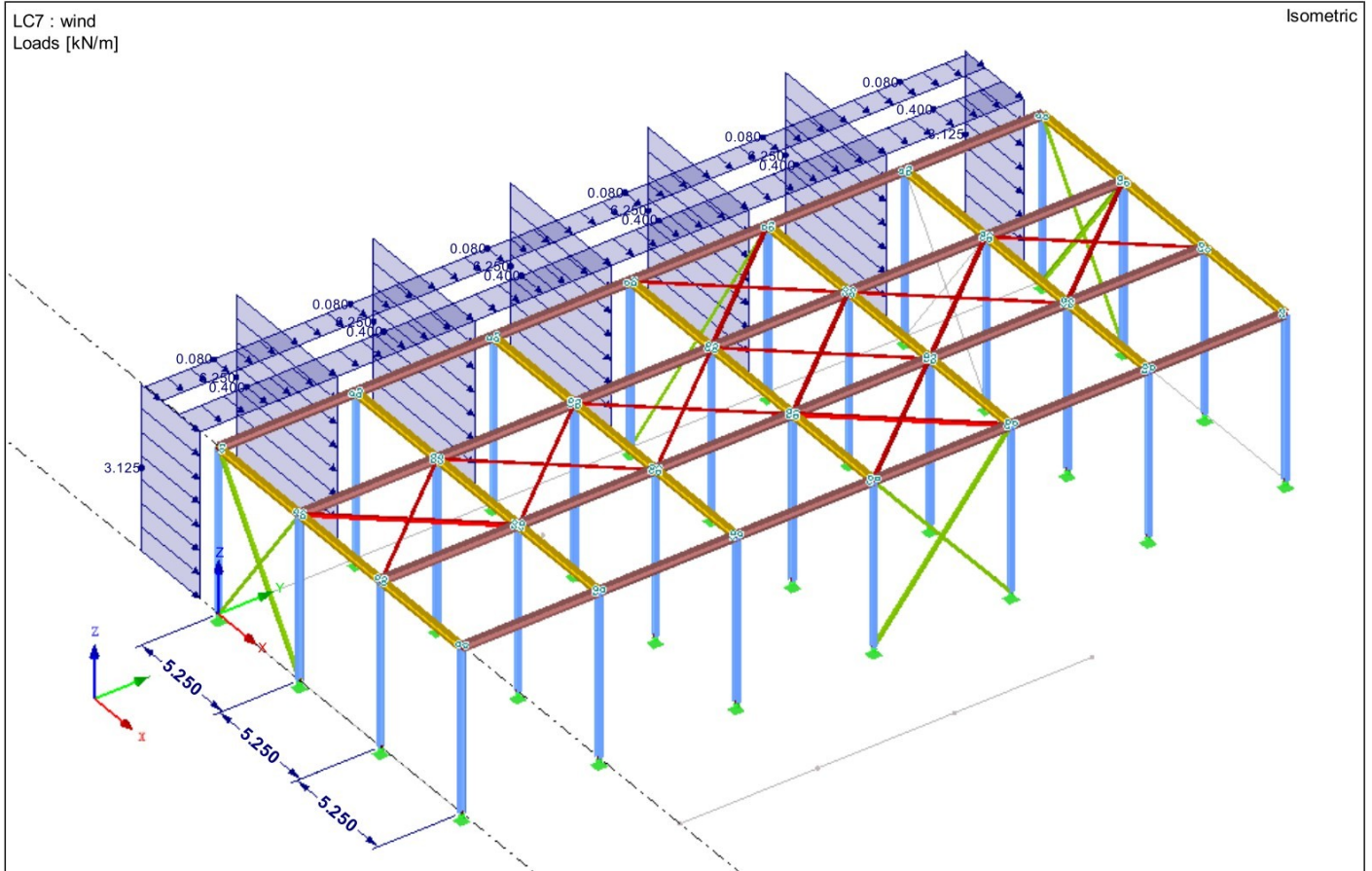


4.1.3 Wind

- Voor windbelasting is rekening gehouden dat de windbelasting afgedragen wordt naar de kolommen.
- De windbelasting op het gebouw bedraagt $0.90 \text{ kN/m}^2 * (0.8+0.5) * 0.85 = 1 \text{ kN/m}^2$
- Voor scheefstand wordt scheefstand aangehouden van $1/200$ van de permanente en veranderlijke belasting

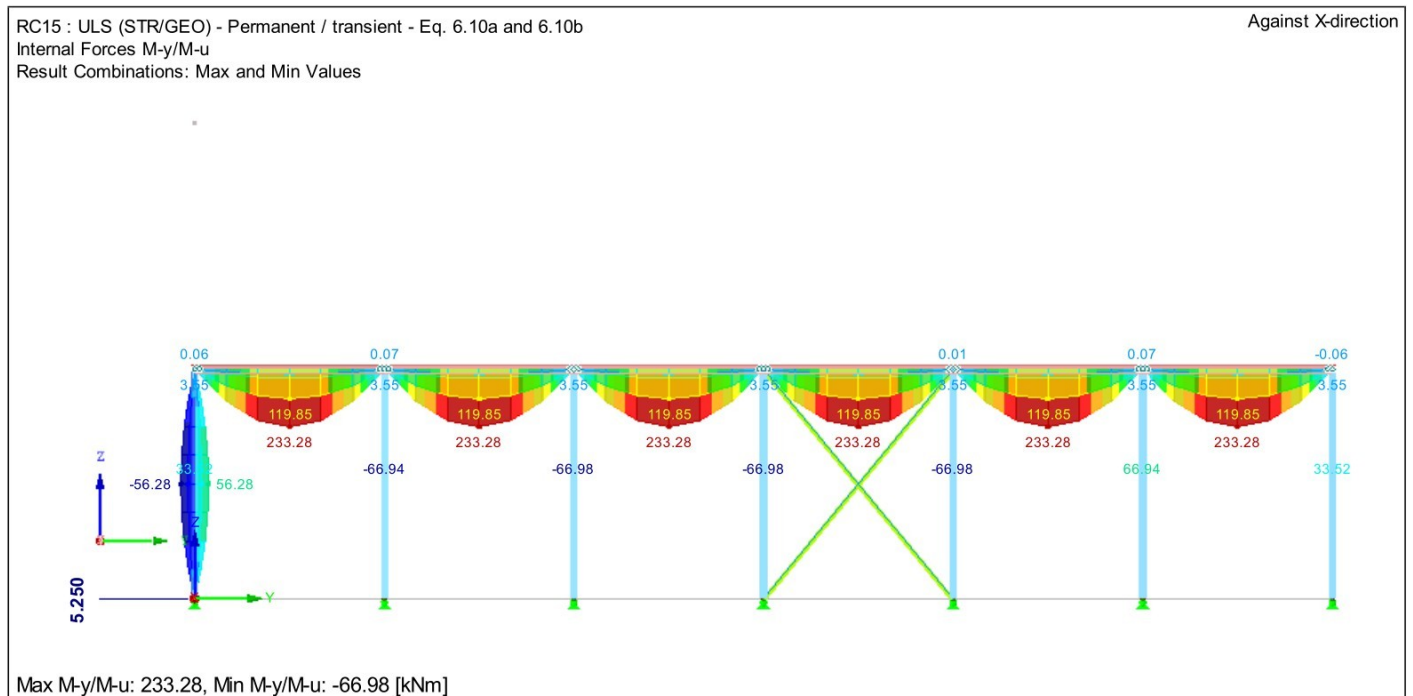
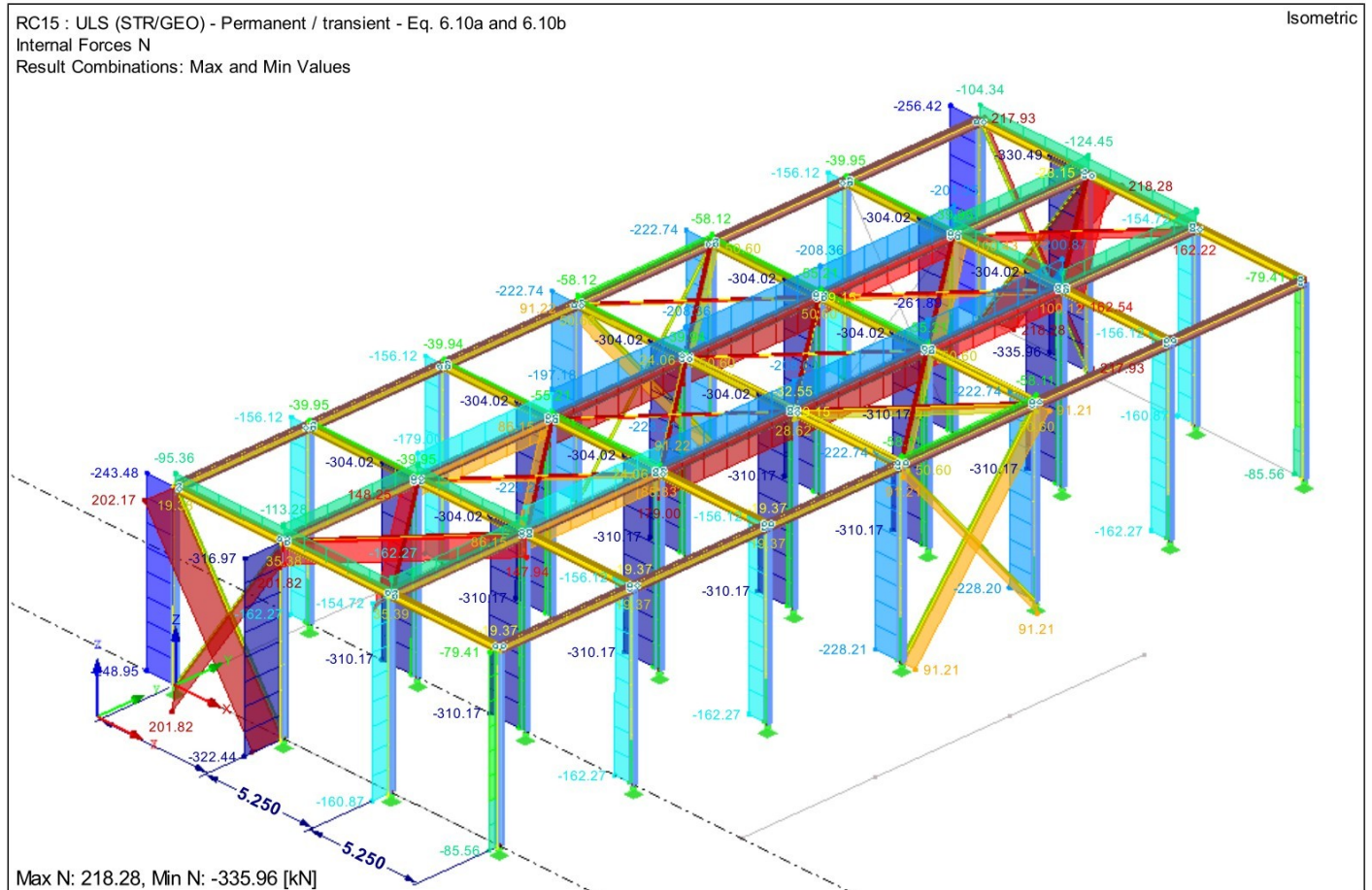
– Scheefstand dak permanent	$\frac{1}{200} * 1 *$	$15.75 / 37.5 =$	$0.2 / 0.08 \text{ kN/m}$
– Scheefstand dak veranderlijk	$\frac{1}{200} * 5 *$	$15.75 / 37.5 =$	$0.94 / 0.4 \text{ kN/m}$





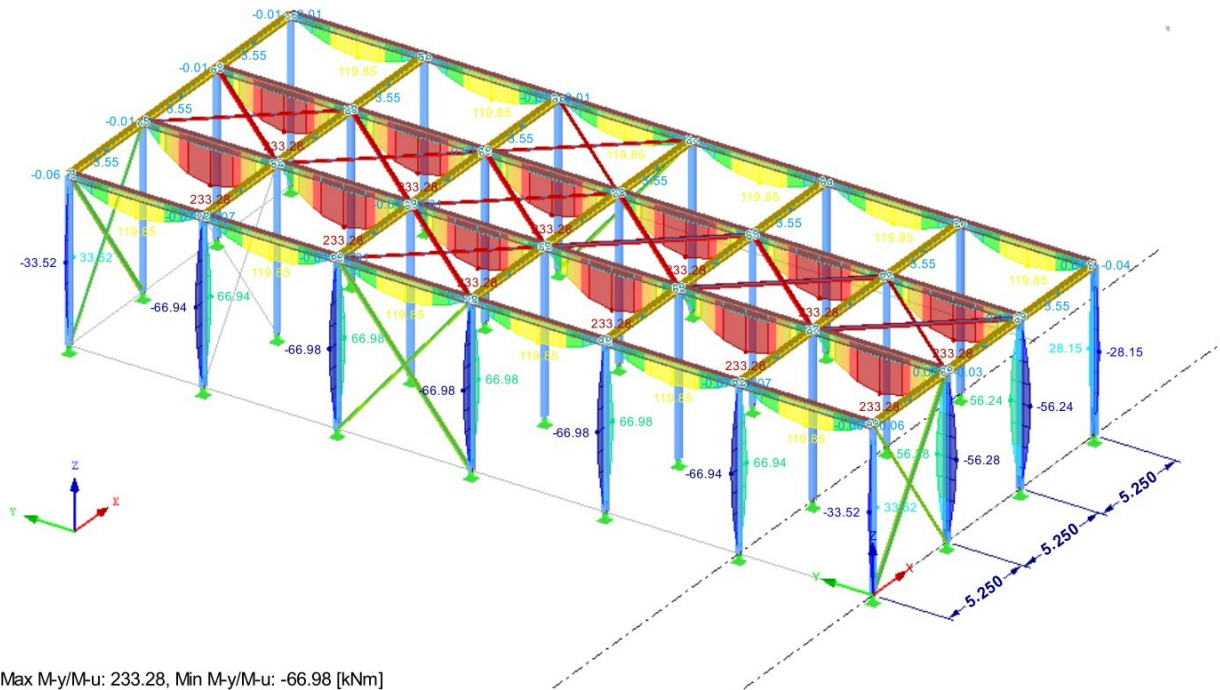
4.2 Resultaten

In onderstaande afbeeldingen worden de N- en M-lijnen getoond. In latere paragrafen wordt ingezoomd per onderdeel.



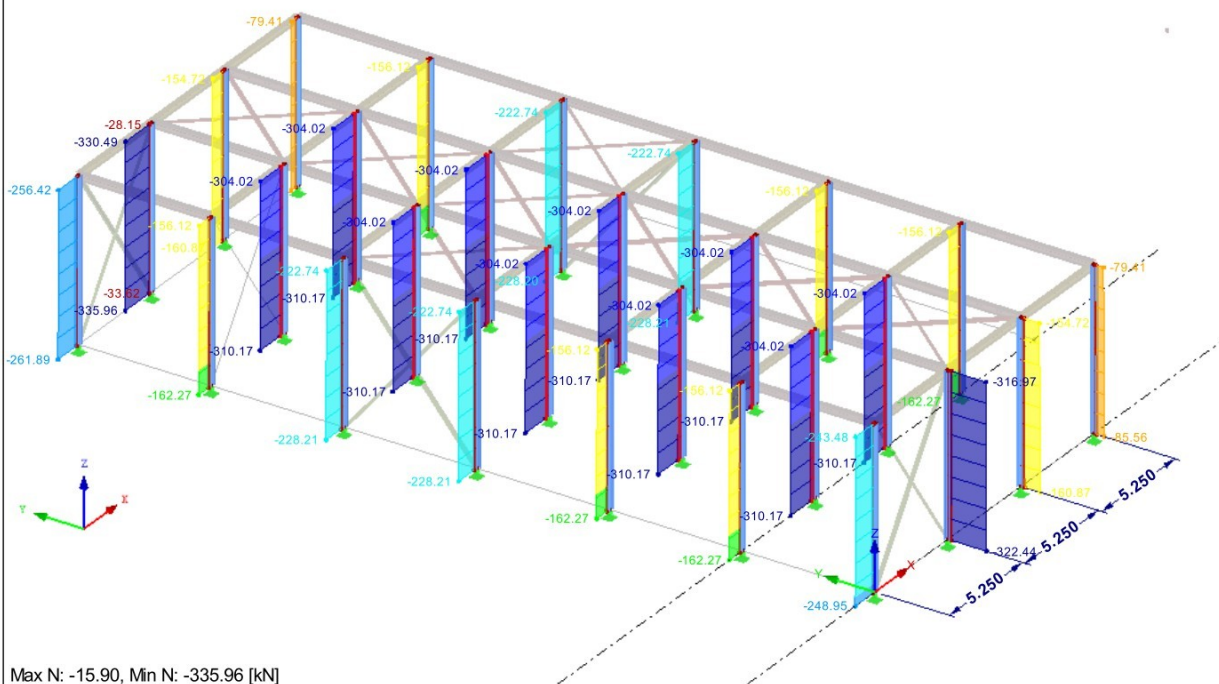
RC15 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b
Internal Forces M-y/M-u
Result Combinations: Max and Min Values

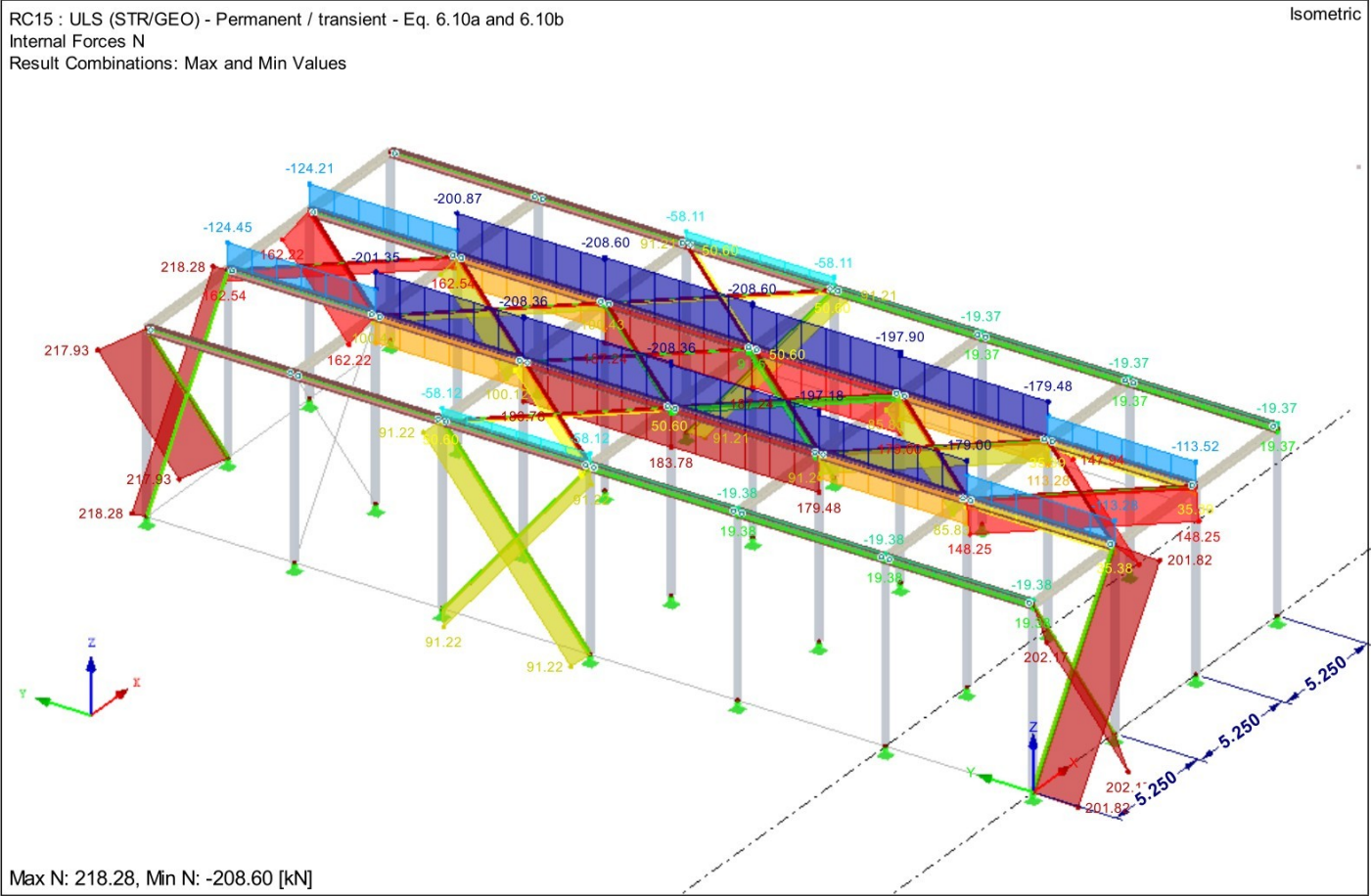
Isometric



RC15 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b
Internal Forces N
Result Combinations: Max and Min Values

Isometric





4.2.1 Toetsing onderdelen

Tabel 1 toetsing onderdelen

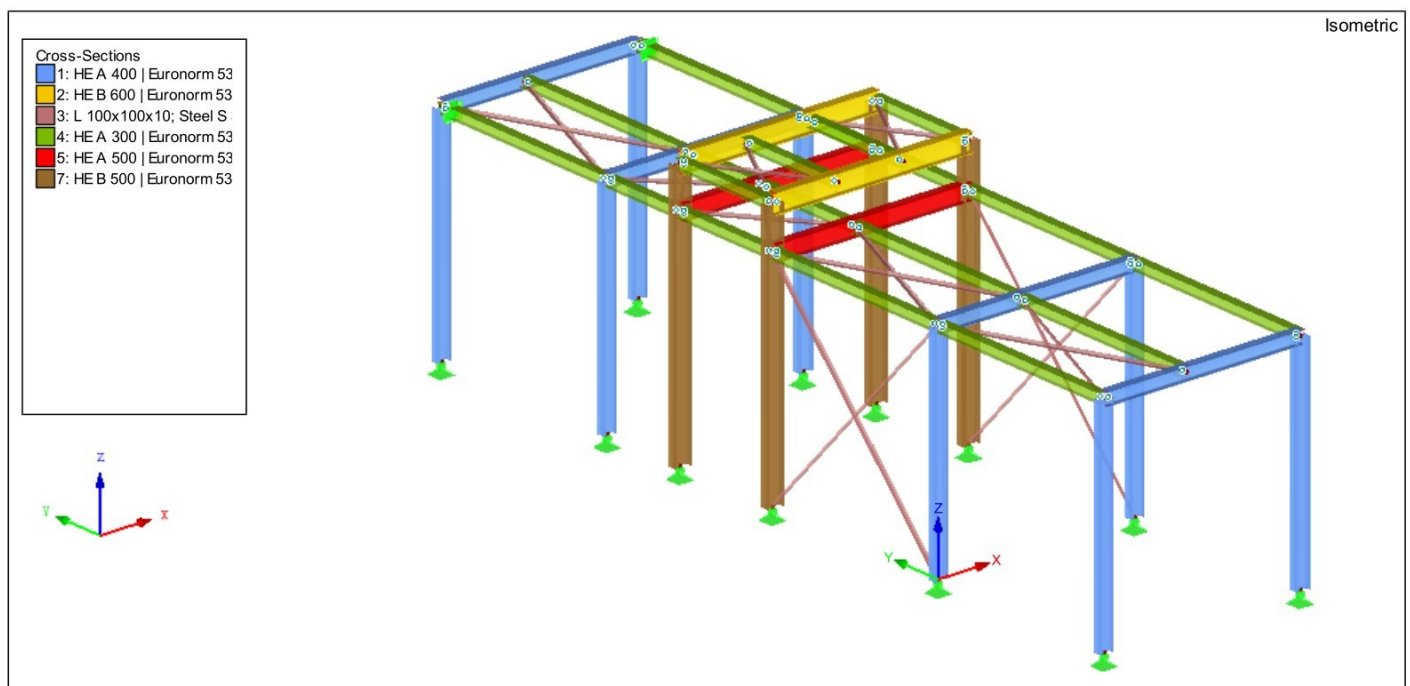
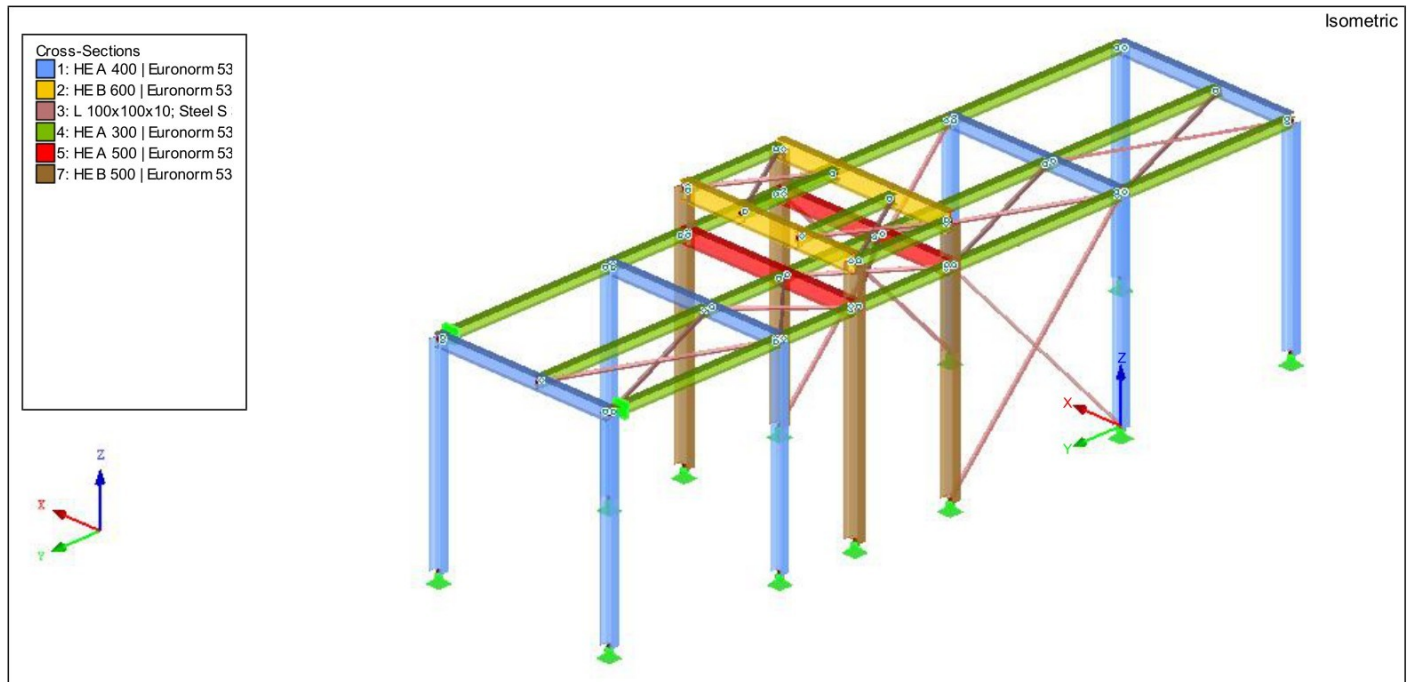
Ligger	Kiplengte	Moment	Ligger	Materiaal	Capaciteit	U.C.	
Dakligger	6,25	309	HEA320	355	390	0,8	

Kolom	Kniklengte	Moment	Normaalkracht	Kolom	Materiaal	Nrd	Mrd	U.C.
Randkolom	7,56	70	175	HEA240	355	739	148	0,7
		165						
Middenkolom	7,56	0	374	HEA240	355	739	148	0,6

Windverband	Normaalkracht		Nrd	u.c
L150/150/10	150		396	0.40
L150/150/15	220		594	0.40

5 Staalconstructie Slibverlading gebouw 12

De staalconstructie bestaat uit een staalskelet. Ter plaatse van de tank is verhoging van de staalconstructie aangebracht waar de silo op rust. De dakconstructie bestaat uit een stalen dakplaat ($h=158$ mm). de stabiliteit wordt in een richting geregeld door portaalwerkingen met moment stijve verbindingen (50000 kNm/rad). De constructie is uitgewerkt in het 3D-rekenprogramma genaamd RFEM. In onderstaande afbeelding is de structuur getoond.

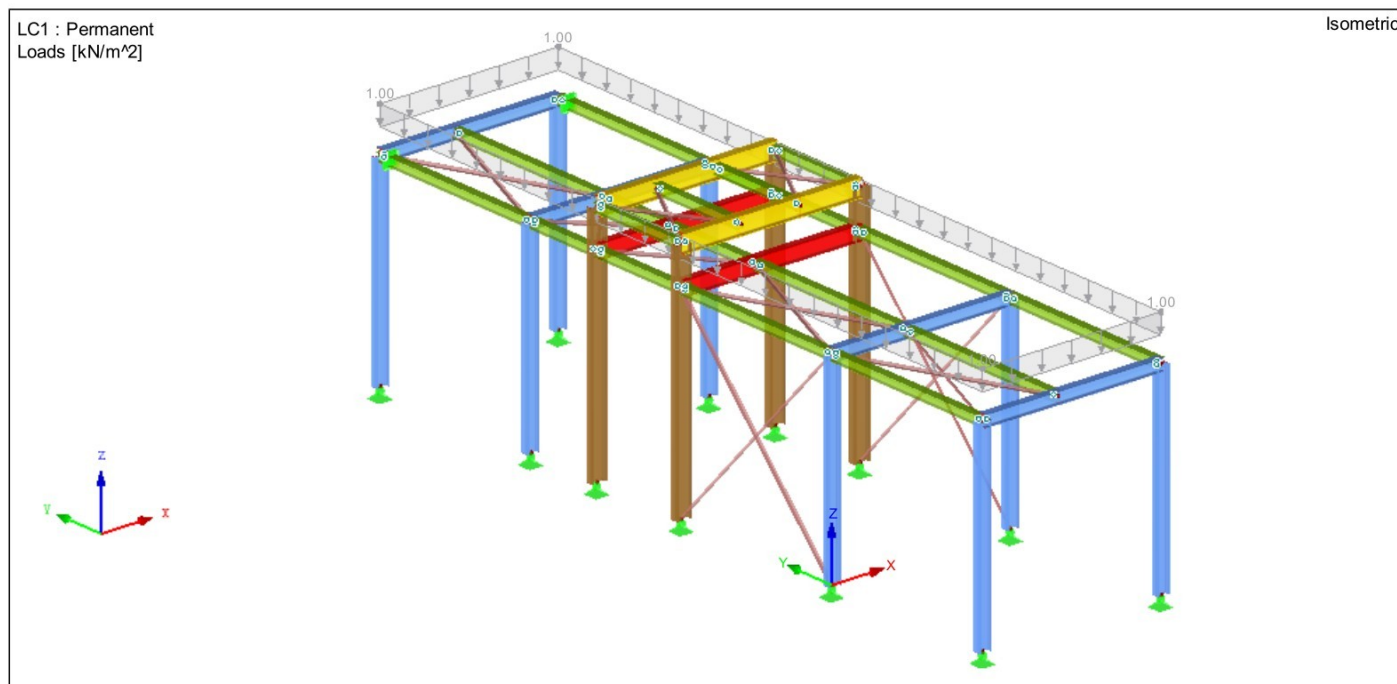


5.1 Belastingen

De belastingen in RFEM zijn ingevoerd als vlaklasten. Deze vlaklasten worden door RFEM omgezet tot lijnlasten op de liggers. In het model is gekozen dat de belasting enkel naar de hoofdliggers (blauw en groen) wordt afgedragen.

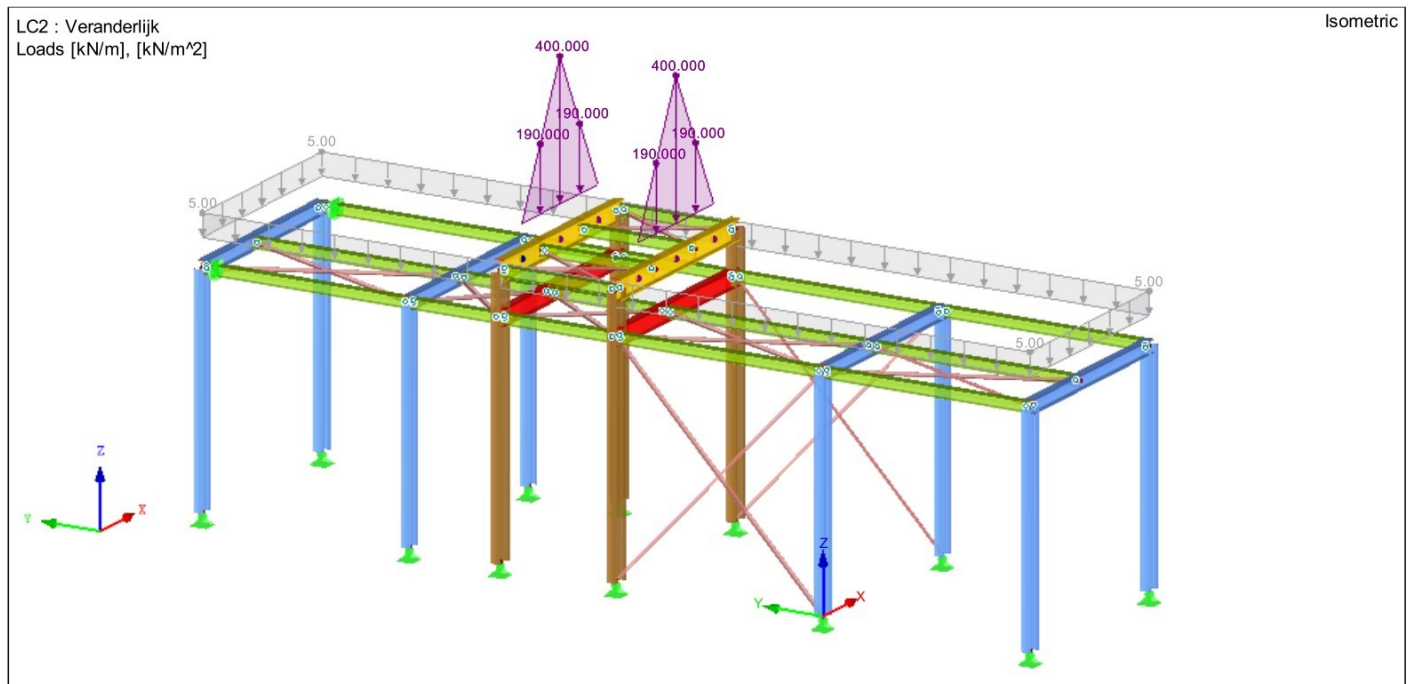
5.1.1 Blijvend

- Op het dak wordt gerekend met een blijvende belasting van $1,0 \text{ kN/m}^2$.



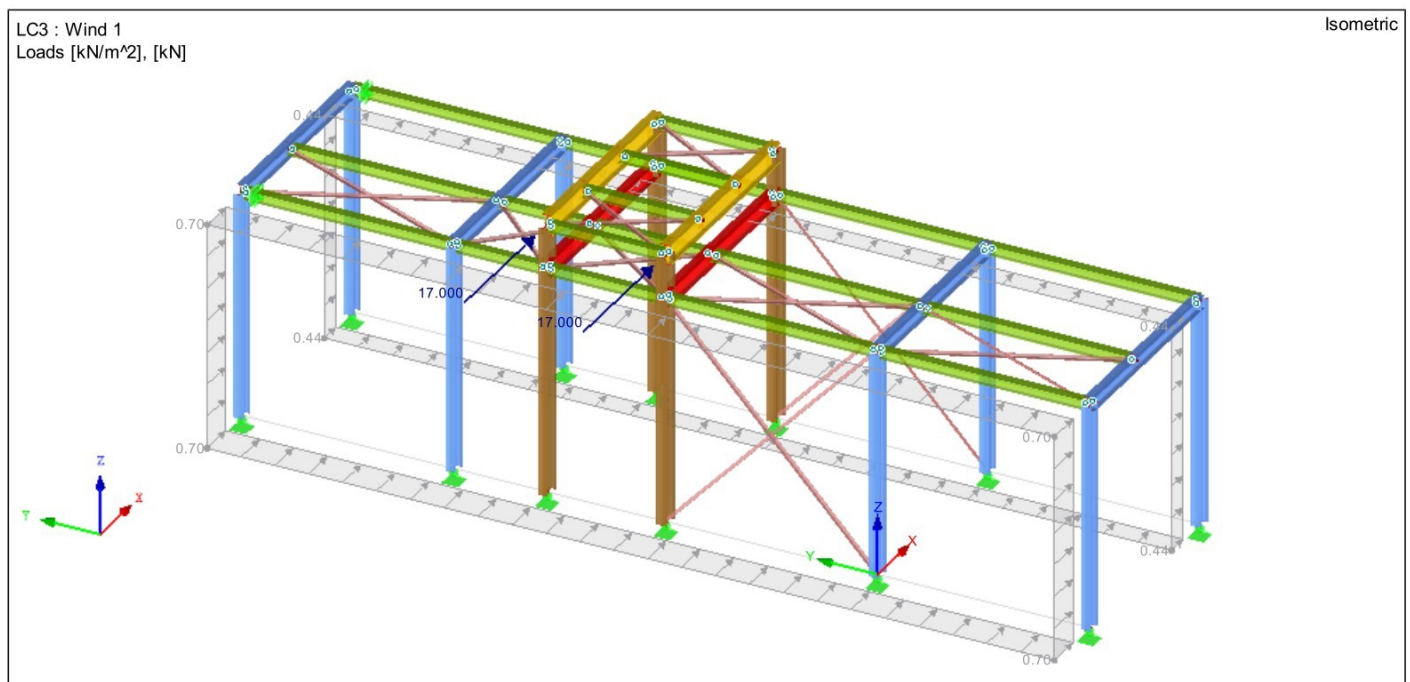
5.1.2 Opgelegd

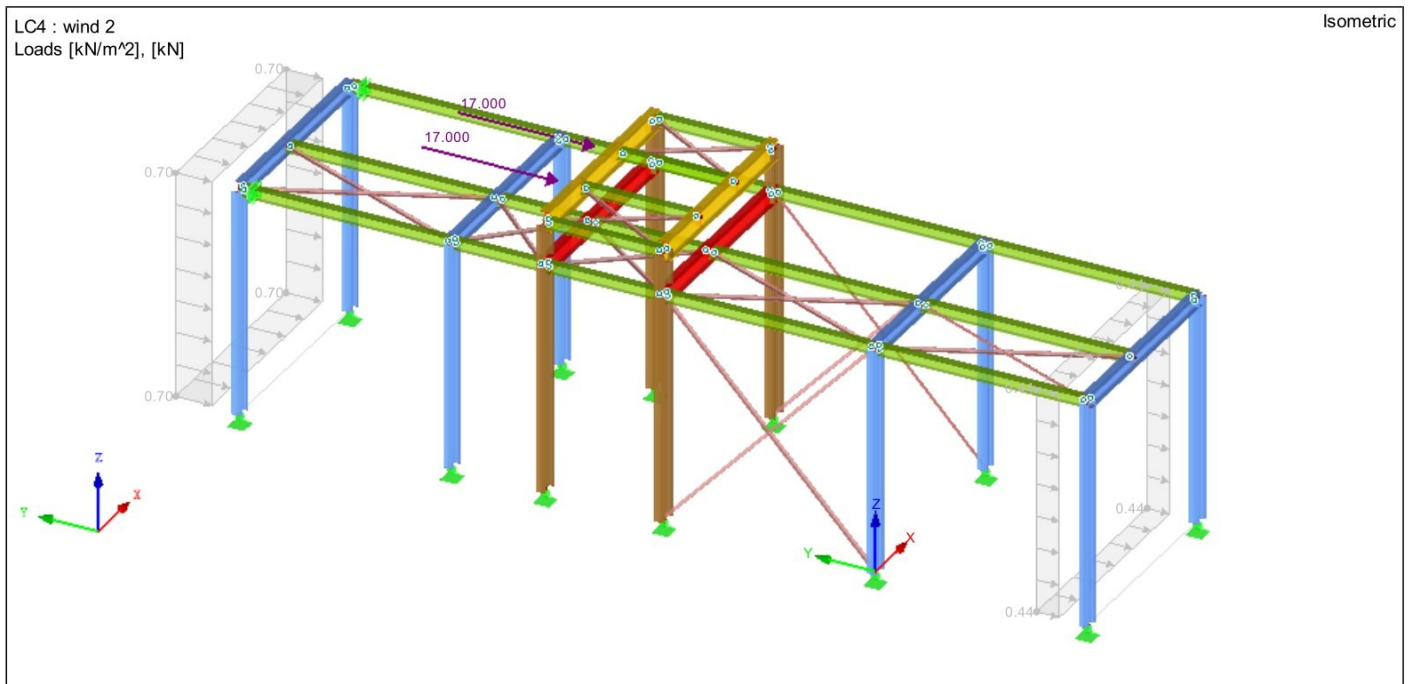
- Op het dak wordt gerekend met een opgelegde belasting van 5 kN/m² op de liggers.
- Ter plaatse van de silo wordt rekening gehouden met lijnlast van 400 kN/m naar 0.



5.1.3 Wind

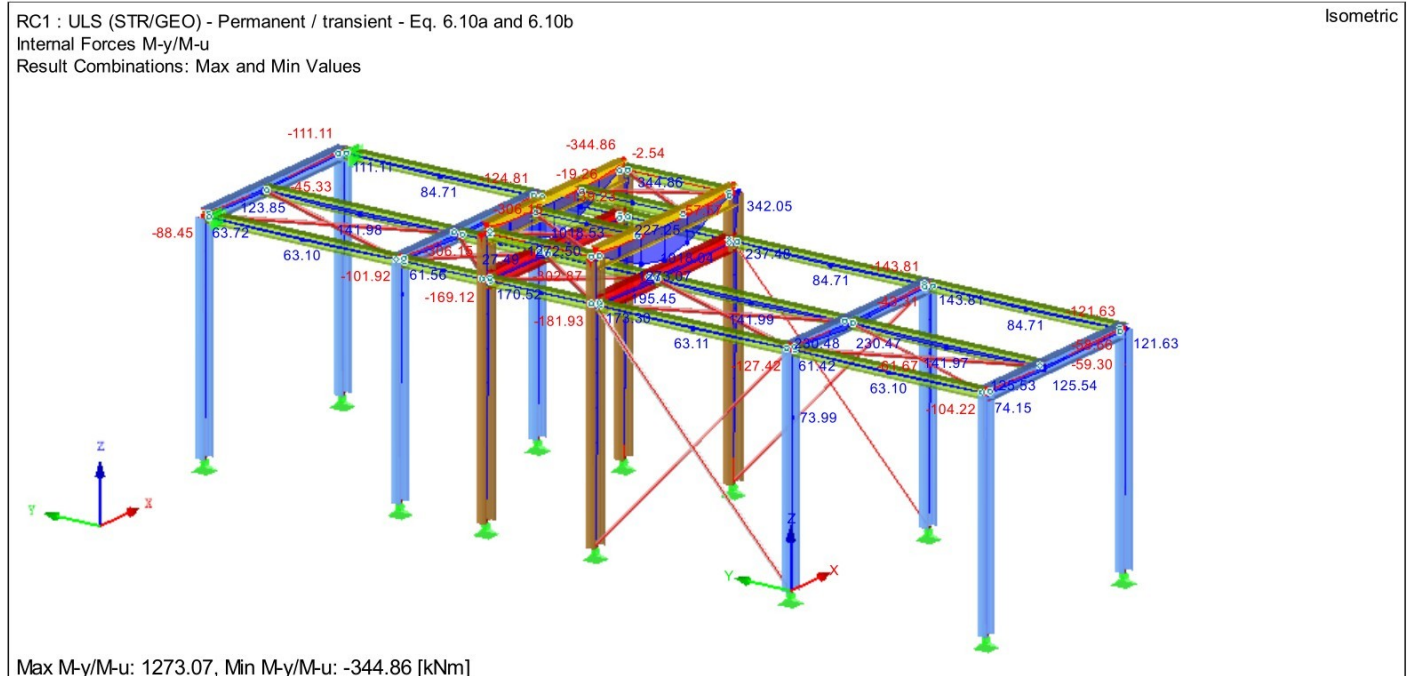
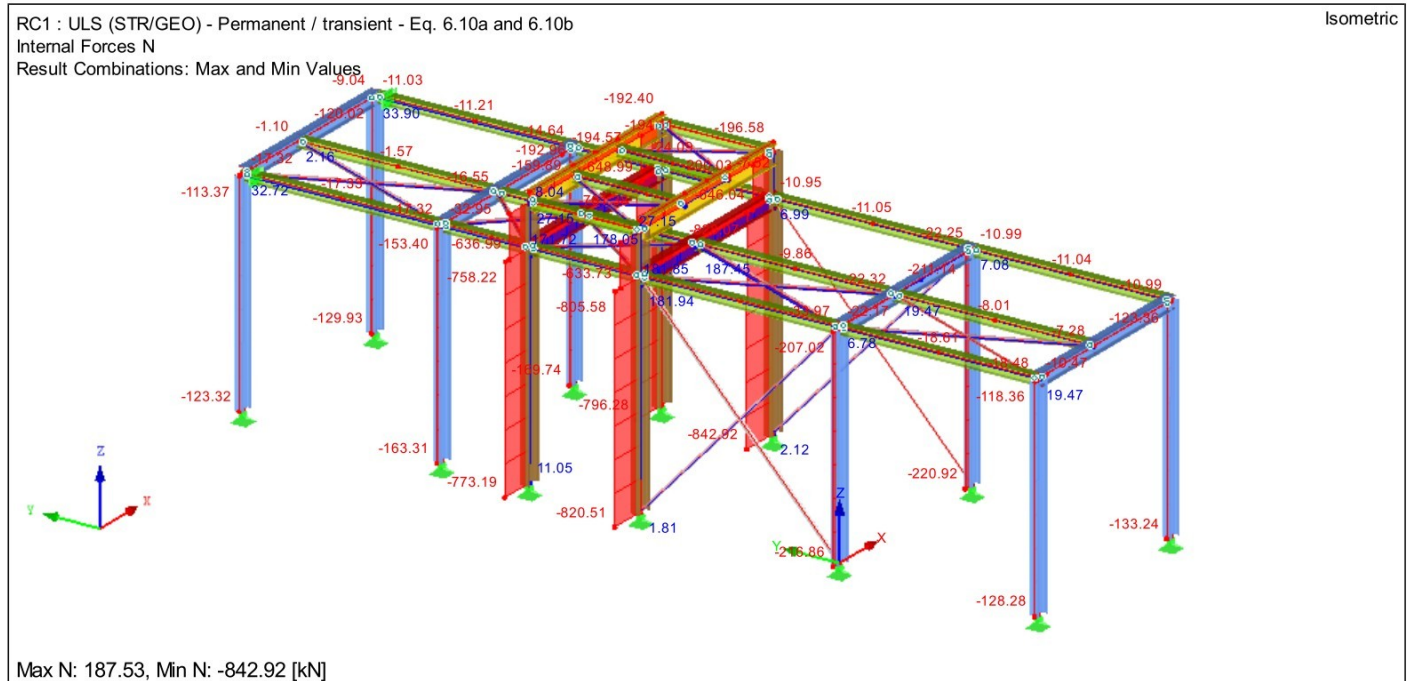
- Voor windbelasting is rekening gehouden dat de windbelasting afgedragen wordt naar de kolommen.
- De windbelasting op het gebouw bedraagt $0.88 \text{ kN/m}^2 \cdot (0.8+0.5) = 1.14 \text{ kN/m}^2$
 - Voor de windbelasting op de tank wordt rekening gehouden met $2 \times 17 \text{ KN}$





5.2 Resultaten

In onderstaande afbeeldingen worden de N- en M-lijnen getoond. In latere paragrafen wordt ingezoomd per onderdeel.

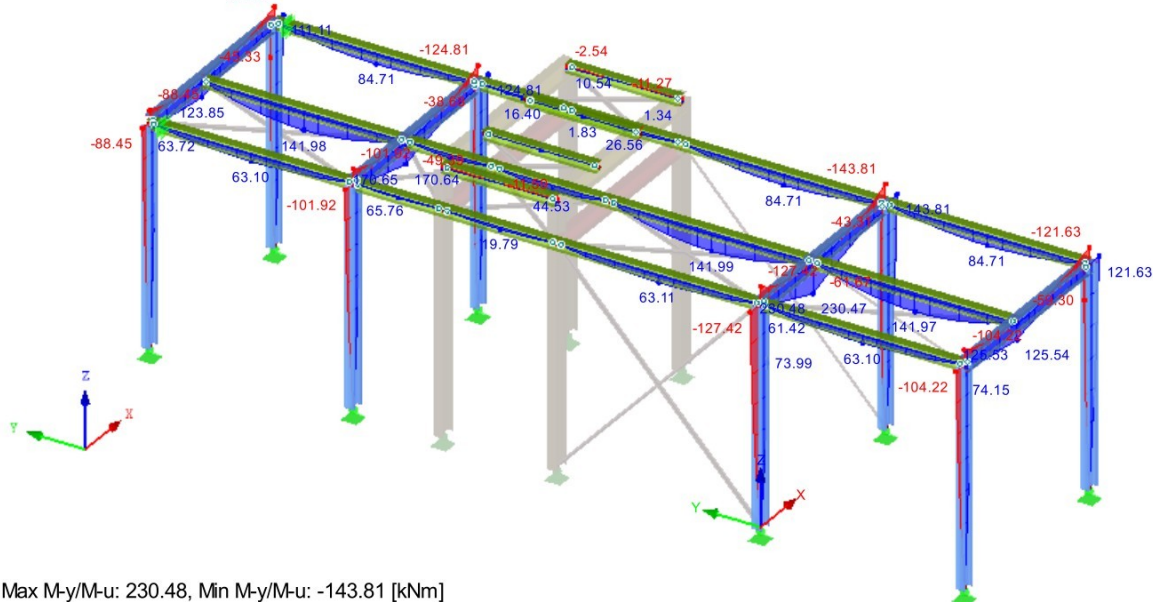


RC1 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b

Isometric

Internal Forces M-y/M-u

Result Combinations: Max and Min Values

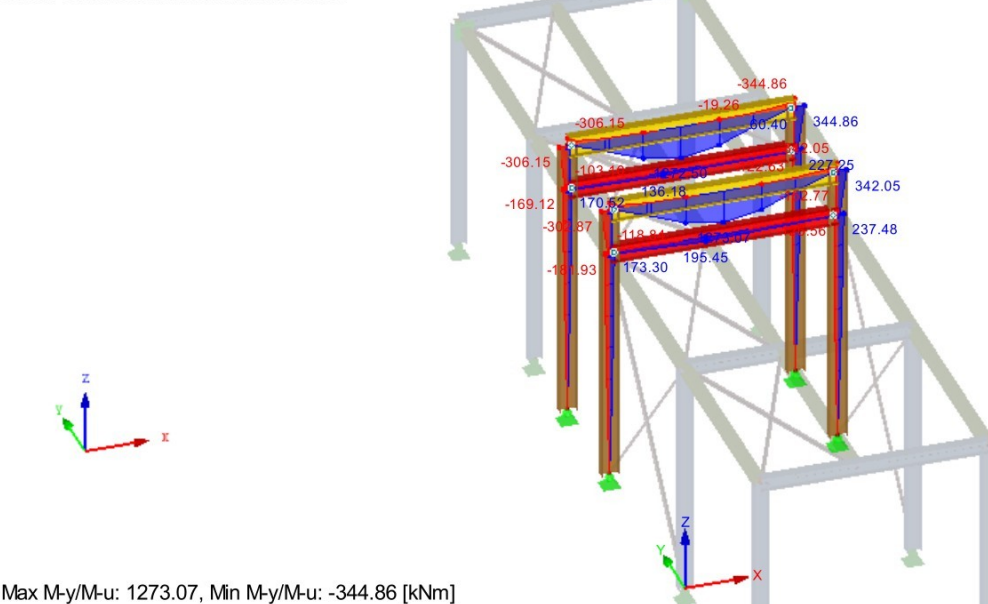


RC1 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b

Isometric

Internal Forces M-y/M-u

Result Combinations: Max and Min Values



5.2.1 Toetsing onderdelen

Tabel 2 toetsing onderdelen

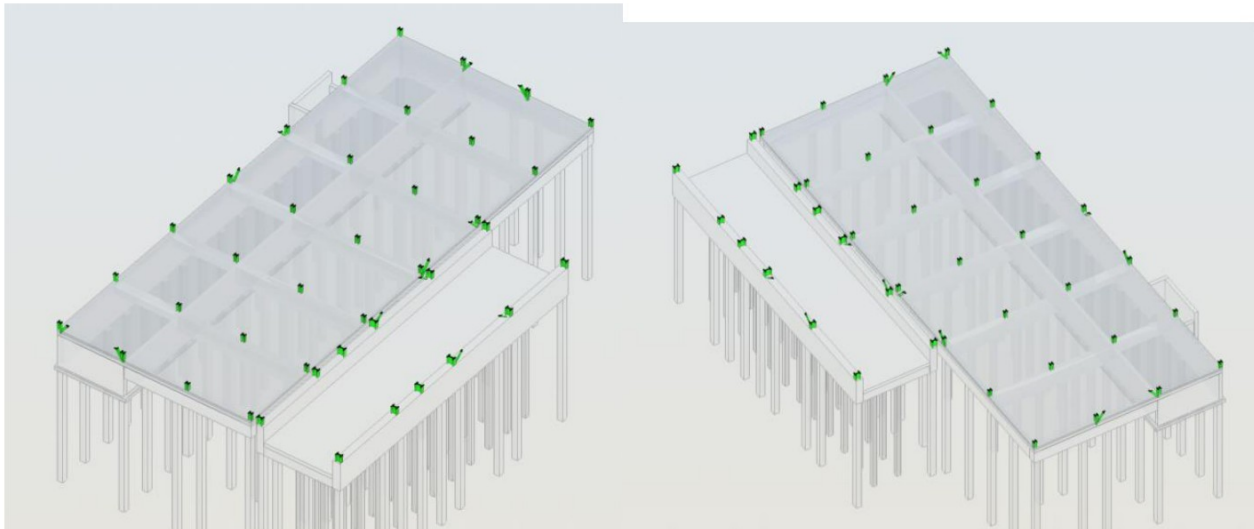
Ligger	Kiplengte	Moment	Ligger	Materiaal	Capaciteit	U.C.
Dakligger gording	6.25	206.2	HEA300	355	331	0,6
Basis spant	7.3	304.1	HEA400	355	552	0,6
Onderbalken	3.7	1273	HEB600	355	1854	0,7
Verzwaard spant	7.3	270	HEA500	355	821	0,3

Kolom	Kniklengte	Moment	Normaalkracht	Kolom	Materiaal	Nrd	Mrd	U.C.
Basisspant	7.56	130	217	HEA400	355	1729.00	510.00	0.34
Verzwaard spant	7.56	355	842	HEB500	355	2103.00	753.00	0.77

Windverband	Normaalkracht	Nrd	u.c
L100/100/10	50	200	0.25

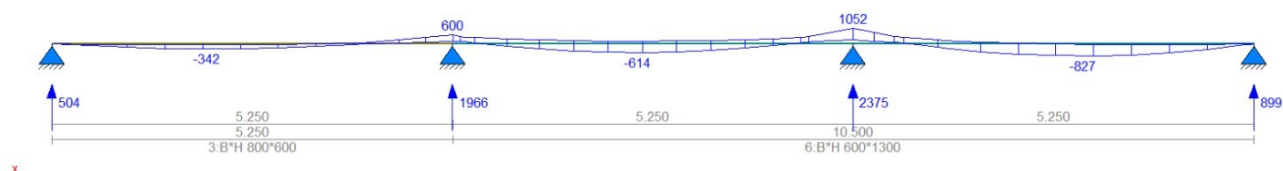
6 Fundering gebouw 12

In onderstaande afbeelding is de begane grondvloer, de kelder en de fundering weergegeven. De onderbouw is op te delen in 3 zones. Fundatie onder silogebouw, onderbouw met kelder en de onderbouw zonder kelder.



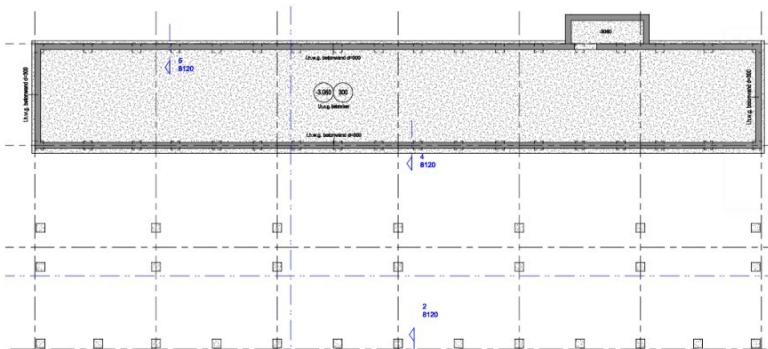
Figuur 4 Isometrie onderbouw gebouw 12

Voor de begane grondvloer onder gebouw 12 geldt dat de vloer ($d=300 \text{ mm} + 150 \text{ mm}$) op balken ligt en op de wanden van de kelder. Dit betekent dat ter plaatse van de kelder de vloer in 2 richtingen draagt. De funderingsbalken worden ter plaatse van de kelder uitgevoerd met afmeting van $800 \times 600 \text{ mm}$. In de zones zonder kelder worden de balken uitgevoerd in een afmeting van $600 \times 1300 \text{ mm}$.



Figuur 5 moment in balk begane grondvloer

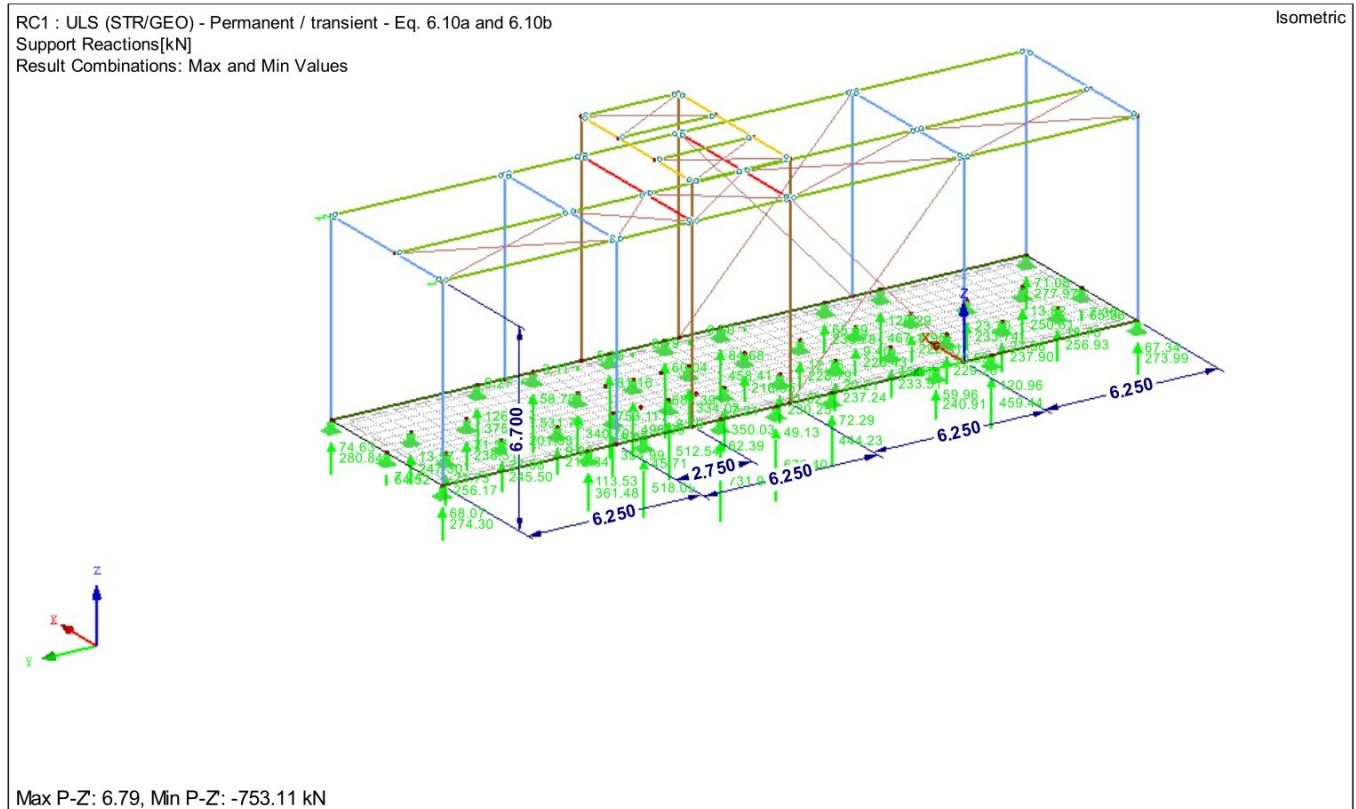
Op elke stramien in as 12.F dienen onder de kelderwand 3 palen geplaatst te worden om de kracht uit de bovenbouw op te nemen. Om de kracht in as 12.E op te nemen dienen ook hier 3 palen geplaatst te worden per as. Omdat de krachten uit de bovenbouw via de wand naar de palen gaan, wordt de kracht over de wand verdeeld. De palen kunnen dus ook over de wand verdeeld worden. Voor as 12.D en 12.C geldt dat er 2 palen per as-kruising noodzakelijk zijn. De Palen dienen minimaal een capaciteit te hebben van 1200 kN .



Figuur 6 Overzicht kelder gebouw 12

Voor de onderbouw van het silogebouw is gekozen voor een betonbalk met daarop de bovenbouw en gekoppelde betonvloer met palen. De bovenbouw wordt op de verhoogde balk geplaatst, zodat dit meteen de aanrijdbeveiliging is voor de vrachtwagens die erdoorheen rijden. Ter plaatse van de kolommen nabij de silo zijn twee palen nodig per kolom. Zie onderstaande foto.

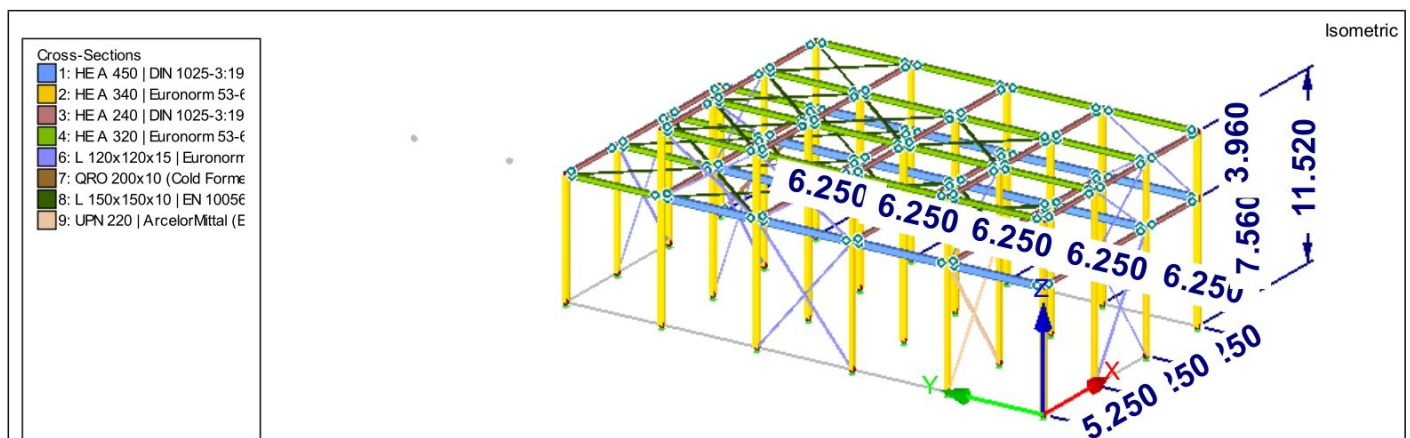
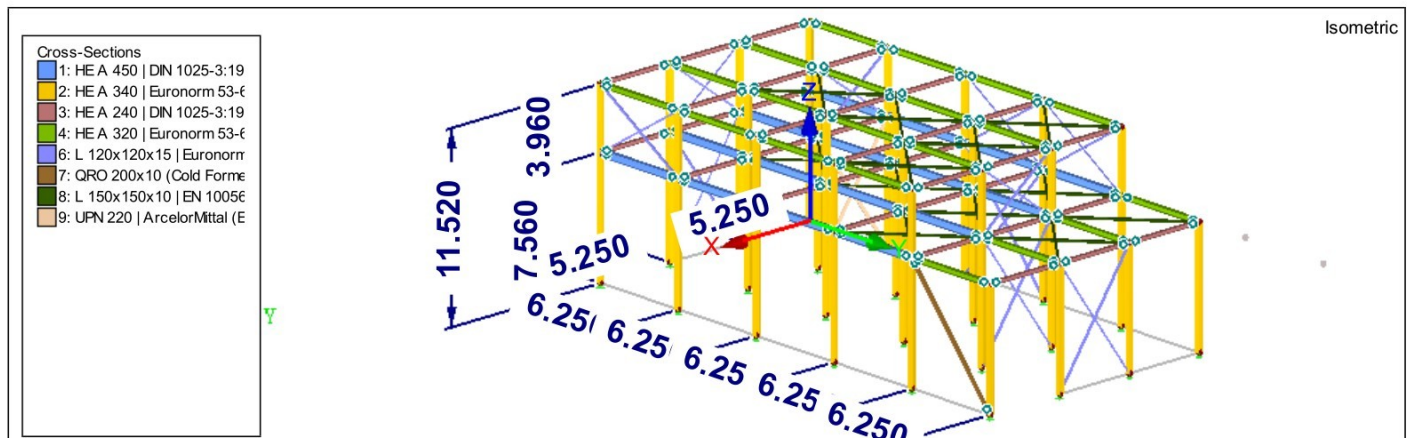
Voor de vloer (d=300) is rekening gehouden met aslast van 300 kN welke in de richting loopt van de gang. Daarom zijn er palen onder de vloer aangebracht om deze kracht op te nemen.



7 Staalconstructie gebouw 13

De staalconstructie bestaat uit een staalskelet. Op de verdiepingen ligt een betonvloer ($d=250$ mm). De dakconstructie bestaat uit een stalendakplaat ($h=158$ mm met $t=\min 1.25$ mm).

De constructie is uitgewerkt in het 3D-rekenprogramma genaamd RFEM. In onderstaande afbeelding is de structuur getoond.

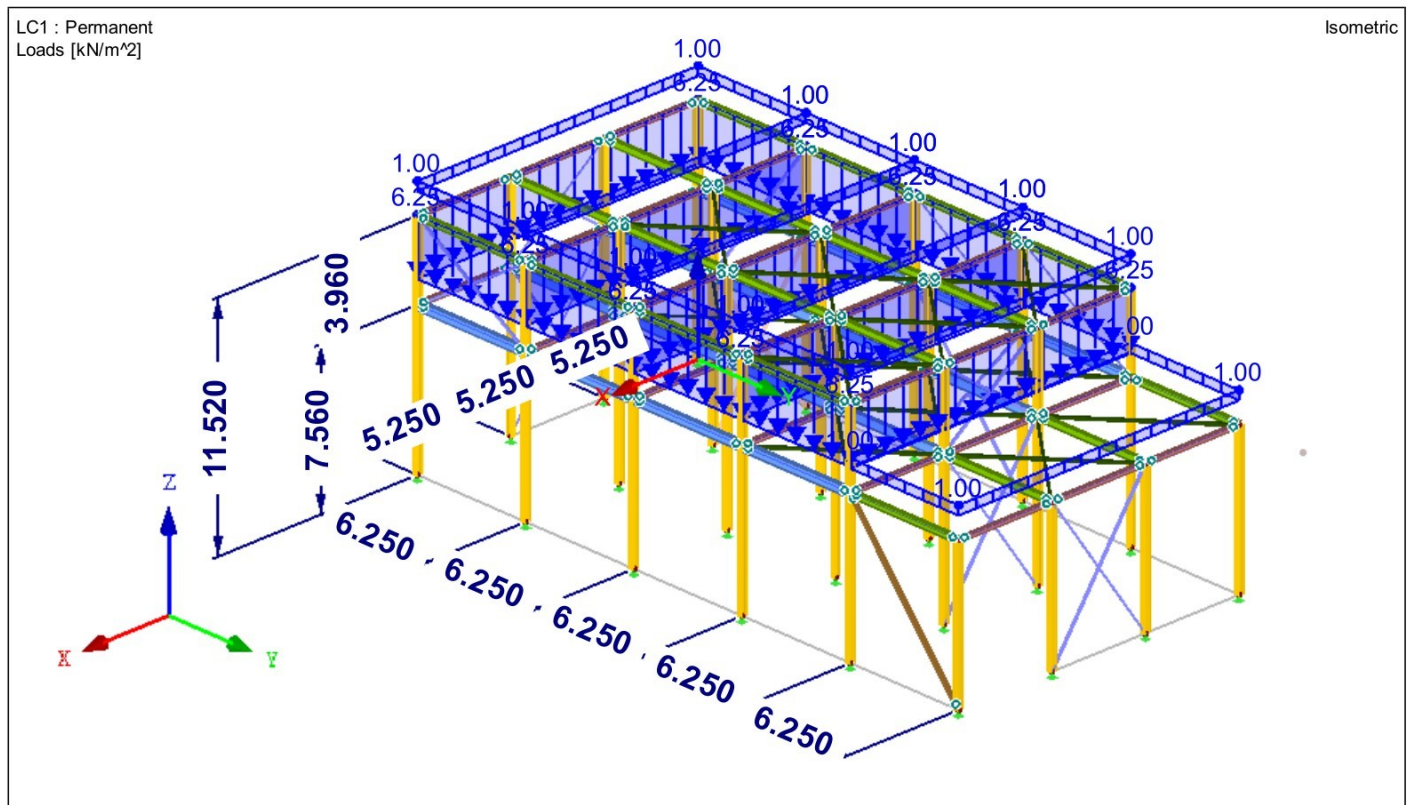
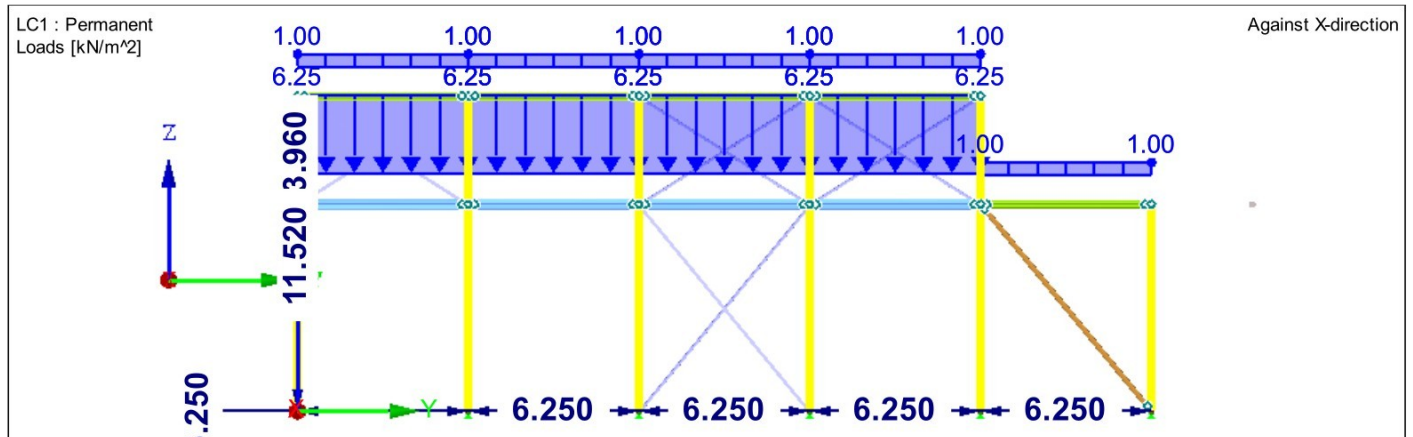


7.1 Belastingen

De belastingen in RFEM zijn ingevoerd als vlaklasten. Deze vlaklasten worden door RFEM omgezet naar lijnlasten op de liggers. In het model is gekozen dat de belasting enkele naar de hoofdliggers (blauw en groen) wordt afgedragen.

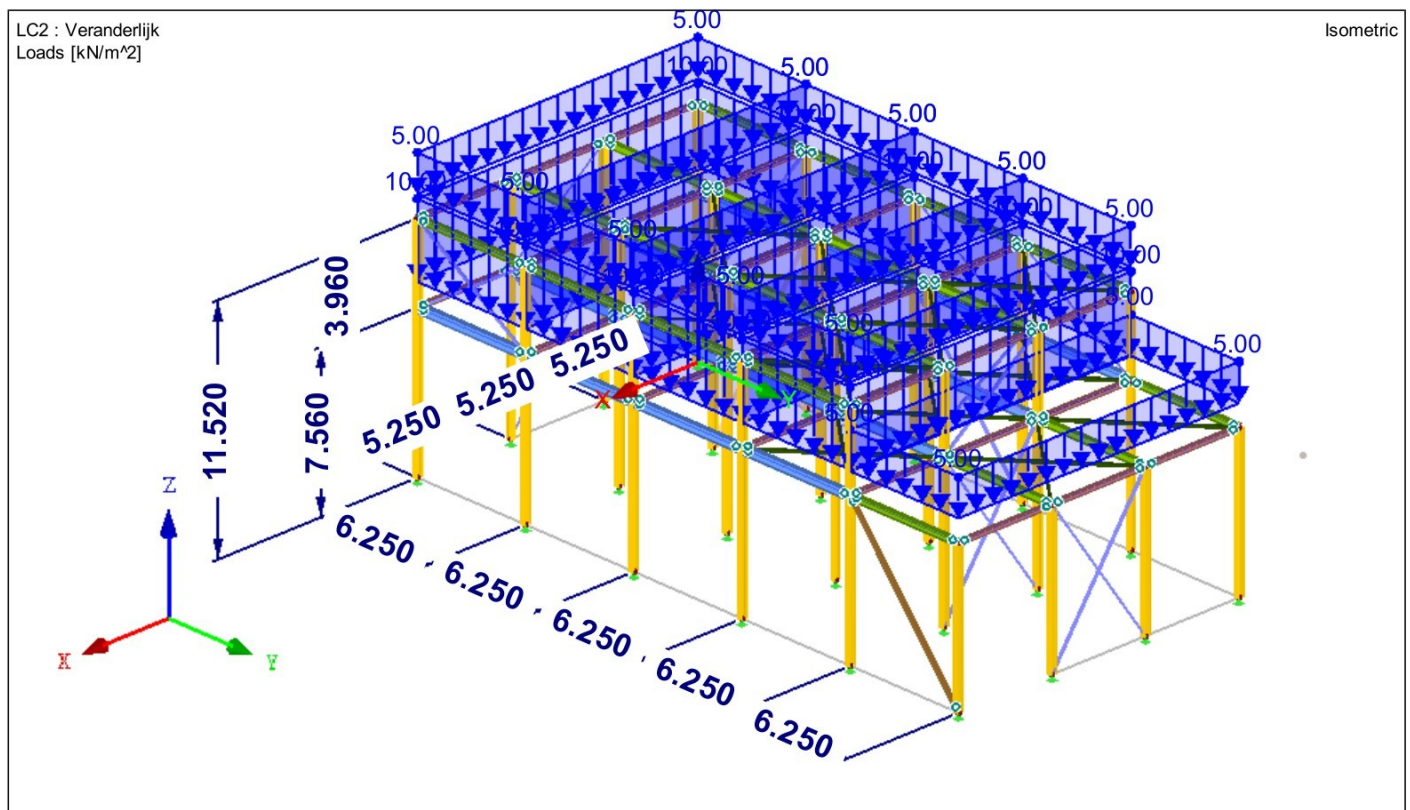
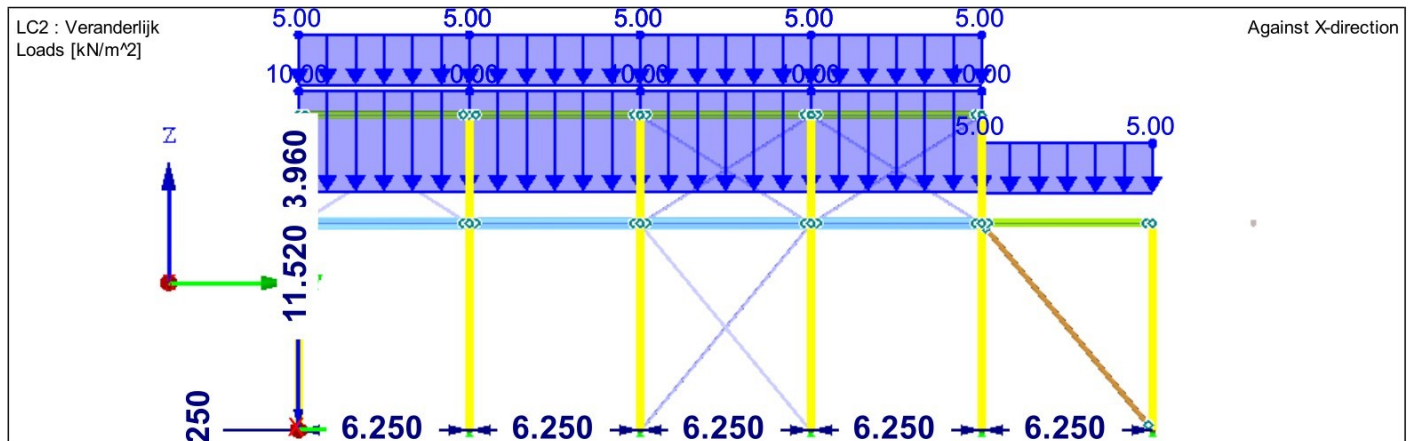
7.1.1 Blijvend

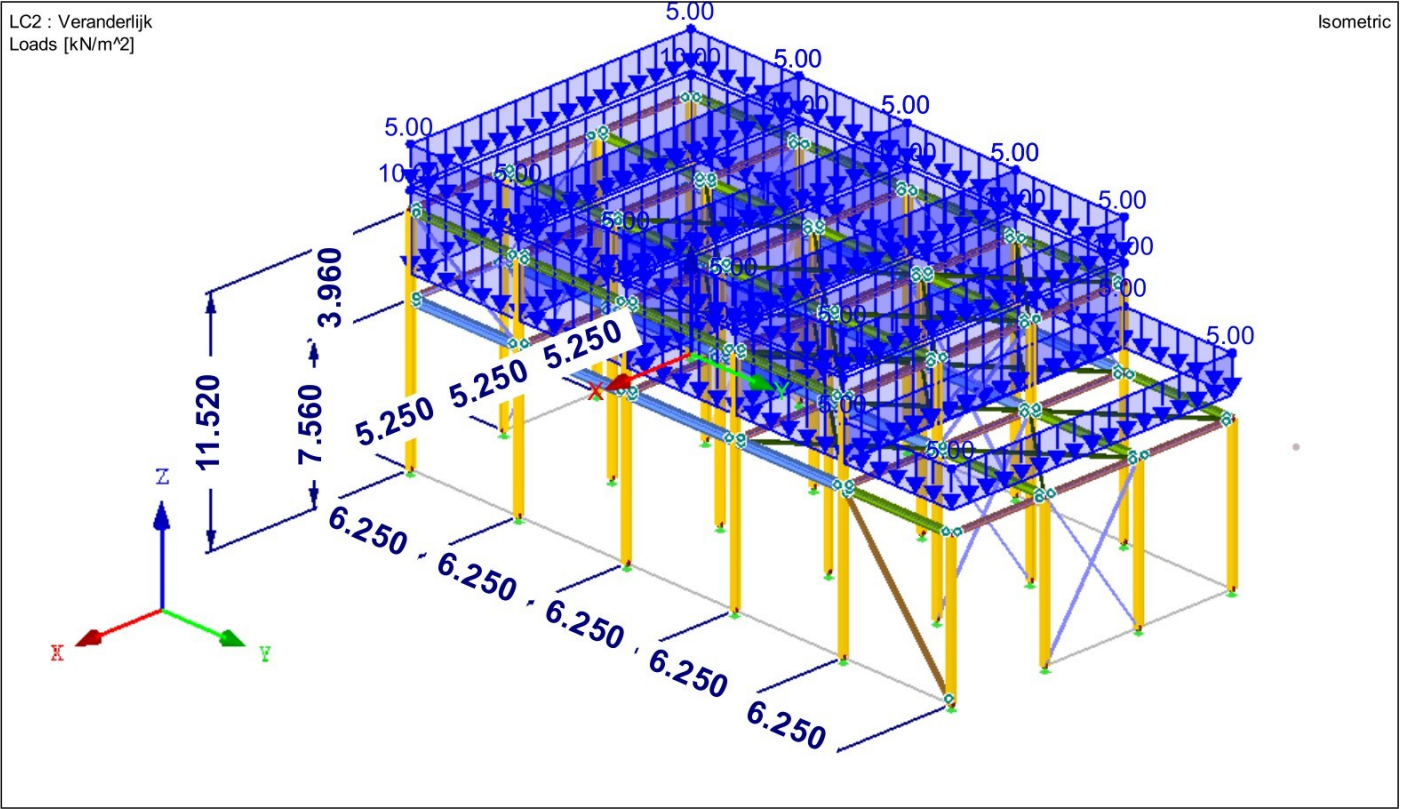
- Op het dak wordt gerekend met een blijvende belasting van 1 kN/m^2 .
- Voor de betonvloeren wordt rekening gehouden met 6.25 kN/m^2 .



7.1.2 Opgelegd

- Op het dak wordt gerekend met een opgelegde belasting van 5 kN/m² op de liggers.
- Ter plaatse van de vloeren wordt rekening gehouden met 10 kN/m².
- Daarnaast moet op elke ligter een puntlast van 20 kN gerekend worden voor een hijslast. Dit is separaten belastingsgeval, op elke soort ligter is de puntlast ook gecombineerd met vlaklast.



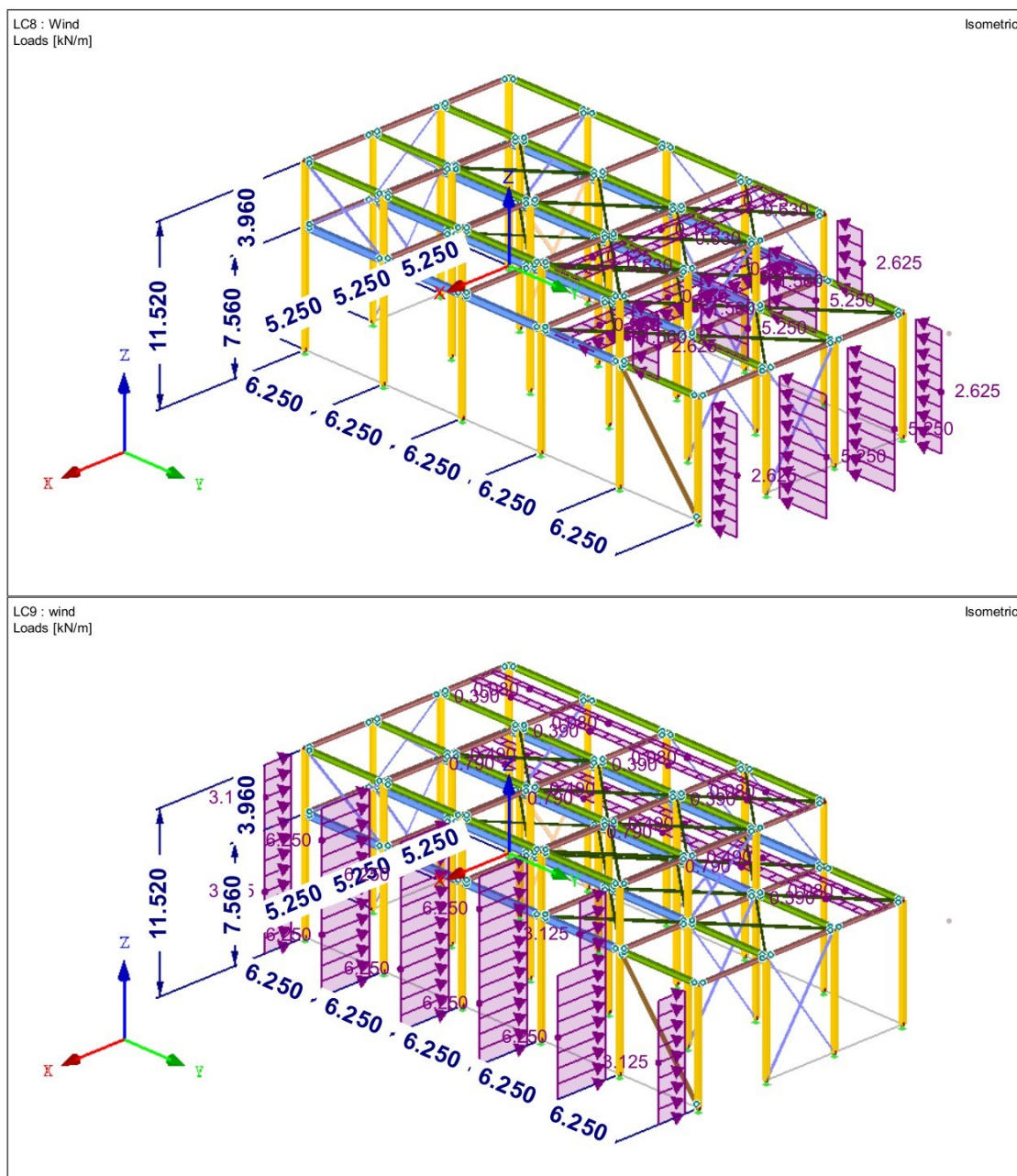


7.1.3 Wind

- Voor windbelasting is rekening gehouden dat de windbelasting afgedragen wordt naar de kolommen.
- De windbelasting op het totale gebouw bedraagt $0.90 \text{ kN/m}^2 * (0.8+0.5) * 0.85 = 1 \text{ kN/m}^2$
- De windbelasting op de kolom bedraagt $0.90 \text{ kN/m}^2 * (0.8+0.3) = 1 \text{ kN/m}^2$
- De scheefstand bedraagt:

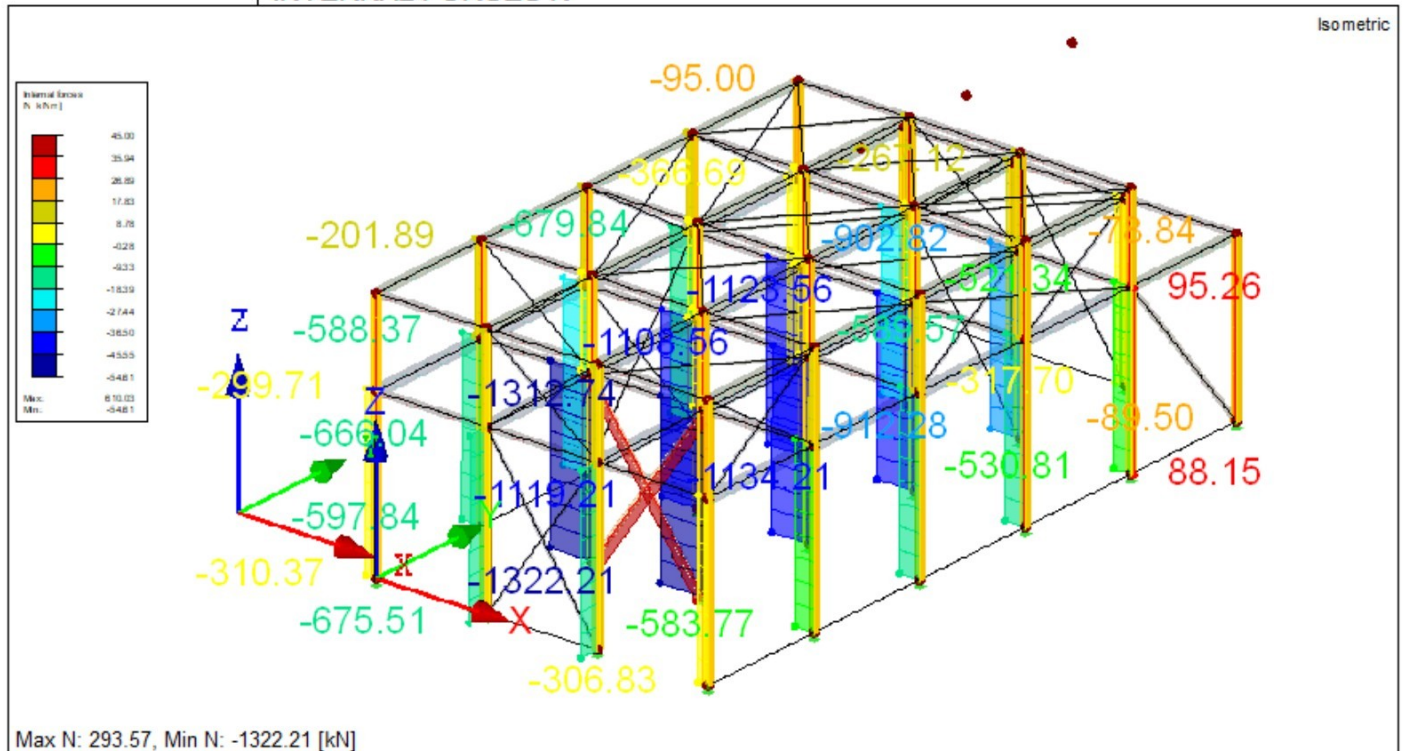
– Scheefstand dak permanent	$\frac{1}{200} * 1 *$	$25 / 15,7 =$	$0.125 / 0.08$
– Scheefstand dak veranderlijk	$\frac{1}{200} * 5 *$	$25 / 15,7 =$	$0.63 / 0.39$
– Scheefstand verd permanent	$\frac{1}{200} * 6.25 *$	$31.25 / 15,7 =$	$0.98 / 0.49$
– Scheefstand verd veranderlijk	$\frac{1}{200} * 10.0 *$	$31.25 / 15,7 =$	$1.56 / 0.79$

Afhankelijk van de diepte richting



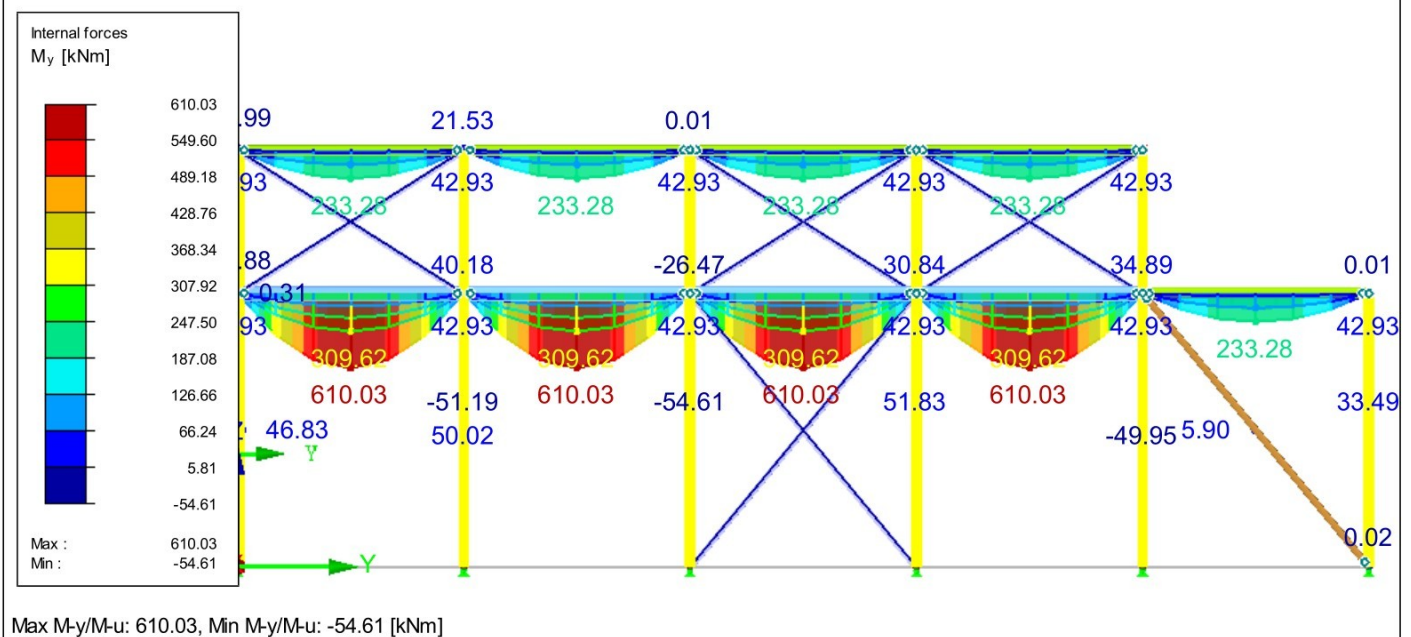
7.2 Resultaten

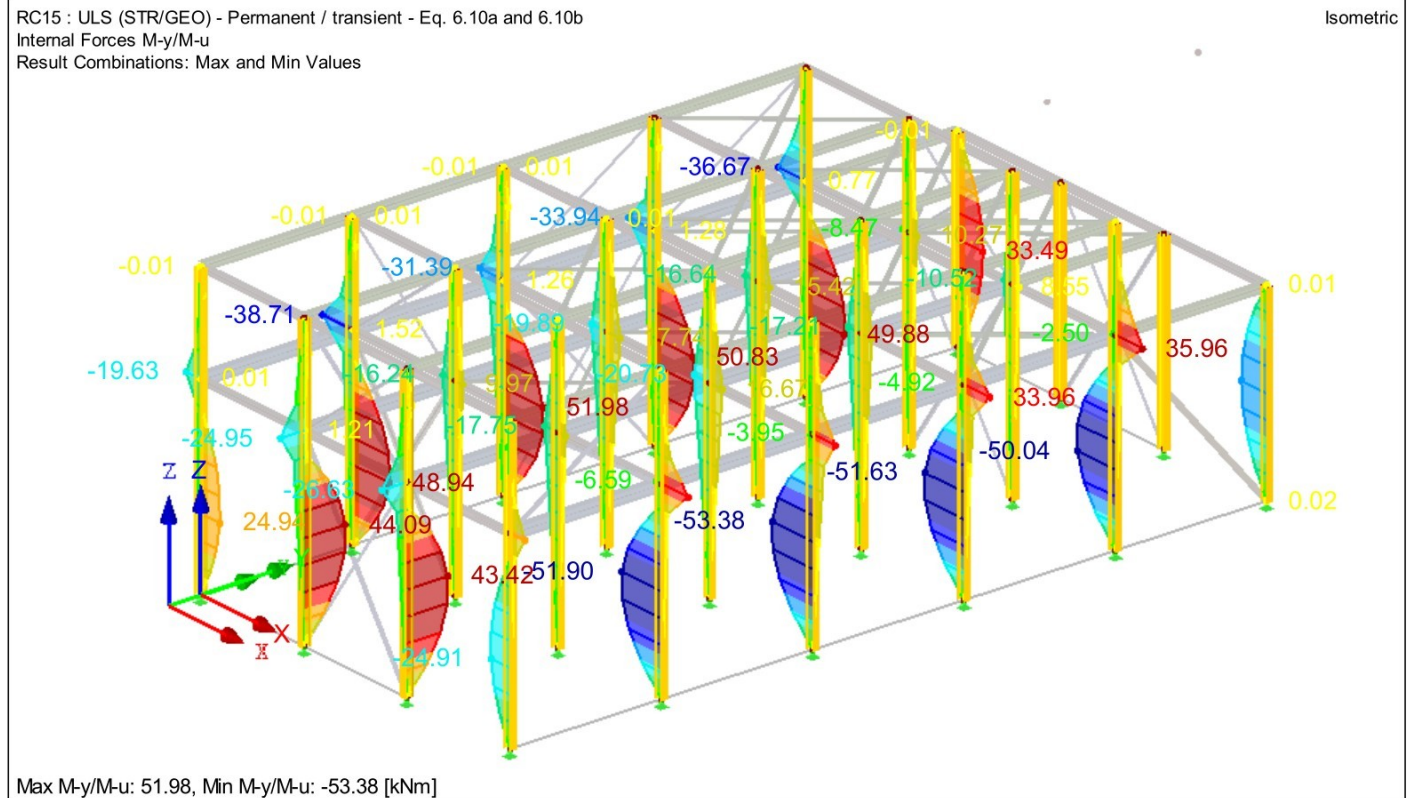
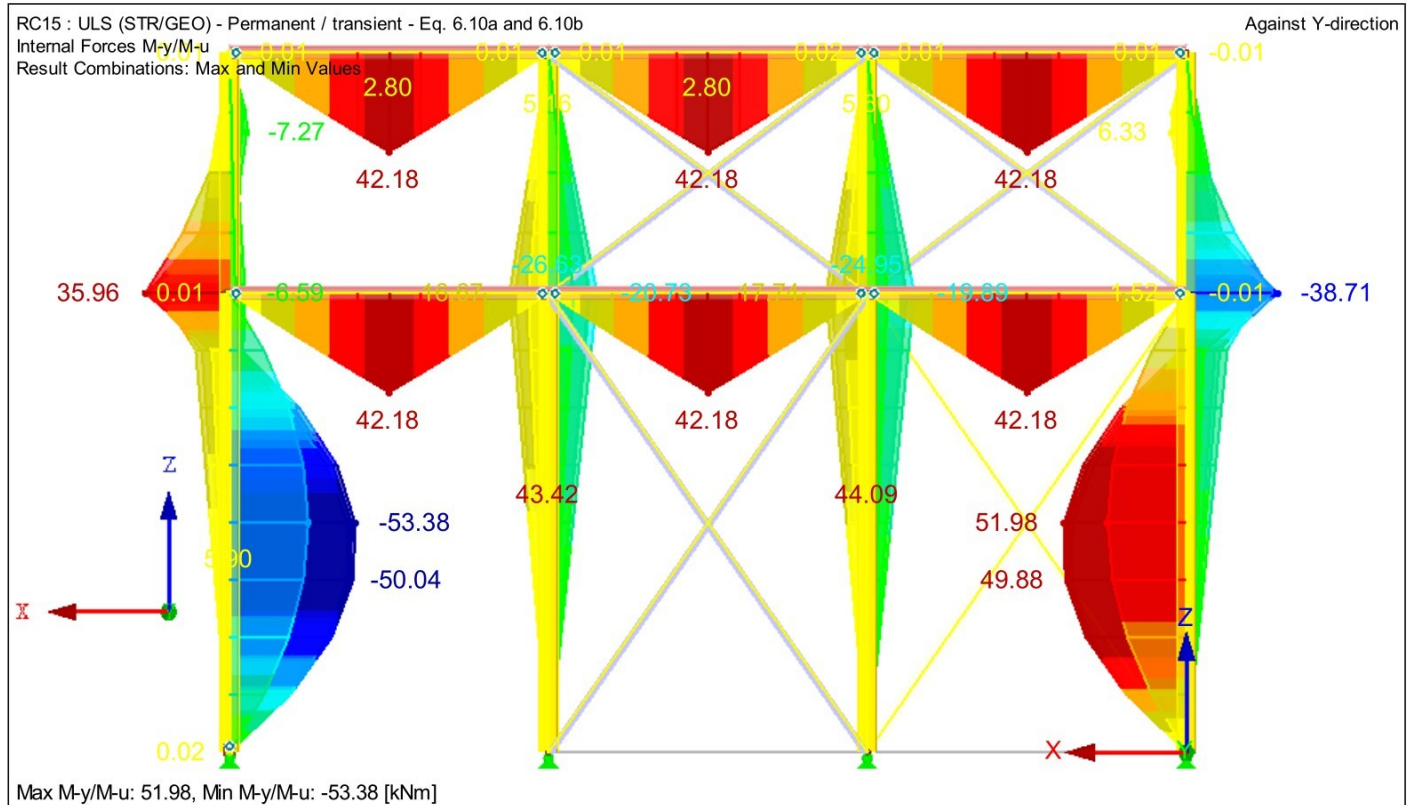
In onderstaande afbeeldingen worden de N- en M-lijnen getoond. In latere paragrafen wordt ingezoomd per onderdeel.

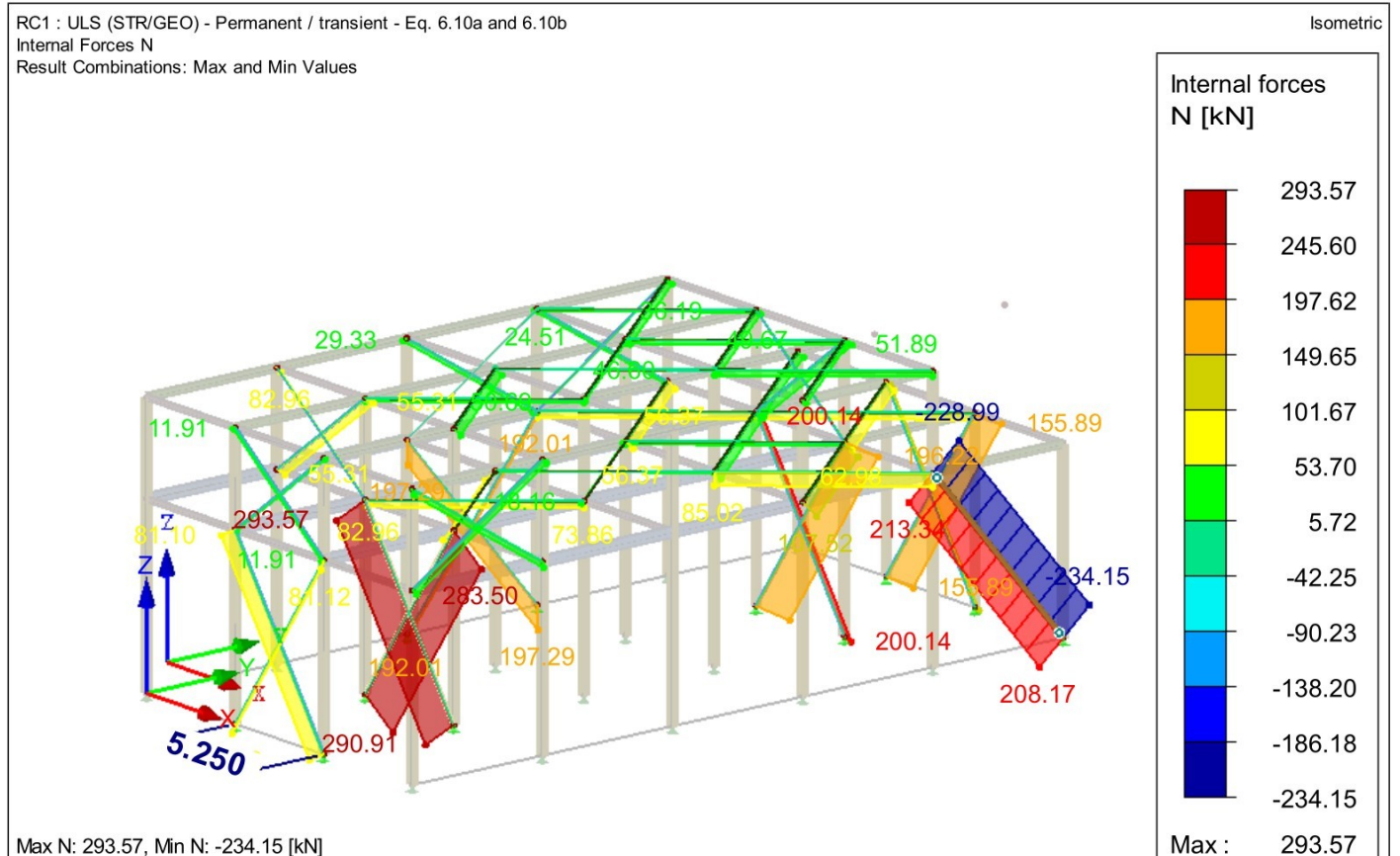
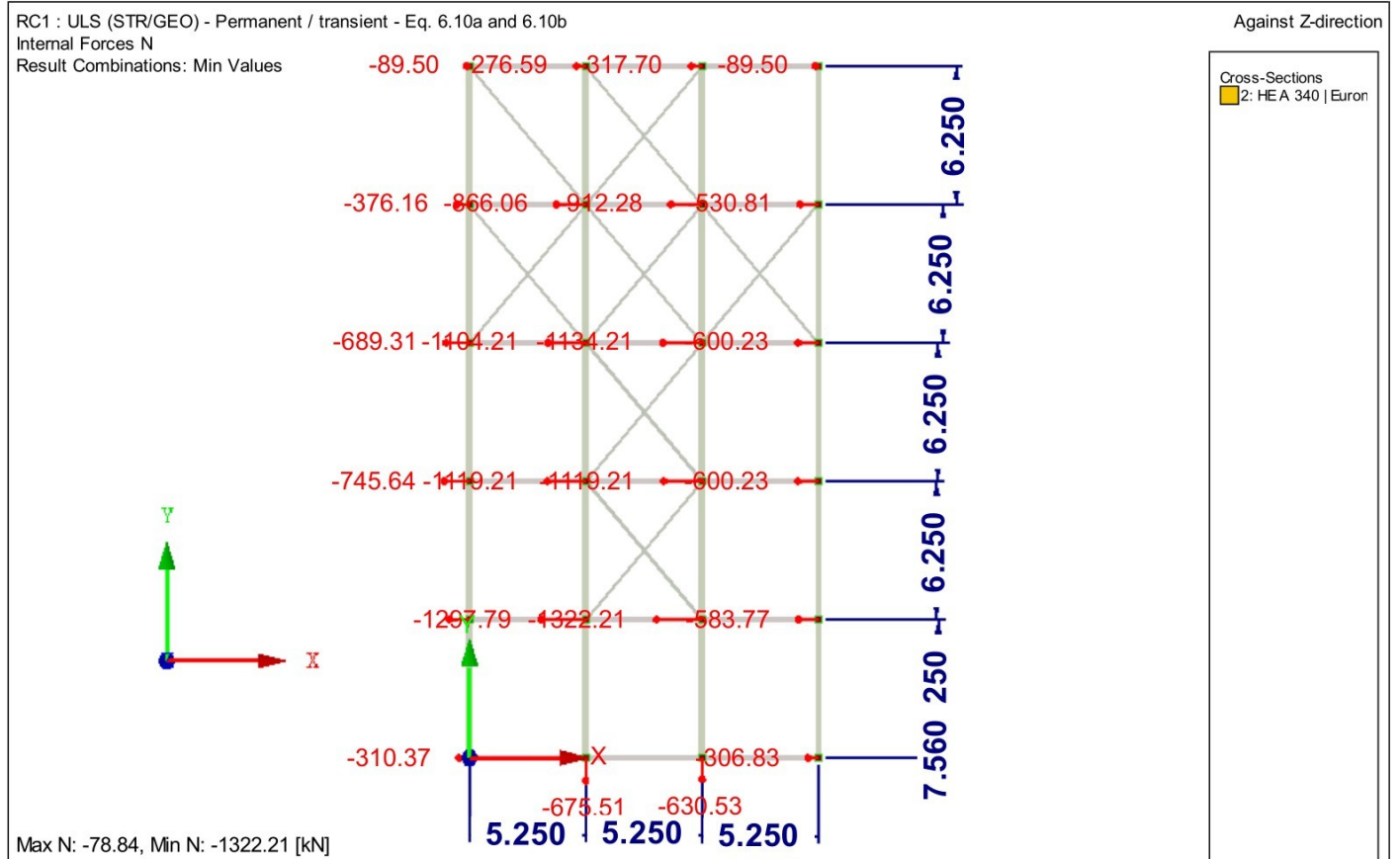


RC15 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b
Internal Forces M-y/M-u
Result Combinations: Max and Min Values

Against X-direction





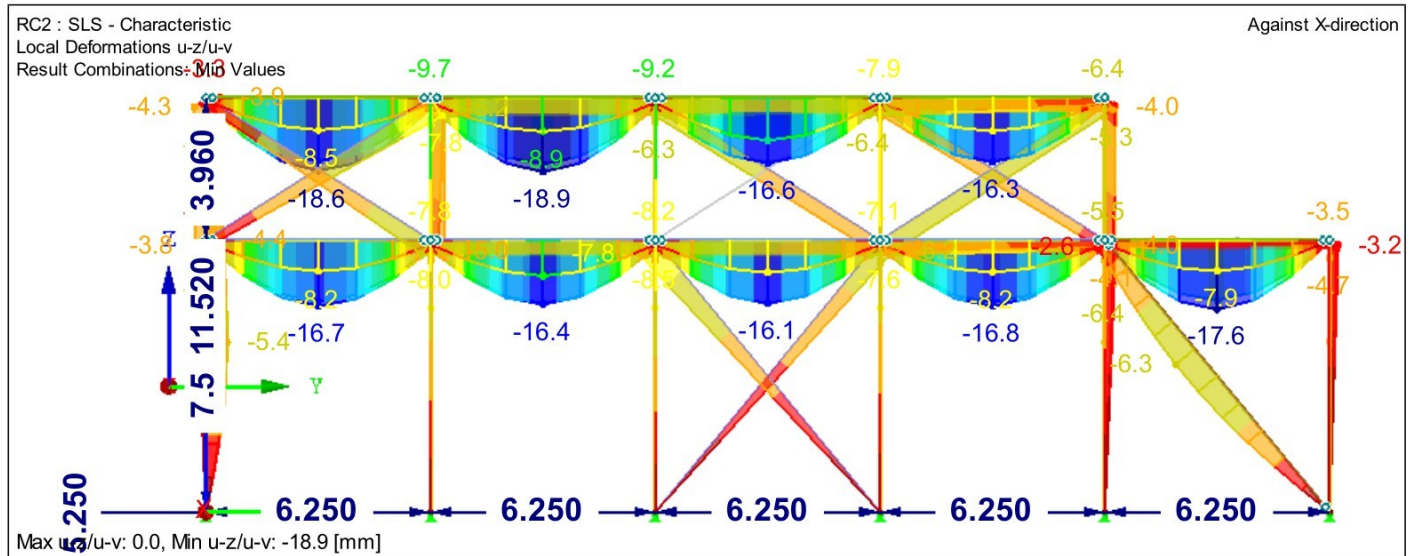


Vervorming:

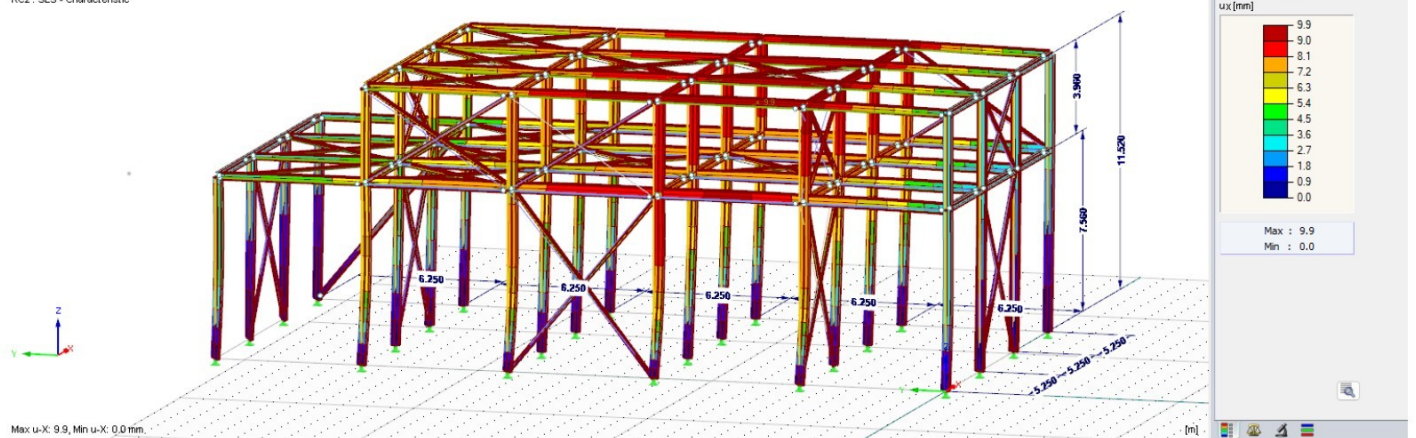
Verticaal max $6250 \cdot 0.003 = 18.75$ mm voor vloeren.

Verticaal max $6250 \cdot 0.004 = 25$ mm voor dak

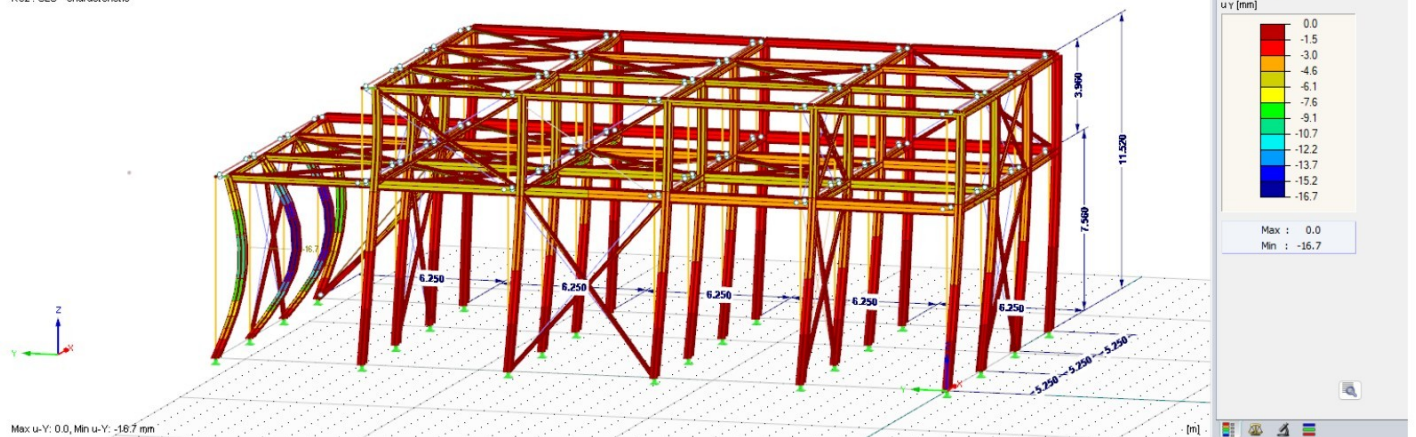
horizontaal $11500/300 = 38$ mm of $7560/300 = 25,2$ mm



Visibility mode - generated
Global Deformations u-X [mm]
RC2 : SLS - Characteristic



Visibility mode - generated
Global Deformations u-Y [mm]
RC2 : SLS - Characteristic

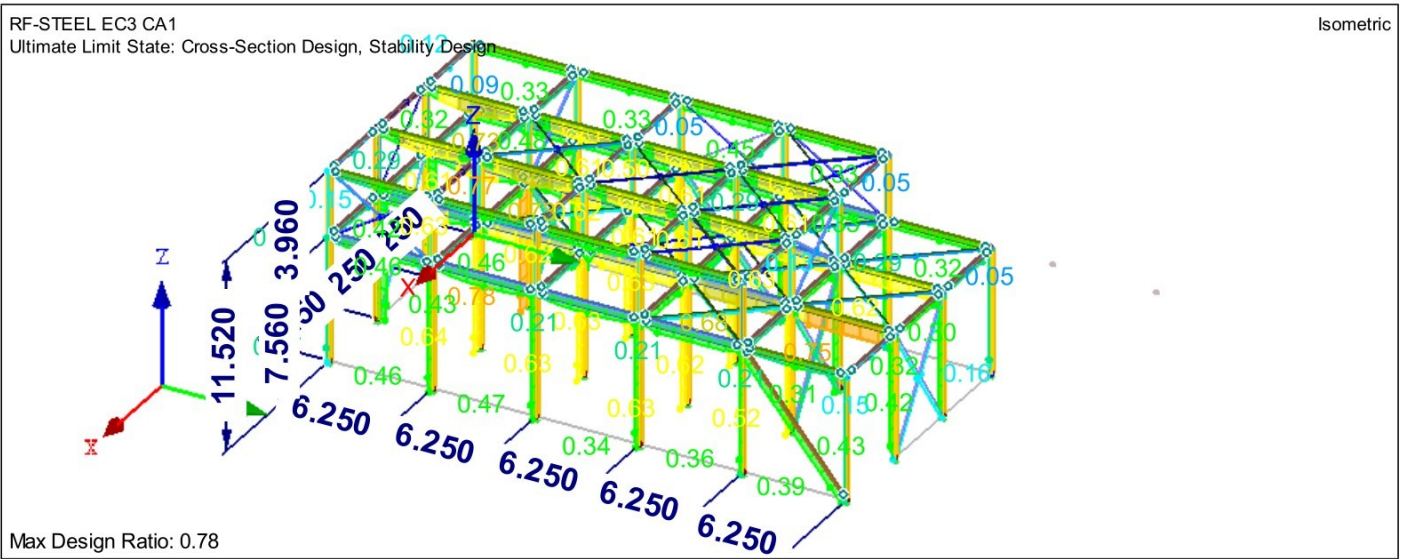


7.2.1 Toetsing onderdelen

Tabel 3 toetsing onderdelen

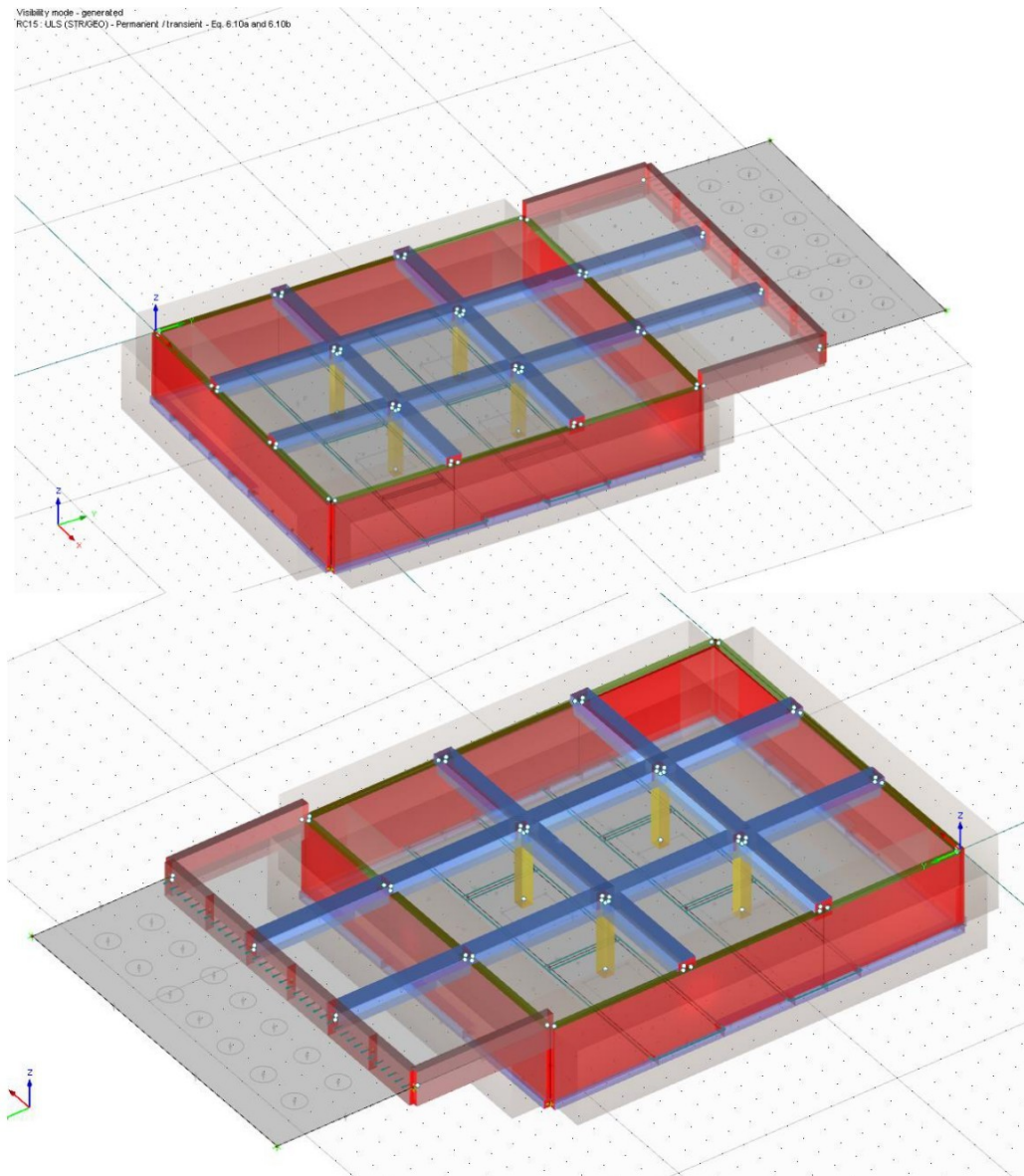
Ligger	Kiplengte	Moment	Ligger	Materiaal Capaciteit		U.C.	
Dakligger	6,25	281	HEA320	355	390	0,75	Nodig voor vervorming
Vloerligger beton	3,5	660	HEA450	355	974	0,70	Nodig voor vervorming
Haakse liggers	5.25	42	HEA240			0.45	praktische voor te hijsen

Kolom	Kniklengte	Moment	Normaalkracht	Kolom	Materiaal	Nrd	Mrd	U.C.
Randkolom	7,56	55	850	HEA340	355	1995	442	0,53
Middenkolom	7,56	2	1400	HEA340	355	1995		0,77
Windverband	Normaalkracht		Nrd	u.c				
L120/120/15	220		330	0.70				
UNP220	300		1160	0.4				
K200/10	-245 kN		600	0.4				



8 Fundering gebouw 13

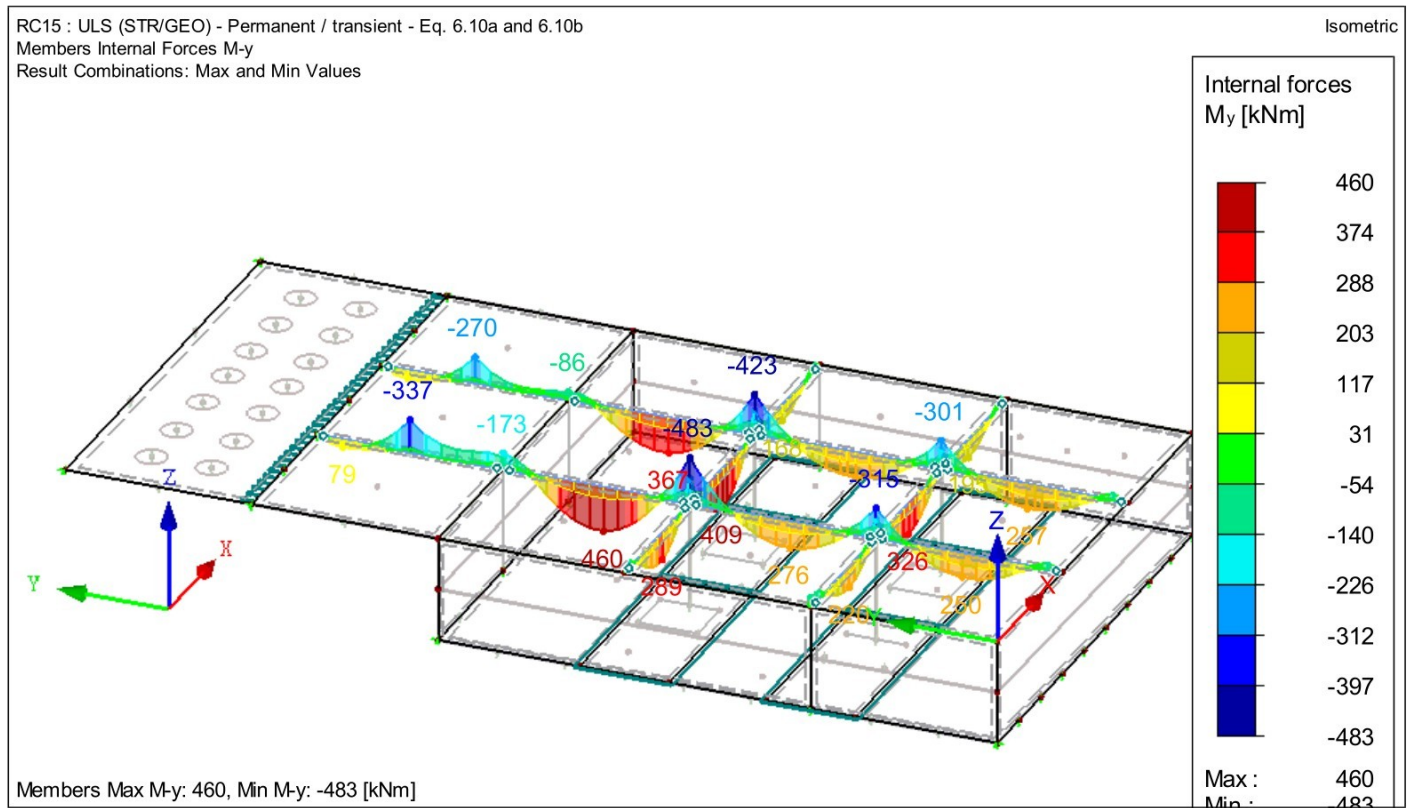
In onderstaande afbeelding is de begane grondvloer, de kelder en de fundering weergegeven. De onderbouw is op te delen in 3 zones.



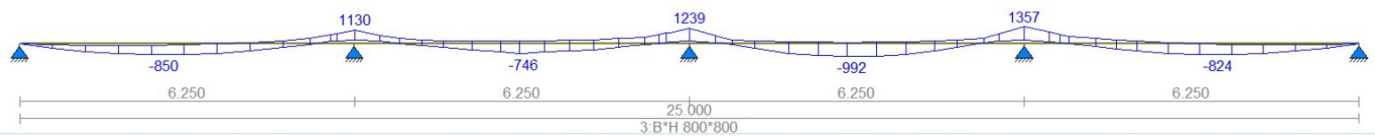
De onderbouw onder de kleine tanks, vloer zonder kelder en de vloer met de kelder. Ter plaatse van de onderbouw met de kleine tanks is gekozen voor een vloer met palen. Dit omdat de belasting uit de tank redelijk snel naar de palen kan worden afgedragen. De dikte van de vloer bedraagt 400 mm. Zodat de pons in de vloer opgenomen kan worden door eenvoudige ponswapening.

Voor de begane grondvloer is gekozen voor een vloer met een balkrooster. De vloer bestaat uit vloer van 400 mm + 150 mm afschotlaag, welke in 2 richtingen wordt afgedragen naar een balkrooster structuur. Hiervoor is gekozen, zodat bij eventuele sparingen in de betonnen vloer, de wapening binnen de perken blijft. Zie plaatje van de momenten in de balk dit is nog zonder puntlasten en schaaiboord belasting. Daarom zijn voor 2 maatgevende liggers en vloervelden gekeken naar de momenten. Maximale moment in de vloer/balk is nog te optimaliseren bij wapening om te rekenen met lagere moment door het af te dragen in 2 richtingen.

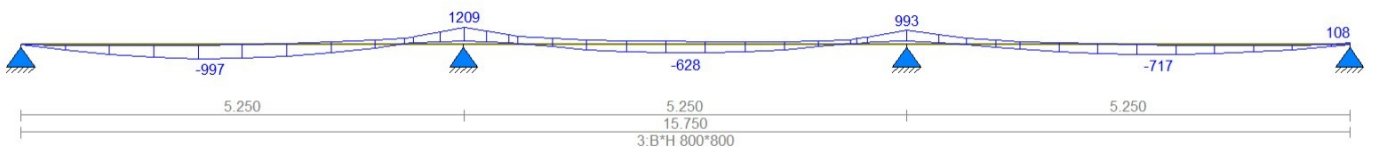
Het moment in onderstaande balken in 3D model zijn laag dit komt omdat de vloer zelf al veel doet. Dit is in onderstaande 2d berekening niet meegenomen evenals tweezijdig overspannen. Voor de balken is uitgegaan van betonbalk van 800x800



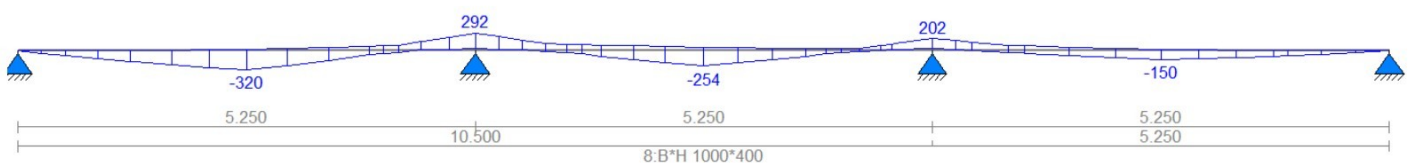
In onderstaande plaatjes is moment getoond van balk as 13.2 met schaakbord belasting en puntlasten en eenzijdig overspannen (zie bijlage A.2 voor de volledig berekening)



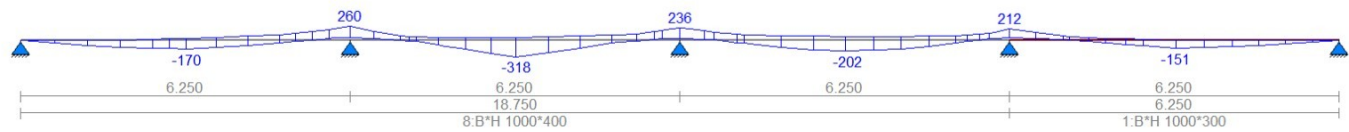
In onderstaande plaatjes is moment getoond van balk as 13.C met schaakbord belasting en puntlasten en eenzijdig overspannen (zie bijlage A.2 voor de volledig berekening)



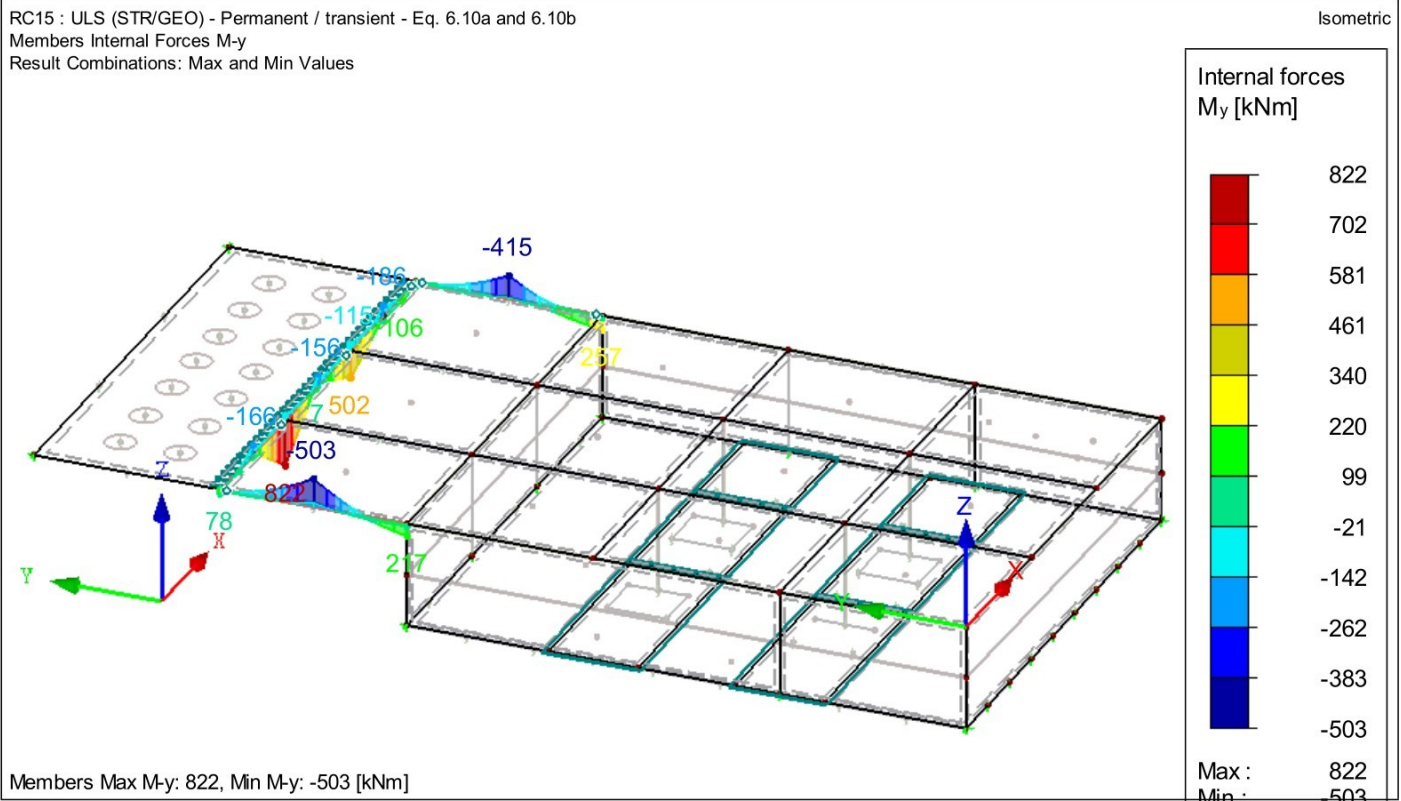
Vloer tussen as C en D (met een breedte van 1 meter) met schaakbord belasting en puntlasten en eenzijdig overspannen (zie bijlage A.2 voor de volledig berekening)



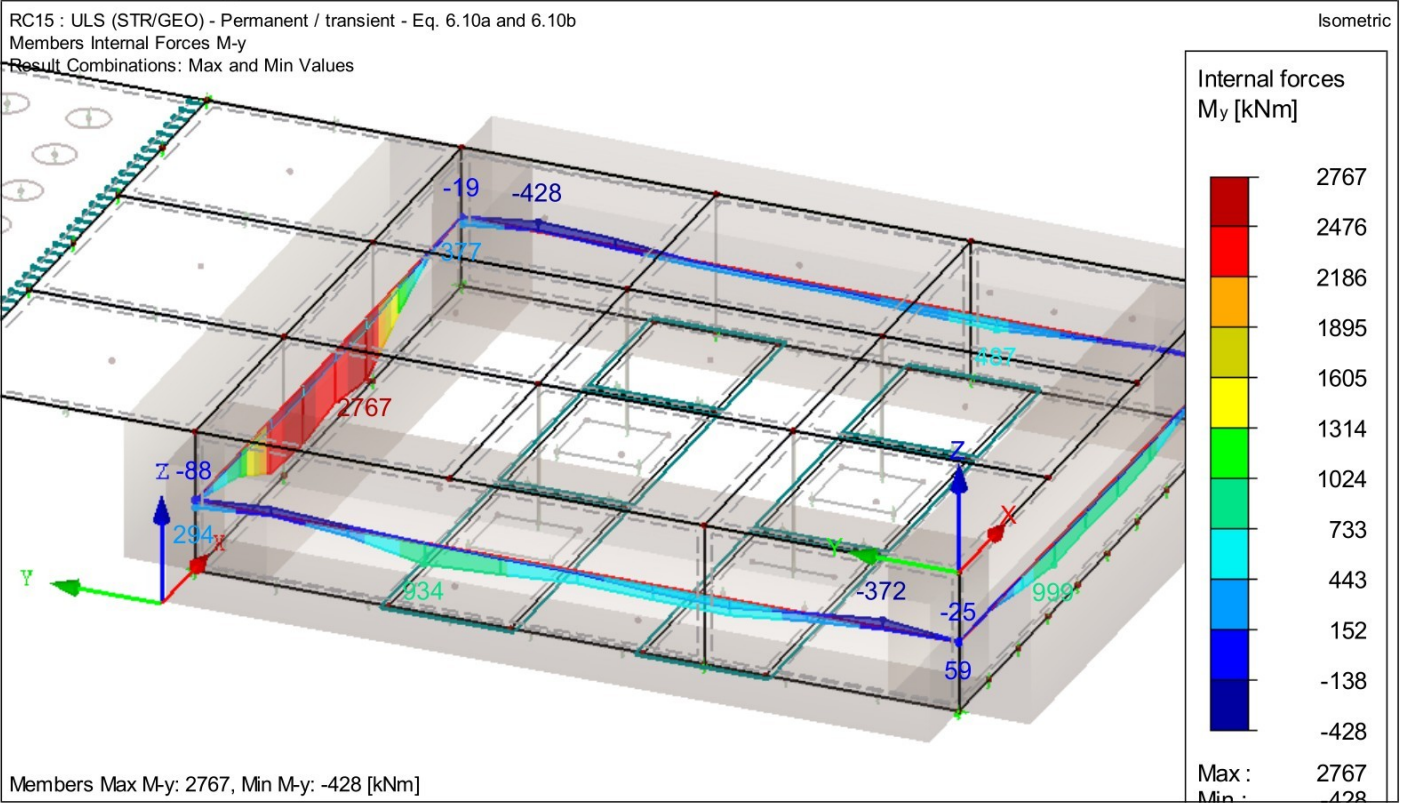
Vloer tussen as 2 en 3 (met een breedte van 1 meter) met schaakbord belasting en puntlasten en eenzijdig overspannen (zie bijlage A.2 voor de volledig berekening)



Voor de balk 1600x400 zijn dit de moment:



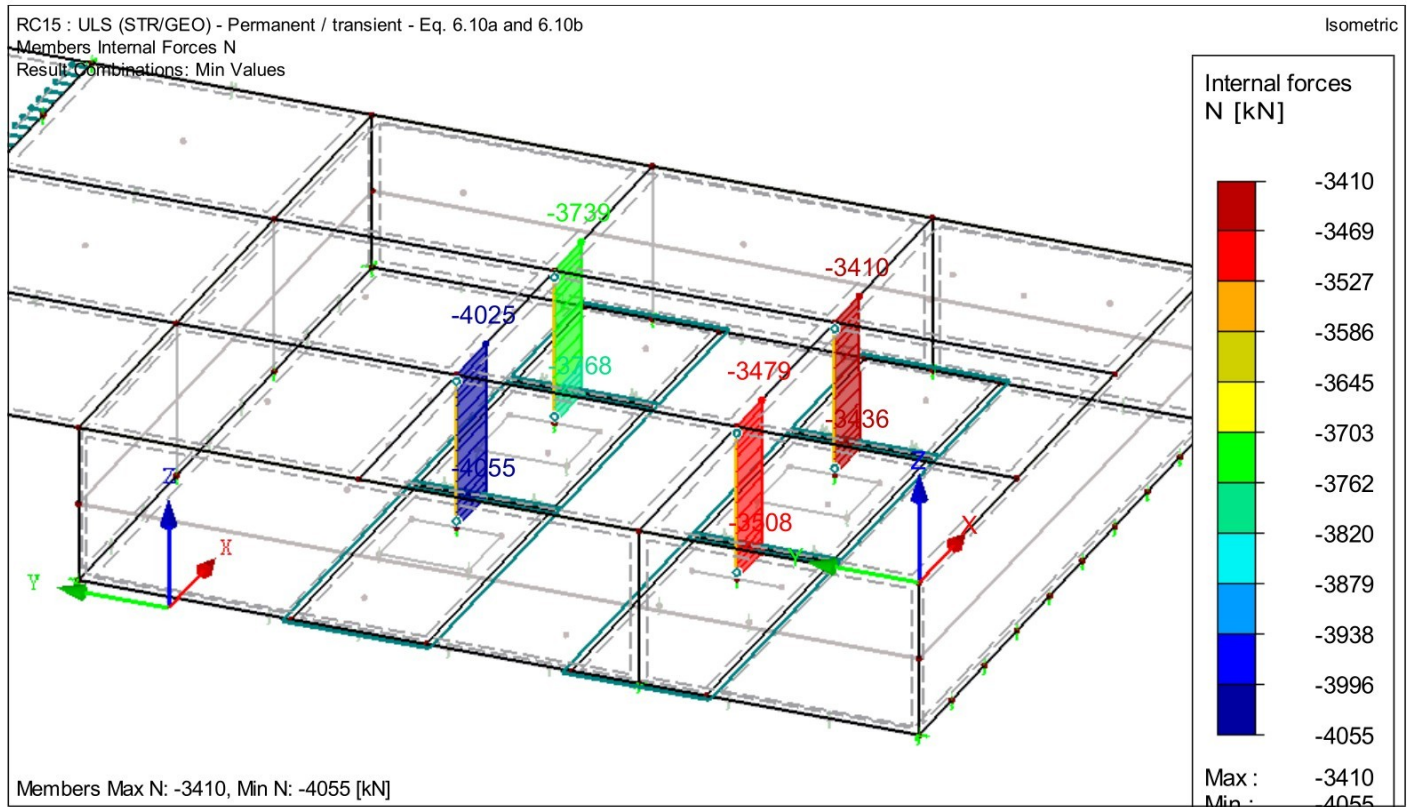
Krachten in wandliggers:



Afstand moment nulpunt bij 2800/1008 kNm bedraagt 8.4 m en bij 428 kNm bedraagt deze 4 m

Voor de fundering is gekozen voor 5-paals poeren onder de betonkolommen. De kracht vanuit de betonkolom bedraagt namelijk 4055 kN. Voor de poer is minimaal hoogte nodig van 800 mm om voldoende ponswapening in de poer kwijt te kunnen.

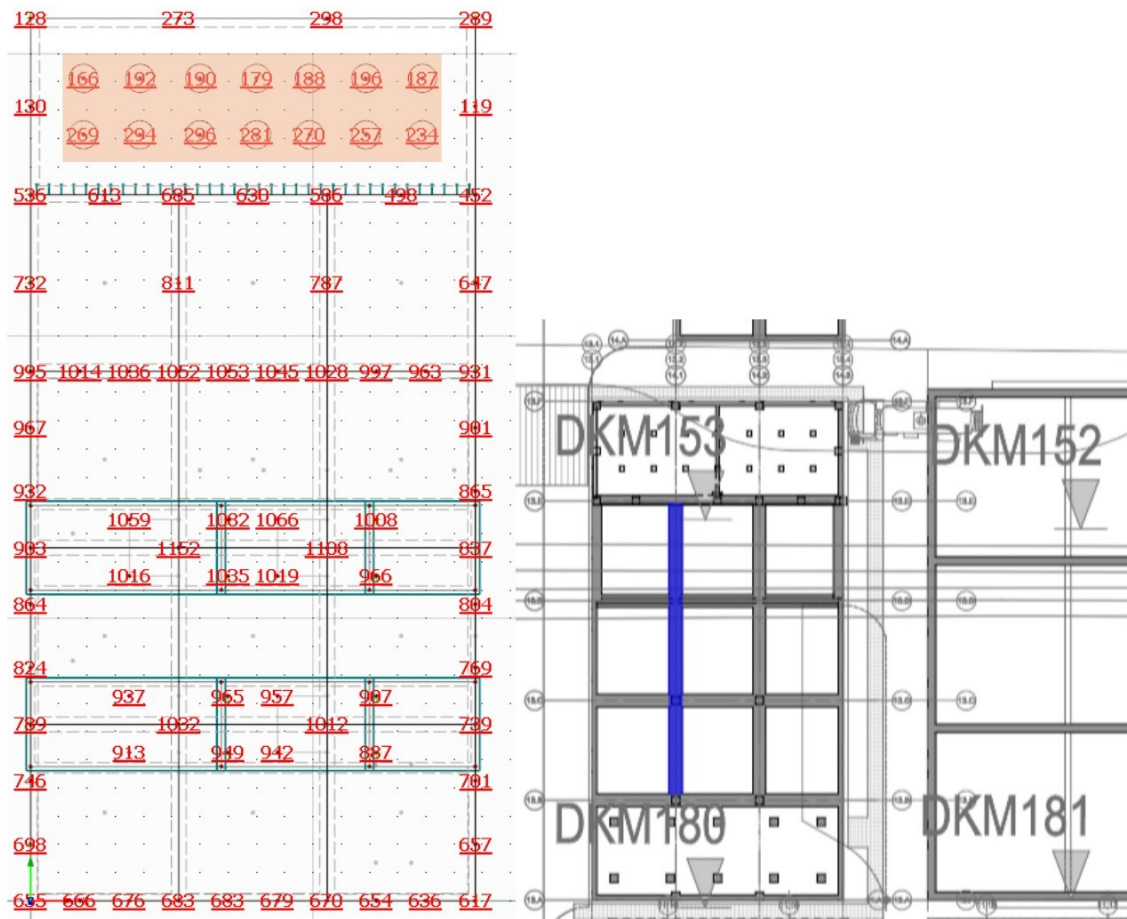
De kelderwanden dragen de rest van de bovenbouw af naar de palen.



Paalreactie:

Zijn hieronder weergegeven, met rechts ervan overzicht met omliggende sonderingen.

De grootste paalreactie is 1152 kN deze wordt afgedragen met paal van 450/450.
in oranje zone is de hoogste paalreactie 330 kN deze wordt afgedragen door paal van 290



Vervolgens is bij elke sondering gekeken wat de paalpunt niveau is. Tussen de sonderingen zijn er grote verschillen. Samen met geotechnische dient gekeken te worden welk paalpunt niveau aangehouden dient te worden.

DKM153 - Ontgrav	9.25	4.75	471	602	749
		4.50	522	661	815
		4.25	554	693	848
		4.00	583	723	874
		3.75	608	755	918
		3.50	739	934	1160
		3.25	1005	1254	1533
		3.00 ZH	1118	1383	1675

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c; netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	#350	#400	#450
DKM180	11.70	3.50	702	881	1079
		3.25	745	928	1128
		3.00	839	1052	1278
		2.75	909	1116	1355
		2.50	963	1188	1430
DKM181	11.70	4.50	882	1013	1235
		4.25	847	1054	1278
		4.00	886	1095	1308
		3.75 ZH	926	1122	1302
		3.50 ZH	945	1116	1332
		3.25 ZH	947	1152	1385
		3.00 ZH	988	1207	1445

ZH Kans op zwaar heiwerk / hoge kalenderwaarden / niet op diepte komen van de palen.

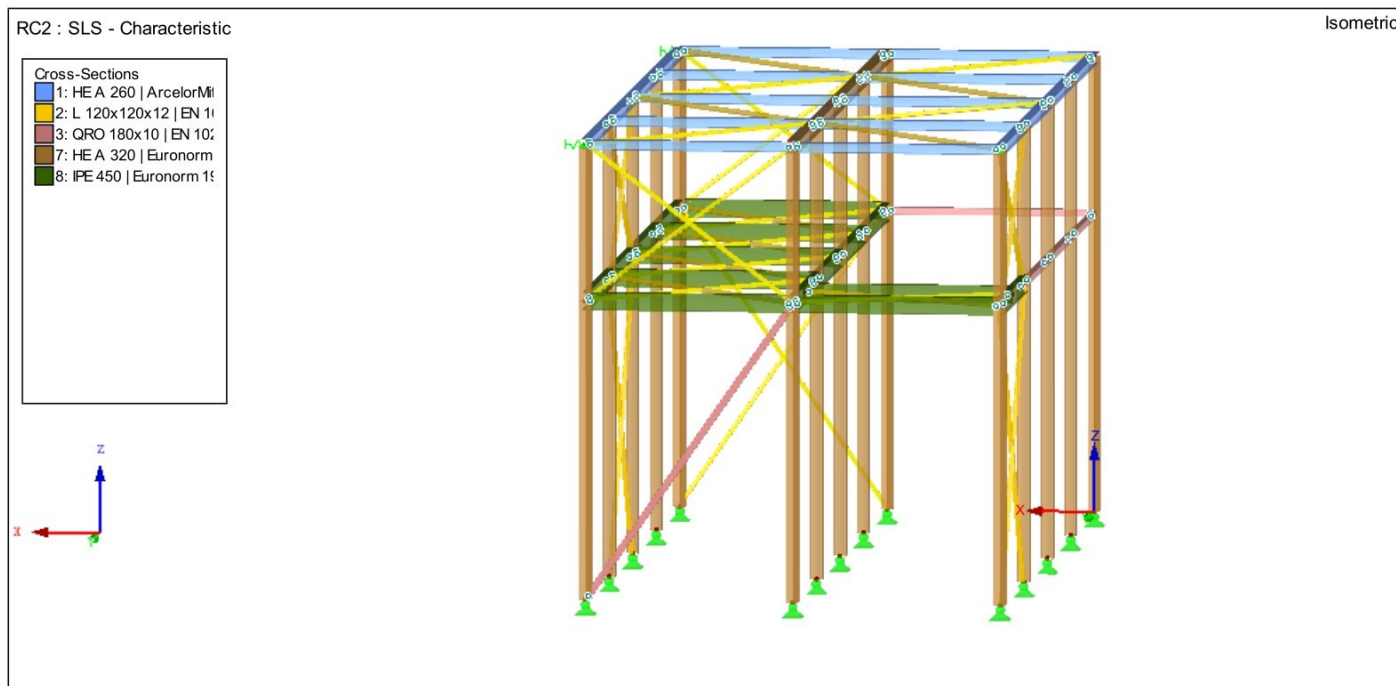
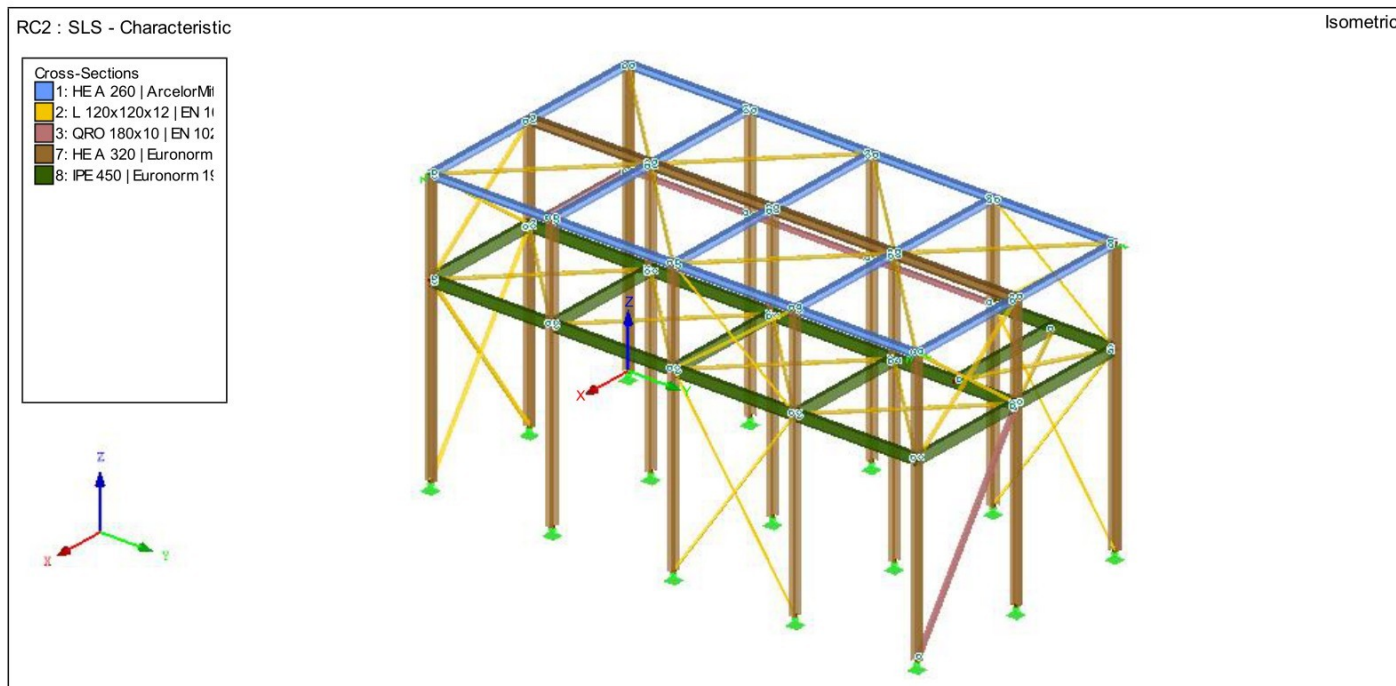
DKM152	11.70	4.25	291	380	479
		4.00	328	420	530
		3.75	441	577	734
		3.50	607	769	951
		3.25	686	877	1095
		3.00	864	1098	1362
		2.75	1081	1376	1711

DKM152 - Ontgrav	9.00	2.25	1345	1717	2106
		2.00 ZH	1376	1752	2171
		3.00	731	923	1138
		2.75	913	1155	1429
		2.50	1130	1422	1755
		2.25	1328	1615	1845
		2.00 ZH	1364	1601	1774
DKM181 - Ontgrav	9.00	4.00	768	944	1129
		3.75 ZH	810	983	1140
		3.50 ZH	840	992	1178
		3.25 ZH	853	1032	1233
		3.00 ZH	895	1085	1291

9 Staalconstructie gebouw 14

De staalconstructie bestaat uit een staalskelet. Op de verdiepingen ligt een betonvloer ($d=300$ mm). De dakconstructie bestaat uit een stalendakplaat ($h=158$ mm).

De constructie is uitgewerkt in het 3D-rekenprogramma genaamd RFEM. In onderstaande afbeelding is de structuur getoond.

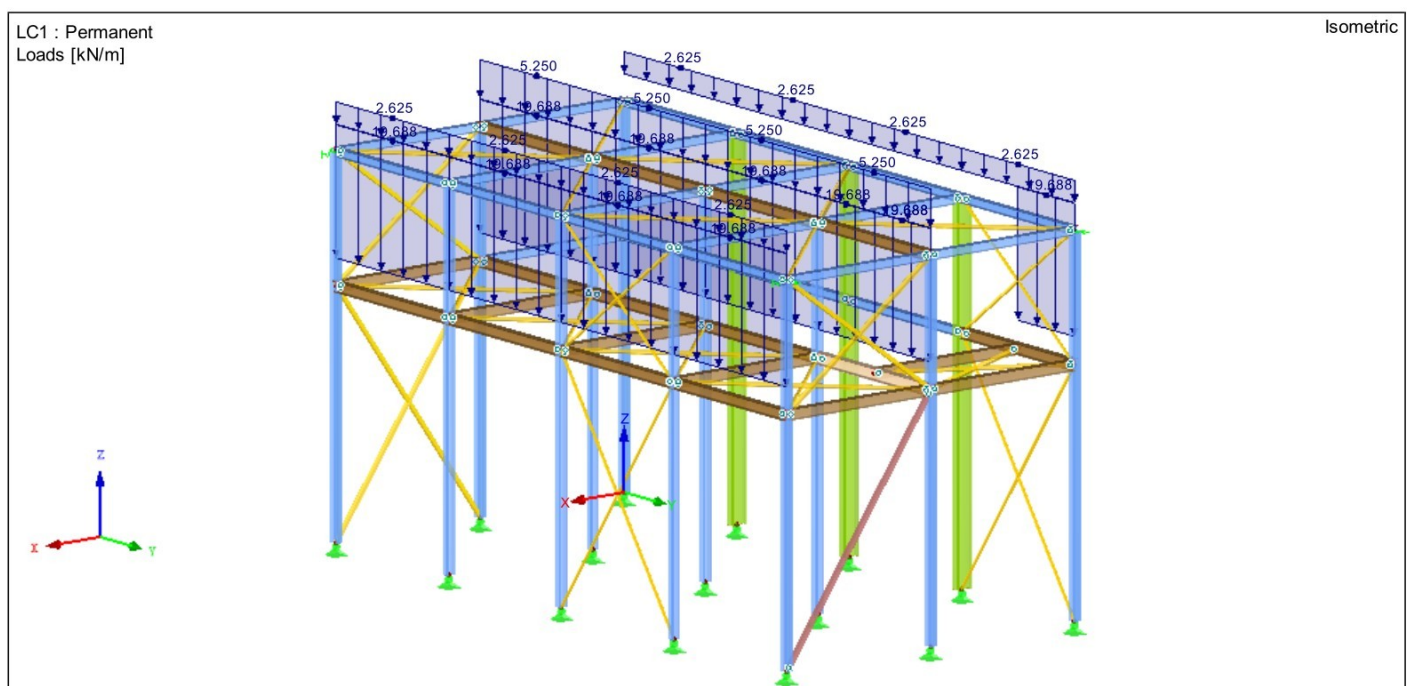
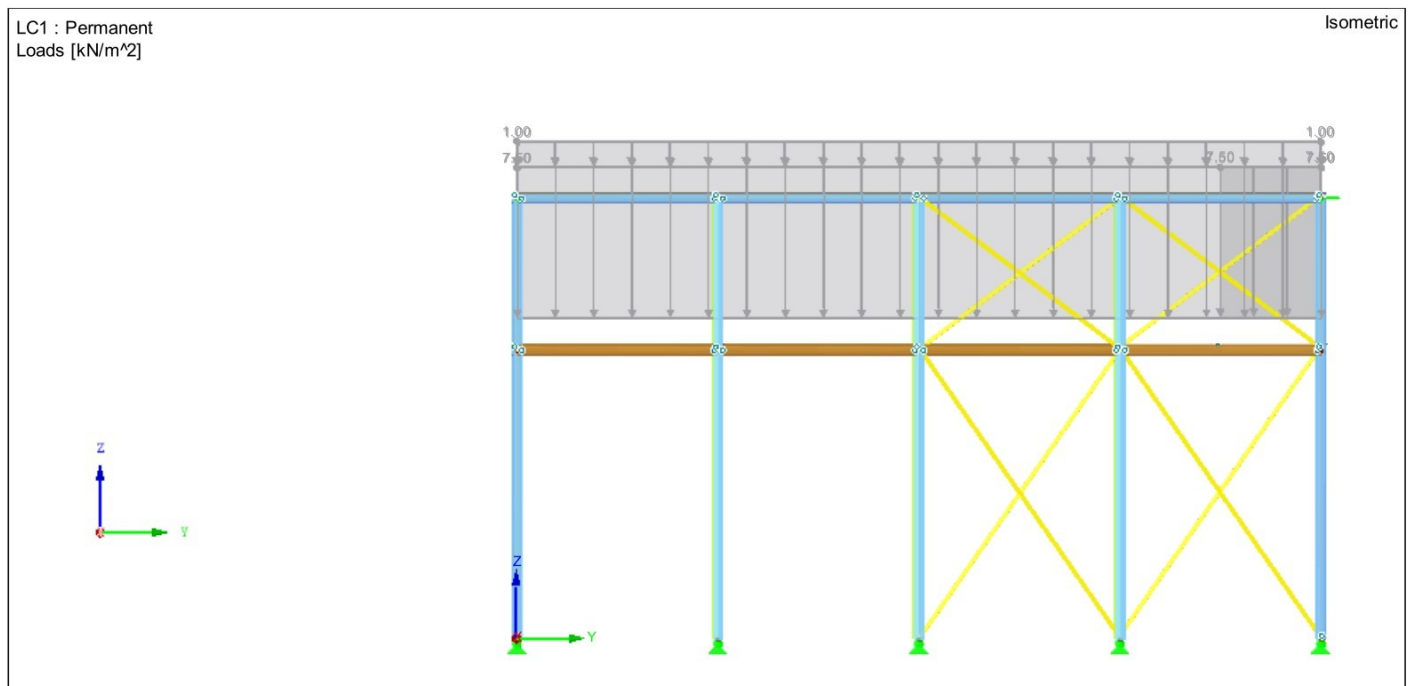


9.1 Belastingen

De belastingen in RFEM zijn ingevoerd als vlaklasten. Deze vlaklasten worden door RFEM omgezet naar lijnlasten op de liggers. In het model is gekozen dat de belasting enkele naar de hoofdliggers (blauw en groen) wordt afgedragen.

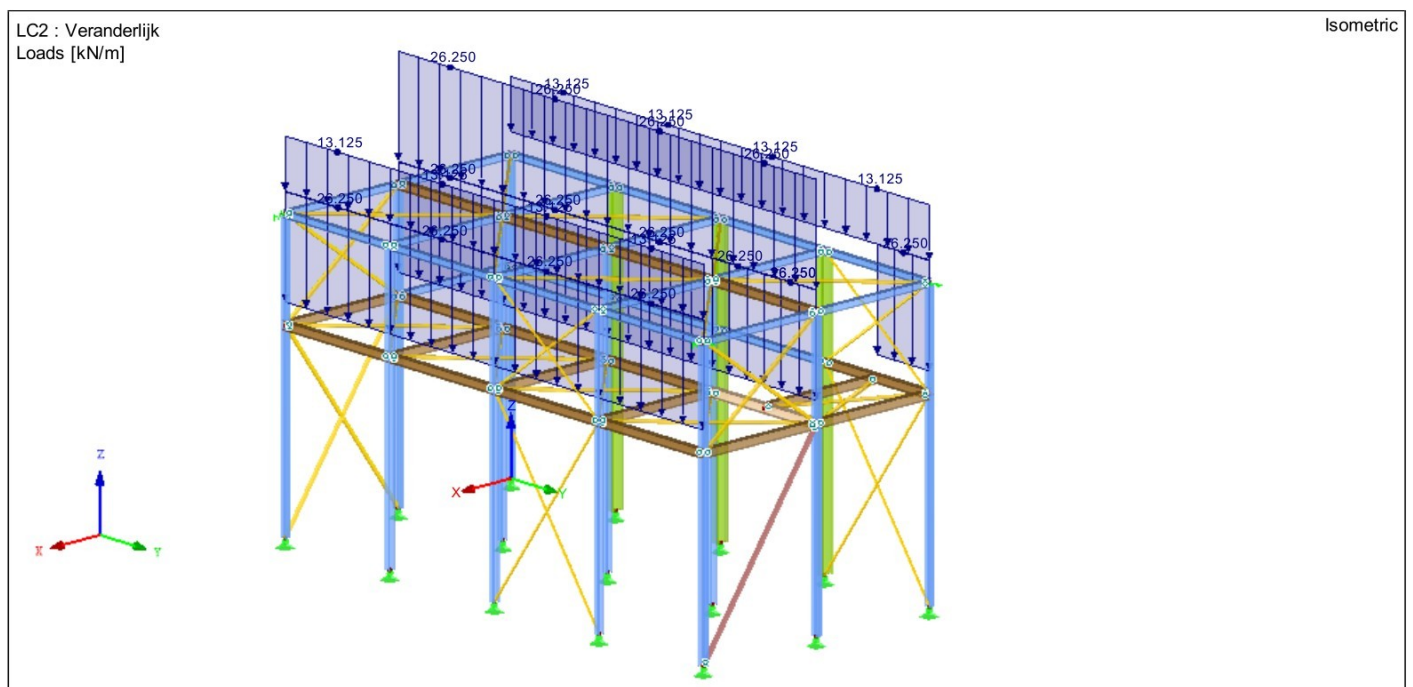
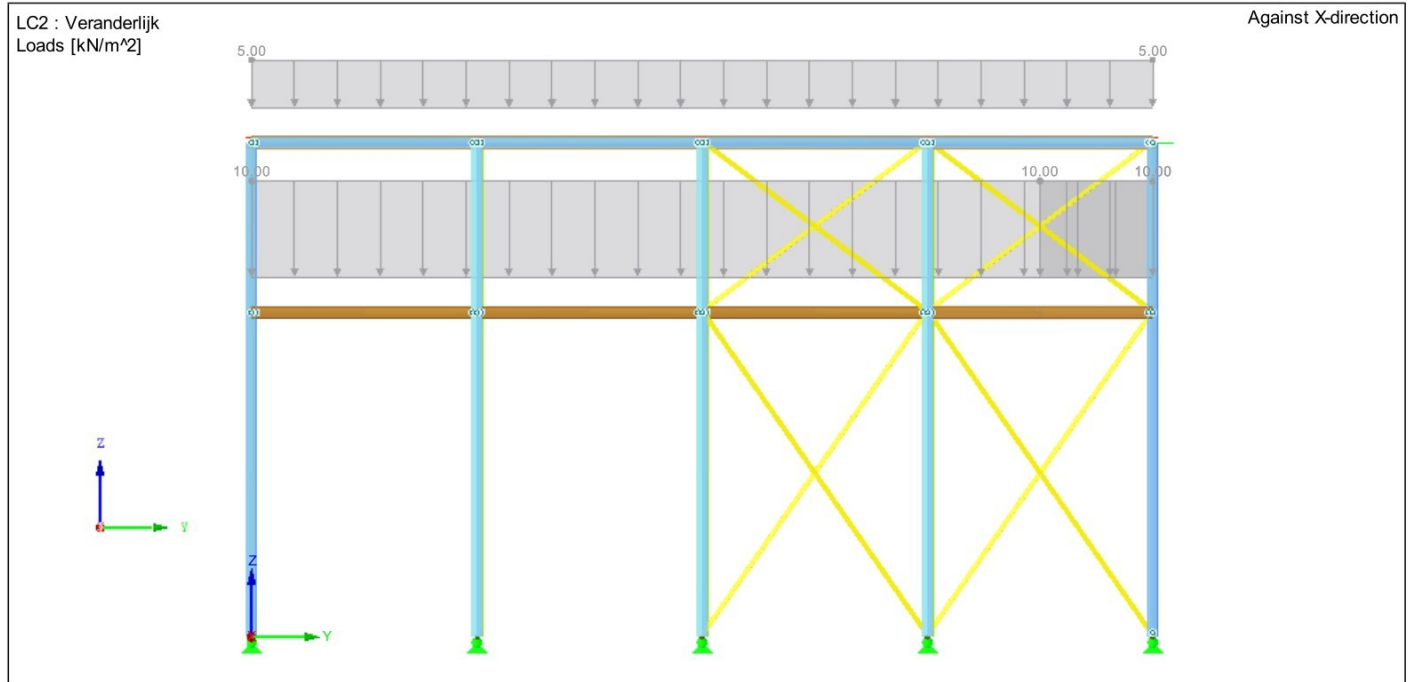
9.1.1 Blijvend

- Op het dak wordt gerekend met een blijvende belasting van 1 kN/m^2 .
- Voor de betonvloeren wordt rekening gehouden met 7.5 kN/m^2 .



9.1.2 Opgelegd

- Op het dak wordt gerekend met een opgelegde belasting van 5 kN/m² op de liggers.
- Ter plaatse van de vloeren wordt rekening gehouden met 10 kN/m².
- Daarnaast moet op elke ligger een puntlast van 20 kN gerekend worden voor een hijslast.

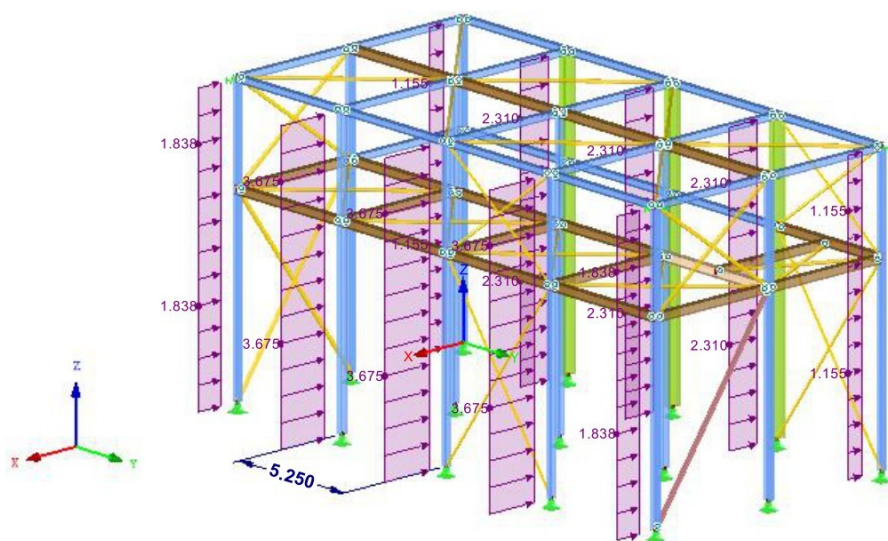


9.1.3 Wind

- Voor windbelasting is rekening gehouden dat de windbelasting afgedragen wordt naar de kolommen.
- De windbelasting op het gebouw bedraagt $0.80 \text{ kN/m}^2 * (0.8+0.5) * 0.85 = 0.88 \text{ kN/m}^2$

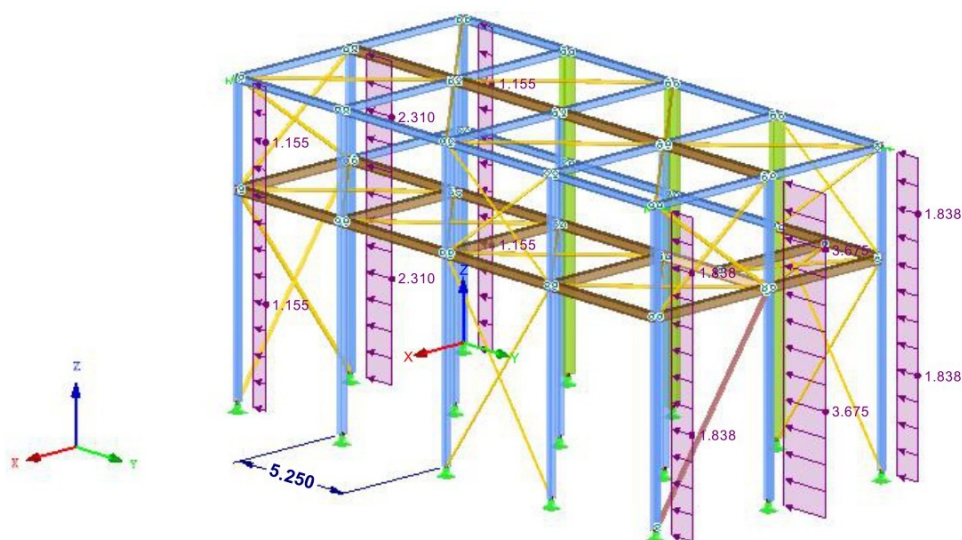
LC3 : Wind 1
Loads [kN/m]

Isometric



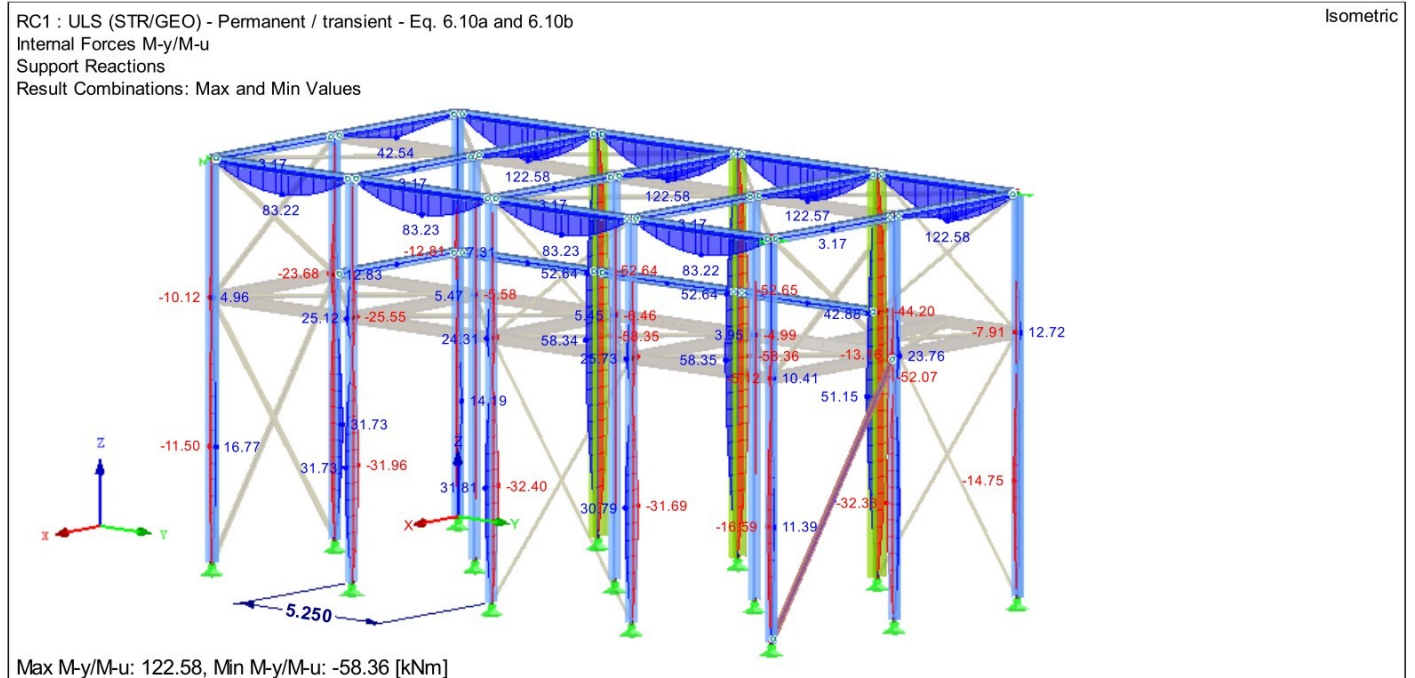
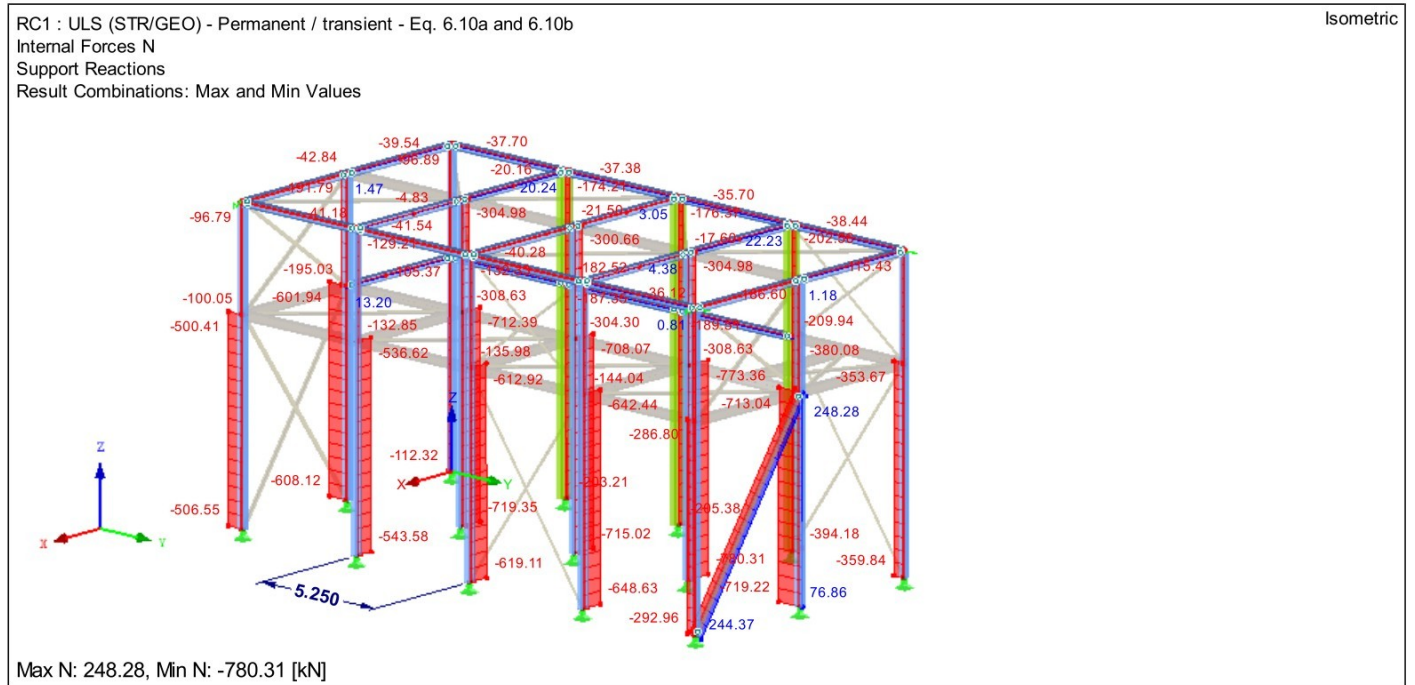
LC6 : wind 4
Loads [kN/m]

Isometric



9.2 Resultaten

In onderstaande afbeeldingen worden de N- en M-lijnen getoond. In latere paragrafen wordt ingezoomd per onderdeel.



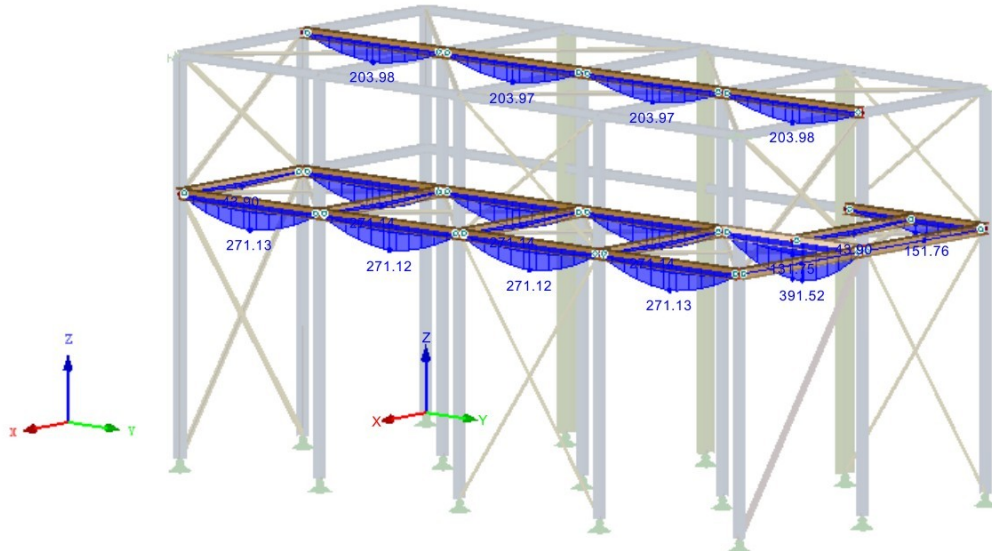
RC1 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b

Isometric

Internal Forces M-y/M-u

Support Reactions

Result Combinations: Max and Min Values



Max M-y/M-u: 391.52, Min M-y/M-u: 0.00 [kNm]

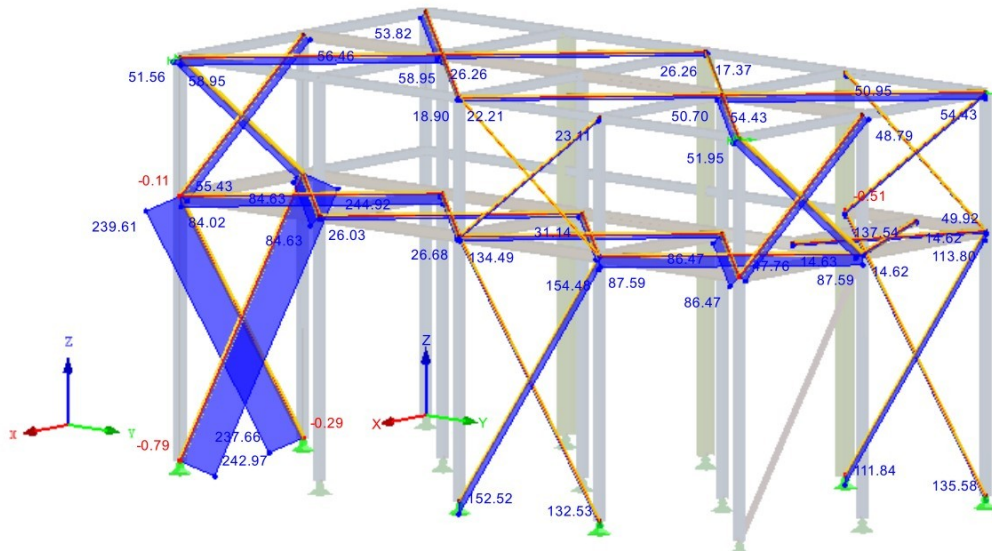
RC1 : ULS (STR/GEO) - Permanent / transient - Eq. 6.10a and 6.10b

Isometric

Internal Forces N

Support Reactions

Result Combinations: Max and Min Values



Max N: 244.92, Min N: -0.79 [kN]

9.2.1 Toetsing onderdelen

Tabel 4 toetsing onderdelen

Ligger	Kiplengte	Moment	Ligger	Materiaal	Capaciteit	U.C.		
Dakligger	5.25	274.4	HEA320	355	421	0,7		
Vloerligger	3	321	HEA320	355	516	0,6		
Randligger dak	5.25	185.3	HEA260	355	224	0,8		

Kolom	Kniklengte	Moment	Normaalkracht	Kolom	Materiaal	Nrd	Mrd	U.C.
Basiskolom	7.56	0	780	HEA320	355	1291	377	0.7
Basiskolom	7.56	35	650	HEA320	355	1291	377	0.7
verzwaard kolom	15	60	400	HEA320	355	1291	276	0.5

Windverband	Normaalkracht	Nrd	u.c
L120/120/12	245	330	0.75

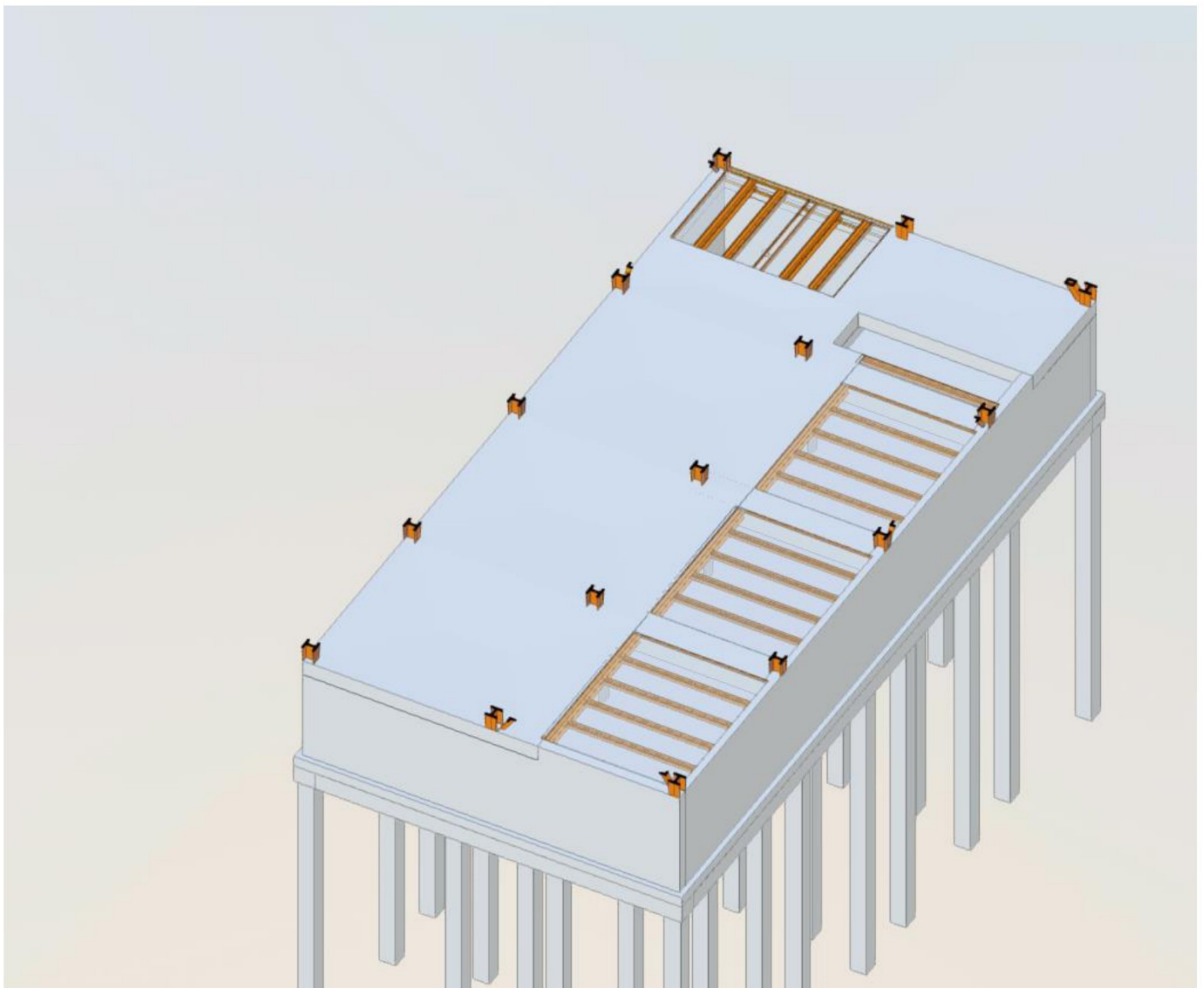
10 Fundering gebouw 14

10.1 Begane grondvloer

In onderstaande afbeelding is de begane grondvloer, de kelder en de fundering weergegeven. In gebouw 14 is de begane grondvloer te verdelen in 2 zones. Enerzijds de zone met de roostervloeren en anderzijds met betonvloer en betonbalken.

Ter plaatse van de betonvloer ($d=300+150$ mm) ligt de betonvloer 4-zijdig op, om zo eventuele sparingen te kunnen realiseren in de betonvloer. Onder de betonvloer liggen betonbalken van 800×600 om deze krachten op te nemen.

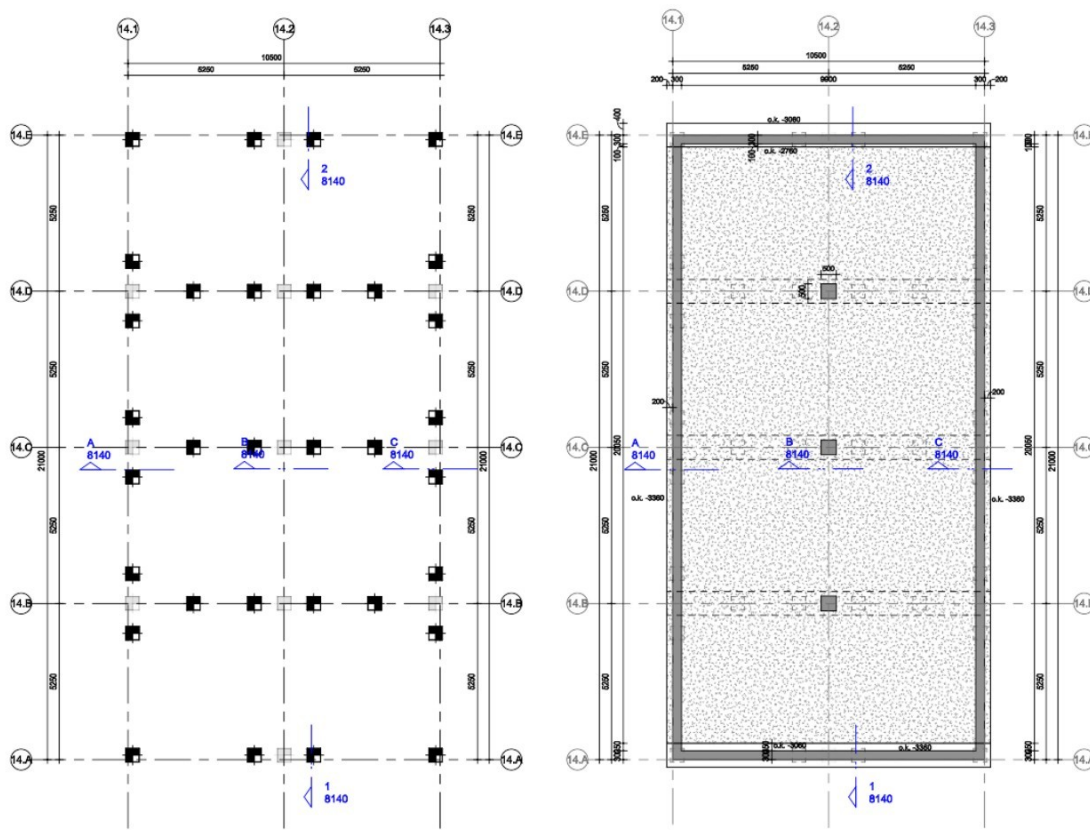
Ter plaatse van de roostervloeren liggen de stalenbalken vast aan de betonbalken.



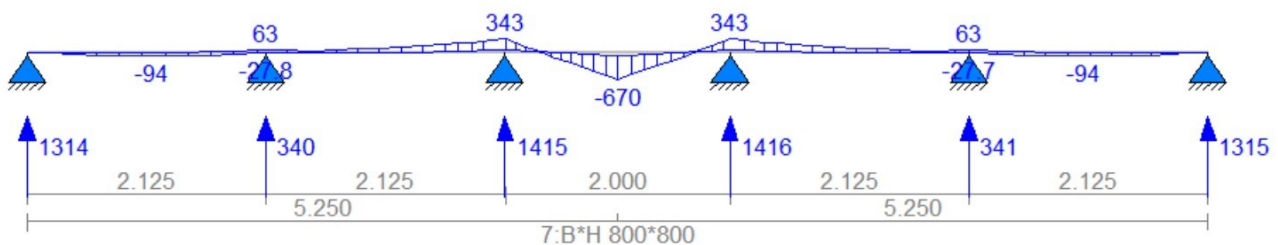
Figuur 7 Isometrie onderbouw bd14

10.2 Kelder/fundering

Voor de fundering/kelder is gekozen voor een betonnen bak van 300 mm. Op de assen ligt een betonbalk 800x800mm² om de krachten uit de bovenbouw en belasting uit de vloer af te dragen. In de betonbalk kan een moment optreden van 670 kNm. Dus een betonbalk van 800x800 moet voldoende sterkte/stijfheid bieden om dit op te nemen. Minimaal capaciteit van de paal dient 1430 kN te bedragen.



Figuur 8 Keldervloer bd14

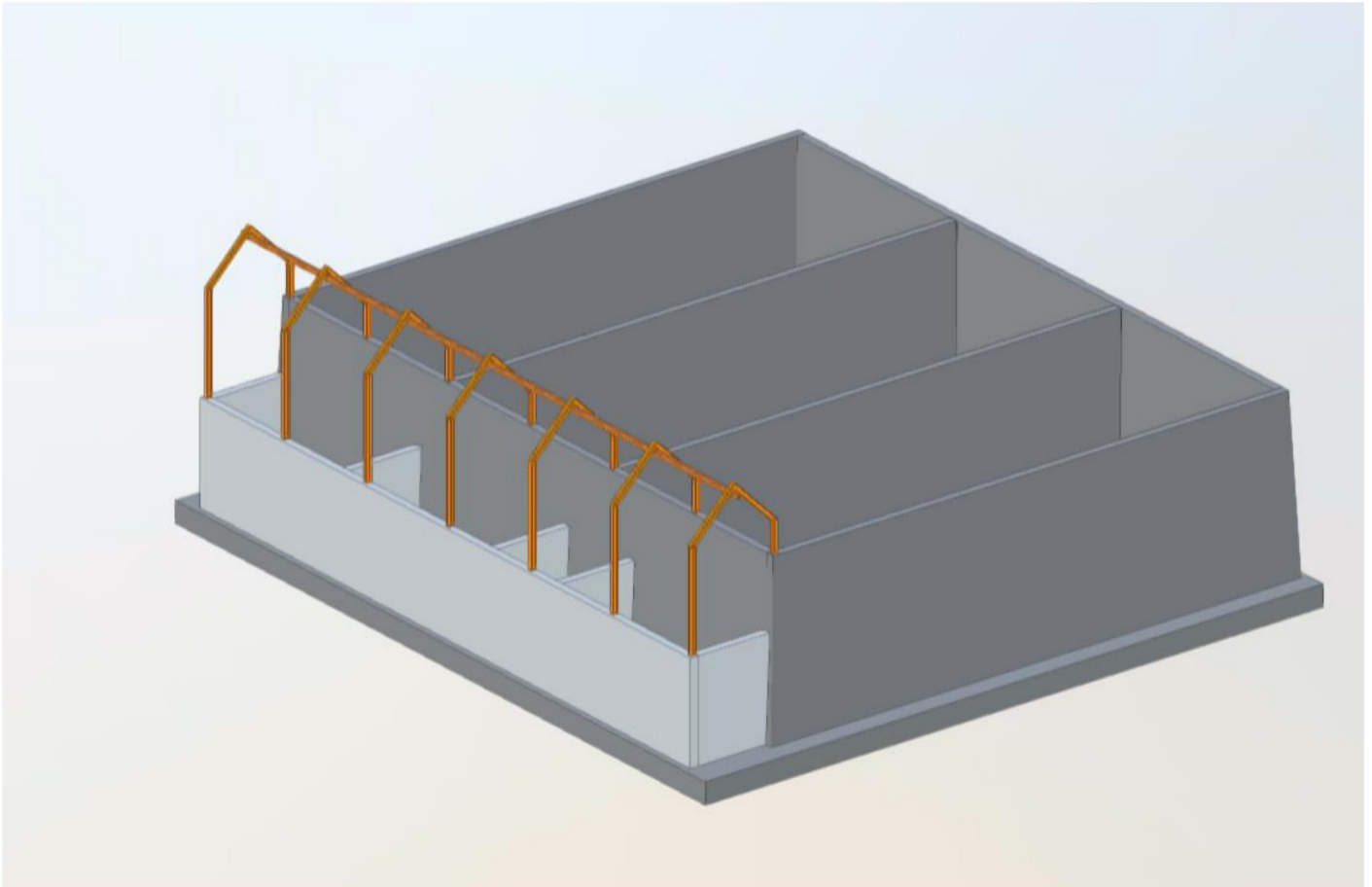


Figuur 9 Balk fundering bd14

11 Constructie gebouw 32

De constructie is bedoeld om water te kunnen opslaan, hiervoor is betonnen bak gemaakt. De betonnenbak dient over is ontworpen als zijnde

- De 8 meter hoge waterkerende wanden hebben onder een dikte van 1100 mm. Aan de bovenzijde 400 mm dikte.
- De vloer is 1000 mm dik te zijn. Uitstekend bij de buitenste lange (25 m) wanden (boven en onderzijde tekening) 1000 mm, Bij de korte wanden (linker- en rechterzijde tekening) uitstekend 300 mm.
- Uitgangspunt is aanlegniveau 8.400 +NAP.
- De 3,750 meter hoge waterkerende wanden 400 mm dik over gehele hoogte.



Er dient aanvullende onderzoek gedaan worden naar de geotechnische draaggegevens van fundering op staal en zettingsberekening. Hierbij dienen de volgende uitgangspunten:

- Bouwdeel 11:31 van FAGE is een water/slibbak met buitenafmetingen ca.: 33 x 35 m. Waterkerende hoogte maximaal 8,0 m (zie tekeningen constructie)
- De fundatie van water/slibbak zal worden aangelegd op N.A.P. +8,40 m. (= o.k. waterkerende vloer)
- Huidig maaiveld is gelijk aan toekomstig maaiveld (=ca. N.A.P. +11,40 m, zie inmeting sonderingen)
- Toekomstig aanlegniveau zal aldus worden ontlast door ca. 3,0 m grondpakket
- Toekomstige maximale belasting op aanlegniveau (bak geheel gevuld) $Prep,max = 120 \text{ KN/m}^2$, (rekenbelasting: $P_{ugt} = 145 \text{ KN/m}^2$).
- Toekomstig minimale belasting op aanlegniveau (bak geheel leeg) $Prep,min = 26 \text{ KN/m}^2$
- Betreffende sonderingen voor locatie (zie ook bijlage): DKM151, DKM 152, DKM 181, DKM182.
- Advies benodigd inzake verwachte zettingen bij maximale en minimale belasting $Prep,max/Prep,min$ met in acht name van maximale toelaatbare grondbelasting

Verder opmerkingen/vragen funderingsadvies:

Welke hoogste grondwaterstand aan te houden voor opdrijfberekening? (N.B: ons intern advies/richtlijn is om in principe uit te gaan van dat maximale grondwaterstand = maaiveld = N.A.P. +11,40 m. Echter dan worden in de opdrijfberekening enkele KN's van eigengewicht van de constructie gemist (Bij alle bakken geheel leeg). Dit kan worden opgelost door toevoegen beton als "doodgewicht". Maar als de maximale grondwaterstand nooit hoger kan worden dan N.A.P +11,00 m is geen verdere actie noodzakelijk nodig. Advies geotechnisch adviseur is hieromtrent

Bijlage A Gebouw 13

Funderingsbalken

Technosoft Liggers release 6.79a**22 nov 2024**

Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 31/01/2022
 Bestand.....: C:\Users\vanloosp0767\DC\ACCDocs\Arcadis\
 ANL-30092886-Fage Dairy Plant\Project Files\02 WIP\04
 Structural\01_Extra bestanden\Bouwdeel 13 - Vloer_V2.dlw

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

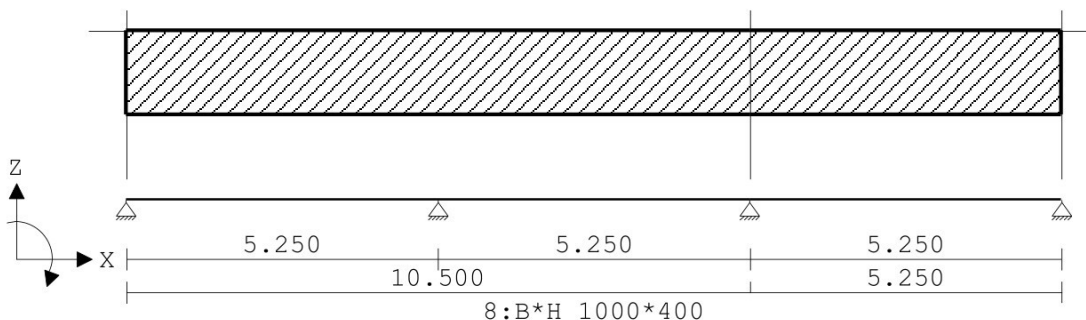
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

LIGGER:Vloer C-D**GEOMETRIE**

Ligger:Vloer C-D

**VELDLENGTEN**

Ligger:Vloer C-D

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.250	5.250
2	5.250	10.500	5.250
3	10.500	15.750	5.250

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
2	B*H 1000*300	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
3	B*H 800*800	1:C30/37	6.4000e+05	3.4133e+10	0.00
4	B*H 2250*550	1:C30/37	1.2375e+06	3.1195e+10	0.00
5	B*H 2000*800	1:C30/37	1.6000e+06	8.5333e+10	0.00
6	B*H 600*1300	1:C30/37	7.8000e+05	1.0985e+11	0.00
7	B*H 800*800	1:C30/37	6.4000e+05	3.4133e+10	0.00
8	B*H 1000*400	1:C30/37	4.0000e+05	5.3333e+09	0.00
9	B*H 2000*800	1:C30/37	1.6000e+06	8.5333e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	800	800	400.0	0:RH				
4	0:Normaal	2250	550	275.0	0:RH				
5	0:Normaal	2000	800	400.0	0:RH				
6	0:Normaal	600	1300	650.0	0:RH				
7	0:Normaal	800	800	400.0	0:RH				
8	0:Normaal	1000	400	200.0	0:RH				
9	0:Normaal	2000	800	400.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:Vloer C-D

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	10.500	10.500	8:B*H 1000*400	0.000	8:B*H 1000*400	0.000
2	10.500	15.750	5.250	8:B*H 1000*400	0.000	8:B*H 1000*400	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br. [mm]		
1	0.000	10.500	10.500	1:Vast			
2	10.500	15.750	5.250	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

	1 B*H 1000*300
	2 B*H 1000*300
	3 B*H 800*800
	4 B*H 2250*550
	5 B*H 2000*800
	6 B*H 600*1300
	7 B*H 800*800
	8 B*H 1000*400
	9 B*H 2000*800

BELASTINGGEVALLEN

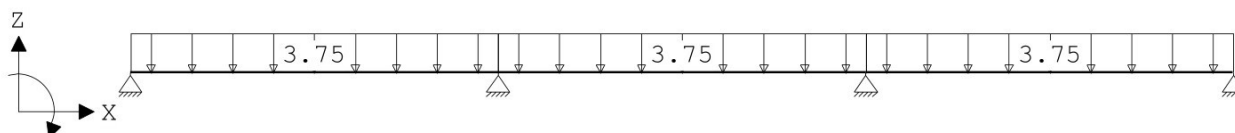
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanente belasting	2: Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1: Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
3	Veranderlijk	1: Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	1
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger: Vloer C-D B.G.: 1 Permanente belasting



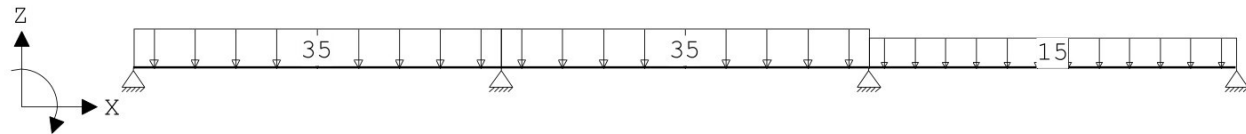
VELDBELASTINGEN

Ligger: Vloer C-D B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.750	-3.750		0.000	5.250
2	1:q-last		-3.750	-3.750		5.250	5.250
3	1:q-last		-3.750	-3.750		10.500	5.250

VELDBELASTINGEN

Ligger: Vloer C-D B.G:2 Veranderlijk

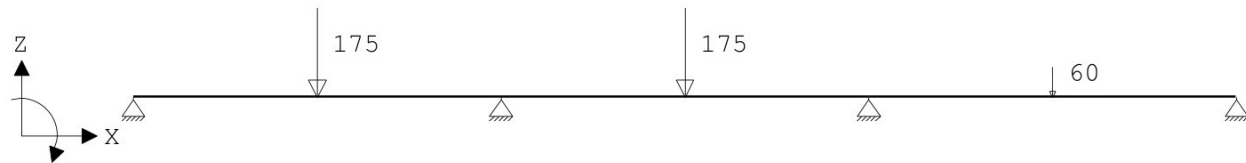
**VELDBELASTINGEN**

Ligger: Vloer C-D B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-35.000	-35.000		0.000	5.250
2	1:q-last		-35.000	-35.000		5.250	5.250
3	1:q-last		-15.000	-15.000		10.500	5.250

VELDBELASTINGEN

Ligger: Vloer C-D B.G:3 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger: Vloer C-D B.G:3 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-175.000			2.625	
2	8:Puntlast		-175.000			7.875	
3	8:Puntlast		-60.000			13.125	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
8	Fund.	1	Perm	0.90	3	psi0	1.50						
9	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
10	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
11	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
12	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
13	Freq.	1	Perm	1.00									
14	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
15	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						

BELASTINGCOMBINATIES

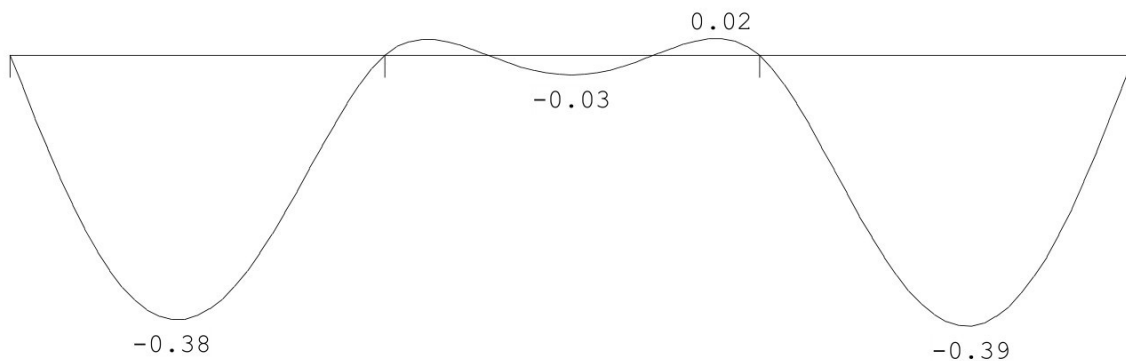
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
16 Quas.	1 Perm	1.00		
17 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
18 Quas.	1 Perm	1.00	3 psi2	1.00
19 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Alle velden de factor:0.90
7 Alle velden de factor:0.90
8 Alle velden de factor:0.90
9 Alle velden de factor:0.90
10 Alle velden de factor:0.90

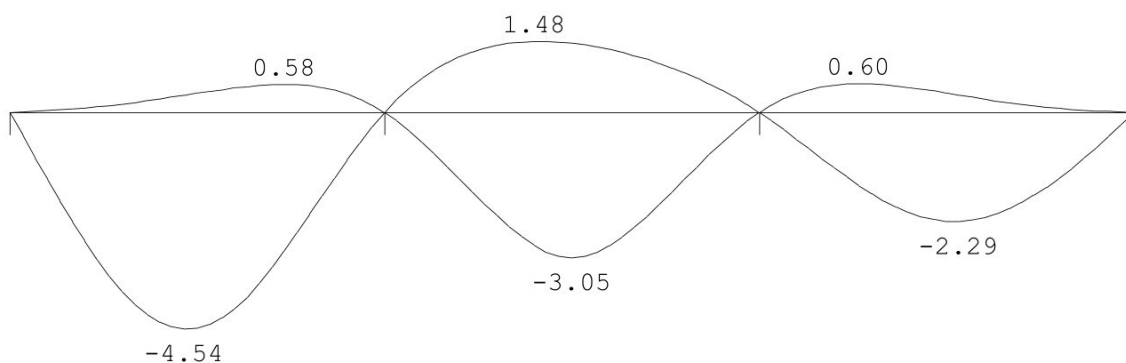
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:Vloer C-D Blijvende combinatie



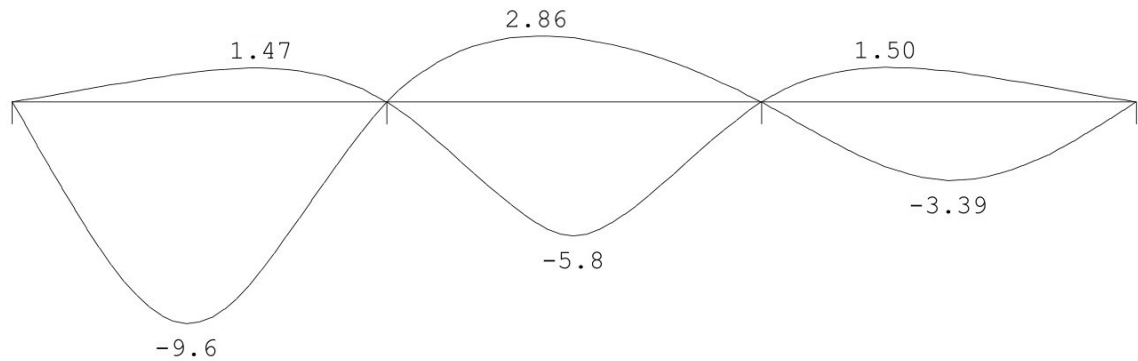
DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:Vloer C-D Quasi-blijvende combinatie



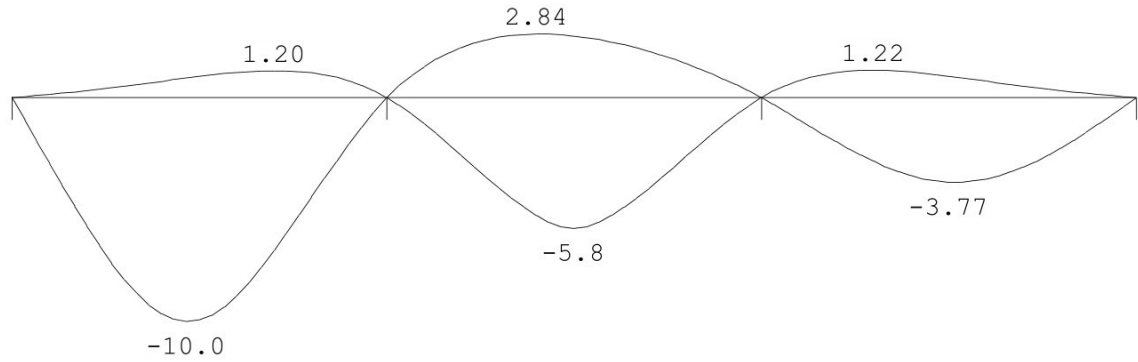
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:Vloer C-D Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:Vloer C-D Karakteristieke combinatie

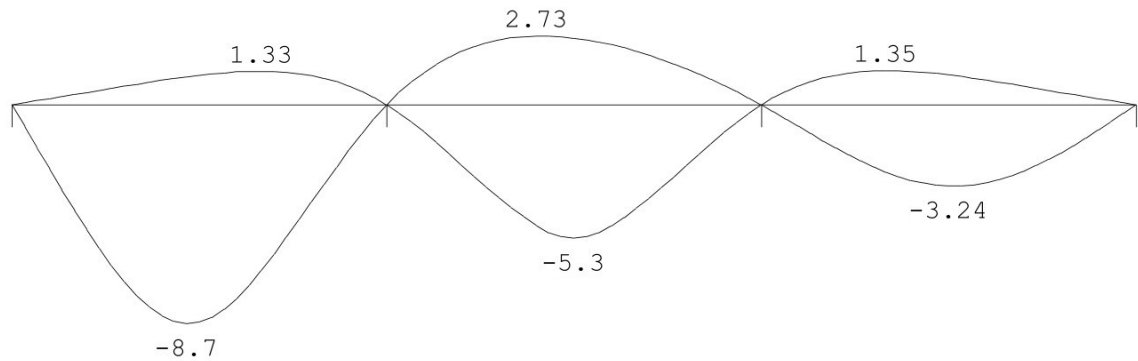


DOORBUIGINGEN

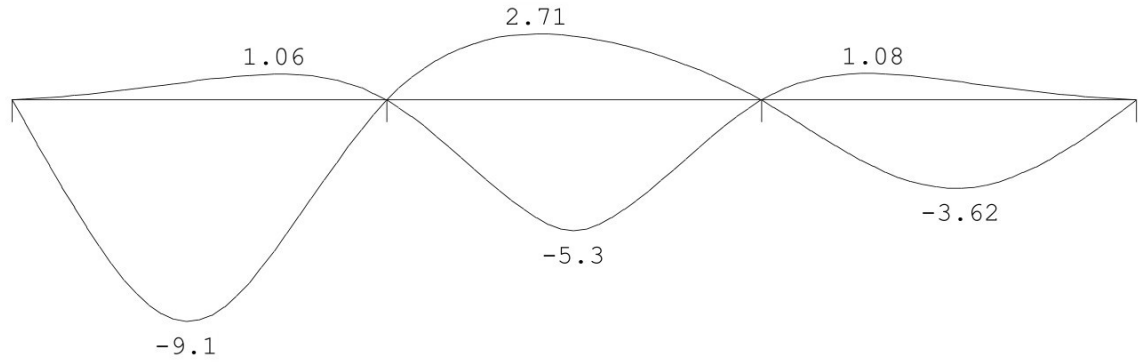
Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-4.5	-9.6	547	-10.0	-10.0
1	Pos.	3.500	5250	-0.3	0.6	1.5	3573	1.2	1.2
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-3.0	-5.8	905	-5.8	-5.8
2	Pos.	2.100	5250	-0.0	1.5	2.9	1837	2.8	2.8
3	Neg.	2.625	5250	-0.4	-2.3	-3.4	1548	-3.8	-3.8
3	Pos.	1.750	5250	-0.3	0.6	1.5	3501	1.2	1.2

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:Vloer C-D Frequente combinatie



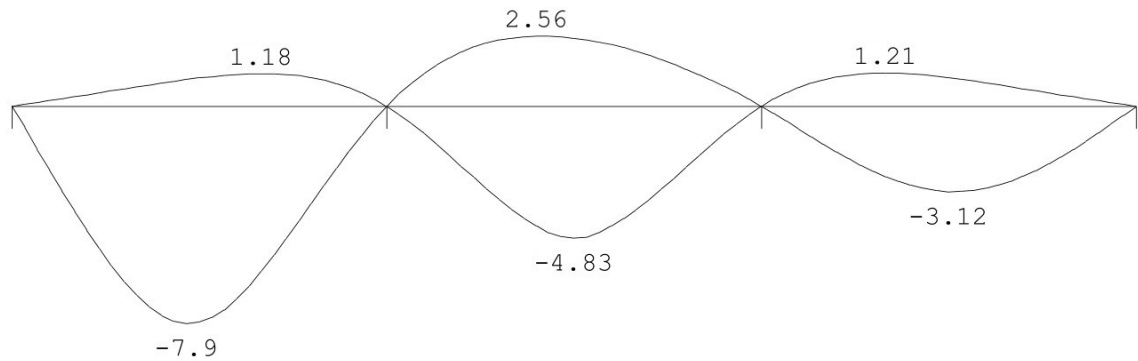
DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:Vloer C-D Frequente combinatie



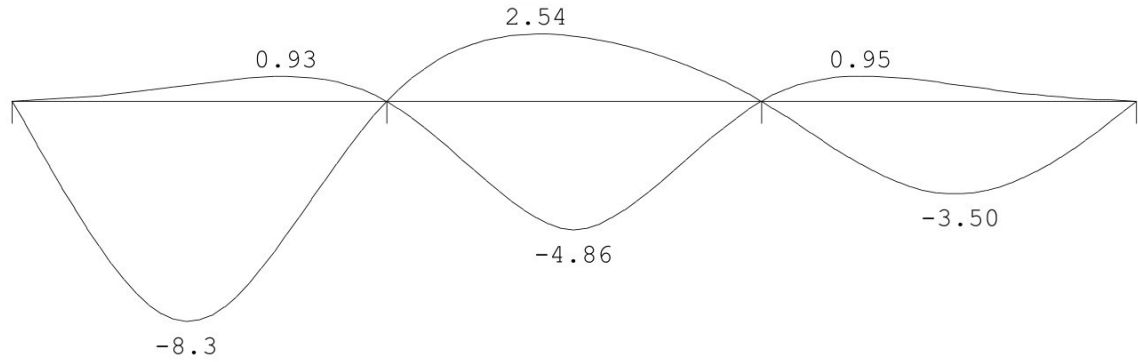
DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [$l_{rep}/$]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [$l_{rep}/$]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-4.5	-8.7 603	-9.1	-9.1	578
1	Pos.	3.500	5250	-0.3	0.6	1.3 3956	1.0	1.0	5025
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-3.0	-5.3 988	-5.3	-5.3	983
2	Pos.	2.100	5250	-0.0	1.5	2.7 1924	2.7	2.7	1940
3	Neg.	2.625	5250	-0.4	-2.3	-3.2 1622	-3.6	-3.6	1452
3	Pos.	1.750	5250	-0.3	0.6	1.4 3878	1.1	1.1	4929

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:Vloer C-D Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:Vloer C-D Quasi-blijvende combinatie



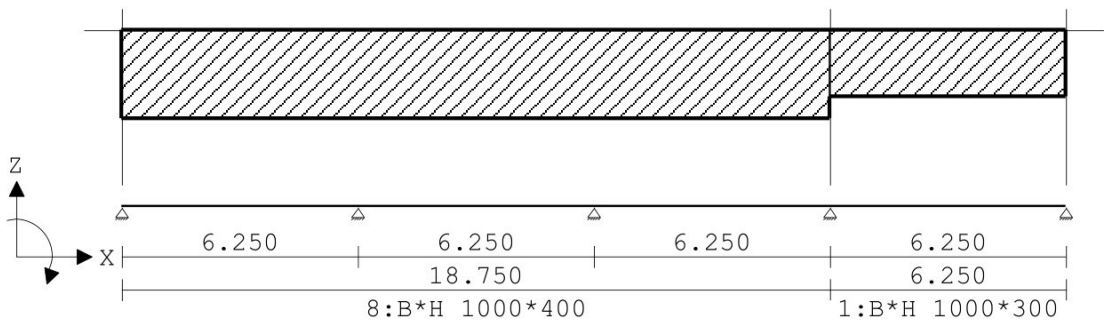
DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-4.5	-7.9 661	-8.3		-8.3 631
1	Pos.	3.500	5250	-0.3	0.6	1.2 4434	0.9		0.9 5824
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-3.0	-4.8 1087	-4.9		-4.9 1080
2	Pos.	2.100	5250	-0.0	1.5	2.6 2052	2.5		2.5 2070
3	Neg.	2.625	5250	-0.4	-2.3	-3.1 1682	-3.5		-3.5 1500
3	Pos.	1.750	5250	-0.3	0.6	1.2 4344	0.9		0.9 5707

LIGGER:Vloer 2-3

GEOMETRIE

Ligger:Vloer 2-3



VELDLENGTEN

Ligger:Vloer 2-3

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.250	6.250
2	6.250	12.500	6.250
3	12.500	18.750	6.250
4	18.750	25.000	6.250

DOORSNEDEN

Ligger:Vloer 2-3

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	18.750	18.750	8:B*H 1000*400	0.000	8:B*H 1000*400	0.000
2	18.750	25.000	6.250	1:B*H 1000*300	0.000	1:B*H 1000*300	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	18.750	18.750	1:Vast		
2	18.750	25.000	6.250	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

- 1 B*H 1000*300
-
- 2 B*H 1000*300
-
- 3 B*H 800*800
-
- 4 B*H 2250*550
-
- 5 B*H 2000*800
-
- 6 B*H 600*1300
-

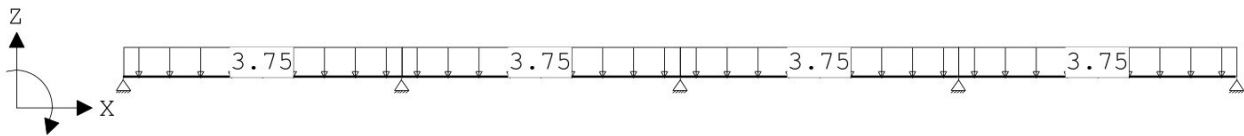
PROFIELVORMEN [mm]

7 B*H 800*800

8 B*H 1000*400

9 B*H 2000*800

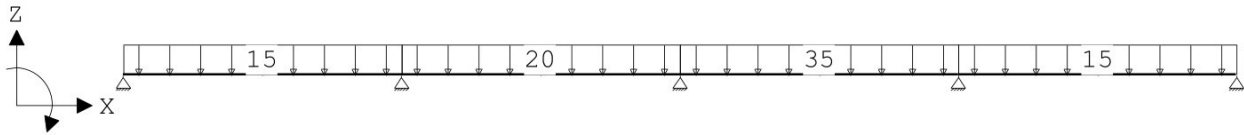
VELDBELASTINGEN Ligger:Vloer 2-3 B.G:1 Permanente belasting



VELDBELASTINGEN Ligger:Vloer 2-3 B.G:1 Permanente belasting

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-3.750	-3.750		0.000	6.250
2		1:q-last		-3.750	-3.750		6.250	6.250
3		1:q-last		-3.750	-3.750		12.500	6.250
4		1:q-last		-3.750	-3.750		18.750	6.250

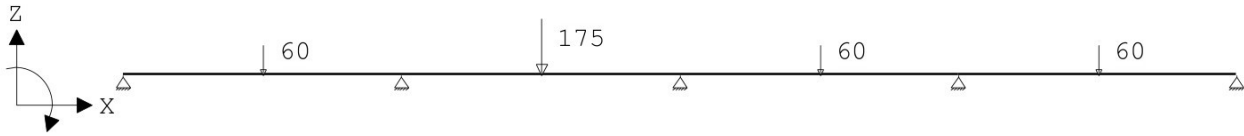
VELDBELASTINGEN Ligger:Vloer 2-3 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN Ligger:Vloer 2-3 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-15.000	-15.000		0.000	6.250
2		1:q-last		-20.000	-20.000		6.250	6.250
3		1:q-last		-35.000	-35.000		12.500	6.250
4		1:q-last		-15.000	-15.000		18.750	6.250

VELDBELASTINGEN Ligger:Vloer 2-3 B.G:3 Veranderlijk



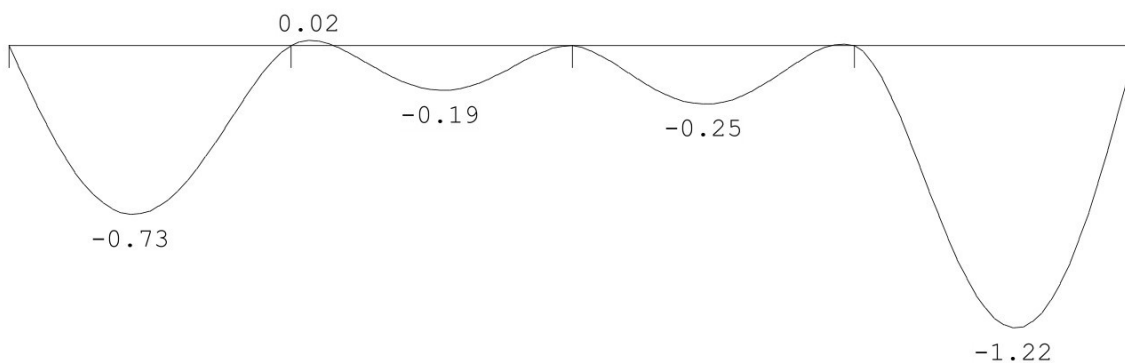
VELDBELASTINGEN

Ligger: Vloer 2-3 B.G:3 Veranderlijk

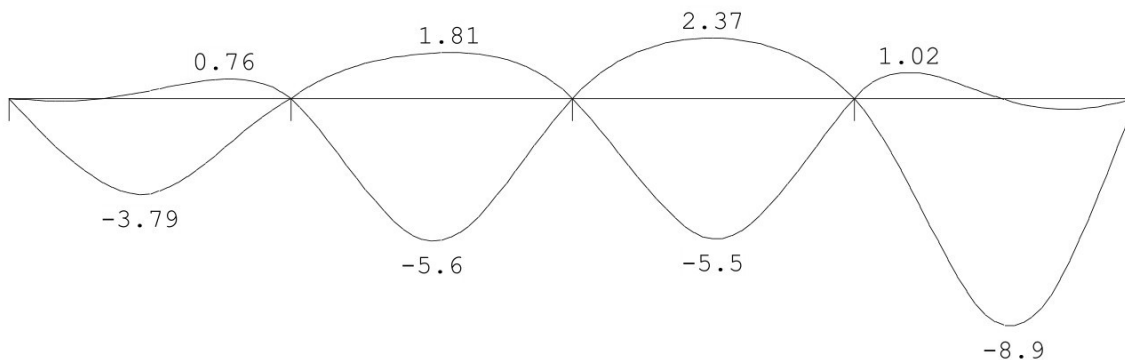
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-60.000			3.150	
2	8:Puntlast		-175.000			9.400	
3	8:Puntlast		-60.000			15.650	
4	8:Puntlast		-60.000			21.900	

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

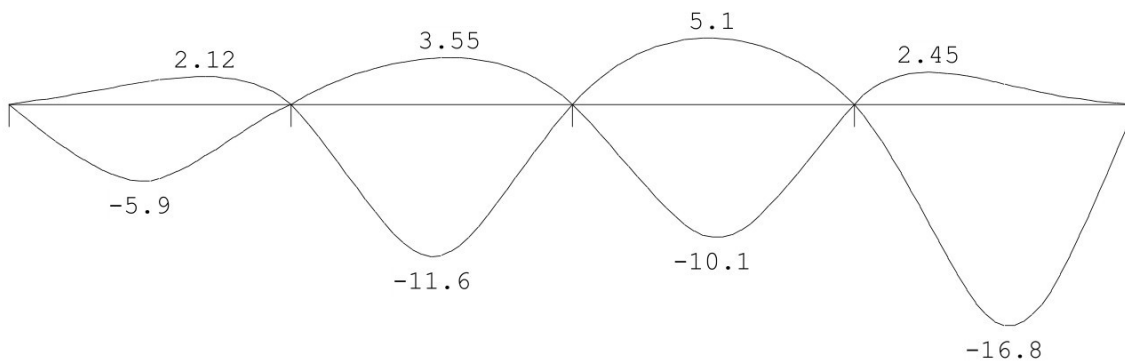
Ligger: Vloer 2-3 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w2** [mm]

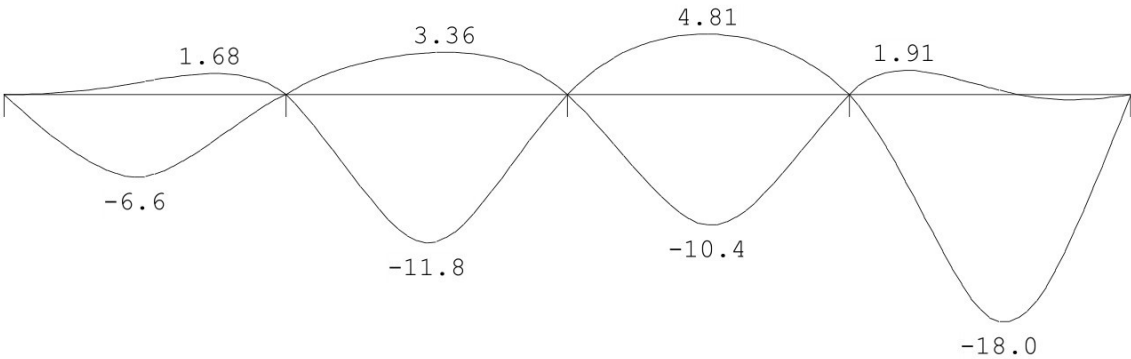
Ligger: Vloer 2-3 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{bij}** [mm]

Ligger: Vloer 2-3 Karakteristieke combinatie



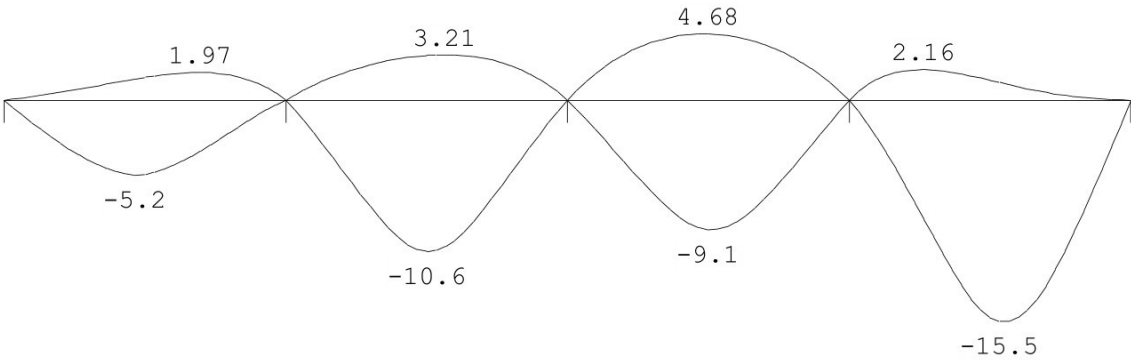
DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Vloer 2-3 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

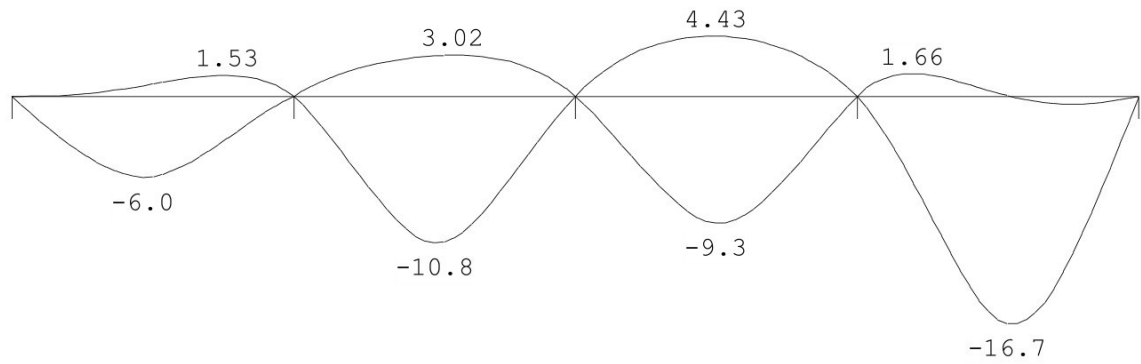
Veld	Zijde	positie [m]	l _{rep} [mm]	W ₁ [mm]	W ₂ [mm]	W _{bij} [mm]	W _{tot} [mm]	W _c [mm]	W _{max} [mm]	l _{rep} [mm]
1	Neg.	2.917	6250	-0.7	-3.8	-5.9	1068	-6.6	-6.6	950
1	Pos.	4.375	6250	-0.5	0.7	2.1	2943	1.6	1.6	3797
2	Neg.	3.150	6250	-0.2	-5.6	-11.6	539	-11.8	-11.8	530
2	Pos.	3.542	6250	-0.2	1.8	3.6	1760	3.4	3.4	1860
3	Neg.	3.125	6250	-0.3	-5.5	-10.1	619	-10.4	-10.4	604
3	Pos.	3.125	6250	-0.3	2.4	5.1	1235	4.8	4.8	1300
4	Neg.	3.350	6250	-1.2	-8.9	-16.8	371	-18.0	-18.0	346
4	Pos.	1.667	6250	-0.6	0.9	2.5	2549	1.8	1.8	3433

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Vloer 2-3 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN **W_{max}** [mm]

Ligger:Vloer 2-3 Frequente combinatie



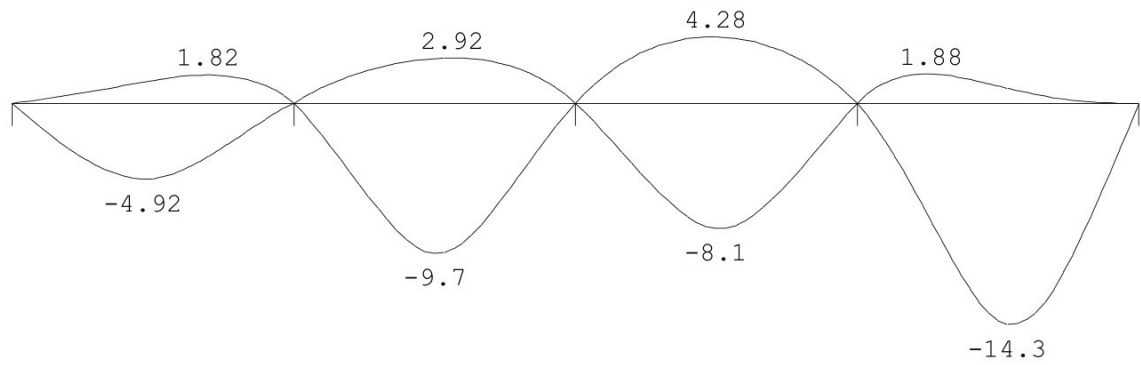
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm]	
						[l_{rep}]				[l_{rep}]
1	Neg.	2.917	6250	-0.7	-3.8	-5.2	1192	-6.0	-6.0	1047
1	Pos.	4.375	6250	-0.5	0.7	2.0	3174	1.5	1.5	4190
2	Neg.	3.150	6250	-0.2	-5.6	-10.6	589	-10.8	-10.8	578
2	Pos.	3.542	6250	-0.2	1.8	3.2	1944	3.0	3.0	2067
3	Neg.	3.125	6250	-0.3	-5.5	-9.1	688	-9.3	-9.3	669
3	Pos.	3.125	6250	-0.3	2.4	4.7	1335	4.4	4.4	1410
4	Neg.	3.350	6250	-1.2	-8.9	-15.5	402	-16.7	-16.7	373
4	Pos.	1.667	6250	-0.6	0.9	2.2	2891	1.5	1.5	4084

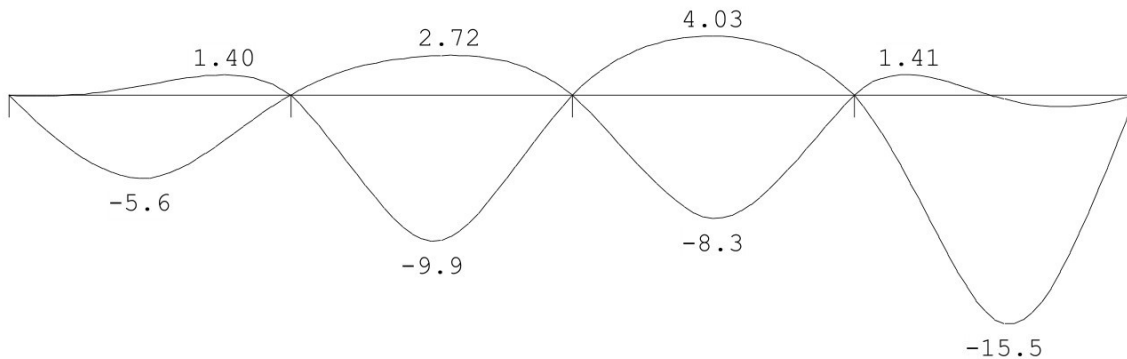
DOORBUIGINGEN **W_{bij}** [mm]

Ligger:Vloer 2-3 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger: Vloer 2-3 Quasi-blijvende combinatie

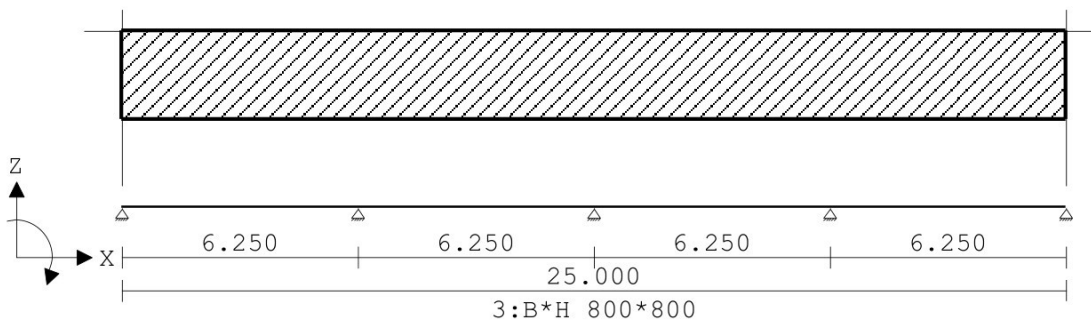
**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [l _{rep} /]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [l _{rep} /]
1	Neg.	2.917	6250	-0.7	-3.8	-4.9	1272	-5.6	-5.6 1108
1	Pos.	4.375	6250	-0.5	0.7	1.8	3429	1.3	1.3 4648
2	Neg.	3.150	6250	-0.2	-5.6	-9.7	644	-9.9	-9.9 632
2	Pos.	3.542	6250	-0.2	1.8	2.9	2144	2.7	2.7 2295
3	Neg.	3.125	6250	-0.3	-5.5	-8.1	773	-8.3	-8.3 750
3	Pos.	3.125	6250	-0.3	2.4	4.3	1460	4.0	4.0 1551
4	Neg.	3.350	6250	-1.2	-8.9	-14.3	438	-15.5	-15.5 404
4	Pos.	1.667	6250	-0.6	0.9	1.9	3322	1.3	1.3 4999

LIGGER: 13.2**GEOMETRIE**

Ligger: 13.2

**VELDLENGTEN**

Ligger: 13.2

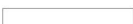
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.250	6.250
2	6.250	12.500	6.250
3	12.500	18.750	6.250
4	18.750	25.000	6.250

DOORSNEDEN

Ligger:13.2

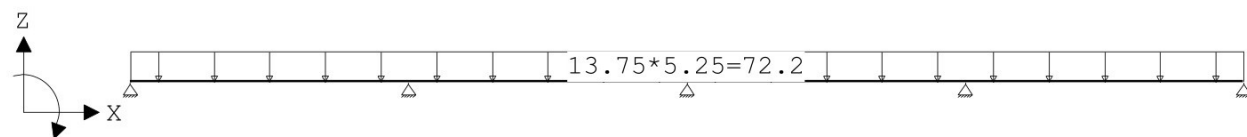
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	25.000	25.000	3:B*H 800*800	0.000	3:B*H 800*800	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	25.000	25.000	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*300
	2 B*H 1000*300
	3 B*H 800*800
	4 B*H 2250*550
	5 B*H 2000*800
	6 B*H 600*1300
	7 B*H 800*800
	8 B*H 1000*400
	9 B*H 2000*800
	

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.2 B.G:1 Permanente belasting

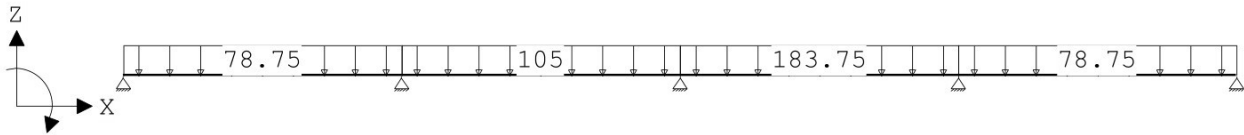
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:13.2 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	13.75*5.25	-72.200	-72.200		0.000	25.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.2 B.G:2 Veranderlijk



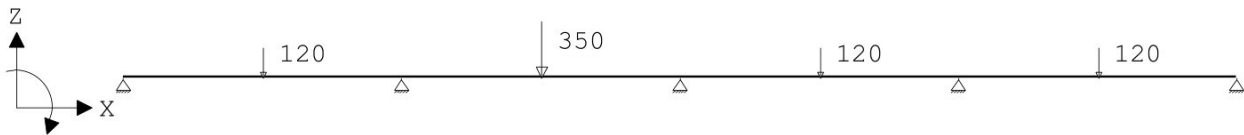
VELDBELASTINGEN

Ligger:13.2 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-78.750	-78.750		0.000	6.250
2		1:q-last		-105.000	-105.000		6.250	6.250
3		1:q-last		-183.750	-183.750		12.500	6.250
4		1:q-last		-78.750	-78.750		18.750	6.250

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.2 B.G:3 Veranderlijk



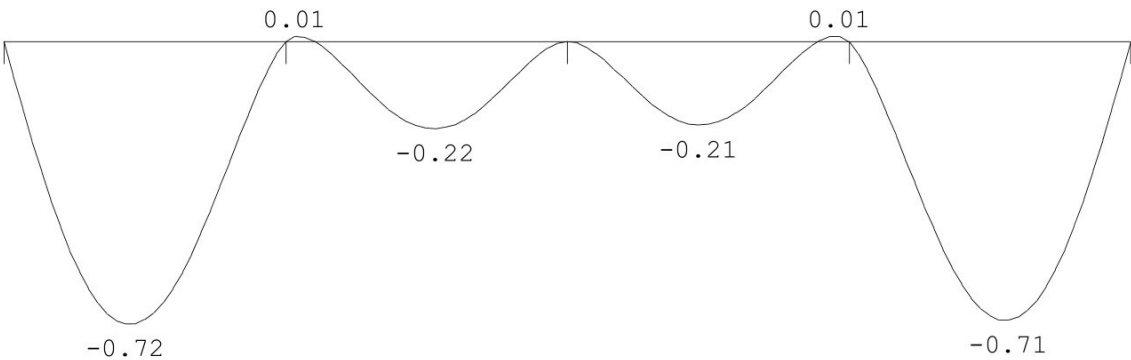
VELDBELASTINGEN

Ligger:13.2 B.G:3 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-120.000			3.150	
2		8:Puntlast		-350.000			9.400	
3		8:Puntlast		-120.000			15.650	
4		8:Puntlast		-120.000			21.900	

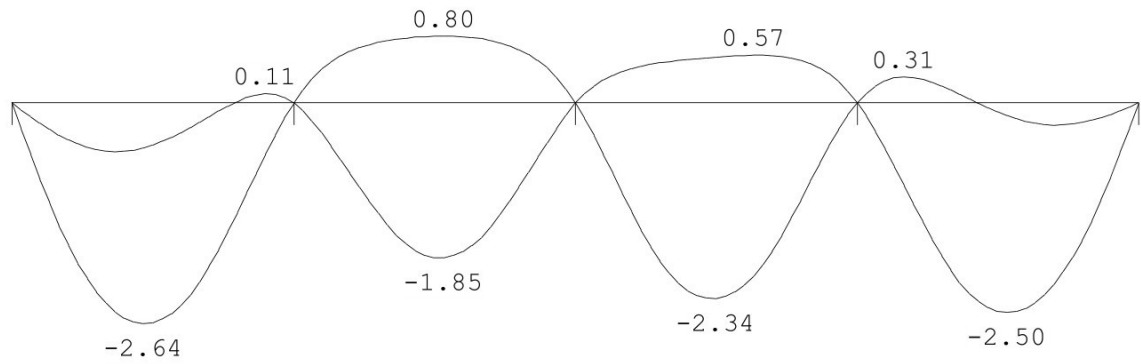
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:13.2 Blijvende combinatie



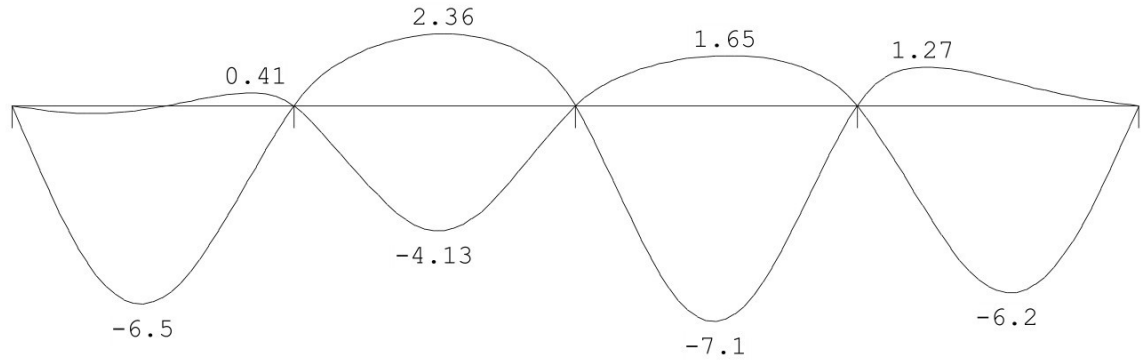
DOORBUIGINGEN **w2** [mm]

Ligger:13.2 Quasi-blijvende combinatie



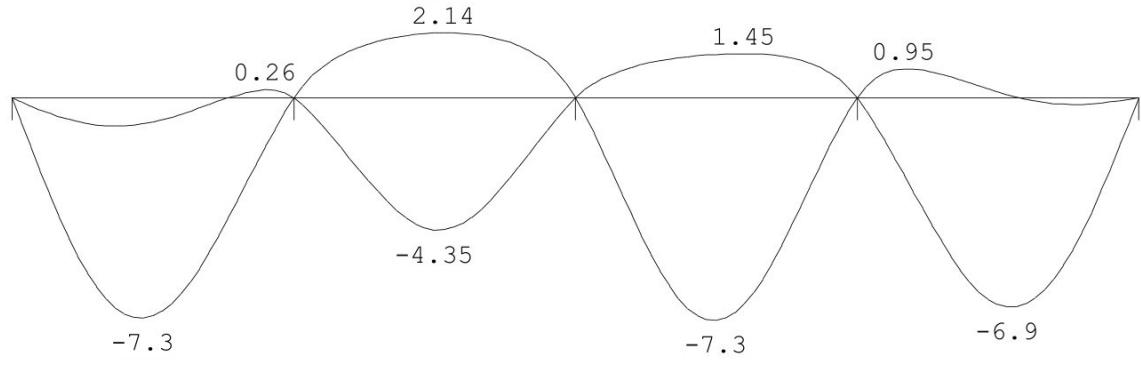
DOORBUIGINGEN **Wbij** [mm]

Ligger:13.2 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN **Wmax** [mm]

Ligger:13.2 Karakteristieke combinatie





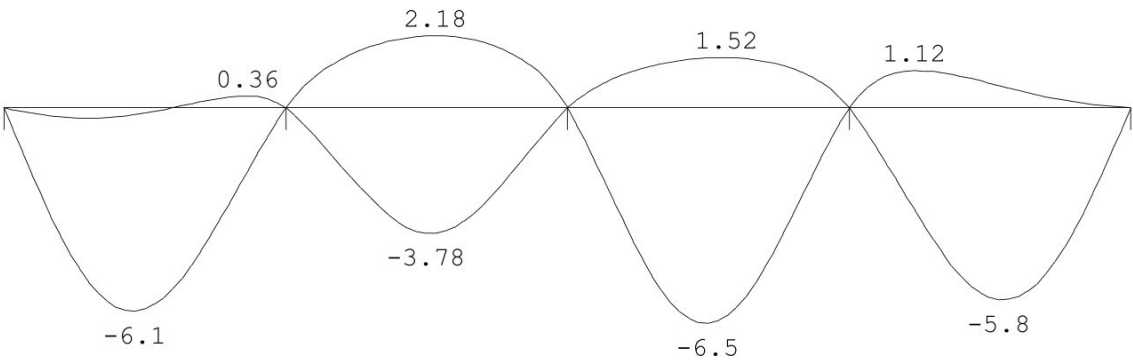
DOORBUIGINGEN

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.	2.917	6250	-0.7	-2.6	-6.5	956	-7.3	-7.3	861
2	Neg.	3.125	6250	-0.2	-1.8	-4.1	1513	-4.4	-4.4	1436
2	Pos.	3.333	6250	-0.2	0.8	2.4	2647	2.1	2.1	2923
3	Neg.	3.125	6250	-0.2	-2.3	-7.1	878	-7.3	-7.3	853
3	Pos.	3.333	6250	-0.2	0.6	1.6	3792	1.4	1.4	4335
4	Neg.	3.333	6250	-0.7	-2.5	-6.2	1012	-6.9	-6.9	908
4	Pos.	1.458	6250	-0.4	0.3	1.3	4927	0.9	0.9	6903

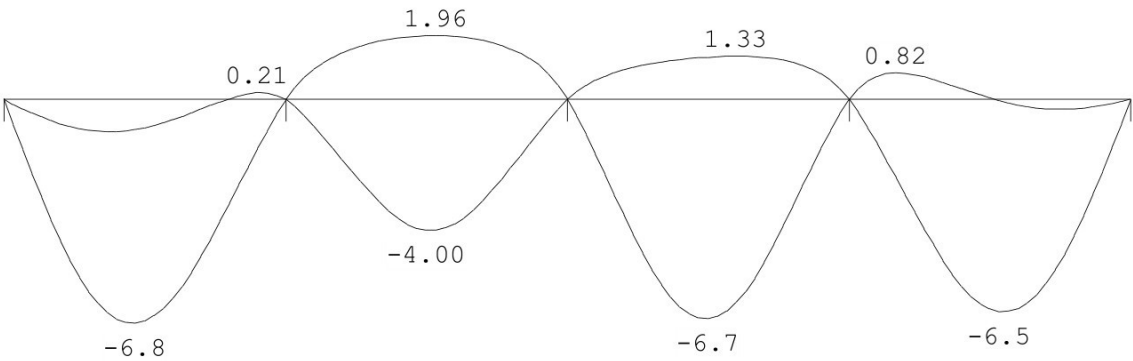
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:13.2 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:13.2 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente 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/]	

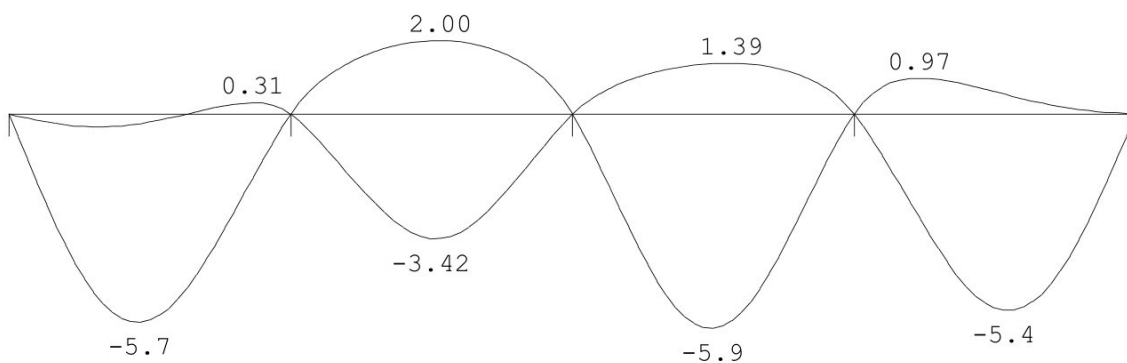
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

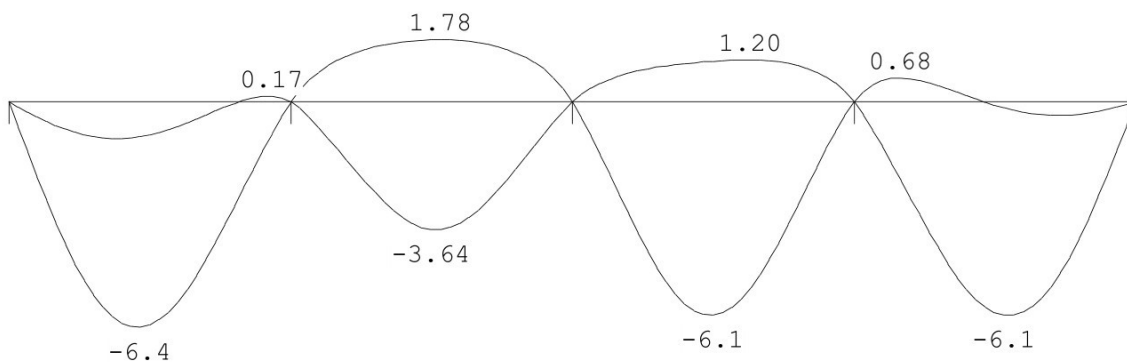
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	2.917	6250	-0.7	-2.6	-6.1	1021	-6.8		-6.8	913
2	Neg.	3.125	6250	-0.2	-1.8	-3.8	1654	-4.0		-4.0	1562
2	Pos.	3.333	6250	-0.2	0.8	2.2	2867	2.0		2.0	3194
3	Neg.	3.125	6250	-0.2	-2.3	-6.5	962	-6.7		-6.7	932
3	Pos.	3.542	6250	-0.2	0.6	1.5	4117	1.3		1.3	4730
4	Neg.	3.333	6250	-0.7	-2.5	-5.8	1081	-6.5		-6.5	963
4	Pos.	1.458	6250	-0.4	0.3	1.1	5577	0.8		0.8	8249

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:13.2 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN W_{max}** [mm]

Ligger:13.2 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
------	-------	----------------	-------------------	---------------	---------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------	-------------------	-------------------

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	2.917	6250	-0.7	-2.6	-5.7 1096	-6.4		-6.4 973
2	Neg.	3.125	6250	-0.2	-1.8	-3.4 1829	-3.6		-3.6 1717
2	Pos.	3.333	6250	-0.2	0.8	2.0 3118	1.8		1.8 3509
3	Neg.	3.125	6250	-0.2	-2.3	-5.9 1064	-6.1		-6.1 1027
3	Pos.	3.542	6250	-0.2	0.6	1.4 4506	1.2		1.2 5251
4	Neg.	3.333	6250	-0.7	-2.5	-5.4 1163	-6.1		-6.1 1027
4	Pos.	1.458	6250	-0.4	0.3	1.0 6411	0.6		0.6 10216

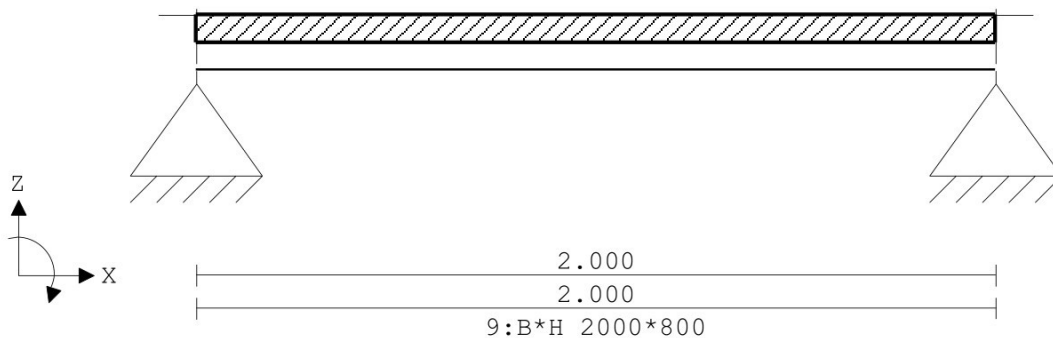
LIGGER: Poer

Toevallige inklemmingen begin : 15%

Toevallige inklemming eind : 15%

GEOMETRIE

Ligger: Poer

**VELDLENGTEN**

Ligger: Poer

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000

DOORSNEDEN

Ligger: Poer

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.000	2.000	9:B*H 2000*800	0.000	9:B*H 2000*800	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	2.000	2.000	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

- 1 B*H 1000*300
- ☐
- 2 B*H 1000*300
- ☐
- 3 B*H 800*800
- ☐
- 4 B*H 2250*550
- ☐

PROFIELVORMEN [mm]

5 B*H 2000*800



6 B*H 600*1300



7 B*H 800*800



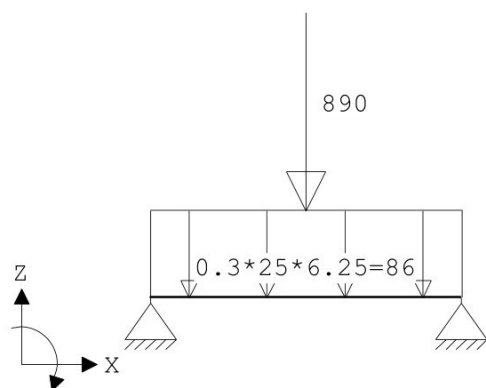
8 B*H 1000*400



9 B*H 2000*800


VELDBELASTINGEN

Ligger: Poer B.G:1 Permanente belasting

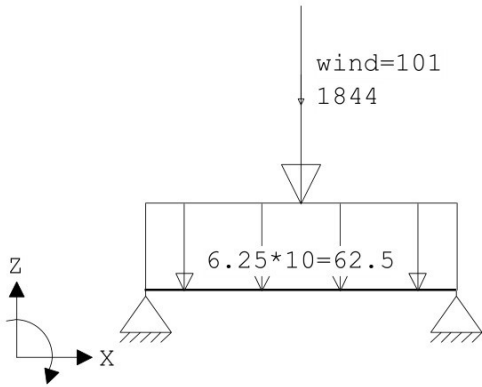

VELDBELASTINGEN

Ligger: Poer B.G:1 Permanente belasting

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-890.000			1.000	
2		1:q-last	0.3*25*6.25	-86.000	-86.000		0.000	2.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:Poer B.G:2 Veranderlijk



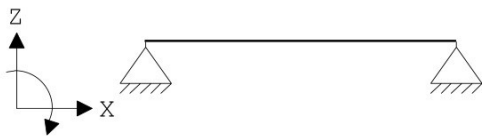
VELDBELASTINGEN

Ligger:Poer B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-1844.000			1.000	
2		1:q-last	6.25*10	-62.500	-62.500		0.000	2.000
3		8:Puntlast	wind	-101.000			1.000	

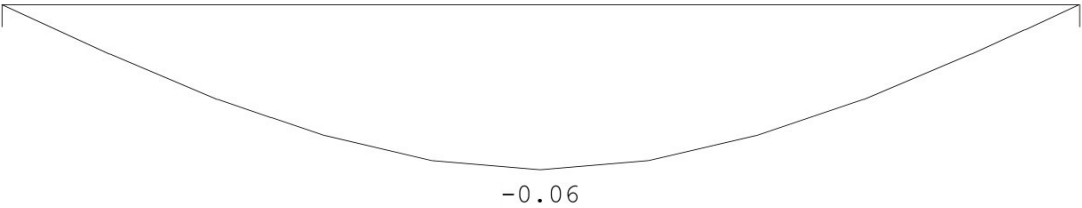
VELDBELASTINGEN

Ligger:Poer B.G:3 Veranderlijk



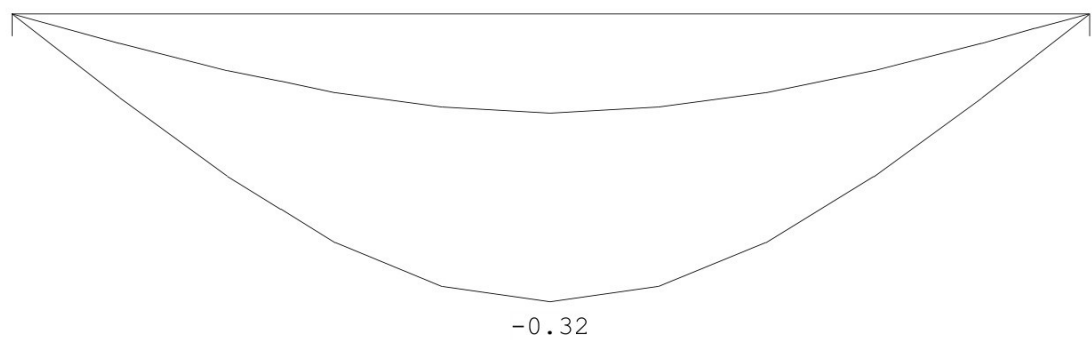
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:Poer Blijvende combinatie



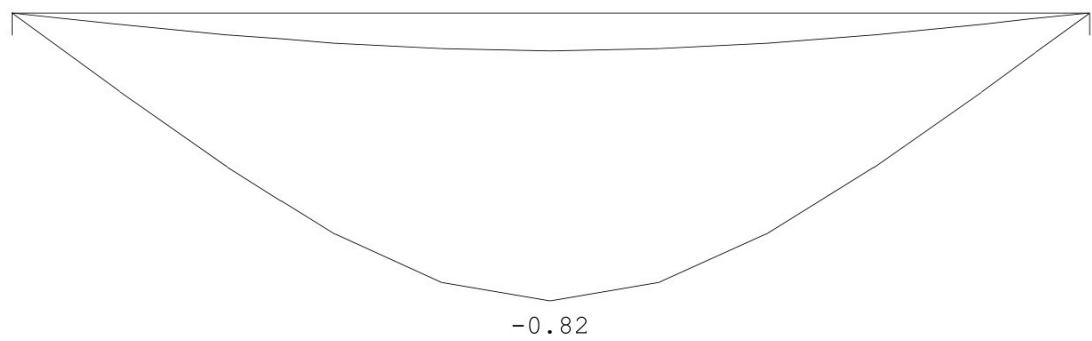
DOORBUIGINGEN **w2** [mm]

Ligger:Poer Quasi-blijvende combinatie



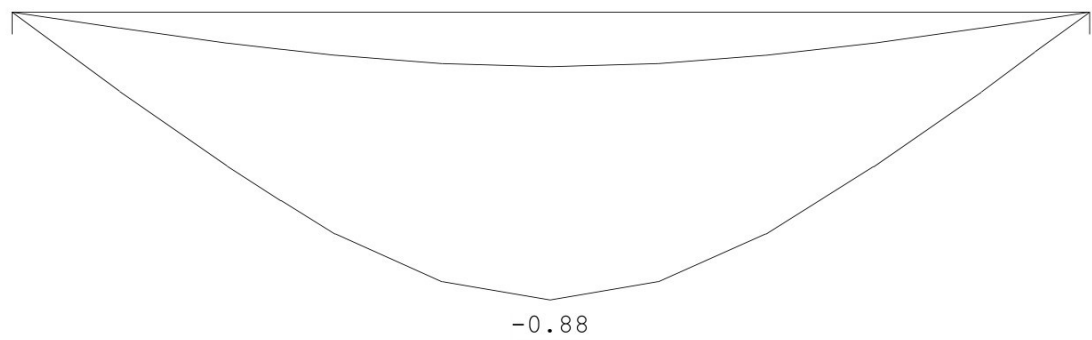
DOORBUIGINGEN **wbij** [mm]

Ligger:Poer Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN **wmax** [mm]

Ligger:Poer Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN		Karakteristieke combinatie						
Veld	Zijde positie	lrep	w1	w2	-- wby --	wtot	wc	-- wmax --
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]



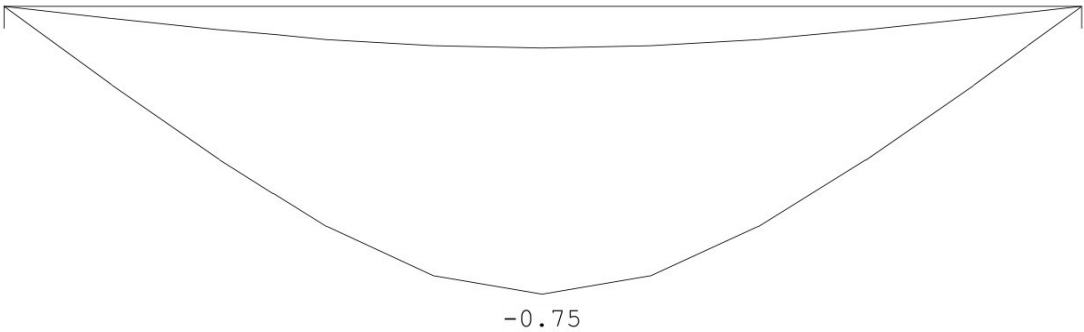
DOORBUIGINGEN

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.	1.000	2000	-0.1	-0.3	-0.8 2429	-0.9		-0.9 2271

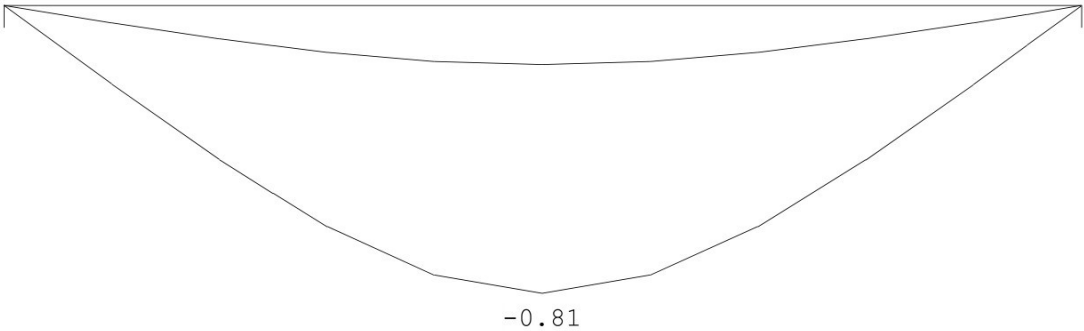
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Poer Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Poer Frequente combinatie



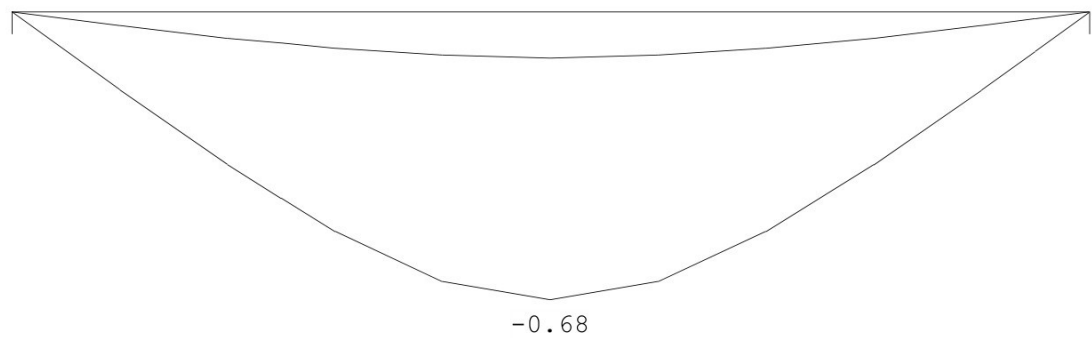
DOORBUIGINGEN

Frequente 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.	1.000	2000	-0.1	-0.3	-0.8 2657	-0.8		-0.8 2469

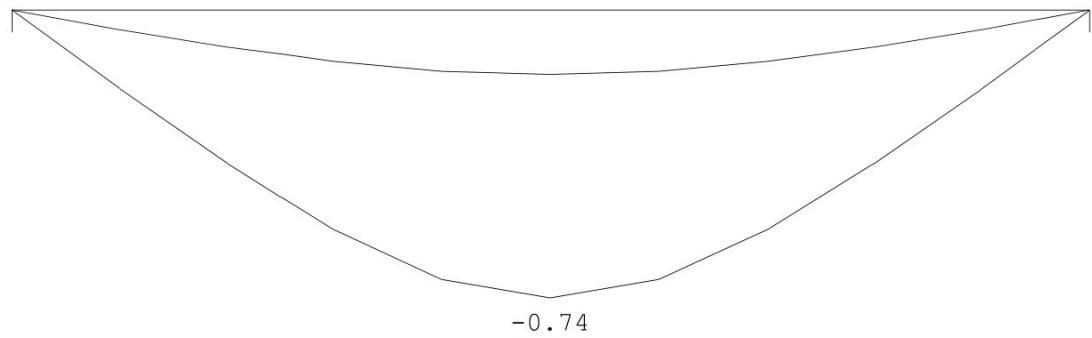
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:Poer Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:Poer Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

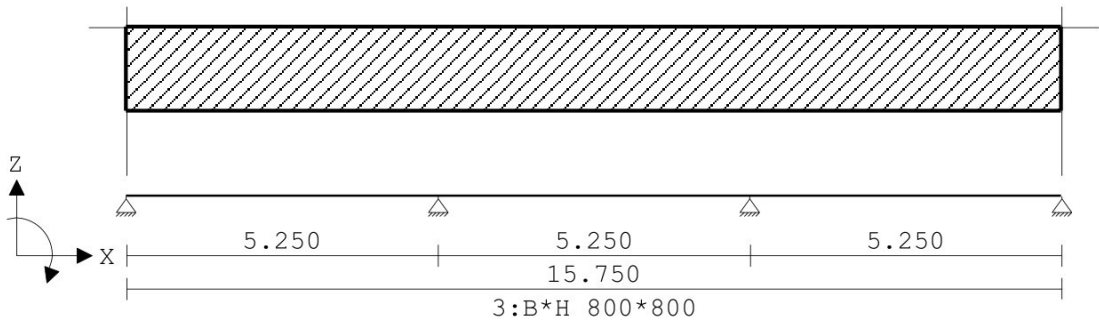
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- W_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.000	2000	-0.1	-0.3	-0.7 2938	-0.7	-0.7	2710

LIGGER: 13.C

Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : 15%

GEOMETRIE

Ligger:13.C



VELDLENGTEN

Ligger:13.C

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.250	5.250
2	5.250	10.500	5.250
3	10.500	15.750	5.250

DOORSNEDEN

Ligger:13.C

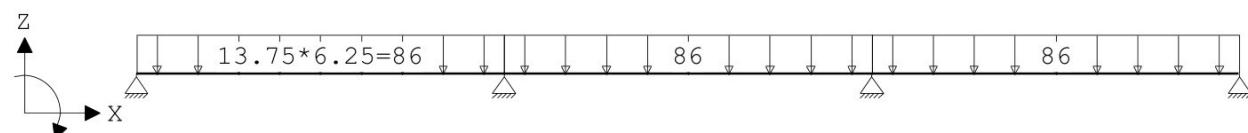
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	15.750	15.750	3:B*H 800*800	0.000	3:B*H 800*800	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	15.750	15.750	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*300
	2 B*H 1000*300
	3 B*H 800*800
	4 B*H 2250*550
	5 B*H 2000*800
	6 B*H 600*1300
	7 B*H 800*800
	8 B*H 1000*400
	9 B*H 2000*800
	

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.C B.G:1 Permanente belasting



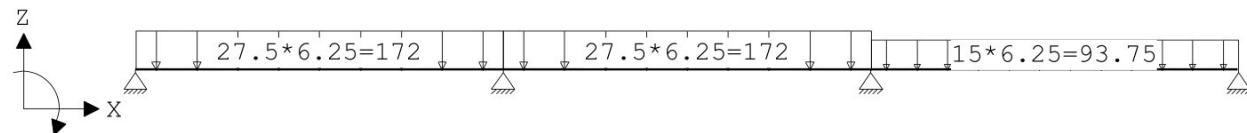
VELDBELASTINGEN

Ligger:13.C B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	13.75*6.25	-86.000	-86.000		0.000	5.250
2	1:q-last		-86.000	-86.000		5.250	5.250
3	1:q-last		-86.000	-86.000		10.500	5.250

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.C B.G:2 Veranderlijk

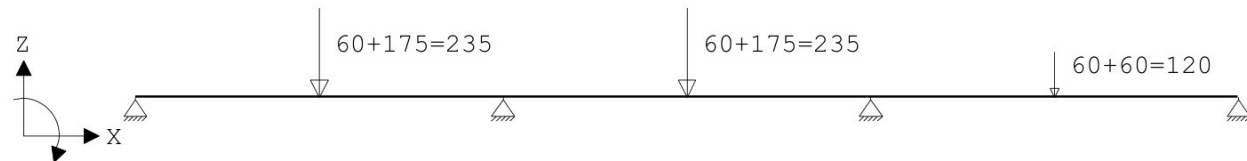
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:13.C B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	27.5*6.25	-172.000	-172.000		0.000	5.250
2	1:q-last	27.5*6.25	-172.000	-172.000		5.250	5.250
3	1:q-last	15*6.25	-93.750	-93.750		10.500	5.250

VELDBELASTINGEN

Ligger:13.C B.G:3 Veranderlijk

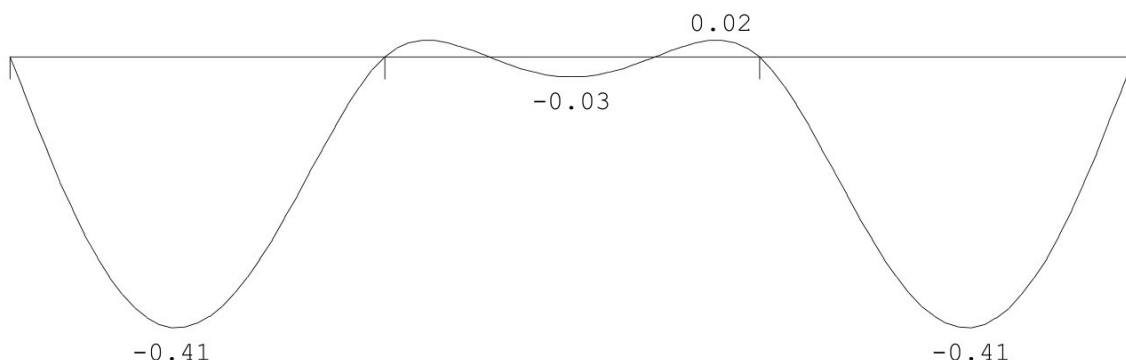
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:13.C B.G:3 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	60+175	-235.000			2.625	
2	8:Puntlast	60+175	-235.000			7.875	
3	8:Puntlast	60+60	-120.000			13.125	

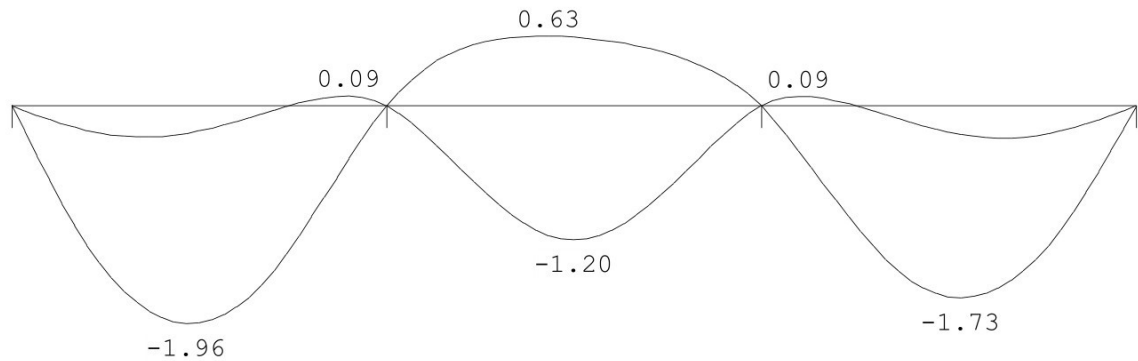
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:13.C Blijvende combinatie



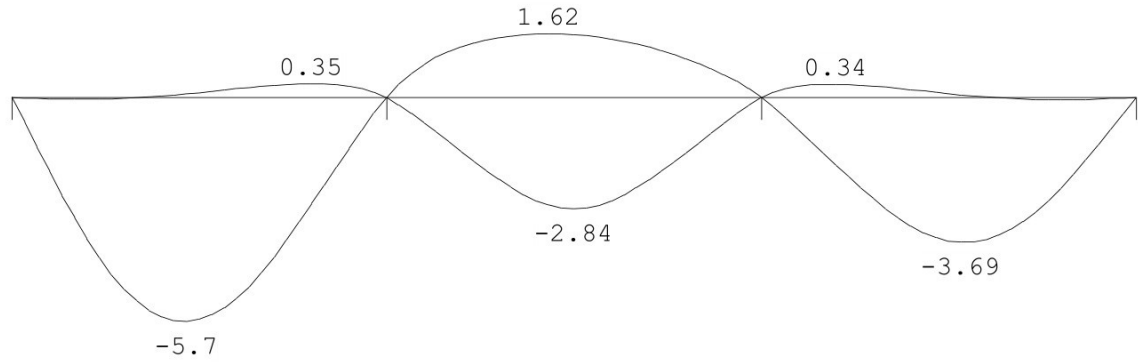
DOORBUIGINGEN **w2** [mm]

Ligger:13.C Quasi-blijvende combinatie



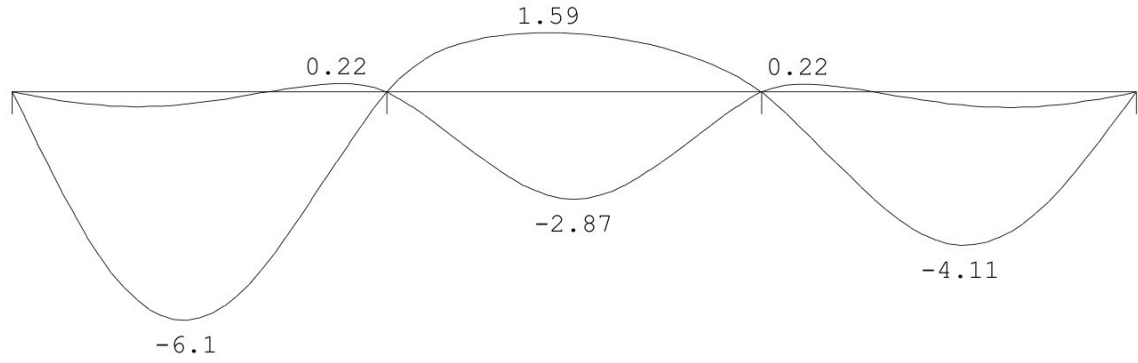
DOORBUIGINGEN **Wbij** [mm]

Ligger:13.C Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN **Wmax** [mm]

Ligger:13.C Karakteristieke combinatie



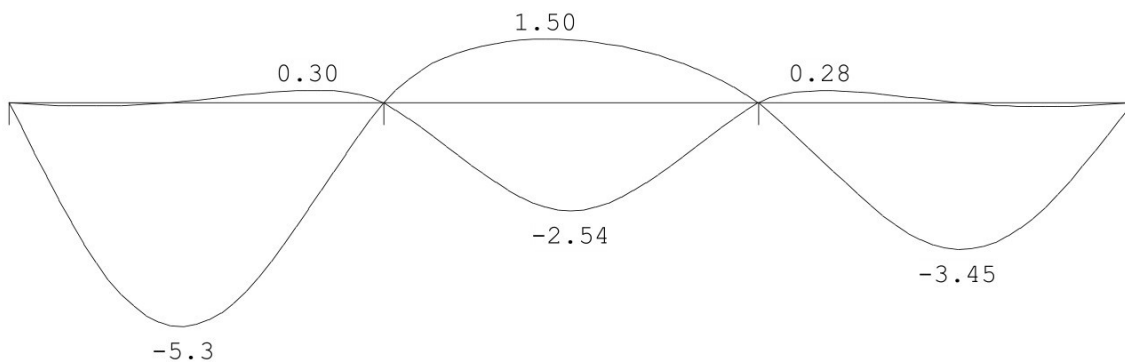
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

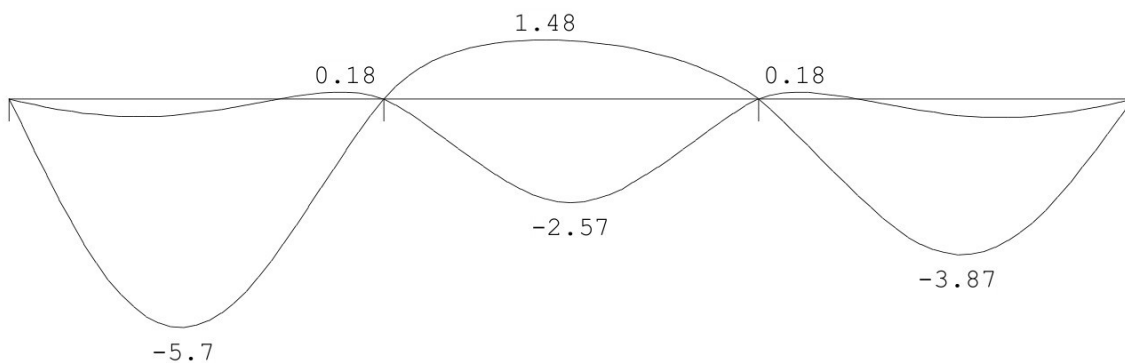
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-2.0	-5.7 919	-6.1		-6.1 857
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-1.2	-2.8 1848	-2.9		-2.9 1828
2	Pos.	2.275	5250	-0.0	0.6	1.6 3240	1.6		1.6 3296
3	Neg.	2.800	5250	-0.4	-1.7	-3.7 1421	-4.1		-4.1 1279

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:13.C Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:13.C Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-2.0	-5.3 996	-5.7		-5.7 924
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-1.2	-2.5 2066	-2.6		-2.6 2041
2	Pos.	2.275	5250	-0.0	0.6	1.5 3493	1.5		1.5 3559



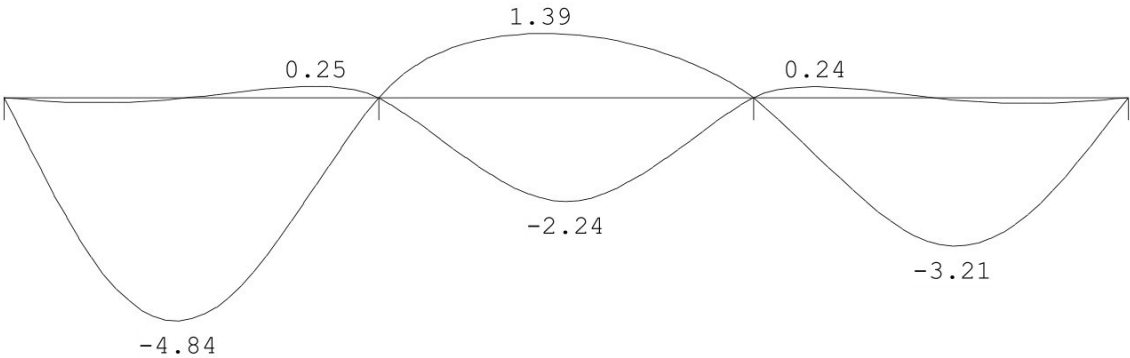
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
3	Neg.	2.800	5250	-0.4	-1.7	-3.5	1520	-3.9	-3.9

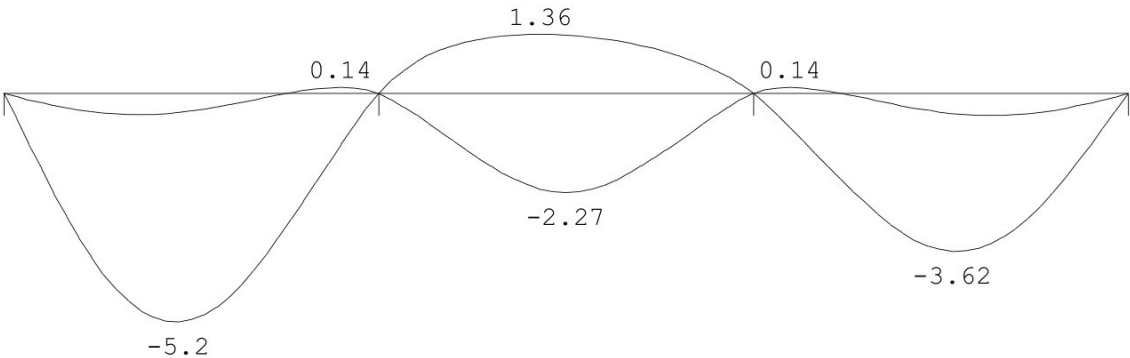
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:13.C Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:13.C Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	2.450	5250	-0.4	-2.0	-4.8	1085	-5.2	1001
2	Neg.	2.625	5250	-0.0	-1.2	-2.2	2340	-2.3	2308
2	Pos.	2.275	5250	-0.0	0.6	1.4	3775	1.4	3852
3	Neg.	2.800	5250	-0.4	-1.7	-3.2	1635	-3.6	1450

Colofon

FAGE WWTP HOOGVEEN
BEREKENING CONSTRUCTIES WWTP
FHDP-ARC-Z11-XX-REP-SE-TD-1011

KLANT
FAGE International S.A.

AUTEUR
[Redacted]

PROJECTNUMMER
30092886

ONZE REFERENTIE
D10052076:31

DATUM
27 november 2024

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR
[Redacted]

VRIJGEGEVEN DOOR
[Redacted]

[Redacted]
Projectleider

[Redacted]
Projectleider

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137

8000 AC Zwolle
Nederland

T +31 (0)88 4261 261