

## Memo

Aan  
Kopie aan

Van  
E-mail

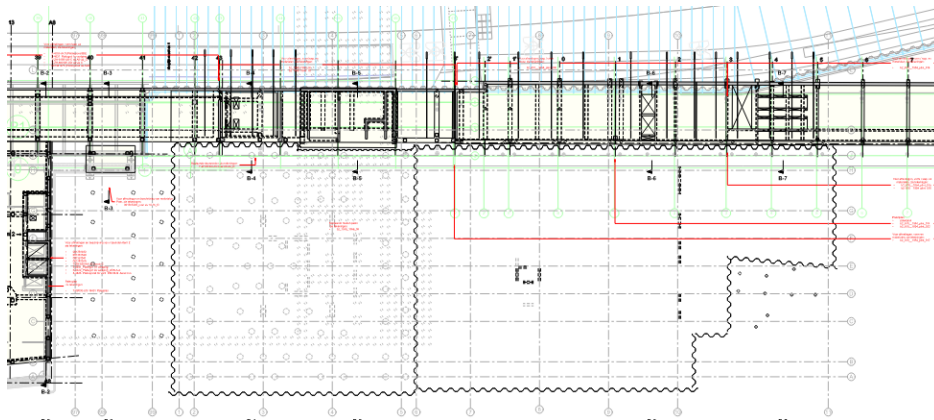
Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 1 van 23

Onderwerp **Tree House – Rotterdam – plintgebouw**

### Algemeen

#### Inleiding

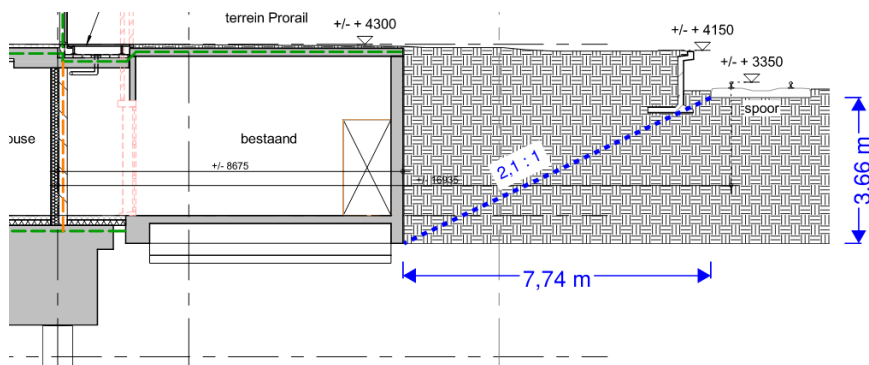
Het bestaande plintgebouw ligt tussen de toekomstige nieuwbouw van het Tree House en het bestaande spoortracé aan de zuidzijde vanuit Rotterdam Centraal. In onderstaande figuur is het plintgebouw en de bouwput van Tree House weergegeven. Door de nieuwbouw van het Tree House ontstaan zettingen in de ondergrond. In deze memo wordt de invloed van de zettingen op het plintgebouw geanalyseerd in een mechanica model en wordt de constructie beoordeeld ten behoeve van potentiële schade en de constructieve veiligheid van het plintgebouw.



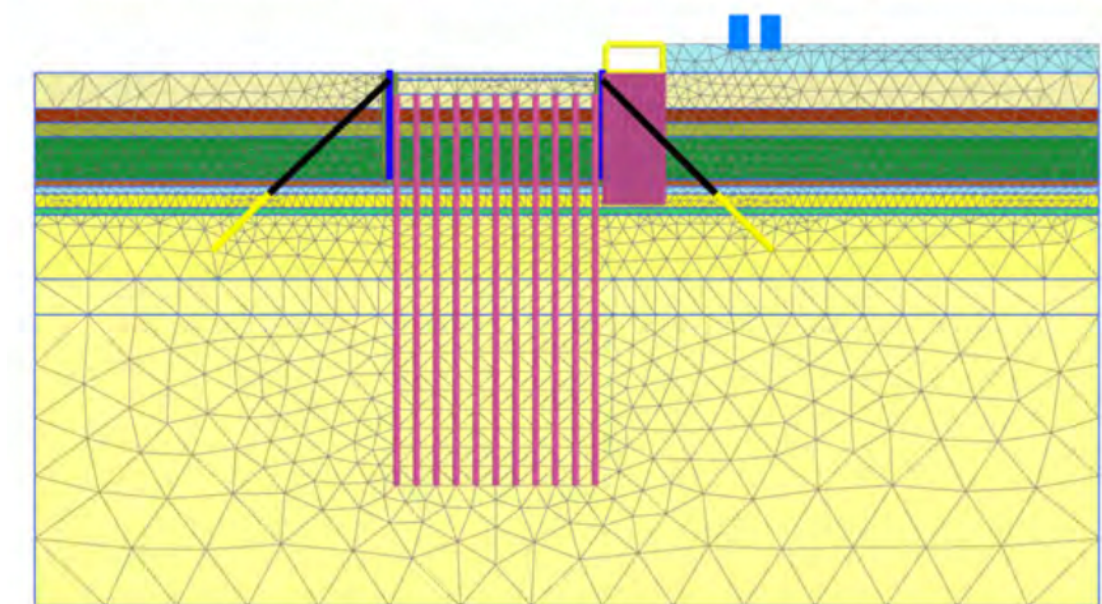
#### Plintgebouw

Het plintgebouw heeft in de bestaande en toekomstige situatie onder andere een grondkerende functie, zie de figuur op de volgende pagina. In de bestaande situatie moet het plintgebouw zelf de gronddruk opnemen en afdragen. In de toekomstige situatie zal het Tree House het plintgebouw zijdelings steunen, waardoor de constructie van het plintgebouw in feite ontlast wordt.

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 2 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw



In de bouwfase wordt er voor het plintgebouw een damwand met groutankers aangebracht en zal de steunkracht tijdelijk door de groutankers opgenomen worden. Het plintgebouw is dus te allen tijde zijdelings gesteund in de bouwfase en de nieuwe situatie met het Tree House.



De afstand van het plintgebouw met het spoor is dusdanig groot dat een zetting van het plintgebouw geen invloed op het spoor heeft.

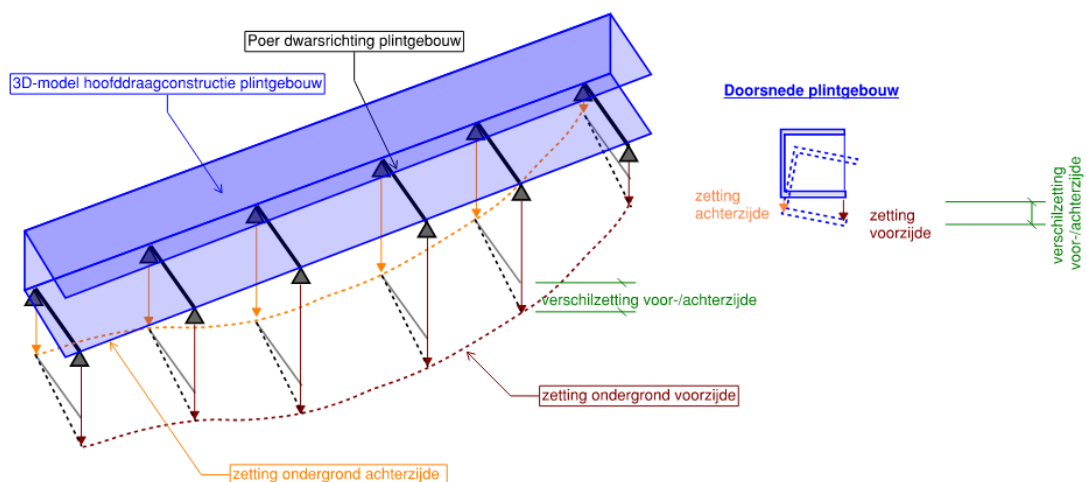
Belangrijk gegeven is dat de zettingen voornamelijk worden veroorzaakt door de laagbouw (9-11 verdiepingen) en niet door de hoogbouw welke in de diepere 2<sup>e</sup> zandlaag gefundeerd is. De zettingen zijn dus het gevolg van "normale" bouw langs het spoor en niet door de hoogbouw.

Datum 31 mei 2023  
 Referentie AE9464-M021  
 Blad 3 van 23  
 Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Plan van aanpak

Het doel van de analyse is om het effect van de zettingen op het plintgebouw te beschouwen.

De analyse van de constructie wordt als volgt aangepakt. Er wordt een 3D mechanica model gemaakt, zie de figuur op de volgende pagina. Hiervoor is gekozen om de lokale spanningspieken in de gebruikstoestand inzichtelijk te kunnen maken. De hoofddraagconstructie van het plintgebouw wordt gemodelleerd met plaat/schijf-elementen. De poeren zijn als balken in het model aangebracht. Op de uiteinden van de poeren zijn de palen als zwarte steunpunten weergegeven. De zettingen worden als opgelegde verplaatsingen aangebracht aan de onderzijde van de palen. Dit is in onderstaande figuur geïllustreerd.



Er zijn een 3-tal dilataties in het beschouwde deel van het plintgebouw aanwezig. Deze zijn op basis van de archiefstukken bepaald en in het rekenmodel aangebracht.

In de huidige situatie wordt de gronddruk door de wanden van het plintgebouw verticaal afgedragen en deze veroorzaken verticale spanningen in wand. Door de zettingen ontstaan spanningen in de horizontale langsrichting van het plintgebouw, welke nog niet aanwezig waren. De zettingen zorgen dus niet voor een spanningsverhoging van bestaande spanningen, maar voor een nieuwe spanningstoestand. De analyse van de zettingen kan daarom los worden gezien van de huidige situatie.

De extra krachten door zettingen worden gebruikt om de constructie te toetsen op het risico op schade (gebruikstoestand) en de constructieve veiligheid van de betonconstructie van het plintgebouw in de uiterste grenstoestand te beoordelen. Bij deze toetsing wordt de constructieve analyse van Arcadis van de verbouwing van het plintgebouw meegenomen daar waar deze stukken elkaar raken.

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 4 van 23  
  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### **Uitgangspunten**

#### **Constructie**

Gebruikte stukken:

- [1]. Diverse archieftekeningen.
- [2]. Tekening begane grond te slopen en nieuw, RCS-ARC-00-DRW-SE-DO-2000, 12-07-2022, Arcadis
- [3]. Plintgebouw Constructief ontwerp NS stations, 28-02-2023, Arcadis
- [4]. Doorsnede tekening INBO (zie ook bijlage)

Verder is divers mailverkeer tussen BAM A&E, Provast en de Gemeente Rotterdam gebruikt voor de uitgangspunten.

Gevolgklasse: CC2 (zie [3])

Betonkwaliteit: C20/25 (Kubusvastheid beton na 28 dagen minstens 250 kg/cm<sup>2</sup>)

Dekking: minimaal 20 mm

Staalkwaliteit: QR24 (rondstaal  $\emptyset$ ) en QR 420 (torstaal p)

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 5 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Partiële factoren

De basisnorm NEN-EN 1990 stelt het volgende ten aanzien van de berekening van constructies door ongelijke zettingen:

1. Artikel 4.1.1(1): Ongelijke zetting is een blijvende belasting ( $G$ ).
2. Artikel 4.1.2(5): De zetting van fundering moet zijn bepaald volgens NEN-EN 1997-1.
3. Artikel A1.3.1(1): De karakteristieke waarden van de zettingen worden berekend met de karakteristieke belastingscombinatie en de karakteristieke waarden voor de grondparameters. De belastingseffecten door zettingen mogen zijn verwaarloosd indien de rekenwaarden van de lokale hoekverdraaiingen in de fundering door belasting en grondparameters overal kleiner zijn dan 0,01 rad (= 1/100).
4. Tabel NB.16 A2.4(B): Voor de berekening van het effect van ongelijkmatige zettingen geldt dat  $\gamma_{G,set} = 1,20$  in het geval van een lineaire berekening en  $\gamma_{G,set} = 1,35$  in het geval van een niet lineaire berekening. Gunstig werkende zettingsverschillen worden niet in rekening gebracht. De grootte van de zettingen is bepaald op basis van de karakteristieke belastingscombinatie en de karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen.

De betonnorm NEN-EN 1992-1 stelt het volgende ten aanzien van de berekening van constructies door ongelijke zettingen:

#### **2.3.1.3 Ongelijkmatige zettingen/verplaatsingen**

- (1) Ongelijkmatige zettingen/verplaatsingen van de constructie ten gevolge van zetting van de grond behoren te zijn geclassificeerd als een blijvende belasting,  $G_{set}$ , die als zodanig is opgenomen in de belastingscombinaties. In het algemeen wordt  $G_{set}$  weergegeven door een stelsel waarden die corresponderen met verschillen (vergeleken met een referentieniveau) in zettingen/verplaatsingen tussen individuele funderingen of delen van funderingen,  $d_{set,i}$  ( $i$  duidt het aantal individuele funderingen of delen van funderingen aan).

#### **OPMERKING**

Indien met ongelijkmatige zettingen rekening wordt gehouden mogen geschikte geschatte waarden van de voorspelde zettingen worden gebruikt.

- (2) Met de effecten van ongelijkmatige zettingen behoort in het algemeen rekening te zijn gehouden bij de toetsing van bruikbaarheidsgrenstoestanden.
- (3) Voor uiterste grenstoestanden behoren ze alleen in rekening te zijn gebracht indien ze significant zijn (bijvoorbeeld vermoeiing, toetsing van stabiliteit indien tweede-orde-effecten van belang zijn enz.). In andere gevallen hoeven ze voor uiterste grenstoestanden niet in beschouwing te worden genomen, op voorwaarde dat de ductiliteit en rotatiecapaciteit van de elementen voldoende zijn.
- (4) Indien ongelijkmatige zettingen in rekening zijn gebracht, behoort een partiële veiligheidsfactor voor zetting te zijn toegepast.

#### **OPMERKING**

De waarde van de partiële veiligheidsfactor voor zettingen is gedefinieerd in de van toepassing zijnde bijlage van EN 1990.

Op basis van gesprekken met de Gemeente Rotterdam zijn hogere partiële factoren aangehouden. Hierin wordt een partiële factor van 1,5 voor zettingen op  $t=385$  dagen en 2,0 voor zettingen op  $t=20.000$  dagen voorgesteld voor zowel de toetsing van de gebruikstoestand als de uiterste grenstoestand.

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 6 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

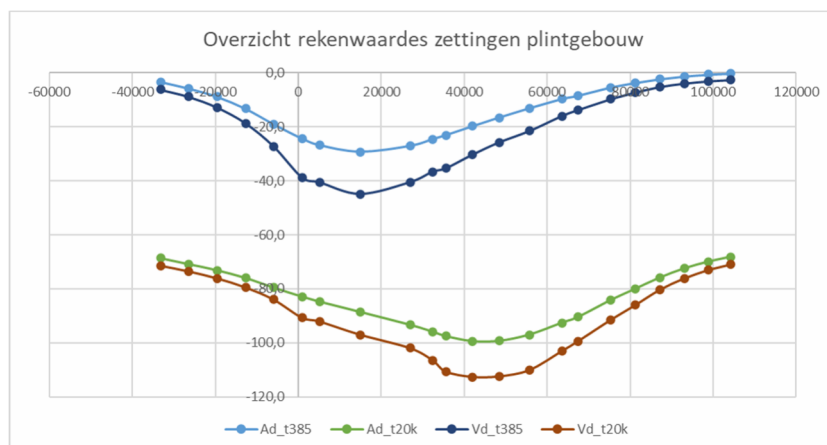
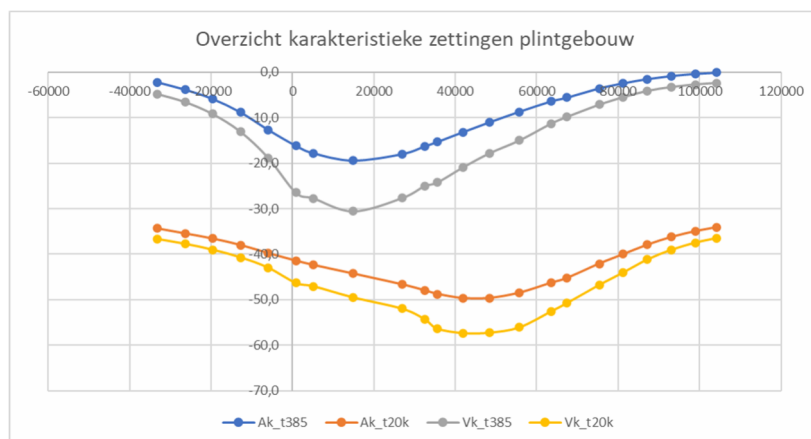
### Zettingen

In de rapportage van Geobest (43192-R002-V4-RSC, dd. 10-03-2023) zijn de zettingen van de 1<sup>e</sup> zandlaag bepaald op basis van NEN-EN 1997-1.

In memo M014 is de data uit dit rapport geanalyseerd. De data uit bestand Geobest “Zettingslijnen gevels Plintgebouw V7.xlsx” dd. 21-01-2023 is hierin verwerkt. Met deze gegevens wordt de bovenstaande constructieve analyse uitgevoerd.

Uit memo M014 is gebleken dat op  $t=385$  dagen de grootste relatieve rotaties optreden en op  $t=20.000$  dagen de grootste absolute zettingen. Deze tijdstippen van de zettingen worden daarom als uitgangspunt van de beoordeling van de constructie van het plintgebouw genomen.

In onderstaande figuren zijn de karakteristieke en rekenwaardes van de zettingen op het plintgebouw getoond. De rekenwaardes worden gebruikt voor zowel de gebruiks- als de uiterste grenstoestand.



Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 7 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Stijfheid betonconstructie

De betonsterkteklasse heeft een basis E-modulus van  $E_{cm}=30.000 \text{ N/mm}^2$ . Dit is de gemiddelde ongescheurde korte duur stijfheid. In deze paragraaf wordt voor het plintgebouw de invloed van langeduur effecten (kruip) en scheurvorming onderzocht voor zowel de uiterste grenstoestand als de bruikbaarheidsgrenstoestand.

### Kruip

De ongelijkmatige zettingen treden langzaam op. Hierdoor zal de constructie onderhevig zijn aan kruipvervormingen, welke de spanningen in de constructie verlagen. De mate van kruipvervorming wordt bepaald met behulp van de kruipcoëfficiënt en is mede afhankelijk van de belastingduur. In onderstaande spreadsheets wordt de kruipcoëfficiënt bepaald op  $t=385$  dagen en 20.000 dagen. Doordat de constructie er al lange tijd staat is voor de ouderdom van het beton bij belasten  $t_0=30.000$  dagen genomen, ofwel 82 jaar. De ouderdom op de beschouwde tijdstippen wordt dan  $t=30.385$  dagen en  $t=50.000$  dagen. In de berekening is fictieve dikte als volgt bepaald:

$$h_0 = 2Ac/u = 2 \cdot (6600 \cdot 200 \cdot 2 + 3600 \cdot 300) / (2 \cdot 4000 + 2 \cdot 6600 + 2 \cdot 6300) = 220 \text{ mm}$$

VERVORMINGEN VOLGENS NEN-EN 1992-1-1 art. 3.1.4 EN BIJLAGE B:	✓	VERVORMINGEN VOLGENS NEN-EN 1992-1-1 art. 3.1.4 EN BIJLAGE B:	✓
<b>Algemene gegevens</b>		<b>Algemene gegevens</b>	
Betonsterkteklasse =	C20/25	Betonsterkteklasse =	C20/25
Cementsoort =	N	Cementsoort =	N
Elasticiteitsmodulus $E_{cm}$ =	30000 N/mm <sup>2</sup>	Elasticiteitsmodulus $E_{cm}$ =	30000 N/mm <sup>2</sup>
Karakteristieke betondruksterkte $f_{ck}$ =	20 N/mm <sup>2</sup>	Karakteristieke betondruksterkte $f_{ck}$ =	20 N/mm <sup>2</sup>
Gemiddelde cilinderdruksterkte $f_{cm}$ =	28 N/mm <sup>2</sup>	Gemiddelde cilinderdruksterkte $f_{cm}$ =	28 N/mm <sup>2</sup>
Relatieve luchtvochtigheid RH =	80 %	Relatieve luchtvochtigheid RH =	80 %
Breedte kolom / penant =	220 mm	Breedte kolom / penant =	220 mm
Lengte kolom / penant =	1000000 mm	Lengte kolom / penant =	1000000 mm
Hoogte kolom / penant =	1000 mm	Hoogte kolom / penant =	1000 mm
Theoretische dikte $h_0 = 2 \cdot A_c / u$ =	220 mm	Theoretische dikte $h_0 = 2 \cdot A_c / u$ =	220 mm
Ouderdom van het beton op beschouwde tijdstip $t$ =	30385 dagen	Ouderdom van het beton op beschouwde tijdstip $t$ =	50000 dagen
Ouderdom van het beton bij belasten $t_0$ =	30000 dagen	Ouderdom van het beton bij belasten $t_0$ =	30000 dagen
<b>Kruipverkortings</b>		<b>Kruipverkortings</b>	
$\varphi_{RH, f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}} = 1 + (1 - RH/100) / (0,1 \cdot h_0^{1/3}) =$	1,33	$\varphi_{RH, f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}} = 1 + (1 - RH/100) / (0,1 \cdot h_0^{1/3}) =$	1,33
$\varphi_{RH, f_{cm} > 35 \text{ MPa}} = (1 + (1 - RH/100) / (0,1 \cdot h_0^{1/3}) \cdot \alpha_1) \cdot \alpha_2 =$	1,45	$\varphi_{RH, f_{cm} > 35 \text{ MPa}} = (1 + (1 - RH/100) / (0,1 \cdot h_0^{1/3}) \cdot \alpha_1) \cdot \alpha_2 =$	1,45
$f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}$ dus neem $\varphi_{RH} =$	1,33	$f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}$ dus neem $\varphi_{RH} =$	1,33
Factor betonsterkte $\beta(f_{cm}) = 16,8 / f_{cm}^{0,5} =$	3,17	Factor betonsterkte $\beta(f_{cm}) = 16,8 / f_{cm}^{0,5} =$	3,17
Factor ouderdom $\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_0^{0,20}) =$	0,13	Factor ouderdom $\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_0^{0,20}) =$	0,13
$\beta_{H, f_{cm} \leq 35} = 1,5 \cdot (1 + (0,012 \cdot RH)^{18}) \cdot h_0 + 250 \leq 1500 =$	738	$\beta_{H, f_{cm} \leq 35} = 1,5 \cdot (1 + (0,012 \cdot RH)^{18}) \cdot h_0 + 250 \leq 1500 =$	738
$\beta_{H, f_{cm} > 35} = 1,5 \cdot (1 + (0,012 \cdot RH)^{18}) \cdot h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 =$	768	$\beta_{H, f_{cm} > 35} = 1,5 \cdot (1 + (0,012 \cdot RH)^{18}) \cdot h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 =$	768
$f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}$ dus neem $\beta_H =$	738	$f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}$ dus neem $\beta_H =$	738
Coëfficiënt $\beta_s(t, t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0,3} =$	0,73	Coëfficiënt $\beta_s(t, t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0,3} =$	0,99
Kruipcoëfficiënt $\varphi(t, t_0) = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) \cdot \beta_s(t, t_0) =$	0,39	Kruipcoëfficiënt $\varphi(t, t_0) = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) \cdot \beta_s(t, t_0) =$	0,53

Met deze kruipcoëfficiënten kan met behulp van artikel 5.4(4) van NEN-EN 1992-1 de correctiefactor op de elastische stijfheid en/of elastisch berekende krachtsverdeling ten gevolge van zettingen van steunpunten bepaald worden:

$$k_\varphi = (1 - e^{-\varphi(t, t_0)}) / \varphi(t, t_0)$$

$$k_\varphi = (1 - e^{-0,39}) / 0,39 = 0,83 \text{ op } t=385 \text{ dagen}$$

$$k_\varphi = (1 - e^{-0,53}) / 0,53 = 0,78 \text{ op } t=20.000 \text{ dagen}$$

De uiteindelijke kruipfactor maakt dus niet zoveel uit voor de reductie van de stijfheid. Voor de MNk-berekening wordt  $\varphi(t, t_0)=0,50$  aangehouden.

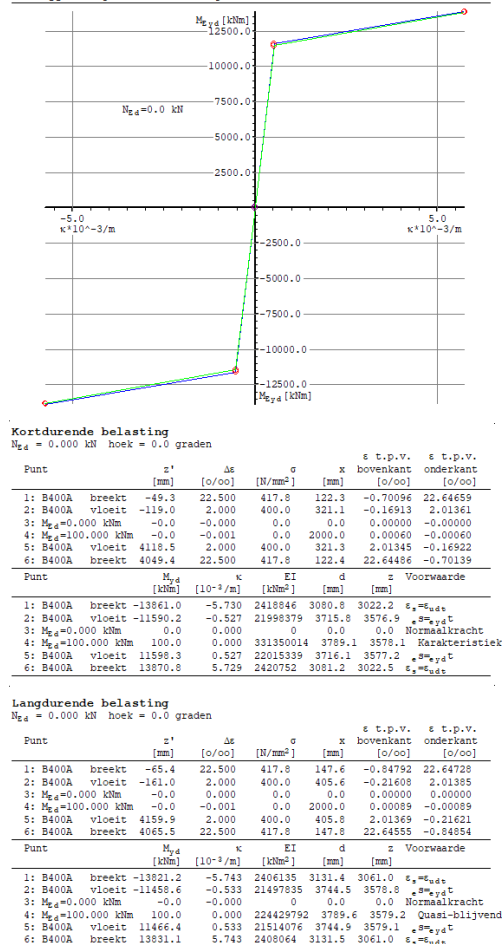


Datum 31 mei 2023  
 Referentie AE9464-M021  
 Blad 8 van 23  
 Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

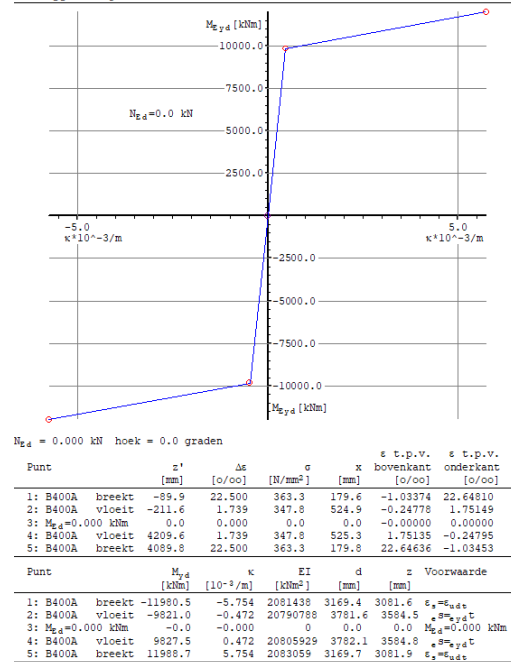
### Scheurvorming

Ten behoeve van de beoordeling van de scheurvorming en de bepaling van de E-modulus van de totale doorsnede zijn MNk-diagrammen gemaakt (C20/25, B400A, p10-150 o/b).

MN-Kappa-diagram - Vervormingen -



MN-Kappa-diagram - Sterkte -



De E-modulus kan berekend worden uit EI-waarde van de eerste lineaire tak. Het ongescheurde traagheidsmoment is  $I=10,7$  m<sup>4</sup>. Dit geeft het volgende:

Ongescheurd, BGT:  $E_{uncr,BGT} = 224429792 / 10,7 / 10^3 = 20975 \approx 21000$  N/mm<sup>2</sup>  
 Gescheurd, BGT:  $E_{cr,BGT} = 21514076 / 10,7 / 10^3 = 2010 \approx 2000$  N/mm<sup>2</sup>  
 Gescheurd, UGT:  $E_{cr,UGT} = 20805929 / 10,7 / 10^3 = 1944 \approx 2000$  N/mm<sup>2</sup>  
 Breuk, UGT:  $E_{cr,UGT} = 2083059 / 10,7 / 10^3 = 208 \approx 200$  N/mm<sup>2</sup>

Het scheuren van de constructie heeft een grote invloed op de stijfheid (~ factor 10). Wanneer het breukmoment bereikt wordt, is de stijfheid zeer laag. De constructie gedraagt zich dan als een plastisch scharnier (stijfheid ~1/100).

Er wordt conservatief gerekend met de volgende E-moduli:

- $E_{uncr} = 21.000$  N/mm<sup>2</sup>
- $E_{semi;cr} = 10.000$  N/mm<sup>2</sup>
- $E_{full;cr} = 5.000$  N/mm<sup>2</sup>

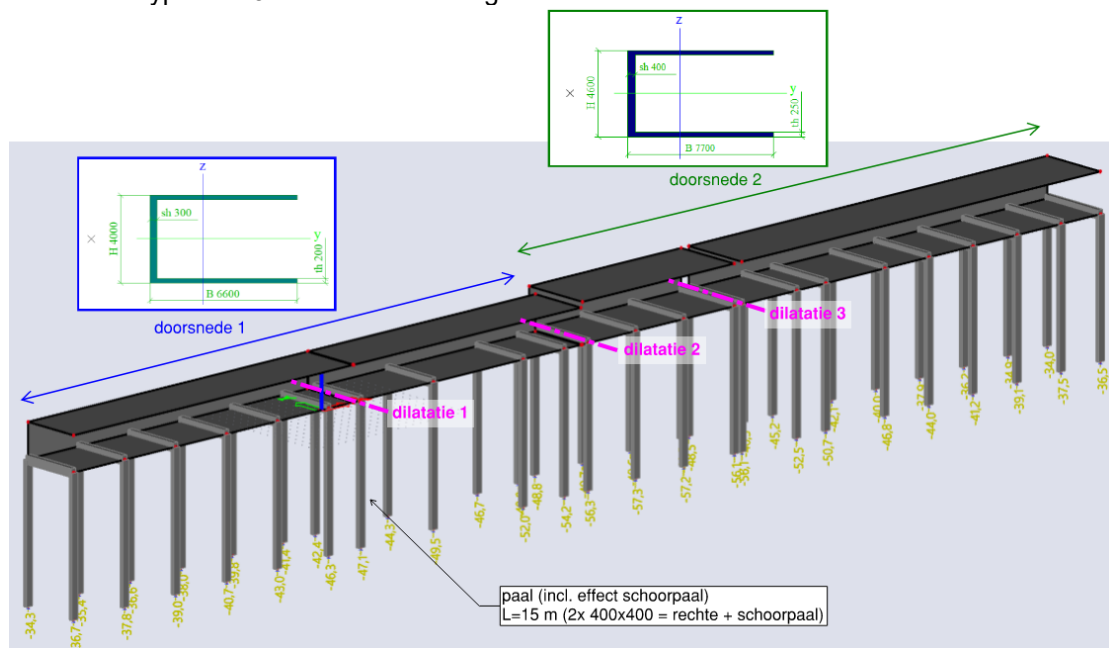


Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 9 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

## Krachtenwerking door zettingen

### Rekenmodel – invoer geometrie

In onderstaande figuur is het rekenmodel van plintgebouw getoond. Er zijn in langsrichting 2 doorsnede typen en 3 dilataties aanwezig.



Ter plaatse van de steunpunten (onderzijde palen) zijn de karakteristieke waarden van de zettingen als opgelegde verplaatsingen ter plaatse van de steunpunten ingevoerd.

De basisstijfheid van het rekenmodel  $E_{uncr} = 21.000 \text{ N/mm}^2$ .

### Liggerberekening – invoer zettingen en combinaties

De zettingen zijn in 3 belastinggevallen ingevoerd:

1. Zettingen na  $t=385$  dagen
2. Zettingen na  $t=20.000$  dagen
3. Ontspanning voorzijde

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 10 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

De volgende 2 combinaties dienen te worden uitgezocht voor zowel de gebruikstoestand als de uiterste grenstoestand.

Ongescheurde situatie			
Belastinggeval	1	2	3
Tijdvak	t385	t20k	Ontsp. vz
Combinatie 1	1,5		1,0
Combinatie 2		2,0	1,0

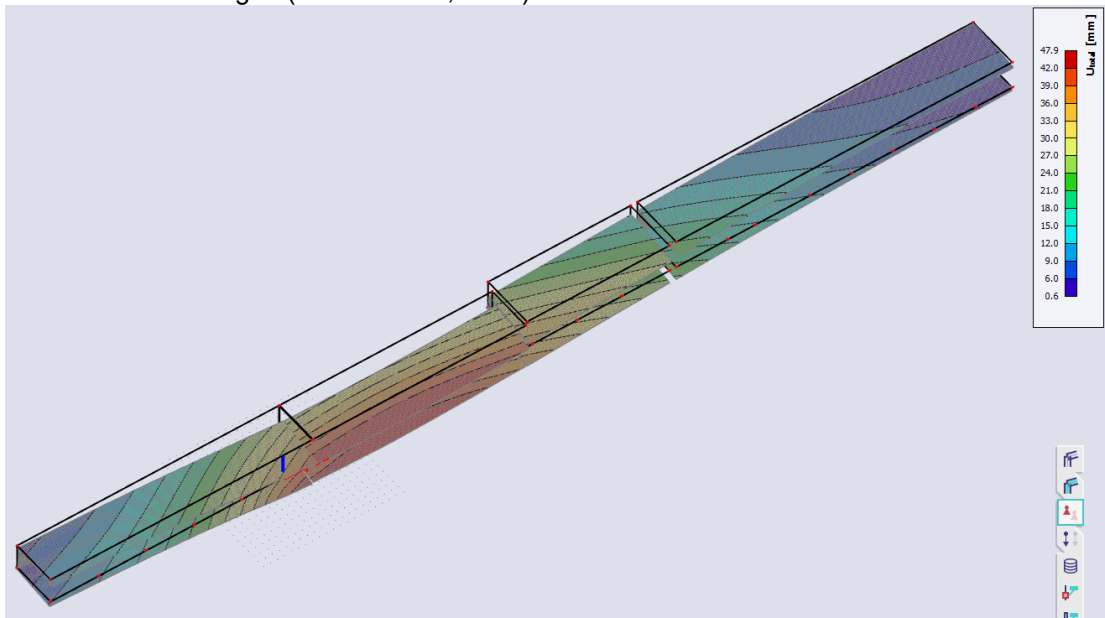
Het model wordt doorgerekend met een basis E-modulus van 21.000 N/mm<sup>2</sup>. Als gevolg van eventuele scheurvorming neemt de stijfheid af. De elastisch berekende krachtsverdeling ten gevolge van zettingen van steunpunten mag dan zijn vermenigvuldigd met de factor:

$$k_{\text{semi;cr}} = 10.000/21.000 = \sim 0,5 \text{ (deels gescheurd)}$$

$$k_{\text{fully;cr}} = 5.000/21.000 = \sim 0,25 \text{ (volledig gescheurd)}$$

Hieronder zijn de UGT en BGT zettingen op het rekenmodel getoond. De waarden van deze verplaatsingen zijn identiek aan de eerder getoonde zettingslijnen.

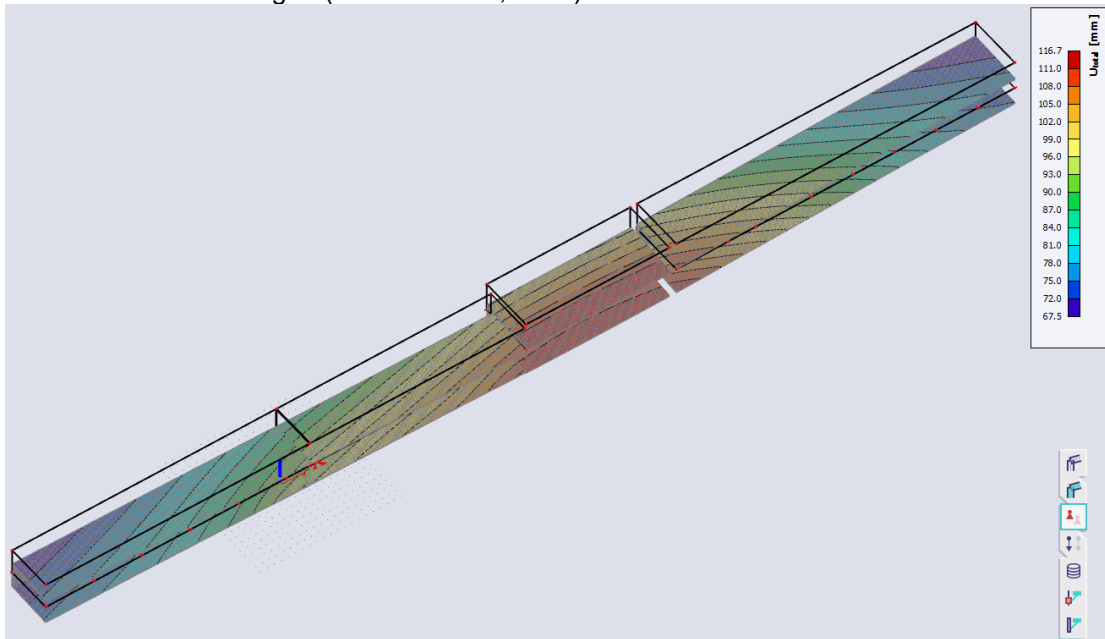
UGT/BGT t=385 dagen (maximaal 47,9 mm)



Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 11 van 23

Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

UGT/BGT t=20.000 dagen (maximaal 116,7 mm)



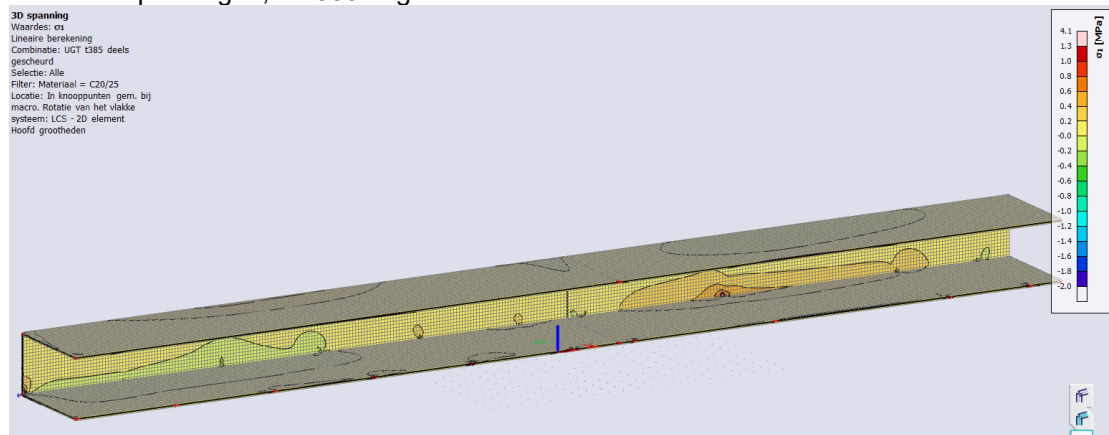
Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 12 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

## Beoordeling constructieve veiligheid

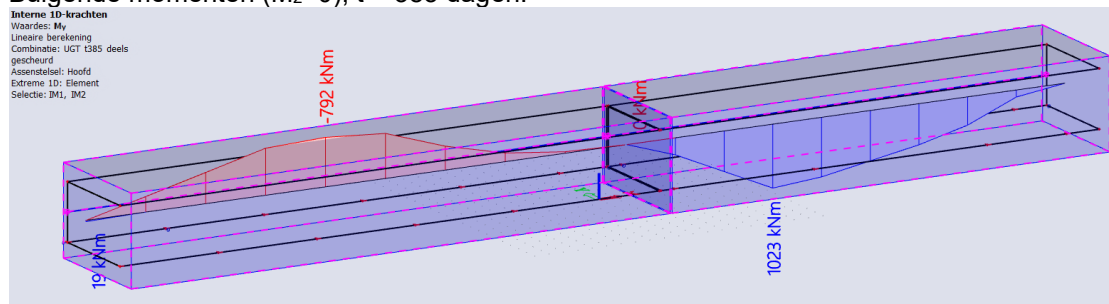
In de uiterste toestand is de verwachting dat het plintgebouw (deels) gaat scheuren. Daarom wordt uitgegaan van een semi-gescheurde situatie. Hieronder zijn de spanningen en momenten getoond bij een  $E_{\text{semi-cr}} = 10.000 \text{ N/mm}^2$  op  $t=385$  dagen en  $t = 20.000$  dagen.

### Krachtswerking doorsnede 1

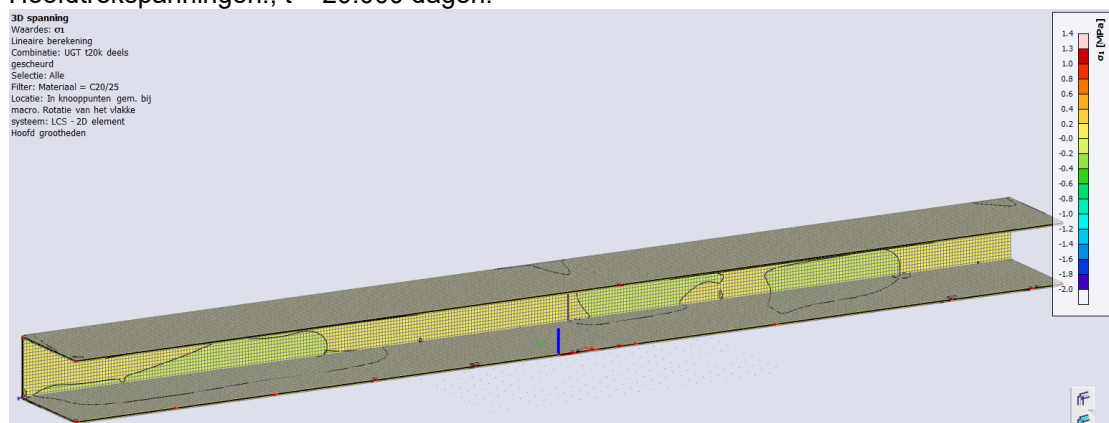
Hoofdtrekspanningen,  $t = 385$  dagen:



Buigende momenten ( $M_z=0$ ),  $t = 385$  dagen:

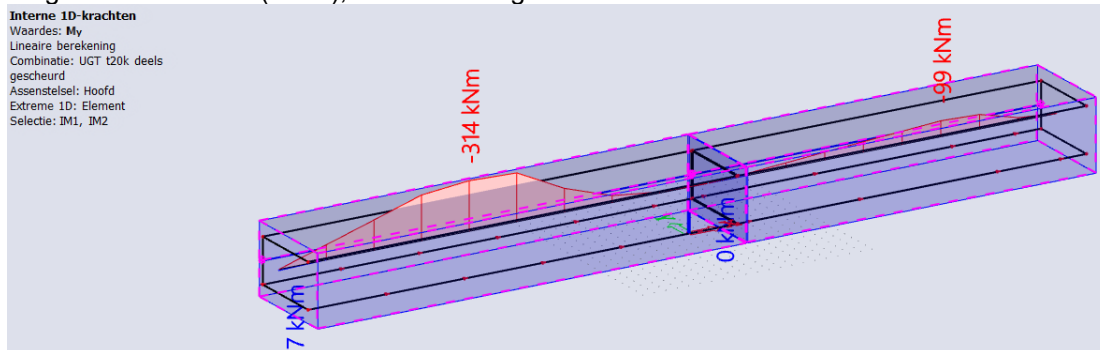


Hoofdtrekspanningen,  $t = 20.000$  dagen:



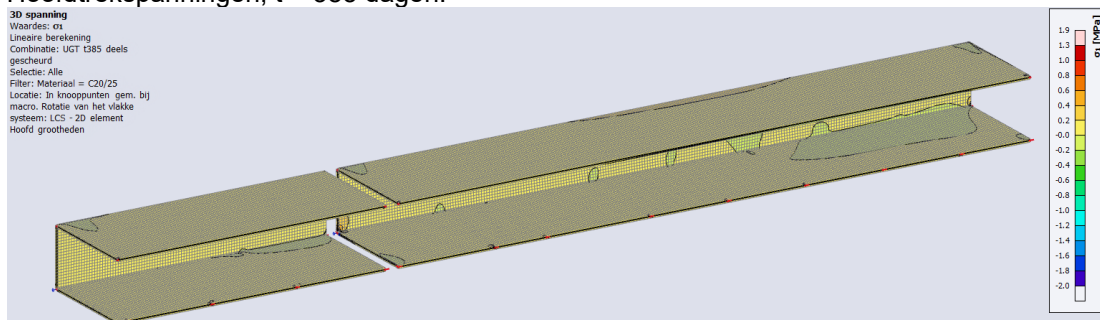
Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 13 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

Buigende momenten ( $M_z=0$ ),  $t = 20.000$  dagen:

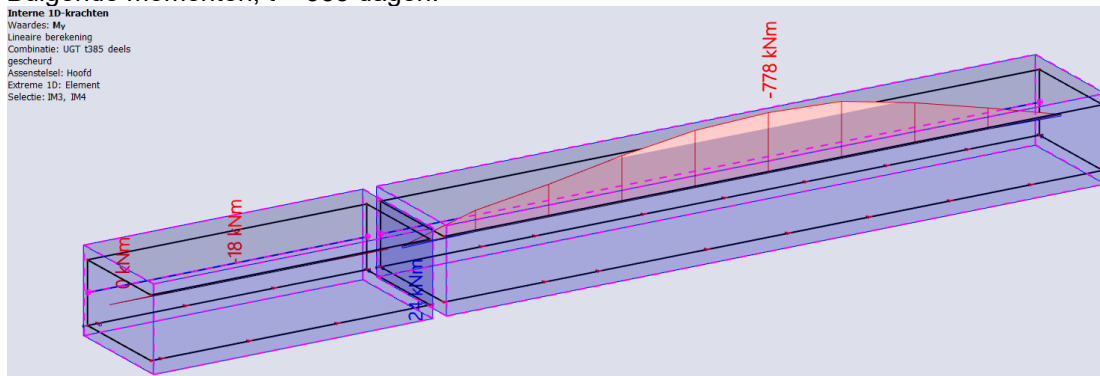


## Krachtswerking doorsnede 2

Hoofdtrekspanningen,  $t = 385$  dagen:

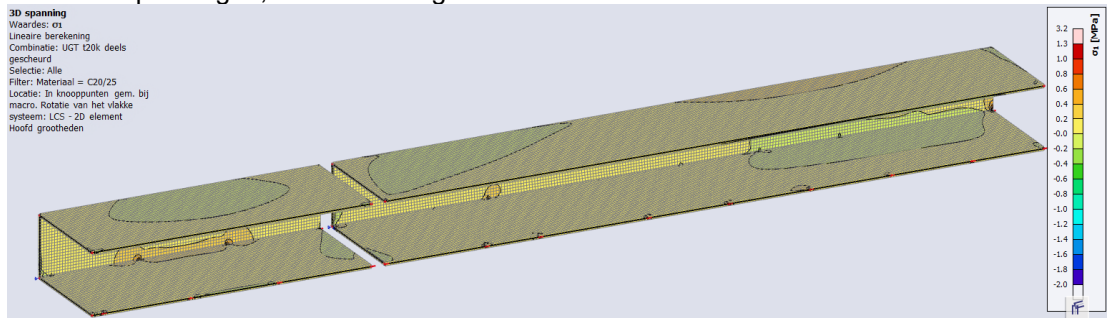


Buigende momenten,  $t = 385$  dagen:

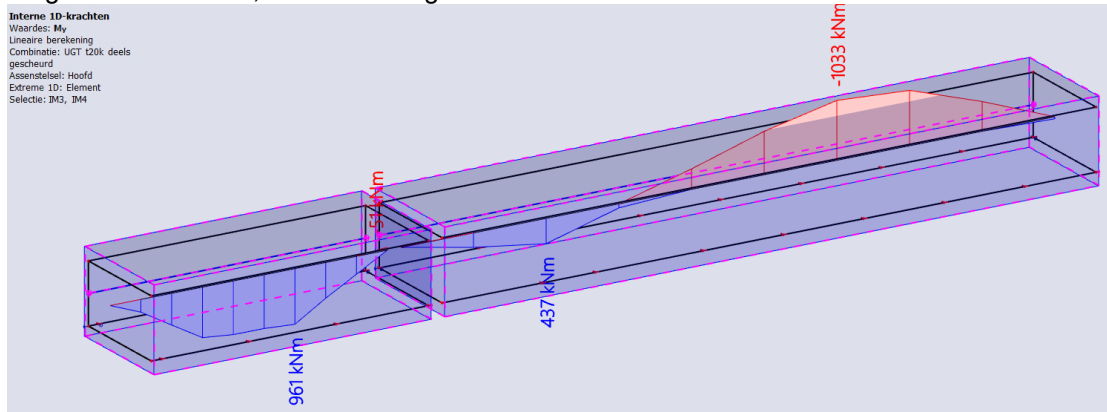


Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 14 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

Hoofdtrekspanningen,  $t = 20.000$  dagen:



Buigende momenten,  $t = 20.000$  dagen:



In het algemeen blijven de spanningen laag. De buigende momenten kunnen gebruikt worden voor de beoordeling van de veiligheid. De maatgevende momenten zijn:

- Doorsnede 1:  $M_{y;Ed} = 1023 \text{ kNm}$  ( $t = 385$  dagen)
- Doorsnede 2:  $M_{y;Ed} = -1033 \text{ kNm}$  ( $t = 20.000$  dagen)

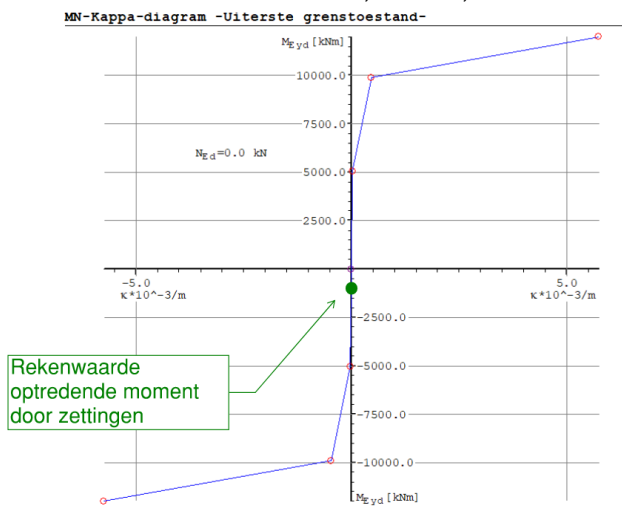
Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 15 van 23

Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Toetsing in MNkappa

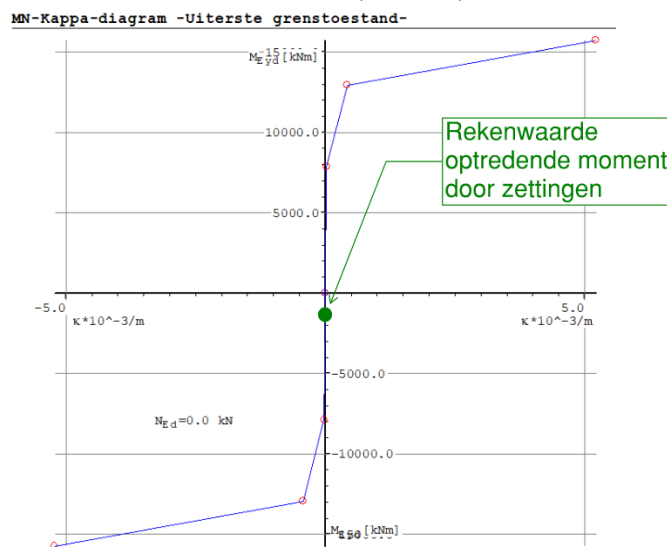
#### Doorsnede 1:

- $M_{Ed} = 1023 \text{ kNm}$
- $M_{y,d} = 9990 \text{ kNm} \rightarrow$  wapening vloeit niet.
- $M_{Rd} = 12000 \text{ kNm} \gg M_{Ed}$
- $UC = 1023 / 12000 = 0,08 \ll 1,0 \rightarrow$  akkoord.



#### Doorsnede 2:

- $M_{Ed} = -1033 \text{ kNm}$
- $M_{y,Ed} = 12931 \text{ kNm} \rightarrow$  wapening vloeit niet.
- $M_{Rd} = 15737 \text{ kNm} \gg M_{Ed}$
- $UC = 1033 / 15737 = 0,07 \ll 1,0 \rightarrow$  akkoord.

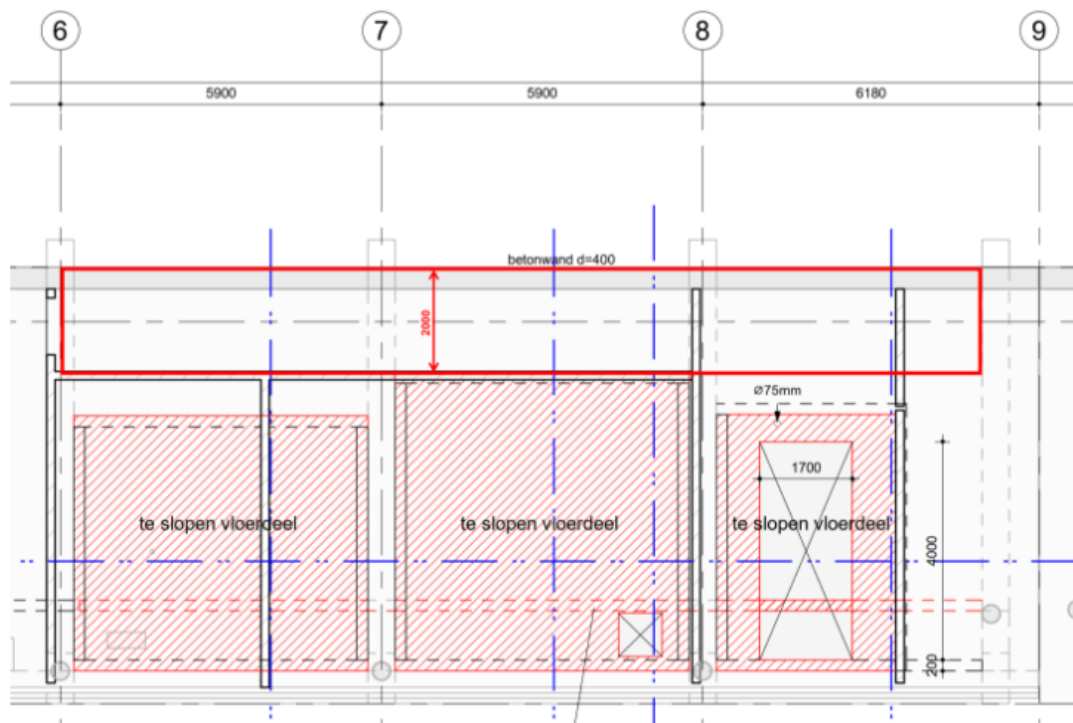




Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 16 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

#### Combinatie functie Keerwand Arcadis (H6)

In hoofdstuk 6 van [3] wordt een berekening gemaakt van de grondkerende functie van de begane grondvloer in de sloopfase waarin een deel van de begane grondvloer tijdelijk niet aanwezig is. Dit is hieronder getoond.

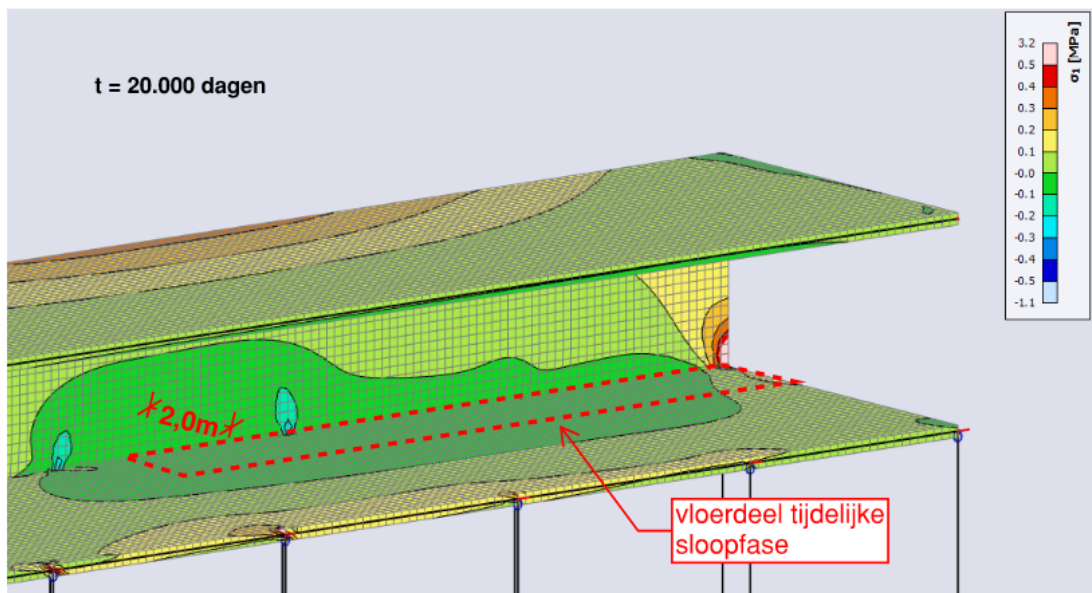
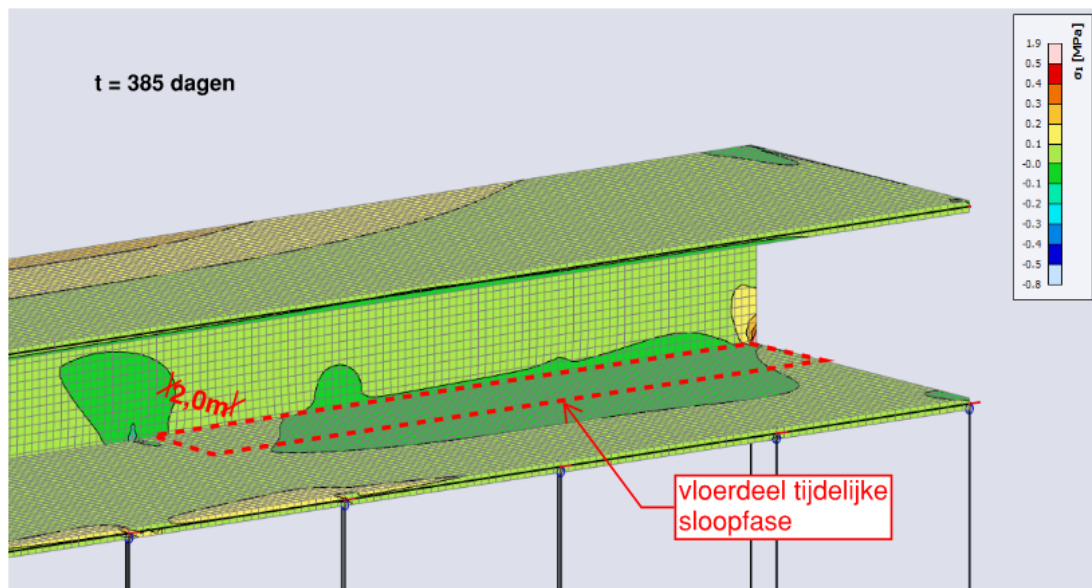


Figuur 6 – overzicht nieuw te maken kelders

Als gevolg van de zettingen ontstaan ook in dit vloerdeel krachten en spanningen. Voor de berekening hiervan is het ongunstig (conservatief) om uit te gaan van de volledige doorsnede van het plintgebouw, waarbij de begane grondvloer niet is verwijderd of opnieuw (monoliet) is teruggebracht. Dan trekt de constructie namelijk de grootste krachten / spanningen aan.

In de figuur op de volgende pagina zijn de spanningen van deze segmenten getoond in de UGT. Hieruit blijkt dat de spanningen in de doorsnede zeer laag zijn ( $< 0,1 \text{ N/mm}^2$ ). Dit komt overeen met een kracht van  $< 0,1 \cdot 250 = 25 \text{ kN/m}$  op de vloer en een spanning van  $\sigma_s < 25 \cdot 1000 [\text{N/m}] / 1047 [\text{mm}^2/\text{m}] = 24 \text{ N/mm}^2$ . Dit is minder dan 6,5% van de capaciteit van de wapening en uit de berekening van Arcadis blijkt dat deze reserve er ruimschoots nog aanwezig is. De zettingen zullen daarom de steunfunctie van de (tijdelijk?) gereduceerde doorsnede van de begane grondvloer niet of nauwelijks beïnvloeden.

Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 17 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

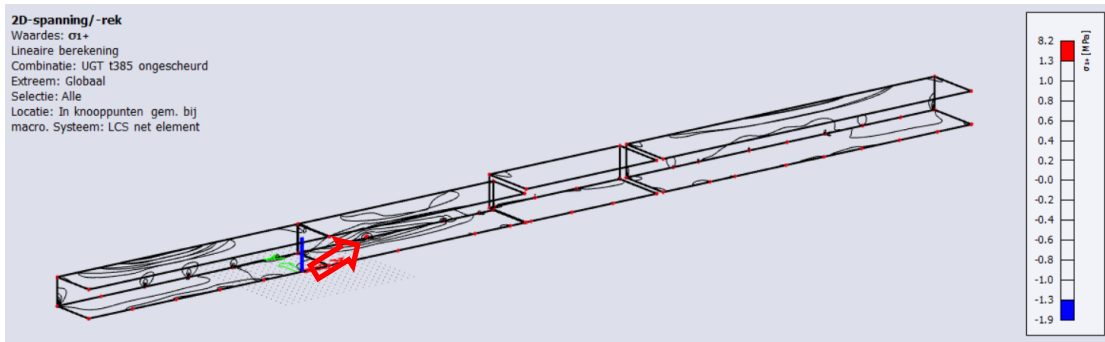
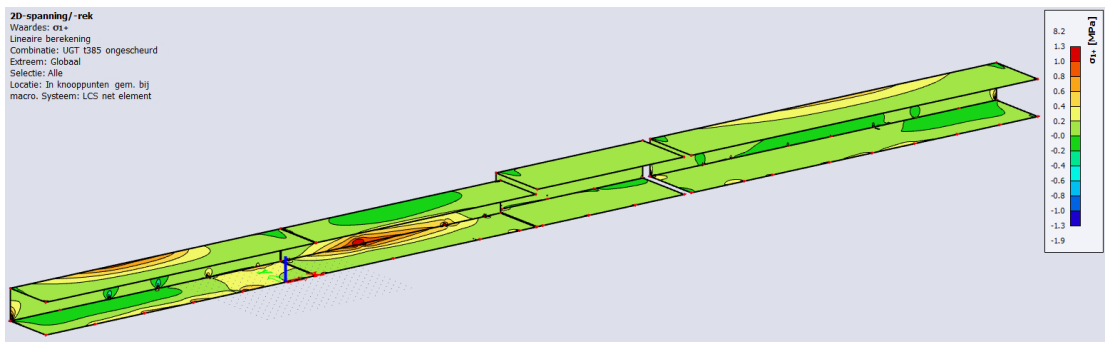


Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 18 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

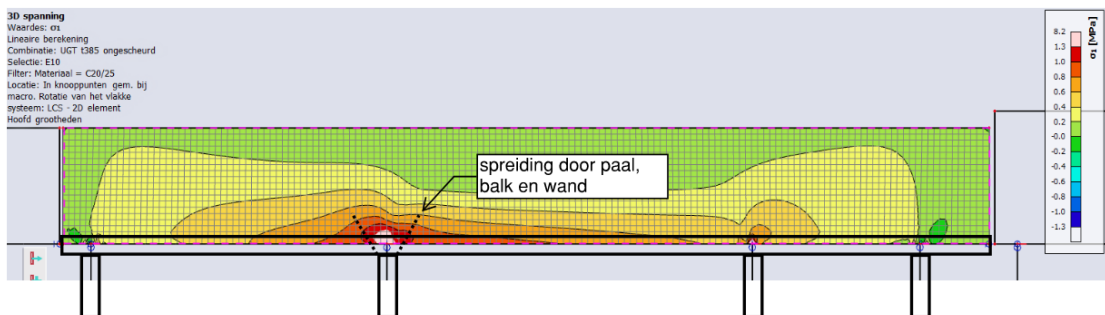
### Beoordeling gebruikstoestand (risico op schade plintgebouw)

In de gebruikstoestand is de verwachting dat het plintgebouw ongescheurd blijft. Hieronder zijn de spanningen getoond bij een  $E_{un\text{cr}} = 20.000 \text{ N/mm}^2$  op  $t=385$  dagen en  $t = 20.000$  dagen. Het scheurcriterium welke is aangehouden is  $\sigma_{\text{cr}} = 0,6 \cdot f_{\text{ctm}} = 0,6 \cdot 2,20 = 1,3 \text{ N/mm}^2$ , rekening houdend met lange termijn effecten waardoor de treksterkte van het beton afneemt.

$t=385$  dagen

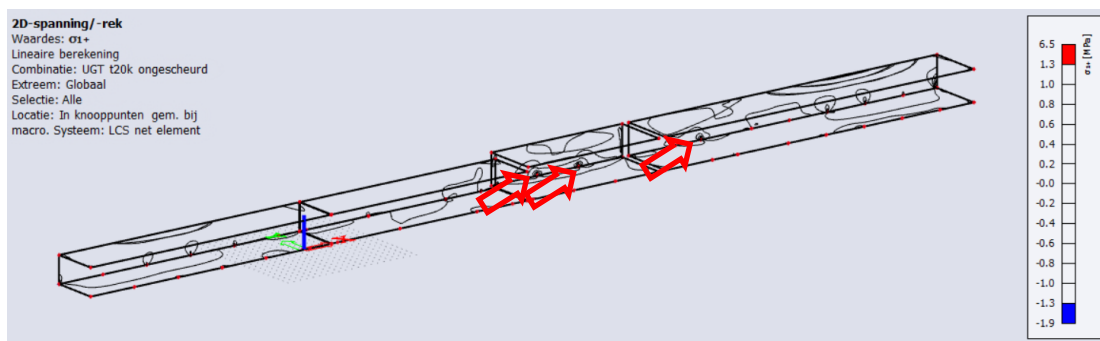
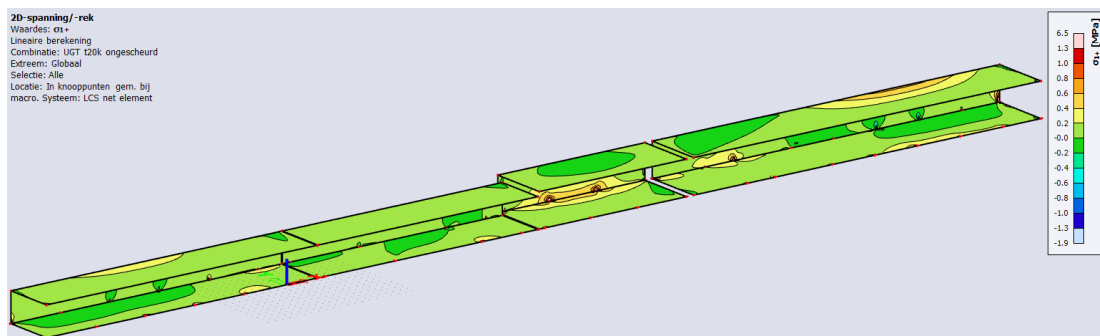


In de 2<sup>e</sup> moot ontstaat zeer lokaal een piekspanning. Deze piekspanningen zijn het gevolg van de modellering. In werkelijkheid zal de spanning zich gaan spreiden door de werkelijke afmetingen van constructie. Dit is in onderstaande figuur geïllustreerd. Hieruit blijkt dat scheurvorming niet waarschijnlijk is.

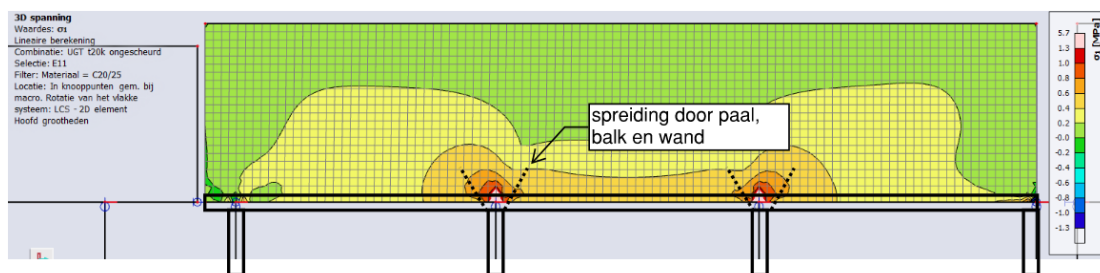


Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 19 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

t=20.000 dagen



De spreiding rond de spanningspieken van de 2<sup>e</sup> moot zijn hieronder inzichtelijk gemaakt. Hieruit blijkt dat wanneer rekening wordt gehouden met belastingspreiding, scheurvorming niet waarschijnlijk is.



Datum 31 mei 2023  
 Referentie AE9464-M021  
 Blad 20 van 23  
 Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Risico analyse scheurvorming

In de voorgaande secties is onderzocht waar hoge spanningen ontstaan. Hoewel de trekspanningen na spreiding onder het scheurcriterium blijven is dit nooit te garanderen, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van residuele krimp- en/of temperatuurspanningen.

Indien scheurvorming ontstaat dient lekkage te worden voorkomen. In de praktijk blijkt dit het geval als de scheurwijdte onder het criterium van Lohmeijer blijft, zie onderstaande grafiek. Omdat er in het geval van het plintgebouw geen permanente grondwaterdruk aanwezig is – enkel door regenval – kan een toelaatbare scheurwijdte van 0,2 mm aangehouden worden.

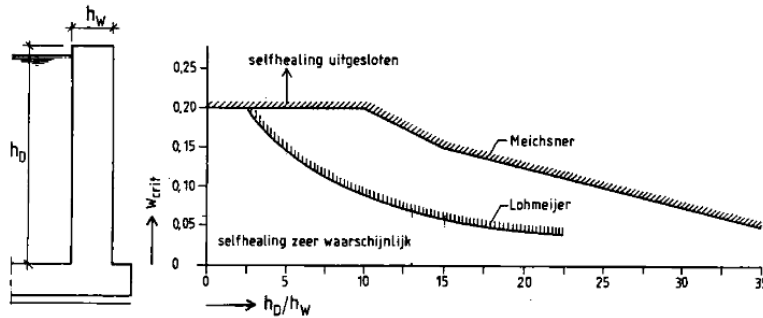
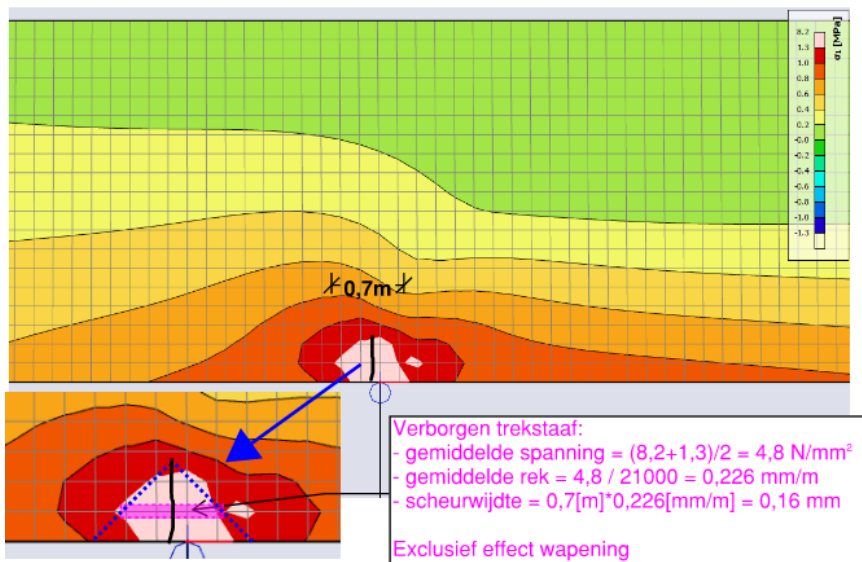


Fig. 10.1 Relatie tussen kritische scheurwijdte en de verhouding tussen vloeistofhoogte en wanddikte volgens Lohmeyer [7] en Meischner [8].

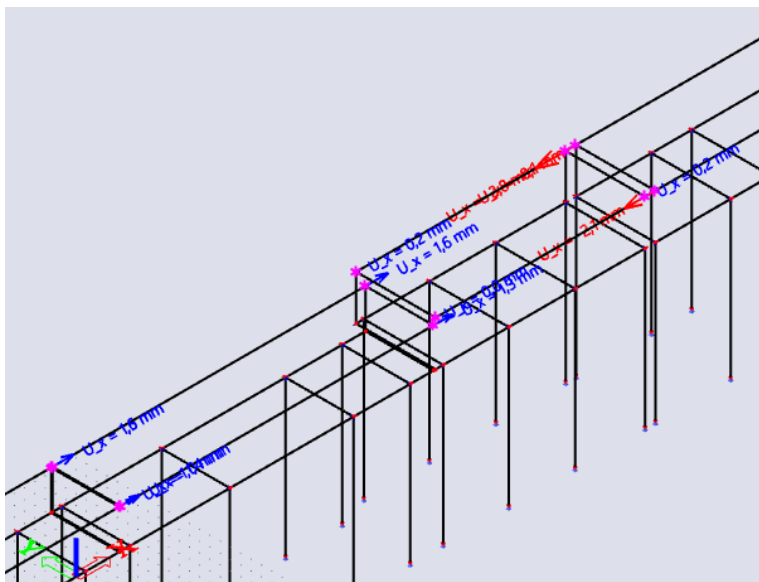
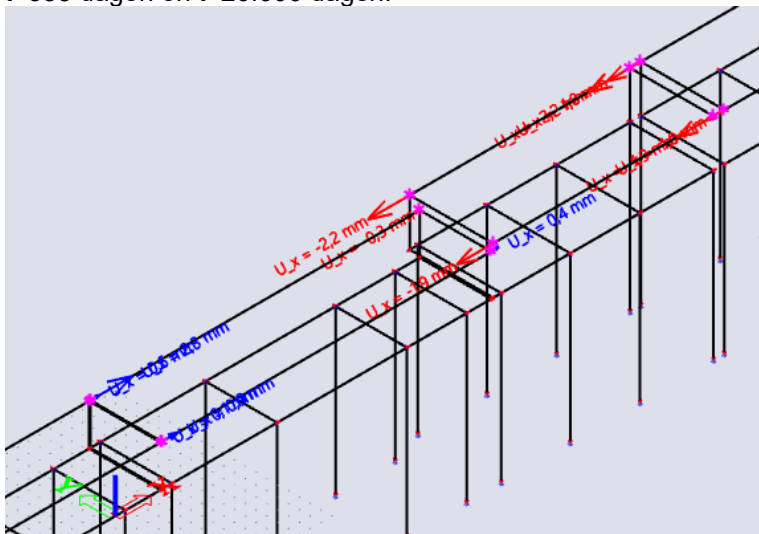
In onderstaande figuur is aangegeven hoe groot een mogelijke scheur zou kunnen zijn, zonder rekening te houden met de wapening. Deze wordt berekend op ~0,16 mm. Een alternatieve wijze om de scheurwijdte te analyseren met wapening is door de spanningen de uit MN-kappa diagrammen te bepalen. De staalspanning is dan maximaal 100 N/mm<sup>2</sup> en dit geeft een scheurwijdte veel kleiner dan 0,2 mm. De berekende scheurwijdtes – als ze al op treden – zijn voldoende klein om selfhealing op te laten treden en de constructie waterdicht te houden. Mocht er onverhoopt toch nog wat (regen)water door de scheur heen komen, dan dient de scheur geïnjecteerd te worden. Door de lage waterdruk is injectie goed uitvoerbaar.



Datum 31 mei 2023  
Referentie AE9464-M021  
Blad 21 van 23  
Onderwerp Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### Analyse dilataties

In het bestaande plintgebouw zijn dilataties aanwezig. Deze zijn essentieel voor het functioneren van het plintgebouw als deze gaat zetten. Door de zettingen zullen de dilataties aan de bovenzijde iets dichter bij elkaar komen. Dit is onderstaande figuur geïllustreerd voor  $t=385$  dagen en  $t=20.000$  dagen.



De rekenwaarden van de zettingen zorgen voor een verkleining van de dilataties van 1 á 3 mm ter plaatse van het dak van het plintgebouw. Deze verplaatsingen kunnen er mogelijk voor zorgen dat de betonnen dekken tegen elkaar gaan drukken. Als gevolg hiervan zou er mogelijk wat gruis ter plaatse van de dilataties naar beneden kunnen vallen. Dit is geen risico voor de veiligheid of bruikbaarheid.

Datum	31 mei 2023
Referentie	AE9464-M021
Blad	22 van 23
Onderwerp	Tree House – Rotterdam – plintgebouw

### **Conclusie**

In deze memo zijn de krachten en spanningen als gevolg van ongelijkmatige zettingen op het plintgebouw getoetst aan de geldende bouwvoorschriften. Hieruit is gebleken dat de constructie van het plintgebouw voldoet in zowel de uiterste grenstoestand (constructieve veiligheid) als in de gebruikstoestand (risico op schade en scheurvorming).

Hoewel het risico op scheurvorming laag is, kan het nooit helemaal uitgesloten worden. Indien scheurvorming optreedt is deze zeer lokaal en wordt deze incidenteel verwacht onderin de wand. Er staat weinig waterdruk tegen de wand en de verwachte scheurwijdte is ook erg klein, waardoor geen lekkage bij eventuele scheurvorming verwacht wordt. Indien toch lekkage op treedt zal de scheur geïnjecteerd moeten worden. Door de lage grondwaterdruk is het injecteren van een dergelijke scheur goed uitvoerbaar.

Ten slotte kan er in de loop van de tijd ter plaatse van de dilataties wat gruis ontstaan door de zettingen. Dit ontstaat door het dichtdrukken van de dilataties en vormt geen risico voor (het gebruik van) het plintgebouw.



Datum	31 mei 2023
Referentie	AE9464-M021
Blad	23 van 23
Onderwerp	Tree House – Rotterdam – plintgebouw







































**Bijlagen**

1. Doorsnede INBO
2. Uitvoer Scia Engineer

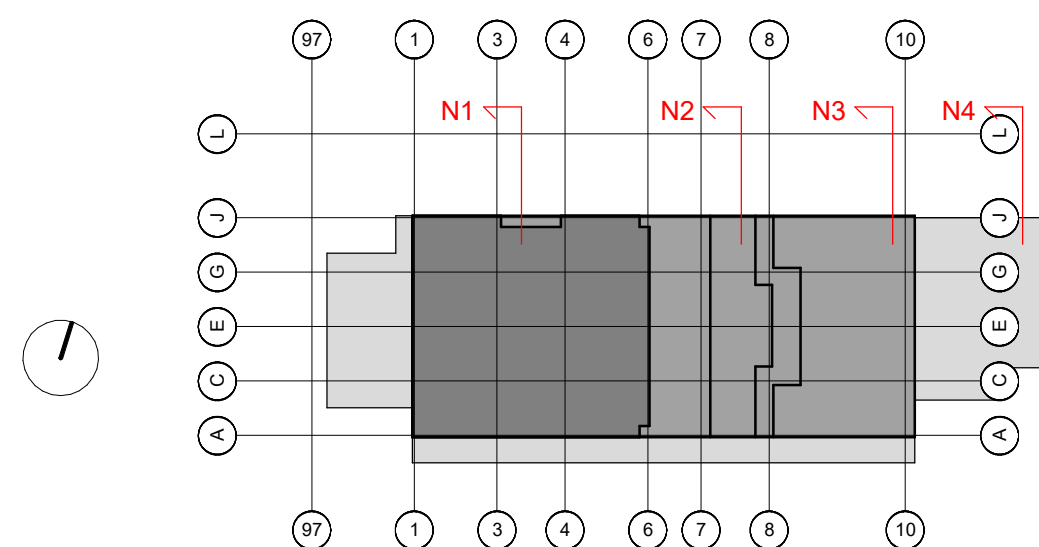


## Renvooi Brandveiligheid

### omgevingsvergunning, activiteit bouwen

	30min brandwerend		brandslang op haspel
	30min brandwerend + R200		brandbuismiddelen
	30min brandwerend + Ra		brandwerptelefoon
	60min brandwerend		sleutelbuis/skuis
	60min brandwerend + R200		sleutelbuis/skuis
	60min brandwerend + Ra		sleutelbuis/skuis
	60min brandwerend gevel i.r.t. PAG		sleutelbuis/skuis
	105min brandwerend		sleutelbuis/skuis
	105min brandwerend + R200		sleutelbuis/skuis
	105min brandwerend + Ra		sleutelbuis/skuis
	120min brandwerend + R200		sleutelbuis/skuis
	R200 scheiding		sleutelbuis/skuis
	ruimte met algemene noodverlichting		sleutelbuis/skuis
	signalering vluchtweg		sleutelbuis/skuis
	signalering nooduitgang/noodgang		sleutelbuis/skuis
	zonder sleutel van binnenuit te openen		sleutelbuis/skuis
	entree		sleutelbuis/skuis
	rookmelder volgens NEN 2555		sleutelbuis/skuis
	kleefmagneet		sleutelbuis/skuis

Zie voor uitgangspunten en berekeningen bijgaande rapportage bij aanvraag omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen



Project	TreeHouse, Delftseplein Rotterdam	Projectnummer	12210
Opdrachtgever	Provast Postbus 16395, 2500 BJ Den Haag	Schaal	1:100
Projectarchitect	PLP Architecture Ltd	Formaat	1050 x 594
Projectleider		File	TRH-B_BW
Fase	Aanvraag omgevingsvergunning	Datum	20-01-2023
Onderwerp	Fragmenten Aansluitingen op bestaand plintgebouw	Wijziging	
		Wijzigingsdatum	
		Getekend	JdG
		Bladnummer	BA.50

## 1. Project

Project	Treehouse
Onderdeel	Plintgebouw
Omschrijving	Krachswerking zettingen
Auteur	MSP
Datum	2-5-2023
Gebruiker van licentie	mark.spanenburg@bam.com
Versie	SCIA Engineer 22.0.2017
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	116
Aantal staven :	69
Aantal platen :	12
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	3
Aantal gebruikte materialen :	4
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	10,000
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Standaard EN

## 2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	2
3. Invoergegevens	3
3.1. Materialen	3
3.2. 2D-elementen	3
3.3. Doorsneden	3
3.4. Knopen	5
3.5. Staven	6
3.6. Scharnieren	7
3.7. Knoopondersteuning	9
4. Knoop- en staafnummers grafisch	10
5. Belastingen en combinaties	10
5.1. Belastingsgevallen	10
5.1.1. Belastingsgevallen - BG1	10
5.1.2. Belastingsgevallen - BG2	11
5.1.3. Belastingsgevallen - BG3	12
5.2. Punttranslatie	13
5.3. Combinaties	15
6. Resultaten	16
6.1. Staafkrachten	16
6.1.1. Interne 1D-krachten; $M_y$	16
6.1.2. Interne 1D-krachten; $M_y$	17
6.2. Spanningen	18
6.2.1. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$	18
6.2.2. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$	19
6.2.3. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$	20
6.2.4. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$	21
6.3. Verplaatsingen	22
6.3.1. 2D-verplaatsing; $U_{total}$	22
6.3.2. 2D-verplaatsing; $U_{total}$	23

## 3. Invoergegevens

### 3.1. Materialen

Beton EC2

Naam	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C20/25	Beton	2500,00	2,1000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	■
C20/25 Balk	Beton	2500,00	3,0000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	■
C20/25 paal	Beton	2500,00	2,1000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	■

Wapening EC2

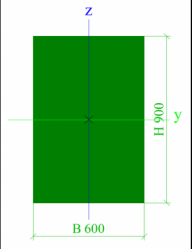
Naam	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

### 3.2. 2D-elementen


Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	DSN1	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	200
E2	DSN1	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	200
E3	DSN2	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	250
E4	DSN2	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	250
E5	DSN2	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	250
E6	DSN2	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	250
E7	DSN1	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	200
E8	DSN1	vloer (90)	Standaard	C20/25	constant	200
E9	DSN1	wand (80)	Standaard	C20/25	constant	300
E10	DSN1	wand (80)	Standaard	C20/25	constant	300
E11	DSN2	wand (80)	Standaard	C20/25	constant	400
E12	DSN2	wand (80)	Standaard	C20/25	constant	400

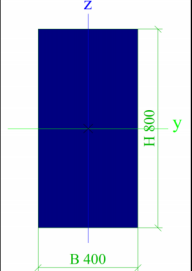
### 3.3. Doorsneden

CS1		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	900; 600	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C20/25 Balk	
Bouwwijze	beton	
Kleur	■	
A [m <sup>2</sup> ]	5,4000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	4,5000e-01	4,5000e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,0000e+00	3,0000e+00
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	300	450
$\alpha$ [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,6450e-02	1,6200e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	260	173
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,1000e-02	5,4000e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,8069e-02	0,0000e+00
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0

Afbeelding		
------------	---	--

#### CS4

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	800; 400	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C20/25 paal	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	3,2000e-01	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	2,6667e-01	2,6667e-01
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	2,4000e+00	2,4000e+00
c <sub>Y,UCS</sub> [mm], c <sub>Z,UCS</sub> [mm]	200	400
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	1,7067e-02	4,2667e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	231	115
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	4,2667e-02	2,1333e-02
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	1,1711e-02	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Afbeelding		
------------	---	--

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A <sub>y</sub>	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A <sub>z</sub>	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A <sub>L</sub>	Omtrek per eenheidslengte
A <sub>D</sub>	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
c <sub>Y,UCS</sub>	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
c <sub>Z,UCS</sub>	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
I <sub>y,LCS</sub>	Tweede moment van het gebied

Verklaring van symbolen	
	rond de YLCS as
I <sub>z,LCS</sub>	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
I <sub>yz,LCS</sub>	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I <sub>y</sub>	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I <sub>z</sub>	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i <sub>y</sub>	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i <sub>z</sub>	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief $M_y$ moment
$M_{pl.y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief $M_y$ moment
$M_{pl.z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief $M_z$ moment
$M_{pl.z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief $M_z$ moment

Verklaring van symbolen	
$d_y$	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
$d_z$	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
$I_t$	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
$I_w$	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
$\beta_y$	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
$\beta_z$	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

### 3.4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	-33,217	0,000	-15,000
K2	-33,217	6,600	0,000
K3	-26,393	0,000	-15,000
K4	-26,393	6,600	-15,000
K5	-19,569	0,000	-15,000
K6	-19,569	6,600	-15,000
K7	-12,745	0,000	-15,000
K8	-12,745	6,600	-15,000
K9	-5,926	0,000	-15,000
K10	-5,926	6,600	-15,000
K11	0,905	0,000	-15,000
K12	0,905	6,600	-15,000
K13	5,214	0,000	-15,000
K14	5,214	6,600	-15,000
K15	14,929	0,000	-15,000
K16	14,929	6,600	-15,000
K17	26,929	0,000	-15,000
K18	26,929	6,600	-15,000
K19	32,435	0,000	-15,000
K20	32,435	6,600	-15,000
K21	35,635	0,000	-15,000
K22	35,635	7,700	-15,000
K23	42,001	0,000	-15,000
K24	42,001	7,700	-15,000
K25	48,442	0,000	-15,000
K26	48,442	7,700	-15,000
K27	55,230	0,000	-15,000
K28	55,230	7,700	0,000
K29	63,549	0,000	-15,000
K30	63,549	7,700	-15,000
K31	67,461	0,000	-15,000
K32	67,461	7,700	-15,000
K33	75,360	0,000	-15,000
K34	75,360	7,700	-15,000
K35	81,260	0,000	-15,000
K36	81,260	7,700	-15,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K37	87,160	0,000	-15,000
K38	87,160	7,700	-15,000
K39	93,060	0,000	-15,000
K40	93,060	7,700	-15,000
K41	98,960	0,000	-15,000
K42	98,960	7,700	-15,000
K43	104,230	0,000	-15,000
K44	104,230	7,700	0,000
K49	56,230	0,000	-15,000
K50	56,230	7,700	0,000
K52	4,183	0,000	0,000
K53	4,183	6,600	0,000
K55	34,700	0,000	0,000
K56	34,700	6,600	0,000
K57	4,300	6,600	0,000
K58	4,300	0,000	0,000
K59	34,890	0,000	0,000
K62	34,890	7,700	0,000
K67	34,890	0,000	4,350
K68	55,230	0,000	4,350
K69	55,230	7,700	4,350
K70	34,890	7,700	4,350
K71	56,230	0,000	4,350
K72	104,230	0,000	4,350
K73	104,230	7,700	4,350
K74	56,230	7,700	4,350
K75	-33,217	0,000	3,800
K76	4,183	0,000	3,800
K77	4,183	6,600	3,800
K78	-33,217	6,600	3,800
K79	4,300	0,000	3,800
K80	34,700	0,000	3,800
K81	34,700	6,600	3,800
K82	4,300	6,600	3,800
K83	-33,217	0,000	0,000
K88	55,230	0,000	0,000



Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K91	56,230	0,000	0,000
K92	104,230	0,000	0,000
K95	-33,217	6,600	-15,000
K96	55,230	7,700	-15,000
K97	104,230	7,700	-15,000
K98	56,230	7,700	-15,000
K99	-26,393	6,600	0,000
K100	-26,393	0,000	0,000
K101	-19,569	6,600	0,000
K102	-19,569	0,000	0,000
K103	-12,745	0,000	0,000
K104	-12,745	6,600	0,000
K105	-5,926	0,000	0,000
K106	-5,926	6,600	0,000
K107	0,905	0,000	0,000
K108	0,905	6,600	0,000
K109	5,214	0,000	0,000
K110	5,214	6,600	0,000
K111	14,929	0,000	0,000
K112	14,929	6,600	0,000
K113	26,929	0,000	0,000
K114	26,929	6,600	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K115	32,435	0,000	0,000
K116	32,435	6,600	0,000
K117	35,635	0,000	0,000
K118	35,635	7,700	0,000
K119	42,001	0,000	0,000
K120	42,001	7,700	0,000
K121	48,442	0,000	0,000
K122	48,442	7,700	0,000
K123	63,549	0,000	0,000
K124	63,549	7,700	0,000
K125	67,461	0,000	0,000
K126	67,461	7,700	0,000
K127	75,360	0,000	0,000
K128	75,360	7,700	0,000
K129	81,260	0,000	0,000
K130	81,260	7,700	0,000
K131	87,160	0,000	0,000
K132	87,160	7,700	0,000
K133	93,060	0,000	0,000
K134	93,060	7,700	0,000
K135	98,960	0,000	0,000
K136	98,960	7,700	0,000

### 3.5. Staven

Naam	Doorsnede	Beginknoop	Eindknoop	Lengte [m]	Materiaal	Type	EEM-type
S1	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K83	K2	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S2	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K100	K99	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S3	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K102	K101	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S4	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K103	K104	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S5	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K105	K106	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S6	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K107	K108	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S7	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K109	K110	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S8	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K111	K112	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S9	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K113	K114	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S10	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K115	K116	6,600	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S11	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K117	K118	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S12	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K119	K120	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S13	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K121	K122	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S14	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K88	K28	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S15	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K123	K124	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S16	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K125	K126	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S17	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K127	K128	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S18	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K129	K130	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S19	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K131	K132	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S20	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K133	K134	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S21	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K135	K136	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S22	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K92	K44	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S46	CS1 - Rechthoek (900; 600)	K91	K50	7,700	C20/25 Balk	Balk (80)	standaard
S47	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K95	K2	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S48	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K1	K83	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S49	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K4	K99	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S50	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K3	K100	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S51	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K6	K101	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S52	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K5	K102	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S53	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K7	K103	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S54	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K8	K104	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard

Naam	Doorsnede	Beginknoop	Eindknoop	Lengte [m]	Materiaal	Type	EEM-type
S55	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K9	K105	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S56	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K10	K106	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S57	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K11	K107	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S58	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K12	K108	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S59	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K13	K109	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S60	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K14	K110	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S61	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K15	K111	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S62	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K16	K112	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S63	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K17	K113	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S64	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K18	K114	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S65	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K19	K115	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S66	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K20	K116	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S67	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K21	K117	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S68	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K22	K118	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S69	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K23	K119	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S70	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K24	K120	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S71	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K25	K121	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S72	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K26	K122	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S73	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K27	K88	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S74	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K96	K28	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S75	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K49	K91	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S76	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K98	K50	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S77	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K29	K123	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S78	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K30	K124	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S79	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K31	K125	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S80	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K32	K126	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S81	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K33	K127	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S82	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K34	K128	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S83	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K35	K129	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S84	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K36	K130	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S85	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K37	K131	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S86	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K38	K132	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S87	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K39	K133	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S88	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K40	K134	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S89	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K41	K135	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S90	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K42	K136	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S91	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K43	K92	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard
S92	CS4 - Rechthoek (800; 400)	K97	K44	15,000	C20/25 paal	Kolom (100)	standaard

### 3.6. Scharnieren

Naam	Staaf	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H1	S47	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H2	S48	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H3	S49	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H4	S50	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H5	S51	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H6	S52	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H7	S53	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H8	S54	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H9	S55	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H10	S56	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H11	S57	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H12	S58	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H13	S59	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H14	S60	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H15	S61	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H16	S62	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

Naam	Staaf	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H17	S63	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H18	S64	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H19	S65	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H20	S66	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H21	S67	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H22	S68	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H23	S69	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H24	S70	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H25	S71	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H26	S72	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H27	S73	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H28	S74	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H29	S75	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H30	S76	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H31	S77	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H32	S78	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H33	S79	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H34	S80	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H35	S81	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H36	S82	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H37	S83	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H38	S84	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H39	S85	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H40	S86	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H41	S87	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H42	S88	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H43	S89	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H44	S90	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H45	S91	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H46	S92	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H47	S1	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H48	S2	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H49	S3	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H50	S4	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H51	S5	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H52	S6	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H53	S7	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H54	S8	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H55	S9	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H56	S10	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H57	S11	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H58	S12	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H59	S13	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H60	S14	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H61	S15	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H62	S16	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H63	S17	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H64	S18	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H65	S19	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H66	S20	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H67	S21	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H68	S22	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H69	S46	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

### 3.7. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K3	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K4	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K5	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K6	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K7	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K8	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K9	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K10	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K11	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K12	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K13	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K14	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K15	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K16	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K17	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K18	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K19	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K20	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K21	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K22	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K23	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K24	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K25	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K26	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K27	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K29	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K30	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K31	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K32	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K33	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K34	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K35	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K36	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	K37	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K38	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K39	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn40	K40	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn41	K41	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn42	K42	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	K43	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn49	K49	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn51	K96	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn52	K98	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn53	K97	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn54	K95	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn55	K2	GCS	Standaard	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn56	K57	GCS	Standaard	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn57	K62	GCS	Standaard	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn58	K50	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn59	K99	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn60	K53	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn61	K110	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn62	K56	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn63	K118	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn64	K28	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn65	K44	GCS	Standaard	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

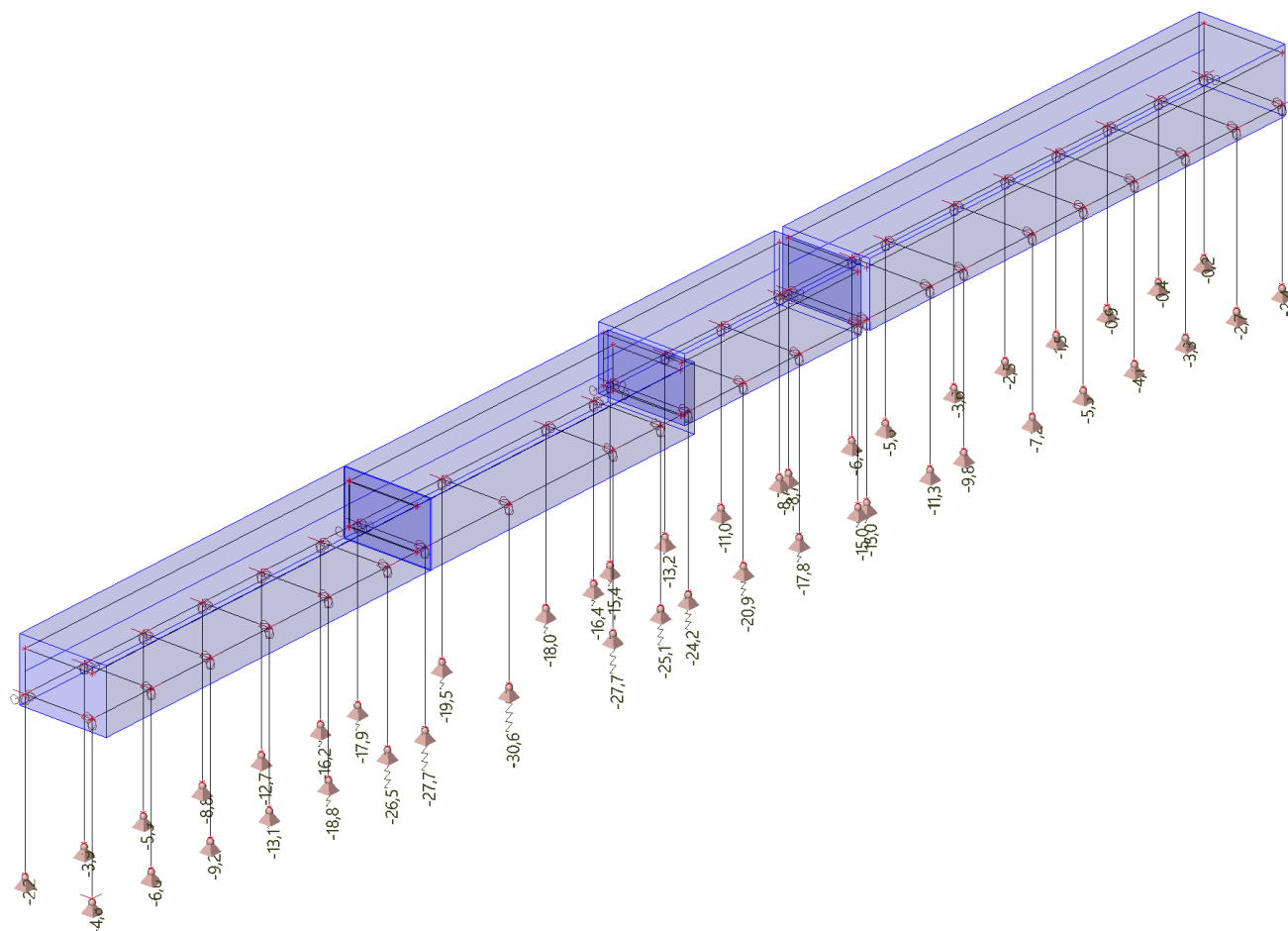
## 4. Knoop- en staafnummersgrafisch

## 5. Belastingen en combinaties

### 5.1. Belastingsgevallen

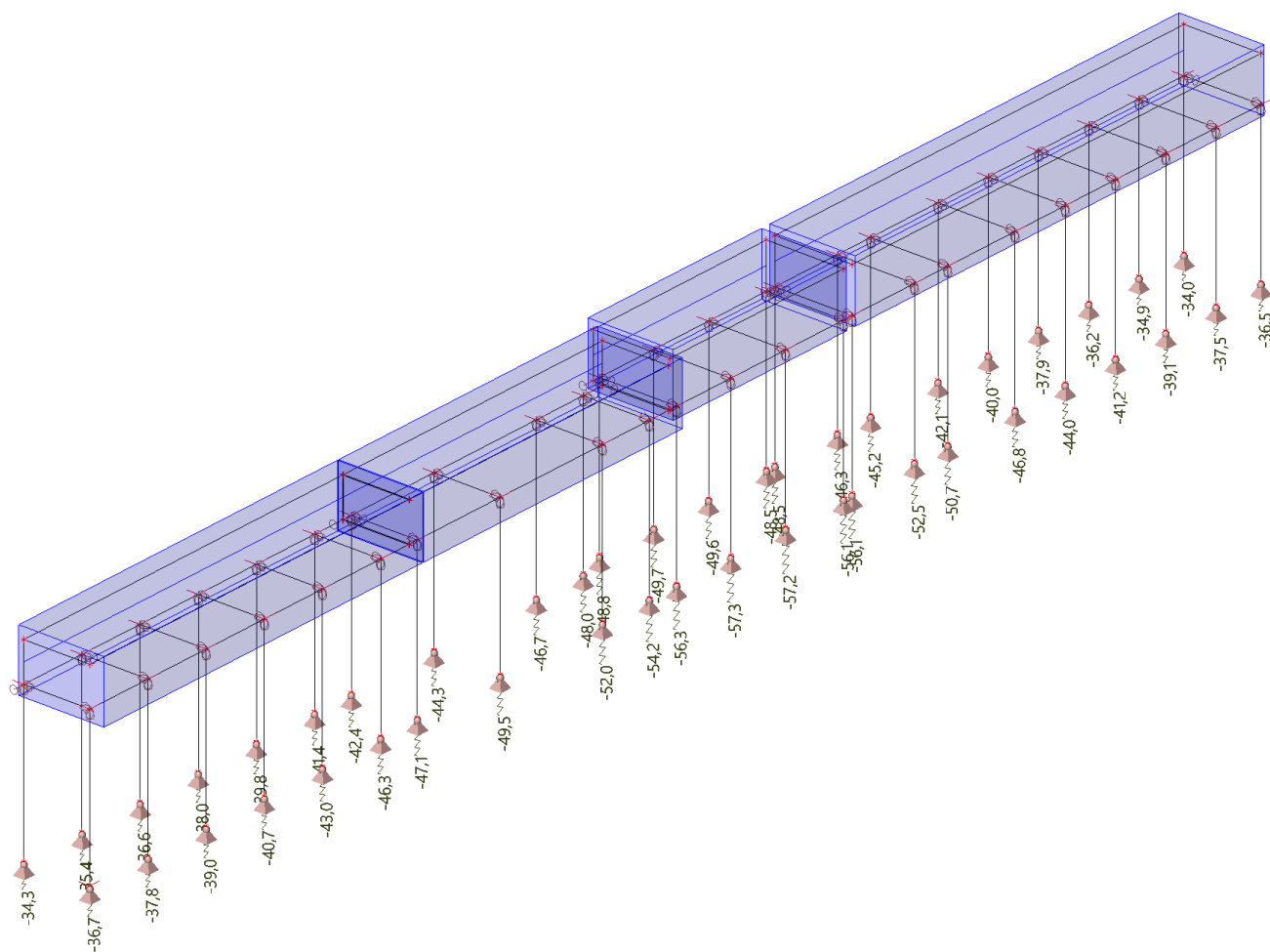
#### 5.1.1. Belastingsgevallen- BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG1	Zettingen t385 Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen



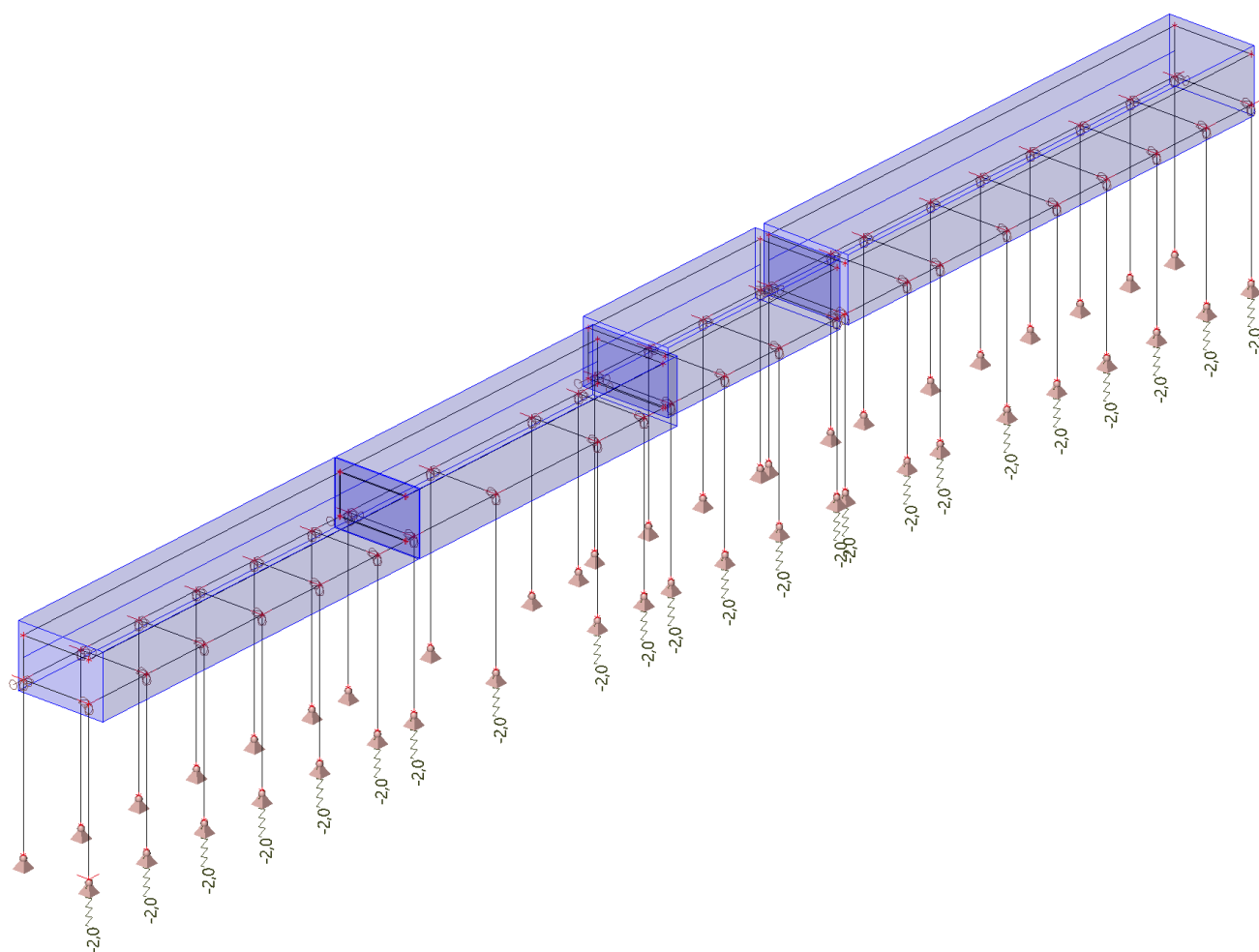
## 5.1.2. Belastingsgevallen- BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG2	Zettingen t20k Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen



### 5.1.3. Belastingsgevallen- BG3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	Zettingen ontspanning voorzijde Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen





## 5.2. Puntranslatie

Naam	Knoopondersteuning	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Waarde - U [mm]
TRS1	Sn1	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-4,8
TRS3	Sn3	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-6,6
TRS4	Sn4	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-3,9
TRS5	Sn5	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-9,2
TRS6	Sn6	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-5,9
TRS7	Sn7	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-13,1
TRS8	Sn8	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-8,8
TRS9	Sn9	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-18,8
TRS10	Sn10	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-12,7
TRS11	Sn11	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-26,5
TRS12	Sn12	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-16,2
TRS13	Sn13	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-27,7
TRS14	Sn14	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-17,9
TRS15	Sn15	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-30,6
TRS16	Sn16	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-19,5
TRS17	Sn17	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-27,7
TRS18	Sn18	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-18,0
TRS19	Sn19	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-25,1
TRS20	Sn20	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-16,4
TRS21	Sn21	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-24,2
TRS22	Sn22	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-15,4
TRS23	Sn23	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-20,9
TRS24	Sn24	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-13,2
TRS25	Sn25	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-17,8
TRS26	Sn26	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-11,0
TRS27	Sn27	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-15,0
TRS29	Sn29	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-11,3
TRS30	Sn30	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-6,4
TRS31	Sn31	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-9,8
TRS32	Sn32	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-5,6
TRS33	Sn33	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-7,2
TRS34	Sn34	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-3,6
TRS35	Sn35	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-5,5
TRS36	Sn36	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-2,5
TRS37	Sn37	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-4,1
TRS38	Sn38	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-1,5
TRS39	Sn39	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-3,3
TRS40	Sn40	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-0,9
TRS41	Sn41	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-2,7
TRS42	Sn42	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-0,4
TRS43	Sn43	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-2,4
TRS45	Sn49	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-15,0
TRS47	Sn1	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-36,7
TRS49	Sn3	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-37,8
TRS50	Sn4	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-35,4
TRS51	Sn5	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-39,0
TRS52	Sn6	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-36,6
TRS53	Sn7	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-40,7
TRS54	Sn8	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-38,0
TRS55	Sn9	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-43,0
TRS56	Sn10	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-39,8
TRS57	Sn11	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-46,3
TRS58	Sn12	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-41,4
TRS59	Sn13	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-47,1
TRS60	Sn14	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-42,4
TRS61	Sn15	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-49,5
TRS62	Sn16	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-44,3

Naam	Knoopondersteuning	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Waarde - U [mm]
TRS63	Sn17	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-52,0
TRS64	Sn18	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-46,7
TRS65	Sn19	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-54,2
TRS66	Sn20	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-48,0
TRS67	Sn21	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-56,3
TRS68	Sn22	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-48,8
TRS69	Sn23	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-57,3
TRS70	Sn24	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-49,7
TRS71	Sn25	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-57,2
TRS72	Sn26	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-49,6
TRS73	Sn27	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-56,1
TRS75	Sn29	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-52,5
TRS76	Sn30	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-46,3
TRS77	Sn31	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-50,7
TRS78	Sn32	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-45,2
TRS79	Sn33	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-46,8
TRS80	Sn34	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-42,1
TRS81	Sn35	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-44,0
TRS82	Sn36	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-40,0
TRS83	Sn37	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-41,2
TRS84	Sn38	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-37,9
TRS85	Sn39	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-39,1
TRS86	Sn40	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-36,2
TRS87	Sn41	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-37,5
TRS88	Sn42	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-34,9
TRS89	Sn43	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-36,5
TRS91	Sn49	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-56,1
TRS93	Sn1	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS94	Sn3	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS95	Sn5	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS96	Sn7	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS97	Sn9	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS98	Sn11	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS99	Sn13	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS100	Sn15	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS101	Sn17	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS102	Sn19	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS103	Sn21	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS104	Sn23	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS105	Sn25	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS106	Sn27	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS107	Sn29	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS108	Sn31	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS109	Sn33	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS110	Sn35	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS111	Sn37	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS112	Sn39	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS113	Sn41	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS114	Sn43	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS115	Sn49	BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	LCS	Z	-2,0
TRS116	Sn54	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-2,2
TRS117	Sn51	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-8,7
TRS118	Sn52	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-8,7
TRS119	Sn53	BG1 - Zettingen t385	LCS	Z	-0,2
TRS120	Sn54	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-34,3
TRS121	Sn51	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-48,5
TRS122	Sn52	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-48,5
TRS123	Sn53	BG2 - Zettingen t20k	LCS	Z	-34,0

#### Verklaring van symbolen

Belastingsgeval	Zettingen t385
-----------------	----------------

### 5.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT/BGT t385 ongescheurd	Zettingen t385	Lineair - UGT	BG1 - Zettingen t385	1,500
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	1,000
UGT/BGT t20k ongescheurd	Zettingen t20k	Lineair - UGT	BG2 - Zettingen t20k	2,000
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	1,000
UGT/BGT t385 deels gescheurd	Zettingen t385	Lineair - UGT	BG1 - Zettingen t385	0,750
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	0,500
UGT/BGT t20k deels gescheurd	Zettingen t20k	Lineair - UGT	BG2 - Zettingen t20k	1,000
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	0,500
UGT/BGT t385 volledig gescheurd	Zettingen t385	Lineair - UGT	BG1 - Zettingen t385	0,375
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	0,250
UGT/BGT t20k volledig gescheurd	Zettingen t20k	Lineair - UGT	BG2 - Zettingen t20k	0,500
			BG3 - Zettingen ontspanning voorzijde	0,250

## 6. Resultaten

### 6.1. Staafkrachten

#### 6.1.1. Interne 1D-krachten; $M_y$

Waardes:  $M_y$

Lineaire berekening

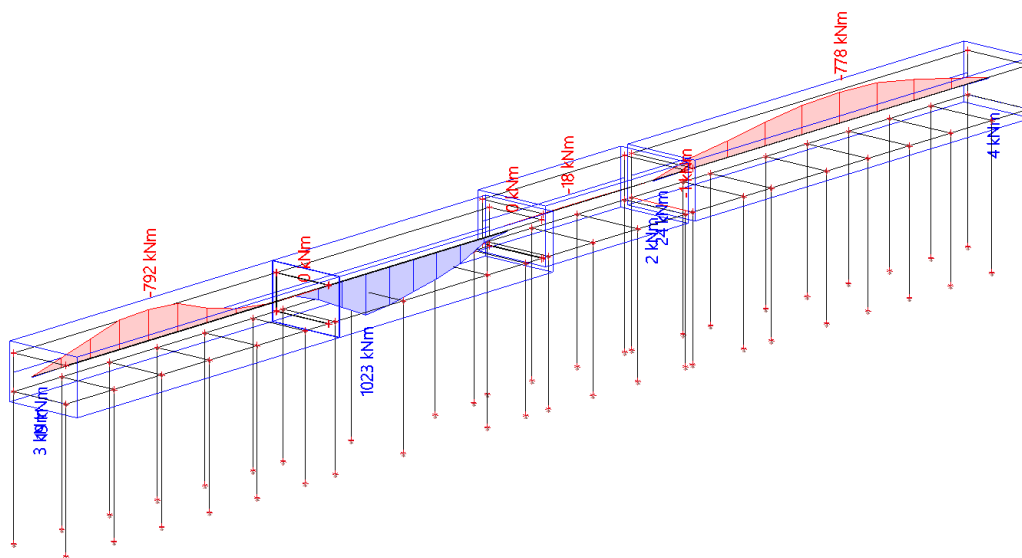
Combinatie: UGT/BGT t385 deels

gescheurd

Assenstelsel: Hoofd

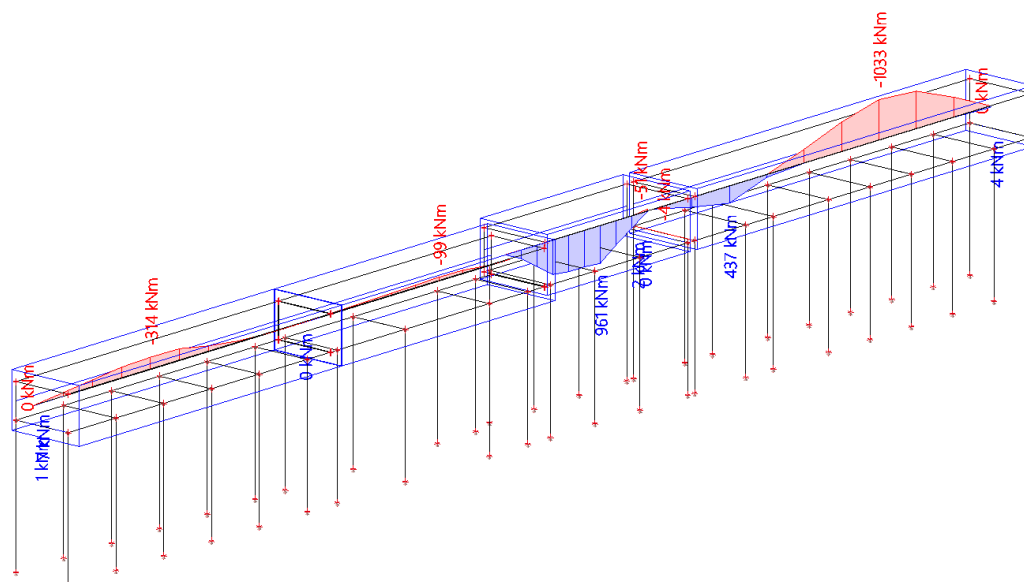
Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



### 6.1.2. Interne 1D-krachten; $M_y$

Waardes:  $M_y$   
Lineaire berekening  
Combinatie: UGT/BGT t20k deels  
gescheurd  
Assenstelsel: Hoofd  
Extreme 1D: Element  
Selectie: Alle



## 6.2. Spanningen

### 6.2.1. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$

Waardes:  $\sigma_{1+}$

Lineaire berekening

Combinatie: UGT/BGT t385

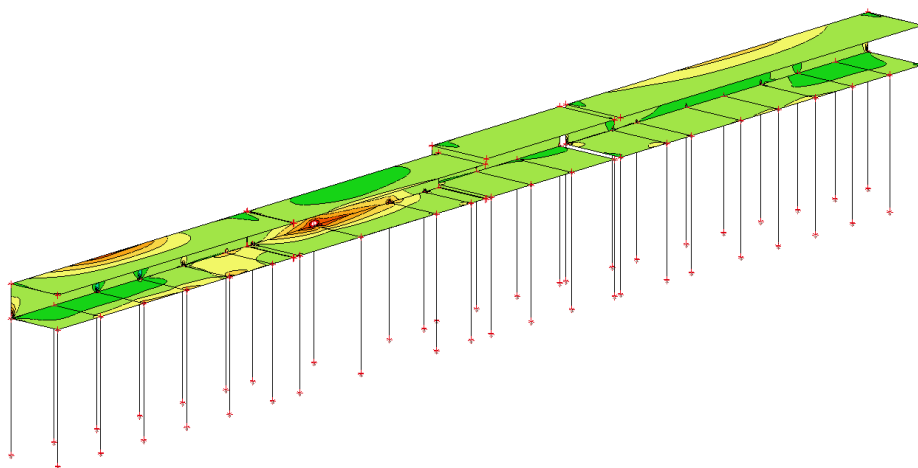
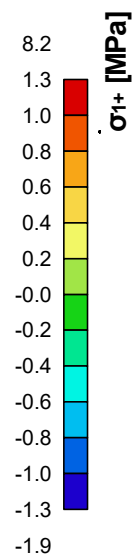
ongescheurd

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



## 6.2.2. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$

Waardes:  $\sigma_{1+}$

Lineaire berekening

Combinatie: UGT/BGT t20k

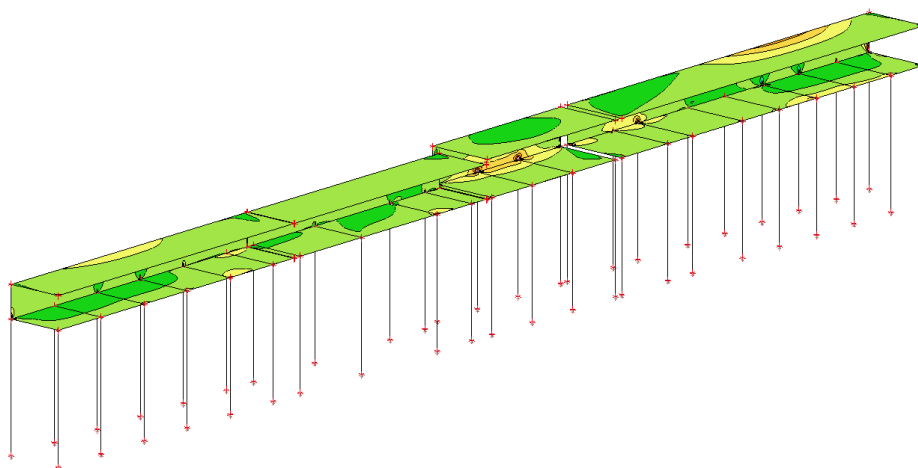
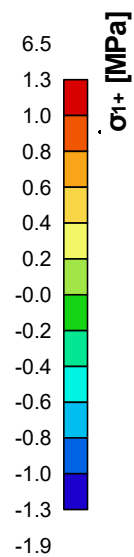
ongescheurd

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element





### 6.2.3. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$

Waardes:  $\sigma_{1+}$

Lineaire berekening

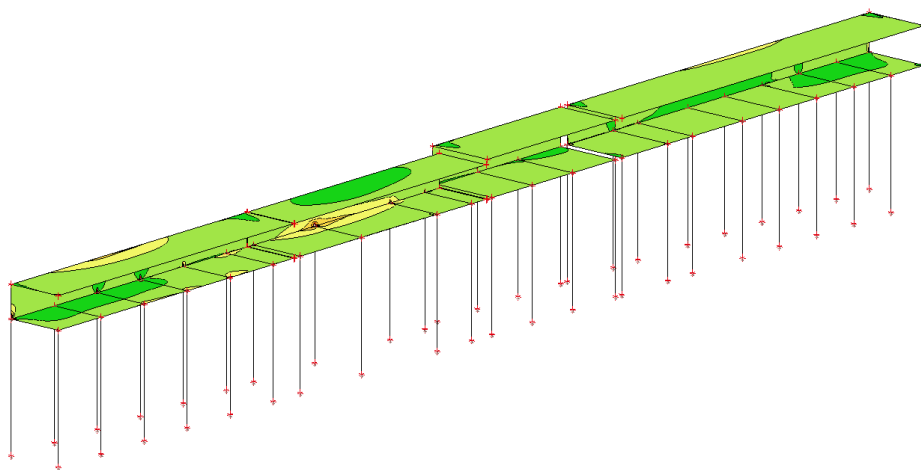
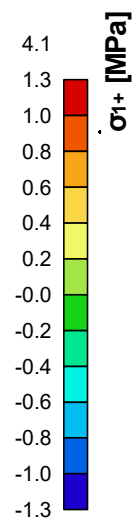
Combinatie: UGT/BGT t385 deels  
gescheurd

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



#### 6.2.4. 2D-spanning/-rek; $\sigma_{1+}$

Waardes:  $\sigma_{1+}$

Lineaire berekening

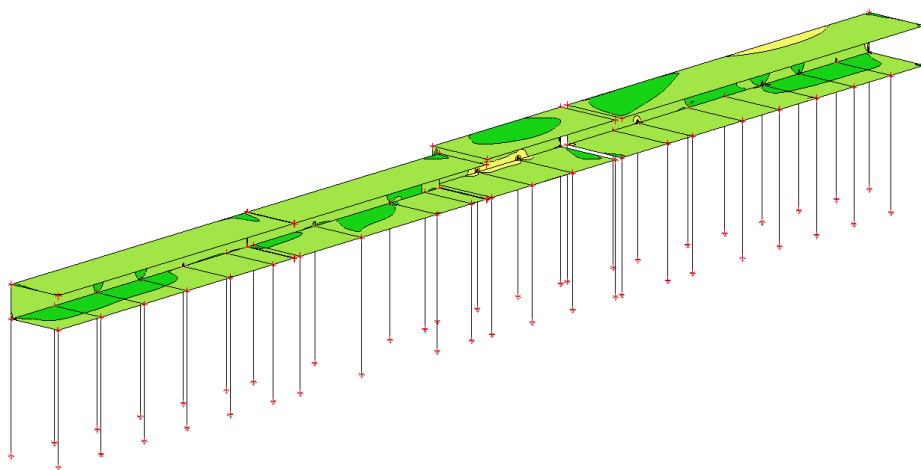
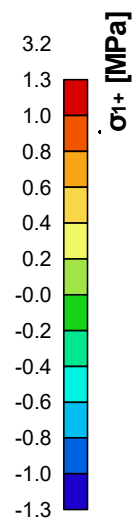
Combinatie: UGT/BGT t20k deels  
gescheurd

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



## 6.3. Verplaatsingen

### 6.3.1. 2D-verplaatsing; $U_{total}$

Waardes:  $U_{total}$

Lineaire berekening

Combinatie: UGT/BGT t385

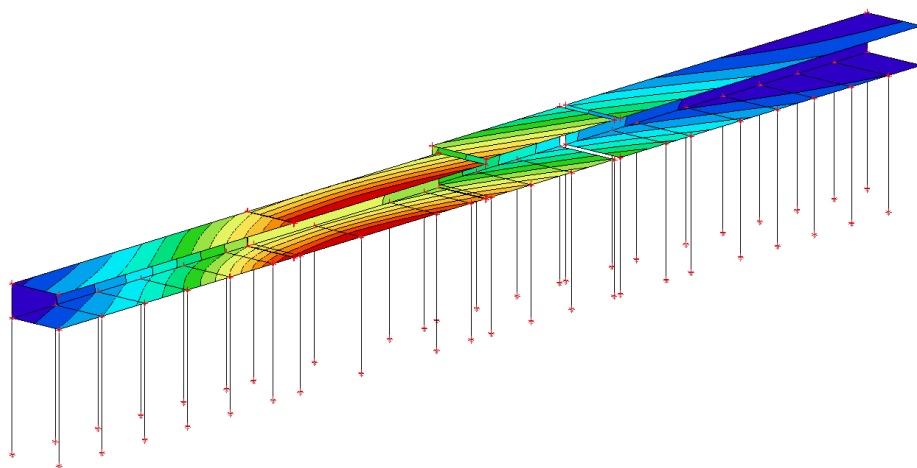
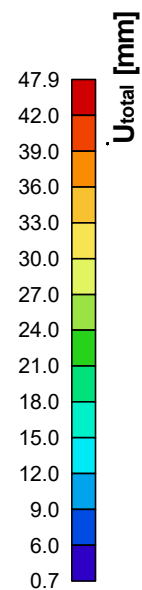
ongescheurd

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



### 6.3.2. 2D-verplaatsing; $U_{total}$

Waardes:  $U_{total}$   
 Lineaire berekening  
 Combinatie: UGT/BGT t20k  
 ongescheurd  
 Extreem: Globaal  
 Selectie: Alle  
 Locatie: In knooppunten gem. bij  
 macro. Systeem: LCS net element

