

**DURA VERMEER**



Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Infra Landelijke Projecten B.V.

**Documentnummer**  
1706445-00715**Status**  
Definitief**Datum**  
22-10-2014**Versie**  
4.0**Object**  
S-Systeem SNdb**Activiteittype**  
2.2- Ontwerpen oplossingen**Werkpakket**  
[werkpakket]

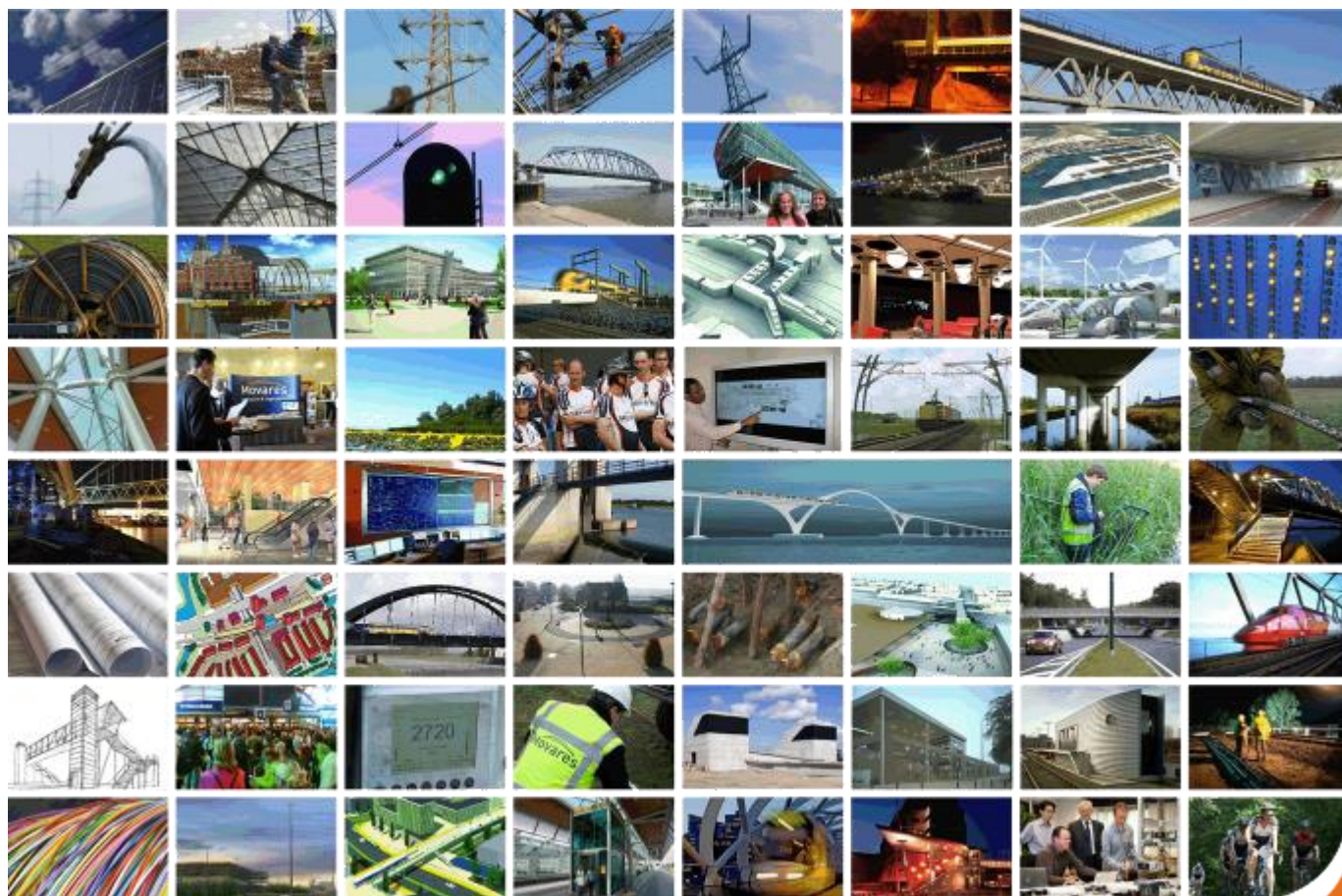
## DO Berekening Spoorbrug Karnemelksloot Fundatiebalken en palen

**Snelheidsverbetering Naarden-Bussum (SNdb)**

Opgesteld: Movares	Gecontroleerd: M. Jansen	Geautoriseerd: M. Kool
	Functie: Ontwerpregisseur	Functie: Projectmanager
	Gecontroleerd: 	Geautoriseerd: 
	Datum: 22-10-2014	Datum: 22-10-2014

# Snelheidsverbetering Naarden-Bussum

DO berekening BKS - Fundatiebalken en palen



WP: 2.2.d.10 Docnr: 1706445-00715 Product: DO Spoorbrug Karnemelksesloot

2018/10/22 - Versie 4.0

## Titel- en Autorisatieblad

# Snelheidsverbetering Naarden-Bussum

## DO berekening BKS - Fundatiebalken en palen

Naam kunstwerk Spoorbrug Karnemelksloot  
Traject Weesp aansluiting-Hilversum  
Lijncode 087  
Kilometer 20.699

Projectnummer RA004109  
Kenmerk 1706445-00715  
Datum 2018/10/22  
Versie 4.0  
Status Vrijgegeven

Opdrachtgever Dura Vermeer Rail infra B.V.  
M.Kool

Deze tabel wordt automatisch ingevuld met gegevens vanuit ProjectWise.

- **Opgesteld door:** naam van de eerste auteur die het rapport opstelt. De datum is de datum waarop de laatste wijziging is aangebracht.
- **Gecontroleerd door:** naam van de controleur die het rapport heeft goedgekeurd. De datum is de goedkeuringsdatum.
- **Vrijgegeven door:** naam van de vrijgever. De datum is de datum van vrijgave.

	<b>Naam</b>	<b>Akkoord</b>	<b>Datum</b>
Opgesteld door	Iersel, J van	✓	11-10-2018
Gecontroleerd door	Vromans, M		
Vrijgegeven door	Boersma, PT	✓	22-10-2018

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Documenthistorie

Versie	Datum	Status	Toelichting
0.1	15-05-2018	Concept	T.b.v. interne controle
0.2	18-05-2018	Concept	Opmerkingen verwerkt
2.0	25-05-2018	Definitief	Uitgave ter acceptatie
3.0	03-07-2018	Definitief	Eerste definitieve uitgave, opmerkingen Dura Vermeer verwerkt
3.1	11-10-2018	Concept	Opmerkingen ProRail verwerkt
4.0	22-10-2018	Definitief	Tweede definitieve uitgave



## Inhoudsopgave

<b>Documenthistorie</b>	<b>1</b>
<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>1 Specificaties en Uitgangspunten</b>	<b>5</b>
1.1 Specificaties	5
1.2 Uitgangspunten	5
<b>2 Bij de berekening behorende tekeningen/documenten</b>	<b>6</b>
2.1 Bij de berekening behorende tekeningen	6
2.2 Bij de berekening behorende documenten	6
<b>3 Berekeningsplan</b>	<b>7</b>
3.1 Omschrijving van het kunstwerk	7
3.2 Geometrie en situatie	7
3.3 Geotechnische gegevens	8
3.3.1. Geotechnische advies	8
3.3.2. Geotechnische gevoeligheid en invoer	9
3.4 Materiaaleigenschappen	10
3.4.1. Beton	10
3.5 Modellen/schematisering	11
3.6 Uit te voeren controles	14
3.7 Geautomatiseerde hulpmiddelen	14
<b>4 Belastingen en combinaties</b>	<b>15</b>
4.1 Permanente belastingen	15
4.1.1. Eigen gewicht (EG)	15
4.1.2. Krimp (KR)	16
4.1.3. Rustende belasting (RB)	16
4.1.4. Zettingsverschillen (ZE)	17
4.2 Veranderlijke belastingen	18
4.2.1. Temperatuurswisselingen jaarlijks (TJ)	18
4.2.2. LM 71 verticaal (BM71)	19
4.2.3. SW/0 verticaal (SW0)	20
4.2.4. SW/2 verticaal (SW2)	20
4.2.5. Rem- en aanzetkrachten spoorverkeer (RA)	21
4.2.6. Centrifugaal krachten (CK)	21
4.2.7. Zijdelingse stoot (ZS)	21
4.2.8. Inspectiepad (IP)	21
4.3 Bijzondere belastingen	22
4.3.1. Ontsporing en herspoorbelastingen (OH)	22
4.3.2. Veranderlijke belastingen voor vermoeiing spoorverkeer (FAT)	22
4.4 Belastingcombinaties	23
<b>5 Toetsingen</b>	<b>24</b>
5.1 Dek	24
5.1.1. Invoer uit SCIA engineer	24
5.1.2. Snedetoets / toe te passen wapening	24

5.2	Oplegbalken as 2 en 3	25
5.2.1.	Invoer uit SCIA engineer	25
5.2.2.	Snedetoets	26
5.2.3.	Wapening schets	27
5.3	Landhoofd as 1 en 4	29
5.3.1.	Invoer uit SCIA engineer	29
5.3.2.	Snedetoets	29
5.3.3.	Wapening schets	31
5.4	Kabelkoker	33
5.4.1.	Invoer uit SCIA engineer	33
5.4.2.	Snedetoets	34
5.5	Palen	35
5.5.1.	Invoer SCIA Engineer	35
5.5.2.	Toetsing draagvermogen	35
5.5.3.	Scheurwijdte eis	35
5.5.4.	Snedetoets	35
5.5.5.	Lengte kopwapening	36
5.6	Bouwfase	37
5.6.1.	Snedetoets	37
5.6.2.	Natte knopen	38
5.7	Vervorming en verplaatsing	39
5.7.1.	Horizontale verplaatsingen	39
5.7.2.	Verticale verplaatsingen	40
5.7.3.	Hoekverdraaiing	41
5.7.4.	Zeeg	41
5.8	Vermoeiing	42
5.8.1.	Oplegbalk	42
5.8.2.	Paalkop/natte knoop	42
	<b>Colofon</b>	<b>43</b>

**Bijlage I Scia model Karnemelkslootbrug, krachtswerking**

**Bijlage II Belastingcombinaties**

**Bijlage III IDEA uitvoer**

**Bijlage IV Scia model, vervormingen**

**Bijlage V Vermoeiing**

**Bijlage VI Gevoeligheid veren**

**Bijlage VII Bepaling betonkwaliteit natte knopen**

**Bijlage VIII Bepaling kruip- en reductiefactor t.b.v. zettingsverschillen**

## Inleiding

Het voorliggende rapport betreft het DO berekeningsrapport van de Spoorbrug Karnemelksloot voor het project Snelheidsverbetering Naarden-Bussum (SNdb). Dit rapport is een vervolg op:

- 1706445-00711: Uitgangspuntenrapport DO, Kunstwerken – Spoorbrug Karnemelksloot

In het uitgangspuntenrapport zijn de constructieve uitgangspunten weergegeven. In deze berekening zijn de uitgangspunten, indien relevant, verder uitgewerkt en toegespitst op het ontwerp van de betonconstructie. Dit document samen met het uitgangspuntenrapport te worden gelezen.

Het doel van deze DO berekening is:

- Controleren/toetsen dimensies oplegbalken en bepalen wapening
- Controleren/toetsen dimensies landhoofden en bepalen wapening
- Controleren/toetsen paalsysteem en bepalen paalkop wapening
- Globale toetsing wapening, natte knopen en druklaag
- Controleren/toetsen dimensies vloer kabelkoker en globale bepaling wapening
- Toetsen verplaatsingen en vervormingen

# 1 Specificaties en Uitgangspunten

## 1.1 Specificaties

Zie document Uitgangspuntenrapport DO – Onderdoorgang Voormeerpassage met documentnummer 1706445-00711.

## 1.2 Uitgangspunten

Het Uitgangspuntenrapport bevat diverse uitgangspunten.

- Ontwerplevensduur (spoorbelaste en niet-spoorbelaste deel) = 100 jaar.
- Referentieperiode = 100 jaar.
- Gevolgklasse = CC3

In afwijking op het Uitgangspuntenrapport:

- Steunpuntzetting beschouwen o.b.v. de berekende maximale paalzakking van 4,3 mm

## 2 Bij de berekening behorende tekeningen/documenten

### 2.1 Bij de berekening behorende tekeningen

Tekeningnummer	Titel
1706445-00712	DO tekening Bovenaanzicht en langsdoorsneden
1706445-00713	DO tekening Dwarsdoorsneden en details
1706445-00729	DO-tekening palenplan

### 2.2 Bij de berekening behorende documenten

Code	Kenmerk	Titel
[1]	1706445-00714	DO berekening Brug Karnemelksloot (Wapening Druklaag)
[2]	1706445-00722	Geotechnisch advies, Kunstwerken





### 3.3 Geotechnische gegevens

#### 3.3.1. Geotechnische advies

De horizontale en verticale veer op de palen zijn bepaald aan de hand van het volgende geotechnische advies:

Prefab palen 450x450 mm. Het puntniveau bij een UGT belasting van 1300 kN dient NAP-12,0 m te zijn. In Scia Engineer zijn de palen tot -13,5 geschematiseerd, dit heeft enkel een invloed op de paalreactie (druk). Aangezien dit een conservatief resultaat oplevert wordt dit verder niet meer aangepast.

Verticale veerconstanten – paal 450x450 mm bij belasting van  
1300 kN (UGT) = ca. 960 kN (BGT)

BGT		UGT	
$k_{v,punt,laag,d}$	223.000 kN/m	$k_{v,punt,laag,d}$	171.500 kN/m
$k_{v,punt,hoog,d}$	500.000 kN/m	$k_{v,punt,hoog,d}$	500.000 kN/m

- De verticale veerconstante onder de punt van de paal is bepaald op basis van sondering DKP2 en puntniveau NAP-12,0 m;
- Puntzakking van de enkele paal is 4,3 mm;
- Er is (vooralsnog) geen groepseffect in rekening gebracht en geen elastische verkorting van de paal.

#### Horizontale beddingconstanten – prefabpaal 450x450 mm

Bov.kant laag [NAP....m]	Grondsoort	$K_{h,rep;laag}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_{h,rep;hoog}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
+0,5	Zand	2.500	4.900
-0,7	Klei	1.800	3.500
-1,5	Zand	4.000	7.900
-2,3	Zand	8.800	17.300
-5,5	Zand	8.800	17.300
-6,5	Zand	12.300	24.200
-9,0	Zand	8.800	17.300
-9,5 tot -13,5	Zand	17.600	34.500

- De horizontale beddingconstanten zijn bepaald volgens Menard op basis van de meest ongunstige sondering (DKP2) en paalpuntniveau NAP-12,0 m;
- Er is van uitgegaan dat de grond tot ca. NAP-1,0m wordt ontgraven. In verband met deze ontgraving is een reductie van 50% op de horizontale beddingconstanten van de toplagen (tot NAP -5,0m) toegepast. Alles onder NAP -5,0m heeft een reductie van 30%;
- Er is (vooralsnog) geen rekening gehouden met een reductie van de horizontale beddingconstanten t.g.v. groepswerking;
- In het geval van dynamische belastingen kunnen de horizontale beddingconstanten met een factor 2 worden vergroot.

### 3.3.2. Geotechnische gevoeligheid en invoer

Het geotechnische advies resulteert in de volgende veerconstanten.

#### Horizontale beddingconstanten – prefabpaal 450x450 mm

$K_{h,rep;laag}$ *0,45 [kN/m <sup>2</sup> ]	$K_{h,rep;hoog} = K_{h,rep;laag\ dyn}$ *0,45 [kN/m <sup>2</sup> ]	$K_{h,rep;hoog\_dyn}$ *2*0,45 [kN/m <sup>2</sup> ]	Palen midden (invoer Scia van onder)	Palen landhoofden (invoer Scia vanaf onder)
810	1.575	3.150		12m- 12,8m
1800	3.555	7.110	11,2m- 11,5m	11,2m- 12m
3960	7.785	15.570	8m- 11,2m	8m- 11,2m
3960	7.785	15.570	7m- 8m	7m- 8m
5535	10.890	21.780	4,5m- 7m	4,5m- 7m
3960	7.785	15.570	4m- 4,5m	4m- 4,5m
7920	15.525	31.050	0m- 4m	0m- 4m

Om de gevoeligheid van de veren te beschouwen, zijn de resultaten van de  $K_{h,rep;hoog\_dyn}$  en  $K_{h,rep;laag\ dyn}$  met elkaar vergeleken en weergegeven in bijlage VI.

In het model zal enkel de veerwaarde worden gebruikt van  $K_{h,rep;laag\ dyn}$  omdat deze maatgevend is.

Voor de enige statische horizontale belasting (temperatuur) is een hoge bedding een conservatieve aannamen en daarmee acceptabel. De normaalkracht in de paal zal met 6% worden verhoogd omdat deze anders wordt onderschat.

### 3.4 Materiaaleigenschappen

In de volgende paragrafen zijn de voor de berekening relevante materiaaleigenschappen beschreven.

#### 3.4.1. Beton

De onderstaande betonklasse(n) worden toegepast:

- in situ, gewapend beton met eigenschappen van C30/37 na  $t = 3$  dagen (funderingsbalk / prefab kabelkokerconstructie);
- Prefab, gewapend beton C35/45 (stootplaten);
- Druklaag, voorgespannen beton tenminste C45/55 (palen).
- Natte knopen C45/55

In het model zijn de natte knopen niet gemodelleerd. Om de situatie zo goed mogelijk en veilig te benaderen, worden in de berekeningen de volgende materialen toegepast.

#### SCIA-model

	Dek	Funderingsbalk	Palen	Kabelkoker	Stootplaten
C30/37 $E_{c,33}$				x	
C35/45 $E_{c,33}$					x
C45/55 $E_{c,33}$	x	x*			
C45/55 $E_{c,50}$			x		

(\*, De poeren bestaan in werkelijkheid deels uit een druklaag met een hogere E-modules. C45/55  $E_{c,33}$  is een conservatief benadering)

#### IDEA

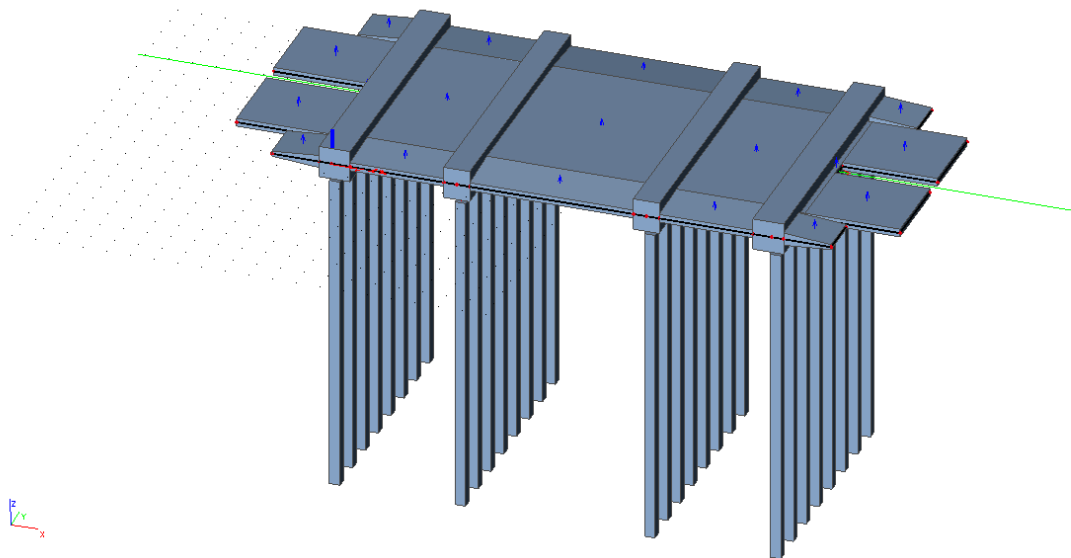
	Dek	Funderingsbalk	Palen	Kabelkoker
C30/37 $E_{c,33}$	x*	x*		x
C35/45 $E_{c,33}$				
C45/55 $E_{c,33}$				
C45/55 $E_{c,50}$			x	

(\*, Zowel de druklaag als de funderingsbalken worden getoetst met o.b.v. de 3-daagse sterkte die (ivm fasering/trein vrije periode) gelijk moet zijn aan de 28-daagse sterkte van C30/37)

In 5.6.2 wordt het toe te passen beton nader toegelicht.

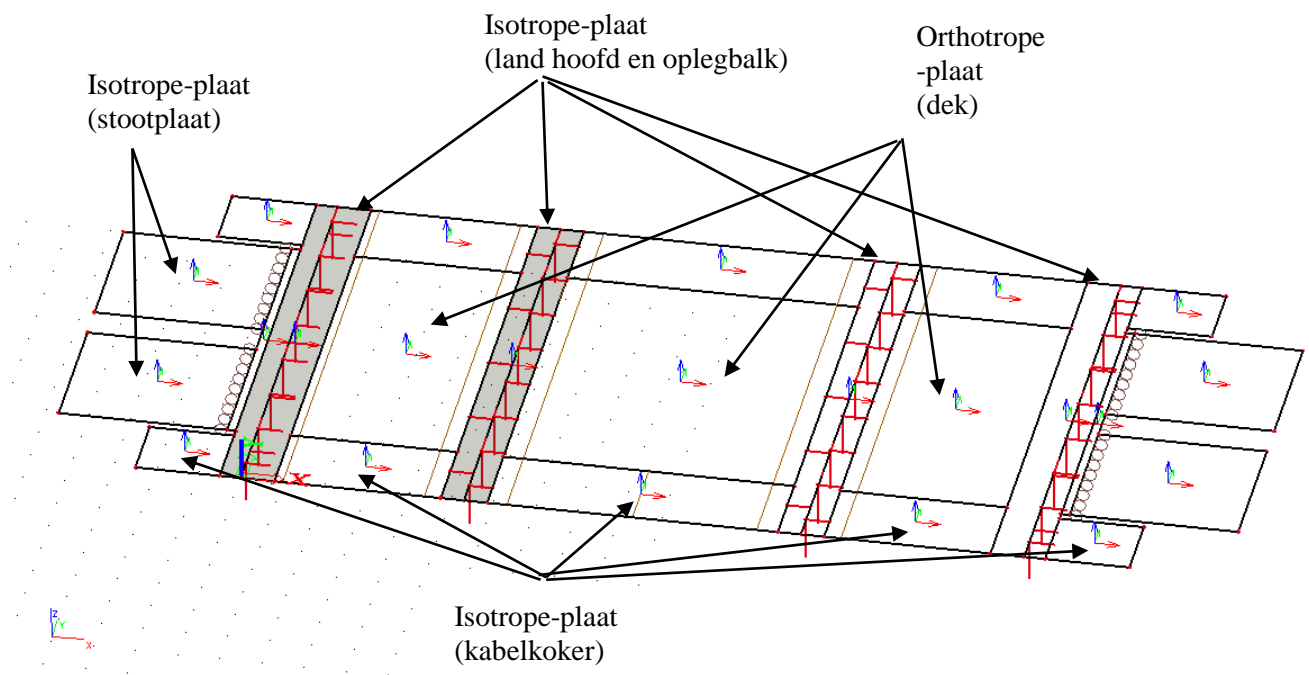
### 3.5 Modellen/schematisering

Het constructieve model zoals is toegelicht in het uitgangspuntenrapport is, t.b.v. het DO verder uitgewerkt. Zie onderstaand figuur.



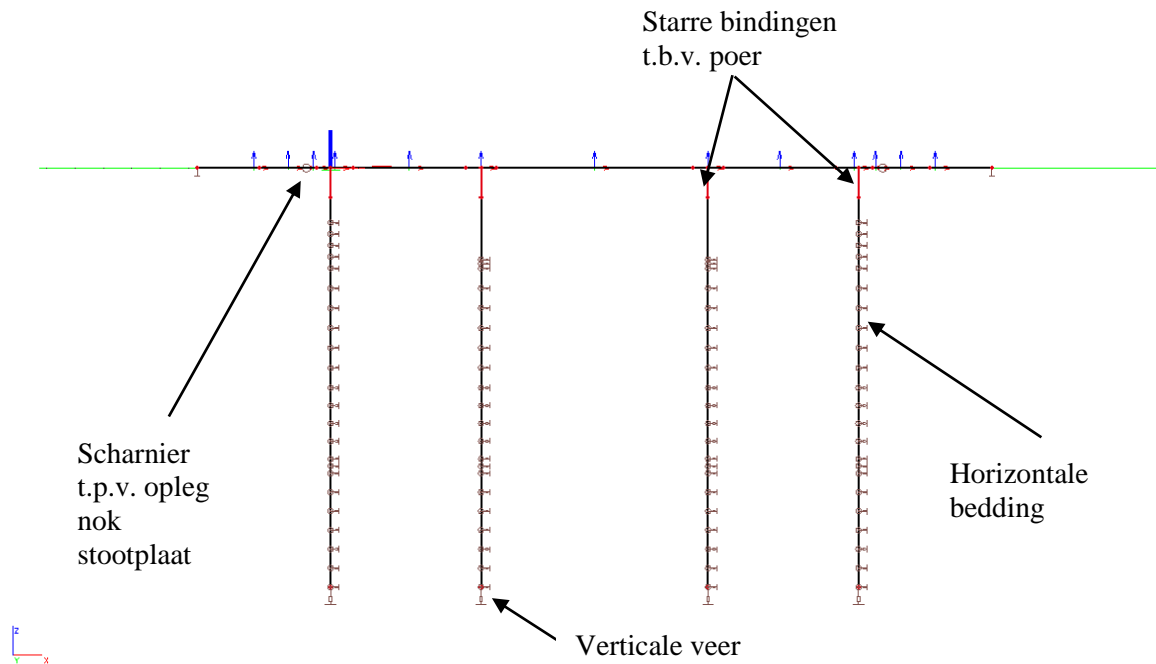
Figuur 1 Scia model 3D

Het model bestaat uit orthotrope platen, isotrope platen, 1D staven en starre bindingen. In het onderstaande figuren zijn de onderdelen weergegeven.

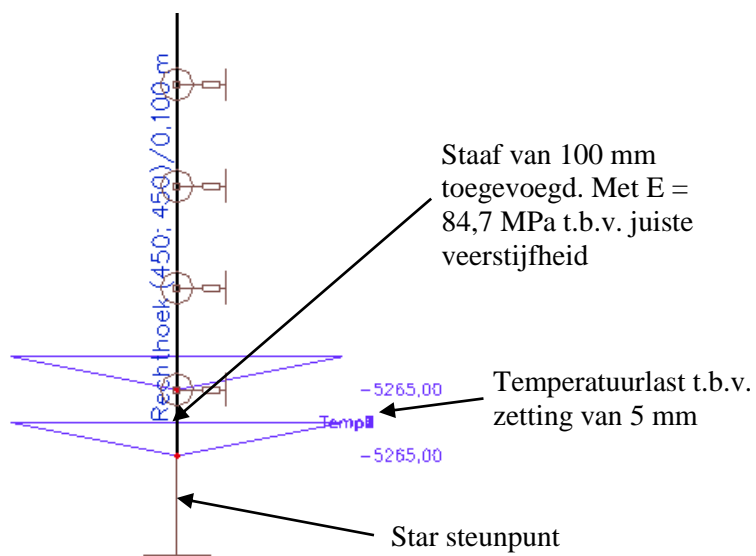


Figuur 2 Platen model





Figuur 3 Langsdoorsnede model



Figuur 4 Modellering steunpuntzetting

Zoals in het uitgangspuntenrapport is aangegeven bestaat het volstortliggerdek uit een orthotope plaat. In onderstaand overzicht worden de orthotope eigenschappen weergegeven voor de midden overspanning (h = 650mm) en de overspanning (h = 550mm) t.p.v. de natuurlijke oevers.

Dek 650mm en ligger hoogte 500mm		Dek 550mm en ligger hoogte 400mm																																																																					
<b>4 - Uitvoergegevens</b> Buigtermen: $D_{11} = 842 \cdot \text{MNm}$ $D_{22} = 119 \cdot \text{MNm}$ Wringstijfheid: $D_{33} = 146 \cdot \text{MNm}$ Dwarskrachtvervorming: $D_{55} = 1362 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ Overige orthotropie factoren: $d_{11} = 23672 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{22} = 3381 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{33} = 4136 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$		$D_{12} = 24 \cdot \text{MNm}$ $D_{21} = 24 \cdot \text{MNm}$ $D_{44} = 8172 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{12} = 676 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{21} = 676 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ +	<b>4 - Uitvoergegevens</b> Buigtermen: $D_{11} = 511 \cdot \text{MNm}$ $D_{22} = 77 \cdot \text{MNm}$ Wringstijfheid: $D_{33} = 91 \cdot \text{MNm}$ Dwarskrachtvervorming: $D_{55} = 1234 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ Overige orthotropie factoren: $d_{11} = 20010 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{22} = 3071 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{33} = 3614 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$	$D_{12} = 15 \cdot \text{MNm}$ $D_{21} = 15 \cdot \text{MNm}$ $D_{44} = 6905 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{12} = 614 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$ $d_{21} = 614 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}}$																																																																			
<table><tr><th>Naam</th><th>OT1</th></tr><tr><td>Type van orthotropie</td><td>Standaard</td></tr><tr><td>Dikte van Plaat/Wand [mm]</td><td>650</td></tr><tr><td>Materiaal</td><td>C45/55</td></tr><tr><td>D11 [MNm]</td><td>8,4200e+02</td></tr><tr><td>D22 [MNm]</td><td>1,1900e+02</td></tr><tr><td>D12 [MNm]</td><td>2,4000e+01</td></tr><tr><td>D33 [MNm]</td><td>1,4600e+02</td></tr><tr><td>D44 [MN/m]</td><td>8,1720e+03</td></tr><tr><td>D55 [MN/m]</td><td>1,3620e+03</td></tr><tr><td>d11 [MN/m]</td><td>2,3672e+04</td></tr><tr><td>d22 [MN/m]</td><td>3,3810e+03</td></tr><tr><td>d12 [MN/m]</td><td>6,7600e+02</td></tr><tr><td>d33 [MN/m]</td><td>4,1360e+03</td></tr><tr><td colspan="2">Torsie stijfheid voor Prefab Plaat</td></tr><tr><td>K xy [MN/m]</td><td>1,0000e+00</td></tr><tr><td>K yx [MN/m]</td><td>1,0000e+00</td></tr></table>		Naam	OT1	Type van orthotropie	Standaard	Dikte van Plaat/Wand [mm]	650	Materiaal	C45/55	D11 [MNm]	8,4200e+02	D22 [MNm]	1,1900e+02	D12 [MNm]	2,4000e+01	D33 [MNm]	1,4600e+02	D44 [MN/m]	8,1720e+03	D55 [MN/m]	1,3620e+03	d11 [MN/m]	2,3672e+04	d22 [MN/m]	3,3810e+03	d12 [MN/m]	6,7600e+02	d33 [MN/m]	4,1360e+03	Torsie stijfheid voor Prefab Plaat		K xy [MN/m]	1,0000e+00	K yx [MN/m]	1,0000e+00	<table><tr><th>Naam</th><th>OT2</th></tr><tr><td>Type van orthotropie</td><td>Standaard</td></tr><tr><td>Dikte van Plaat/Wand [mm]</td><td>550</td></tr><tr><td>Materiaal</td><td>C45/55</td></tr><tr><td>D11 [MNm]</td><td>5,1100e+02</td></tr><tr><td>D22 [MNm]</td><td>7,7000e+01</td></tr><tr><td>D12 [MNm]</td><td>1,5000e+01</td></tr><tr><td>D33 [MNm]</td><td>9,1000e+01</td></tr><tr><td>D44 [MN/m]</td><td>6,9050e+03</td></tr><tr><td>D55 [MN/m]</td><td>1,2340e+03</td></tr><tr><td>d11 [MN/m]</td><td>2,0010e+04</td></tr><tr><td>d22 [MN/m]</td><td>3,0710e+03</td></tr><tr><td>d12 [MN/m]</td><td>6,1400e+02</td></tr><tr><td>d33 [MN/m]</td><td>3,6140e+03</td></tr><tr><td colspan="2">Torsie stijfheid voor Prefab Plaat</td></tr><tr><td>K xy [MN/m]</td><td>1,0000e+00</td></tr><tr><td>K yx [MN/m]</td><td>1,0000e+00</td></tr></table>		Naam	OT2	Type van orthotropie	Standaard	Dikte van Plaat/Wand [mm]	550	Materiaal	C45/55	D11 [MNm]	5,1100e+02	D22 [MNm]	7,7000e+01	D12 [MNm]	1,5000e+01	D33 [MNm]	9,1000e+01	D44 [MN/m]	6,9050e+03	D55 [MN/m]	1,2340e+03	d11 [MN/m]	2,0010e+04	d22 [MN/m]	3,0710e+03	d12 [MN/m]	6,1400e+02	d33 [MN/m]	3,6140e+03	Torsie stijfheid voor Prefab Plaat		K xy [MN/m]	1,0000e+00	K yx [MN/m]	1,0000e+00
Naam	OT1																																																																						
Type van orthotropie	Standaard																																																																						
Dikte van Plaat/Wand [mm]	650																																																																						
Materiaal	C45/55																																																																						
D11 [MNm]	8,4200e+02																																																																						
D22 [MNm]	1,1900e+02																																																																						
D12 [MNm]	2,4000e+01																																																																						
D33 [MNm]	1,4600e+02																																																																						
D44 [MN/m]	8,1720e+03																																																																						
D55 [MN/m]	1,3620e+03																																																																						
d11 [MN/m]	2,3672e+04																																																																						
d22 [MN/m]	3,3810e+03																																																																						
d12 [MN/m]	6,7600e+02																																																																						
d33 [MN/m]	4,1360e+03																																																																						
Torsie stijfheid voor Prefab Plaat																																																																							
K xy [MN/m]	1,0000e+00																																																																						
K yx [MN/m]	1,0000e+00																																																																						
Naam	OT2																																																																						
Type van orthotropie	Standaard																																																																						
Dikte van Plaat/Wand [mm]	550																																																																						
Materiaal	C45/55																																																																						
D11 [MNm]	5,1100e+02																																																																						
D22 [MNm]	7,7000e+01																																																																						
D12 [MNm]	1,5000e+01																																																																						
D33 [MNm]	9,1000e+01																																																																						
D44 [MN/m]	6,9050e+03																																																																						
D55 [MN/m]	1,2340e+03																																																																						
d11 [MN/m]	2,0010e+04																																																																						
d22 [MN/m]	3,0710e+03																																																																						
d12 [MN/m]	6,1400e+02																																																																						
d33 [MN/m]	3,6140e+03																																																																						
Torsie stijfheid voor Prefab Plaat																																																																							
K xy [MN/m]	1,0000e+00																																																																						
K yx [MN/m]	1,0000e+00																																																																						

**Figuur 5 invoer orthotropie**

**Opmerking:** Het dek heeft een dak profiel met afschot (1:100) in dwarsrichting (loodrecht op as spoor), hierdoor verloopt het dek van 626mm naar 668mm. Het gemiddelde is dan 647mm dit is afgerond naar 650mm. Dek hoogte aan weerszijden verloopt dan van 546mm naar 588mm gemiddeld wordt dit 567mm is afgerond naar 550mm. Verschillen zijn in de resultaten verwaarloosbaar.

### 3.6 Uit te voeren controles

Conform het Uitgangspuntenrapport, paragraaf 8.8, betreffen de controles voor het Definitief Ontwerp:

- Controle fundering (op basis van sterkte en vervormingen);
- Controle hoofdafmetingen (op basis van sterkte en vervormingen);
- Dimensionering wapening (op basis van sterkte en duurzaamheid).
- Controle vervormingen

### 3.7 Geautomatiseerde hulpmiddelen

Programma	Versie	Omschrijving
IDEA concrete	8.2.18	Doorsnedeprogramma voor betonnen doorsneden
Scia Engineer	16.0.1075	Eindige elementenprogramma
Mathcad	15	Geautoriseerde, rekentechnische tekstverwerker

## 4 Belastingen en combinaties

De volgende belastingen zijn aanwezig op het model en worden in dit hoofdstuk toegelicht.

		Eindfase	
		BG	Belasting
		Spoorbrug	
Permanent	EG	Eigen gewicht	✓
	VO	Voorspanning	n.v.t.
	KR	Krimp en kruip	✓
	RB	Rustende belasting	✓
	GR	Gronddruk	✓
	WA	Waterdruk	✓
	ZE	Zettingsverschillen	✓
Veranderlijk	Algemeen	SN	Sneeuwbelasting
		WI	Windbelasting
		TJ	Temperatuurbelasting jaarlijks
		TD	Temperatuurbelasting dagelijks
		OP	Opspaneffect
	Spoorverkeer	BM71	Belastingmodel 71
		SW0	Belastingmodel SW/0
		SW2	Belastingmodel SW/2
		IP	Inspectiepad
		CK	Centrifugaalkrachten
	Wegverkeer	ZS	Zijdelingse stoot
		RA	Rem- en aanzetbelasting
		GV	Gelijkmatig verdeelde belasting
		DV	Dienstvoertuig
		HB	Horizontaalbelasting
		MV	Maaiveldbelasting
Buiteng.	A	VI	Vijzelen
		VL	Voolloopbelasting
	S	OH	Ontsporing en hersporing
		OG	Ontsporingseleiding
Fat	W S	AB	Aanrijdbelasting
		FAT	Vermoeiing spoorverkeer
Fat	W S	FAT	Vermoeiing verkeer
		FAT	Vermoeiing verkeer

Legenda:

- ✓ Belasting die wordt meegenomen in de Scia Engineer berekening
- Belasting is niet maatgevend. De belasting wordt niet meegenomen in de Scia Engineer berekening.
- \* Belasting die wordt meegenomen in een handberekening of beschouwing.

### 4.1 Permanente belastingen

In de onderliggende sub paragrafen zijn alle permanente (blijvende) belastingen beschreven. Geel geacteerd, is de ingevoerde waarden. Groene geacteerd, is de waarde die dadelijk in Scia is ingevoerd.

#### 4.1.1. Eigen gewicht (EG)

In Scia bepaald.

#### 4.1.2. Krimp (KR)

Omdat het ontwerp van het dek zelf niet binnen de projectscoop ligt, wordt er een aanmanen gedaan t.b.v. de krimp van het dek. De aanname bestaat uit een temperatuur afnamen van -10 graden K, dit schematiseert de verkorting.

#### 4.1.3. Rustende belasting (RB)

Betonnen wand dik

$$h_{\text{wand.d}} := 0.754\text{m}$$

$$b_{\text{wand.d}} := 0.350\text{m}$$

$$\gamma_{\text{beton}} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Q_{\text{wand.d}} := h_{\text{wand.d}} \cdot b_{\text{wand.d}} \cdot \gamma_{\text{beton}}$$

$$Q_{\text{wand.d}} = 6.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Leuning

$$Q_{\text{leuning}} := 0.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{\text{leuning}} = 0.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Voetpad platen

$$Q_{\text{voetpad.pl}} := 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{\text{voetpad.pl}} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Tot lijnlast buitenkant

$$Q_{\text{tot.buiten}} := Q_{\text{wand.d}} + Q_{\text{leuning}} + Q_{\text{voetpad.pl}} \cdot 0.5$$

$$Q_{\text{tot.buiten}} = 8.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{lijnlast})$$

Betonnen wand dun

$$h_{\text{wand.d}} := 0.855\text{m}$$

$$b_{\text{wand.d}} := 0.320\text{m}$$

$$Q_{\text{wand.d}} := h_{\text{wand.d}} \cdot b_{\text{wand.d}} \cdot \gamma_{\text{beton}}$$

$$Q_{\text{wand.d}} = 6.8 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Tot lijnlast binnenkant

$$Q_{\text{tot.binnen}} := Q_{\text{wand.d}} + Q_{\text{voetpad.pl}} \cdot 0.5$$

$$Q_{\text{tot.binnen}} = 8 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{lijnlast})$$

Lijnlast midden

$$b_{\text{metsel}} := 0.1\text{m}$$

$$h_{\text{metsel}} := 0.6\text{m}$$

$$\gamma_{\text{metsel}} := 23 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Q_{\text{metsel}} := h_{\text{metsel}} \cdot b_{\text{metsel}} \cdot \gamma_{\text{metsel}}$$

$$Q_{\text{metsel}} = 1.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{lijnlast})$$



Overstek buitenkant

$$L_{\text{overstek}} := 2.3 \text{ m}$$

$$F_{\text{buiten}} := Q_{\text{tot.buiten}} \cdot L_{\text{overstek}}$$

$$F_{\text{buiten}} = 18.9 \text{ kN}$$

$$M_{\text{buiten}} := F_{\text{buiten}} \cdot L_{\text{overstek}}^{0.5}$$

$$M_{\text{buiten}} = 21.7 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Overstek binnenkant

$$F_{\text{binnen}} := Q_{\text{tot.binnen}} \cdot L_{\text{overstek}}$$

$$F_{\text{binnen}} = 18.5 \text{ kN}$$

$$M_{\text{binnen}} := F_{\text{binnen}} \cdot L_{\text{overstek}}^{0.5}$$

$$M_{\text{binnen}} = 21.3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Kabel in kabelcoker

$$Q_{\text{kabels}} := 1.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$Q_{\text{kabels}} = 1.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{vlaklast})$$

Ballast

$$\gamma_{\text{ballast}} := 22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$h_{\text{ballast}} := 0.75 \text{ m}$$

$$Q_{\text{ballast}} := \gamma_{\text{ballast}} \cdot h_{\text{ballast}}$$

$$Q_{\text{ballast}} = 16.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{vlaklast})$$

#### 4.1.4. Zettingsverschillen (ZE)

Met ProRail is overeengekomen dat het optreden van grote zettingsverschillen tussen de steunpunten van de constructie gezien de korte overspanningen van het kunstwerk niet realistisch is. Veiligheidshalve wordt toch een zettingsverschil in rekening gebracht. In samenspraak met een geotechnicus is ervoor gekozen om een zakking gelijk aan de onmiddellijke zakking  $w_1 = 5,0 \text{ mm}$  van de palen bij de maatgevende representatieve belasting als steunpuntzetting in rekening te brengen. De bijkomende zakking  $w_2$  is ten gevolg van samendrukken van onderliggende samendrukbare lagen. Wat een effect is dat over een groter oppervlak plaatsvindt en daarom niet strookt met de dichtbij elkaar gelegen steunpunten.



Paal Prefab 1 Sond. DKM6, maatgevende situatie, paaltype : Prefab betonpaal  
Rechthoekig, paalpuntniveau = -12.00 [m], afmetingen : a = 0.450 [m], b = 0.450 [m]

$$F_{c;\text{tot};i;d} = 960.0 \text{ kN} \quad s_b = 5.0 \text{ mm}$$

$$R_{s;i;d} = 640.1 \text{ kN} \quad R_{b;i;d} = 319.9 \text{ kN}$$

Het zettingsverschil is als een temperatuurslast op de constructie aangebracht, zie Figuur 4 Modellering steunpuntzetting.

Bijbehorende belastingfactor:  $\gamma_{G,set} = 1,20$  (conform NEN-EN 1990/NB Tabel NB.13-A2.4(B))

Daarnaast is conform NEN-EN 1992-1-1/NB paragraaf 5.4 de factor  $k_\varphi$  in rekening gebracht. De gehanteerde kruipfactor  $\varphi(t, t_0) = 0,57$  is bepaald in bijlage VIII. De kruipfactor is bepaald op tijdstip  $t = \infty$  en er is uitgegaan van het optreden van steunpuntzetting op  $t_0 = 14$  dagen.

$$k_\varphi = \frac{1 - e^{-\varphi(t, t_0)}}{\varphi(t, t_0)} = 0,45 -$$

#### 4.2 Veranderlijke belastingen

In de onderliggende sub paragrafen zijn alle veranderlijke belastingen beschreven. Geel geacteerd, is de ingevoerde waarden. Groene geacteerd, is de waarde die dadelijk in Scia is ingevoerd.

##### 4.2.1. Temperatuurswisselingen jaarlijks (TJ)

Voor het belastinggeval temperatuur zijn vier belasting gevallen.

- Opwarming dek en poeren
- Afkoeling dek en poeren
- Opwarming dek
- Afkoeling dek

Temperatuur dek TJ

$$\Delta T_{opw} := 17.5 - 7.5$$

$$\Delta T_{afk} := -17.5 - 7.5$$

$$\Delta T_{opw} = 10$$

$$\Delta T_{afk} = -25$$

Temperatuur poer TJ

$$\Delta T_{opw} := 17.5 - 7.5$$

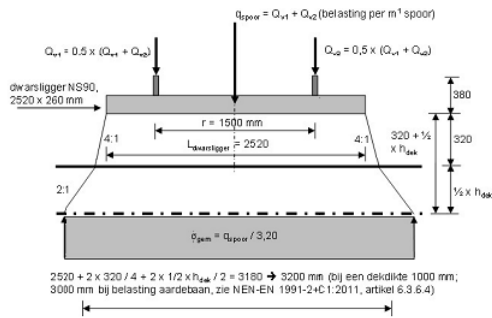
$$\Delta T_{afk} := -17.5 - 7.5$$

$$\Delta T_{opw} = 10$$

$$\Delta T_{afk} = -25$$

#### 4.2.2. LM 71 verticaal (BM71)

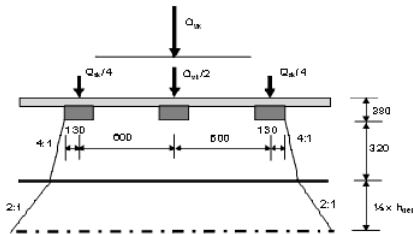
Breedte spreiding



$$L_{\text{digger}} := 2.520 \text{ m}$$

$$h_{\text{dek}} := 0.550 \text{ m}$$

$$b_s := L_{\text{digger}} + 2 \cdot \left( \frac{0.320 \text{ m}}{4} \right) + 2 \cdot \left( \frac{h_{\text{dek}}}{2} \right) \quad b_s = 3.23 \text{ m}$$



$$l_s := 6.4 \text{ m} + 2 \cdot \left( \frac{0.32 \text{ m}}{4} \right) + 2 \cdot \left( \frac{h_{\text{dek}}}{2} \right) \quad l_s = 7.11 \text{ m}$$

$$\alpha := 1.21 \quad (\text{conform NB})$$

$$k := 1.3$$

$$l_m := \frac{1}{3} (5.3 \text{ m} + 8 \text{ m} + 5.3 \text{ m}) = 6.2 \text{ m}$$

$$L_\phi := k \cdot l_m \quad L_\phi = 8.06 \text{ m}$$

$$\Phi_2 := \frac{1.44}{\sqrt{\frac{L_\phi}{m} - 0.2}} + 0.82 = 1.366 \quad \Phi_2 = 1.37$$

$$q_{\text{kar}_80} := \frac{80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}{b_s} \cdot \alpha \cdot \Phi_2$$

$$q_{\text{kar}_80} = 40.9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$Q_{\text{kar}_ts} := \frac{(4 \cdot 250 \text{ kN})}{l_s \cdot b_s} \cdot \alpha \cdot \Phi_2$$

$$Q_{\text{kar}_ts} = 72 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$Q_{\text{kar}_ts.\text{inv}} := Q_{\text{kar}_ts} - q_{\text{kar}_80}$$

$$Q_{\text{kar}_ts.\text{inv}} = 31 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

LM 71 is op 2 keer 5 posities gepositioneerd.

#### 4.2.3. SW/0 verticaal (SW0)

SW0 verticaal

$$q_{vk} := 133 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{kar\_SW0} := \frac{q_{vk}}{b_s} \cdot \alpha \cdot \Phi_2$$

$$q_{kar\_SW0} = 68 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

SW/0 is op 2 keer 3 posities gepositioneerd.

#### 4.2.4. SW/2 verticaal (SW2)

SW2 verticaal

$$q_{vk} := 150 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{kar\_SW2} := \frac{q_{vk}}{b_s} \cdot \Phi_2$$

$$q_{kar\_SW2} = 63.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

SW/0 is op 2 keer 2 posities gepositioneerd.

#### 4.2.5. Rem- en aanzetkrachten spoorverkeer (RA)

BM71 en SW0 horizontaal (RA)

aanzet

$$Q_{lak} := (39.9 \cdot 60\%) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{lak} = 23.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

rem

$$Q_{lbk} := (24.2 \cdot 60\%) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{lbk} = 14.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

SW2 horizontaal (RA)

aanzet

$$Q_{lak} := (33 \cdot 60\%) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{lak} = 19.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

rem

$$Q_{lbk} := (35 \cdot 60\%) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{lbk} = 21 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

#### 4.2.6. Centrifugaal krachten (CK)

BM71 en SW0 centrifugaal, horizontaal (CK)

$$q_{tkLM71} := 6.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{tkLM71} = 6.7 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$F_{tkLM71} := 4 \cdot 21 \text{ kN}$$

puntlasten van 4 \* 250kN worden verdeeld over half brugdek

$$Q_{tkLM71} := \frac{F_{tkLM71}}{L_{half}} \quad L_{half} := \frac{27 \text{ m}}{2}$$

$$Q_{tkLM71} = 6.2 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$Q_{tkLM71tot} := Q_{tkLM71} + q_{tkLM71}$$

$$Q_{tkLM71tot} = 12.9 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{tkSW0} := 11.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{tkSW0} = 11.2 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

#### 4.2.7. Zijdelingse stoot (ZS)

Zijdelingse stoot (ZS)

$$F_{stoot} := 121 \text{ kN}$$

$$F_{stoot} = 121 \cdot \text{kN}$$

#### 4.2.8. Inspectiepad (IP)

Inspectiepad (IP)

$$q_{fk} := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{fk} = 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Inspectiepad overstek (IP)

$$F_{fk} := L_{overstek} \cdot B_{pad} \cdot q_{fk} \cdot \frac{1}{2} \quad B_{pad} := 1.2 \text{ m}$$

$$F_{fk} = 6.9 \cdot \text{kN}$$

$$M_{fk} := F_{fk} \cdot L_{overstek} \cdot 0.5$$

$$M_{fk} = 7.9 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$



#### 4.3 Bijzondere belastingen

De bijzondere belastingen zijn niet opgenomen in het Scia model omdat zij in afzonderlijke berekeningen worden getoetst.

##### 4.3.1. Ontsporing en herspoorbelastingen (OH)

In tegen stelling tot wat er in het uitgangspuntenrapport staat, wordt de “Ontsporing en herspoorbelastingen” niet beschouwd. Dit belastinggeval is niet maatgevend voor de onderbouw en de oplegbalken maar enkel voor het dek. Het brugdek valt echter niet(meer) in de scope van dit project.

##### 4.3.2. Veranderlijke belastingen voor vermoeiing spoorverkeer (FAT)

Voor de vermoeiingstoets wordt gebruik gemaakt van BM71. Omdat BM71 al op verschillen posities aanwezig is in het Scia model, wordt hiervoor geen nieuw belastinggeval aangemaakt.

#### 4.4 Belastingcombinaties

De belastingcombinaties zijn conform de volgende tabel opgesteld.

Aantal sporen op constructie			Belastingsgroepen			Verticale krachten			Horizontale krachten			Opmerkingen	
Verwijzing EN 1991-2			6.3.2/6.3.3			6.3.3	6.3.4	6.5.3	6.5.1	6.5.2			
1	2	≥ 3	Aantal belaste sporen	Belasting groep <sup>(1)</sup>	Belaste spoor	LM 71 <sup>(1)</sup> SW/0 <sup>(1), (2)</sup> HSLM <sup>(6)(7)</sup>	SW/2 <sup>(1),(2)</sup>	Onbeladen wagens	Remmen, Anzetten <sup>(1)</sup>	Centrifugaal krachten <sup>(1)</sup>	Zijdelingsse stoot <sup>(1)</sup>		
			1	gr 11	T <sub>1</sub>	1			1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	Max. verticaal 1 met max. langsricting	
			1	gr 12	T <sub>1</sub>	1			0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	Max. verticaal 2 met max. dwarsricting	
			1	gr 13	T <sub>1</sub>	1 <sup>(4)</sup>			1	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	Max. langsricting	
			1	gr 14	T <sub>1</sub>	1 <sup>(4)</sup>			0,5 <sup>(5)</sup>	1	1	Max. dwarsricting	
			1	gr 15	T <sub>1</sub>			1		1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	Stabiliteit dwarsricting met "onbeladen wagens"	
			1	gr 16	T <sub>1</sub>		1		1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	SW/2 met max. langsricting	
			1	gr 17	T <sub>1</sub>		1		0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	SW/2 met max. dwarsricting	
			2	gr 21	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1			1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	Max. verticaal 1 met max. langsricting	
			2	gr 22	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1			0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	Max. verticaal 2 met max. dwarsricting	
			2	gr 23	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 <sup>(4)</sup> 1 <sup>(4)</sup>			1 1	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	Max. langsricting	
			2	gr 24	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 <sup>(4)</sup> 1 <sup>(4)</sup>			0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 1	1 1	Max. dwarsricting	
			2	gr 26	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1	1		1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	SW/2 met max. langsricting	
			2	gr 27	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1	1		0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	SW/2 met max. dwarsricting	
			≥ 3	gr 31	T <sub>1</sub>	0.75			0.75 <sup>(5)</sup>	0.75 <sup>(5)</sup>	0.75 <sup>(5)</sup>	Aanvullend belastingsgeval	

- (1) Alle relevante factoren ( $\alpha$ ,  $\phi$ ,  $f$ , ...) moeten in rekening worden gebracht.
- (2) SW/0 moet alleen in rekening worden gebracht voor doorgaande liggerconstructies.
- (3) Het is nodig SW/2 alleen in rekening te brengen, als deze is vastgesteld voor de spoorlijn.
- (4) De factor mag worden verminderd tot 0,5 als het effect gunstig is, deze kan niet nul zijn.
- (5) In gunstige gevallen moeten deze niet-overheersende waarden gelijk aan nul worden genomen.
- (6) HSLM en werkelijke treinen indien vereist in overeenstemming met 6.4.4 en 6.4.6.1.1.
- (7) Als een dynamische berekening is vereist in overeenstemming met 6.4.4, zie ook 6.4.6.5(3) en 6.4.6.1.2.
- (8) Zie ook tabel A2.3 van EN 1990

- Overheersende deel van de van toepassing zijnde belasting
- Te beschouwen bij het ontwerp en berekening van een constructie met één spoor (belastingsgroepen 11-17).
- Te beschouwen bij het ontwerp en berekening van een constructie met twee sporen (belastingsgroepen 11-27, behalve 15). Elk van de twee sporen moet worden beschouwd als hetzij T<sub>1</sub> (spoor 1) of T<sub>2</sub> (spoor 2).
- Te beschouwen bij het ontwerp en berekening van een constructie met drie of meer sporen. (Belastingsgroepen 11 t/m 31, behalve 15). Ieder afzonderlijk spoor moet worden genomen als T<sub>1</sub>, ieder ander spoor als T<sub>2</sub> met alle andere sporen onbelast. Tevens moet de belastingsgroep 31 worden beschouwd als een aanvullend belastinggeval, waarbij alle ongunstig werkende lengtes van spoor T<sub>1</sub> zijn belast.

De combinatie van LM71 en SW2 (op spoor 1 en spoor 2) is beschouwd maar is niet ongunstiger dan twee keer SW2 of twee keer LM71. Dit geldt voor zowel de paalreacties als de krachtswerking in de oplegbalken. Om de combinaties overzichtelijk te houden zijn deze combinaties daarom niet toegevoegd. Ook belastinggroep 13 en 14 zijn om dezelfde reden niet gemaakt. Groep 13 en 14 zijn gelijk aan groep 11 en 12. In bijlage II zijn de belastingcombinaties weergegeven.

## 5 Toetsingen

### 5.1 Dek

#### 5.1.1. Invoer uit SCIA engineer

Het dek is getoetst met behulp van IDEA. De uitvoer is weergegeven in bijlage III.

De volgende maatgevende krachten zijn afkomstig uit SCIA, bijlage I en zijn gebruikt als invoer voor IDEA.

Mx+ is beschouwd aan de dag van de oplegging.

q<sub>max-b</sub> is beschouwd op een afstand d – flens hoogte vanaf de dag van de oplegging.

Hoogte middenveld  $500+126=626$   $d=626-55-12,5-85=470$  mm

Hoogte zijvelden  $400+146=546$   $d=546-55-12,5-85=390$  mm

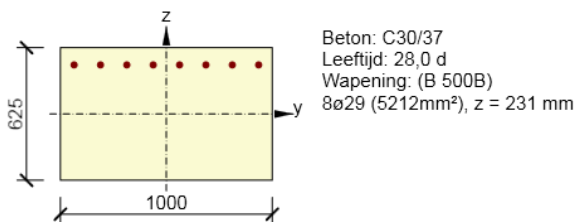
ULS	N (kN)	MxD (kN)	q <sub>max-b</sub> (kN)
	<b>45</b>	-489	399
	<b>45</b>	126	-

SLS (ferq)	N (kN)	MxD (kNm)
	<b>100</b>	-311
	<b>100</b>	81

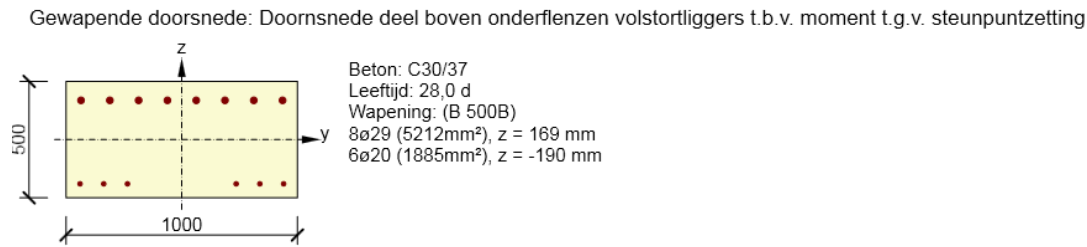
#### 5.1.2. Snedetoets / toe te passen wapening

Bij toetsing van de doorsnede van het dek wordt er van een betonkwaliteit C30/37 uitgegaan. Dit in verband met de door Dura Vermeer opgegeven tijdsduur van 3 dagen, waarbij het dek belast wordt. Deze bouwbelasting volgt uit aanbrengen ballast, dwarsliggers en spoorstaven, vervolgens wordt er gedurende ca 10dgn (tot einde TVP) met spoorkranen incl. aanvoer bouwmaterialen over het spoor gereden.

Gewapende doorsnede: Volledige dekdoorsnede t.b.v. steunpuntsmoment



Bovenwapening: Ø 32-250 + Ø 25-250, ingevoerd als Ø 28,7-125 (nader uit te detailleren door leverancier dek). Snede voldoet niet aan de dwarskracht toetsing, dwarskrachtwapening dient te worden toegepast. Dwarskrachtwapening is nader uit te detailleren door de prefab leverancier van het volstortliggerdek.



Onderwapening: 6 staven Ø20 boven de onderflenzen (en tussen de lijven) van de volstortliggers.

## 5.2 Oplegbalken as 2 en 3

### 5.2.1 Invoer uit SCIA engineer

De oplegbalk is getoetst met behulp van IDEA. De uitvoer is weergegeven in bijlage III.

De volgende maatgevende waarden zijn afkomstig uit SCIA, bijlage I en zijn gebruikt als invoer voor IDEA. Door een wijziging is de breedte veranderd van 1100 mm naar 1000 mm. Deze wijziging is in het Scia model niet meer aangepast omdat dit resulteert lagere momenten/krachten. In de snedetoetsing is de aanpassing wel verwerkt.

Onderstaande krachten (uit versie 1.0) zijn gehanteerd voor de snedetoetsingen

ULS	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
	150	65	710	910	21	227
	150	50	710	-200	0	227

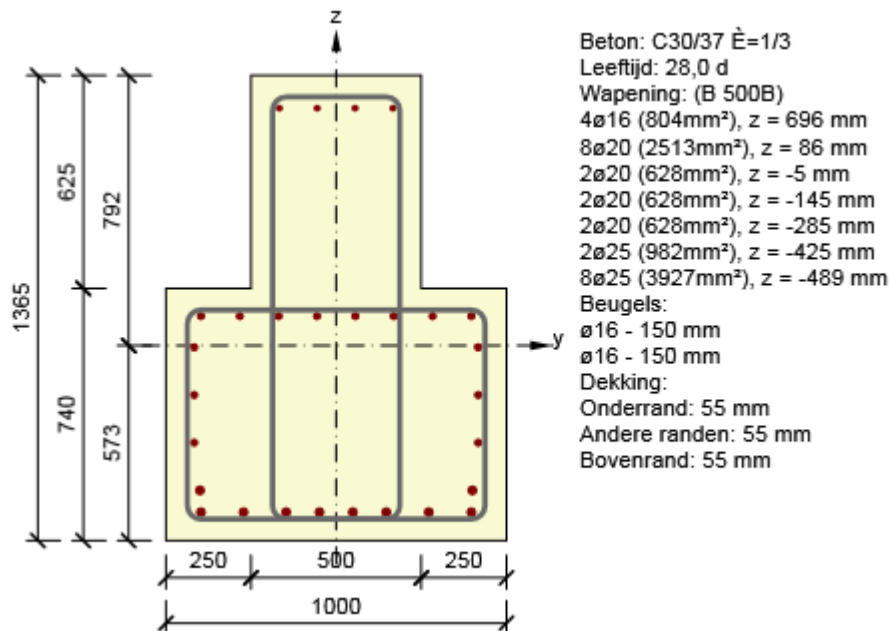
SLS (ferq)	N (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)
	<b>480</b>	538	27
	100	<b>-120</b>	27

Onderstaande krachten zijn de in versie 2.0 optredende krachten. Omdat de verschillen kleiner zijn dan 3% zijn de getallen in de snedetoetsing niet aangepast.

ULS	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
	104	64	710	933	20	228
	104	52	710	-186	0	228

SLS (ferq)	N (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)
	<b>480</b>	557	27
	100	<b>-115</b>	27

### 5.2.2. Snedetoets



Controle trekwapening.

Controle trekband ligger beschouwd als gedrongen ligger.

Conform NB.  $Z = 0,3 l_0 + 0,3 h$  (gem)  $\leq 0,8 l_0$

$$0,3 \cdot 1550 + 0,3 \cdot 1000 = 765 \text{ mm}$$

UGT max normaal kracht in palen is 1218 kN + 6% (door stijve veer) 1292 kN

Moment in veld  $1,55 \cdot 0,5 \cdot 1292 = 1001 \text{ kNm}$  UGT

Trekkracht  $1001 \cdot 10^6 / 765 = 1309 \text{ kN}$

Staalspanning  $1309 \cdot 10^3 / (10 \cdot 491) = 266 \text{ N/mm}^2$

Toets  $266 \text{ N/mm}^2 < 435 \text{ N/mm}^2$  akkoord

BGT max normaal kracht in palen is 807 kN + 6% (door stijven veer) 856 kN

Moment in veld  $1,55 \cdot 0,5 \cdot 856 = 664 \text{ kNm}$  BGT

Trekkracht  $664 \cdot 10^6 / 765 = 868 \text{ kN}$

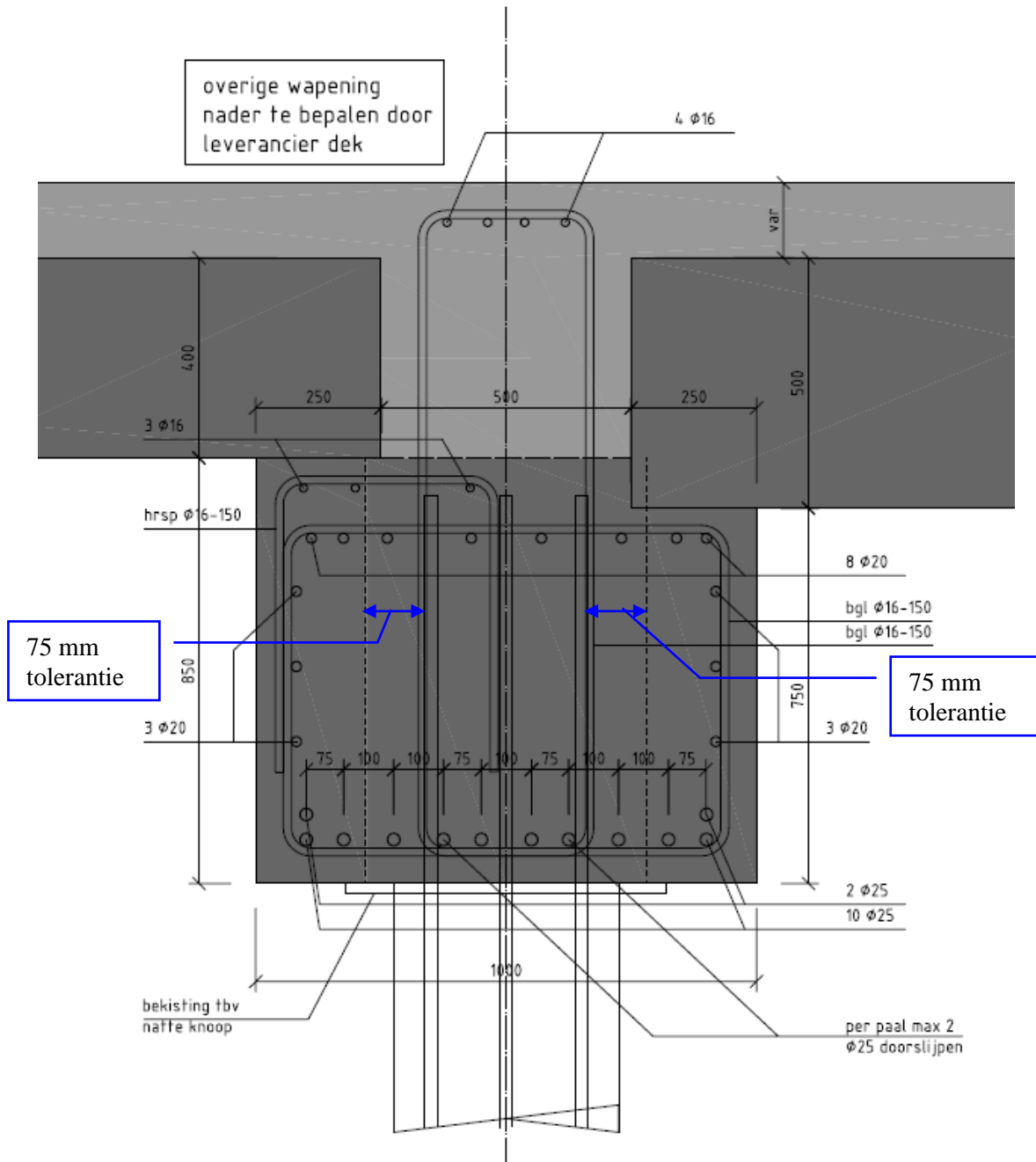
Staalspanning  $868 \cdot 10^3 / (8 \cdot 491) = 177 \text{ N/mm}^2$

Toets  $177 \text{ N/mm}^2 < 200 \text{ N/mm}^2$  akkoord (staalspanning conform OVS 30-6 7.3.1)

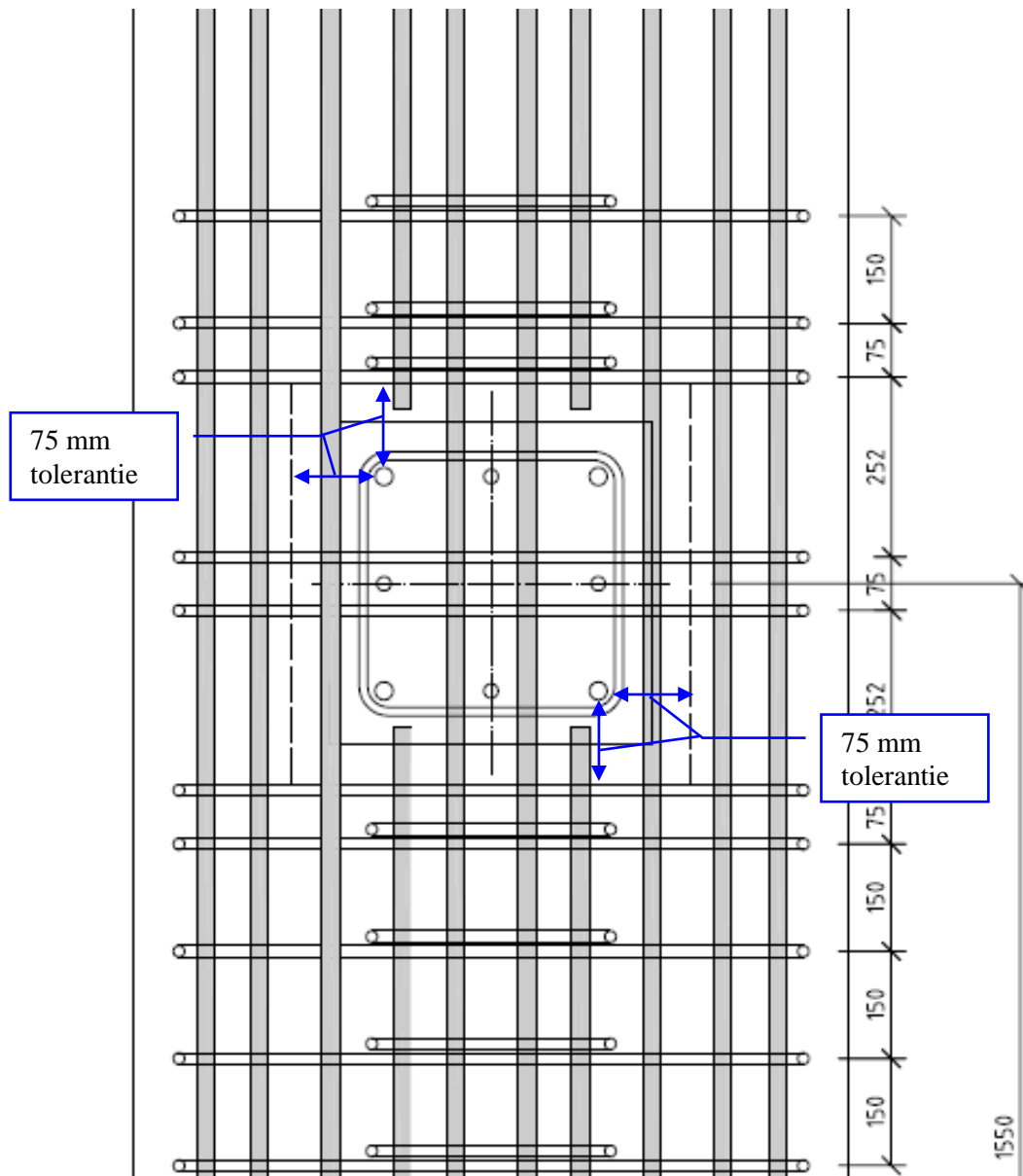
Trekwapening voldoet

### 5.2.3. Wapening schets

In de wapening schets zijn twee extra wapeningstaven aanwezig (Langswapening onder) t.o.v. de snedetoets. Door de eventuele bouwafwijkingen zullen er per paal, twee staven worden weggeslepen zodat de oplegbalken probleemloos over de palen heen passen.



Figuur 6 Principe doorsnede oplegbalk



Figuur 7 Principe bovenaanzicht oplegbalk

### 5.3 Landhoofd as 1 en 4

#### 5.3.1. Invoer uit SCIA engineer

Het landhoofd is getoetst met behulp van IDEA. De uitvoer is weergegeven in bijlage III.

De volgende maatgevende waarden zijn afkomstig uit SCIA, bijlage I en zijn gebruikt als invoer voor IDEA. Door een wijziging is de breedte veranderd van 1300 mm naar 1250 mm. Deze wijziging is in het Scia model niet meer aangepast omdat dit resulteert lagere momenten/krachten. In de snedetoetsing is de aanpassing wel verwerkt.

Onderstaande krachten (uit versie 1.0) zijn gehanteerd voor de snedetoetsingen

ULS	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
	<b>171</b>	72	802	872	25	61
	171	72	<b>221</b>	872	25	446
	<b>0</b>	33	254	<b>-211</b>	13	47

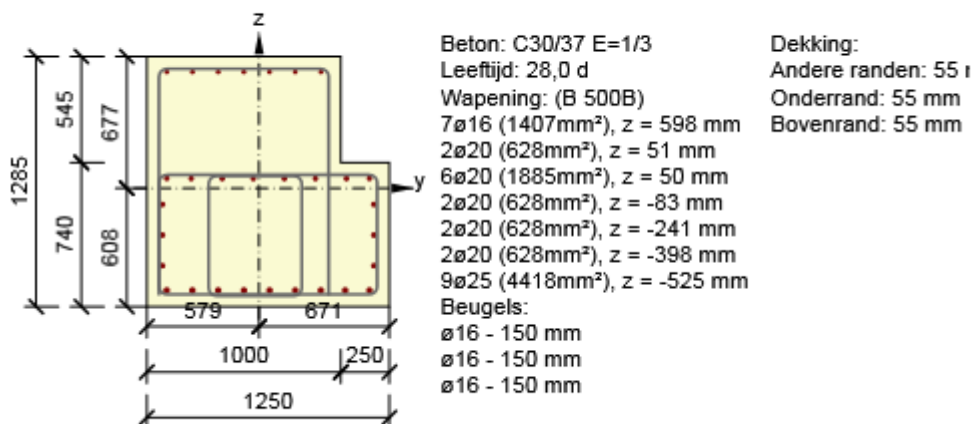
SLS (ferq)	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
	<b>274</b>	490	236
	0	<b>-123</b>	5

Onderstaande krachten zijn de in versie 2.0 optredende krachten. Omdat de verschillen kleiner zijn dan 3% zijn de getallen in de snedetoetsing niet aangepast.

ULS	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
	<b>174</b>	74	851	909	25	61
	174	74	<b>238</b>	909	25	471
	<b>0</b>	33	238	<b>-231</b>	13	47

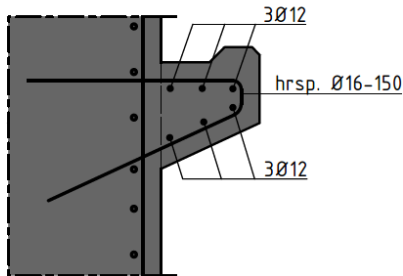
SLS (ferq)	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
	<b>274</b>	490	236
	0	<b>-123</b>	5

#### 5.3.2. Snedetoets





In de opleg nok t.b.v. de stootplaten wordt standaard wapening toegepast, hrsp Ø16-150 zoals weergegeven in het volgende figuur.



**Figuur 1 standaard wapening nok**

Controle trekwapening.

Controle trekband ligger beschouwd als gedrongen ligger.

Conform NB.  $Z=0,3 l_0 + 0,3 h$  (gem)  $\leq 0,8 l_0$

$0,3 \cdot 1550 + 0,3 \cdot 1180 = 820 \text{ mm}$

UGT max normaal kracht in palen is  $1218 \text{ kN} + 6\%$  (door stijven veer)  $1292 \text{ kN}$

Moment in veld  $1,55 \cdot 0,5 \cdot 1292 = 1001 \text{ kNm UGT}$

Trekkracht  $1001 \cdot 10^6 / 820 = 1220 \text{ kN}$

Staalspanning  $1220 \cdot 10^3 / (9 \cdot 491) = 276 \text{ N/mm}^2$

Toets  $276 < 435$  akkoord

BGT max normaal kracht in palen is  $807 \text{ kN} + 6\%$  (door stijven veer)  $856 \text{ kN}$

Moment in veld  $1,55 \cdot 0,5 \cdot 856 = 664 \text{ kNm BGT}$

Trekkracht  $664 \cdot 10^6 / 820 = 810 \text{ kN}$

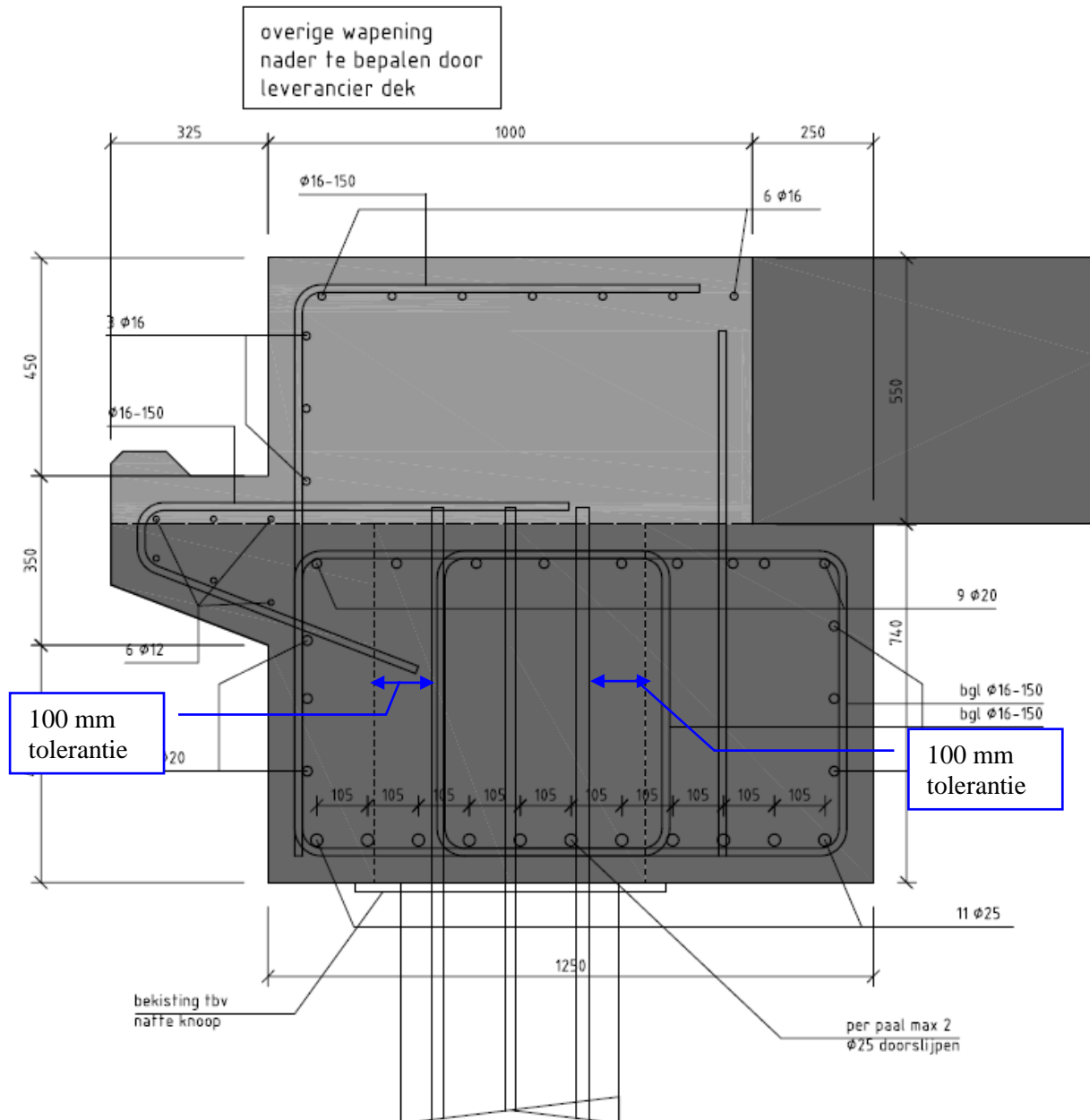
Staalspanning  $810 \cdot 10^3 / (9 \cdot 491) = 184 \text{ N/mm}^2$

Toets  $184 \text{ N/mm}^2 < 200 \text{ N/mm}^2$  akkoord (staalspanning conform OVS 30-6 7.3.1)

Trekwapening voldoet

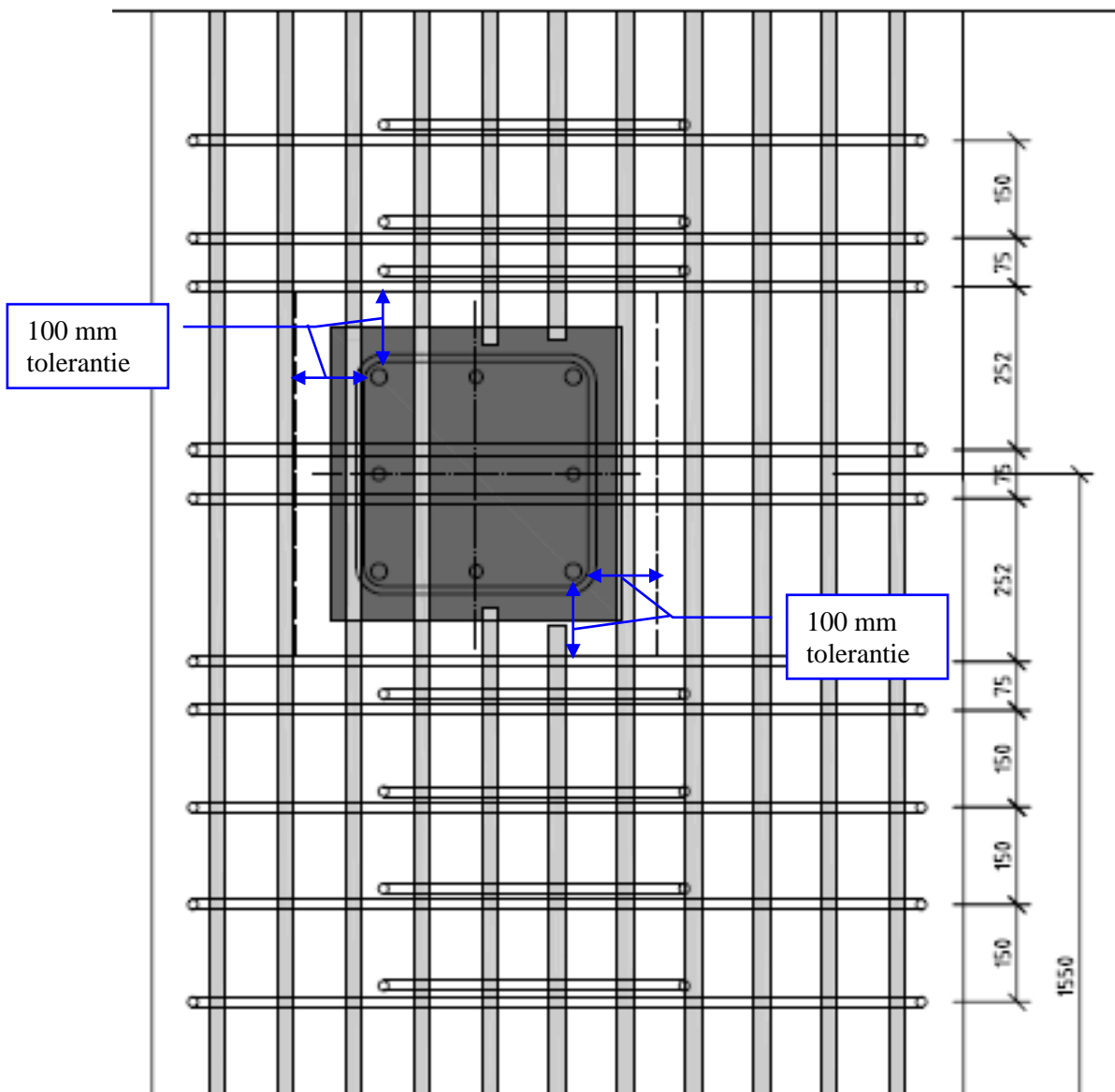
### 5.3.3. Wapening schets

In de wapening schets zijn twee extra wapeningstaven aanwezig (Langswapening onder) t.o.v. de snedetoets. Door de eventuele bouwafwijkingen zullen er per paal, twee staven worden weggeslepen zodat de oplegbalken probleemloos over de palen heen passen.



Figuur 8 Principe doorsnede landhoofd

Conform opgave Dura Vermeer is 75mm opgegeven, in het ontwerp is van 100mm uitgegaan



Figuur 9 Principe bovenaanzicht landhoofd

#### 5.4 Kabelkoker

De kabelkoker is getoetst met behulp van IDEA. De uitvoer is weergegeven in bijlage III.  
De volgende maatgevende waarden zijn afkomstig uit SCIA, bijlage I en zijn gebruikt als invoer voor IDEA.

##### 5.4.1. Invoer uit SCIA engineer

Dwarsdoorsnede:

ULS	N (kN)	My+ (kN)	qmax-b (kN)
	<b>22</b>	40	120

SLS	N (kN)	Mx- (kN)
(ferq)	<b>700</b>	20

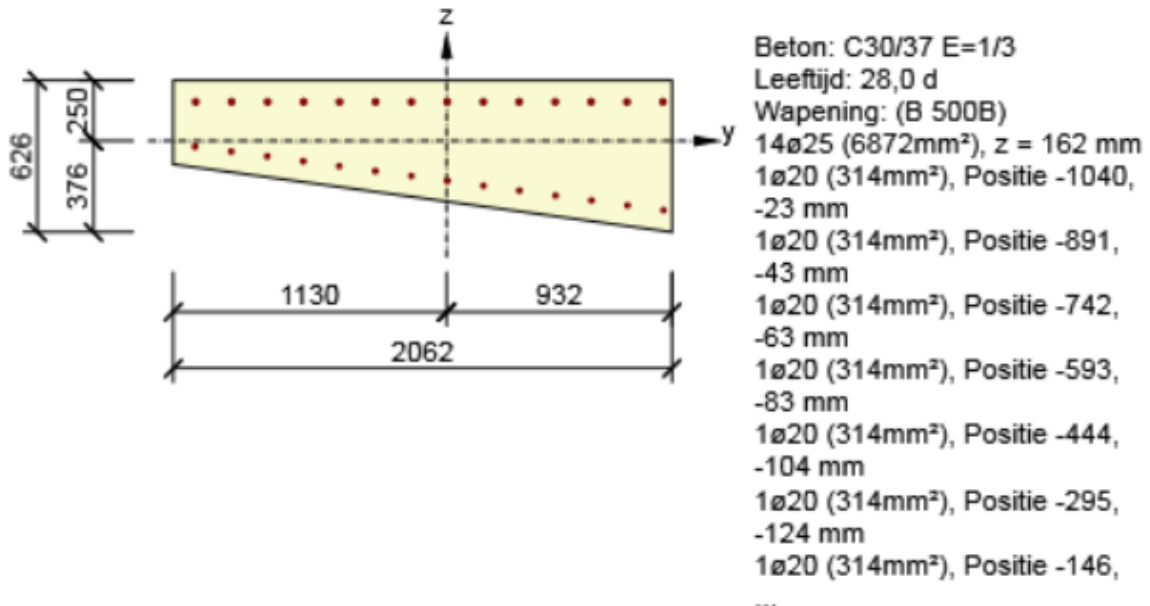
Langsdoorsnede

ULS	N (kN)	My+ (kN)	qmax-b (kN)
	<b>20</b>	300	48

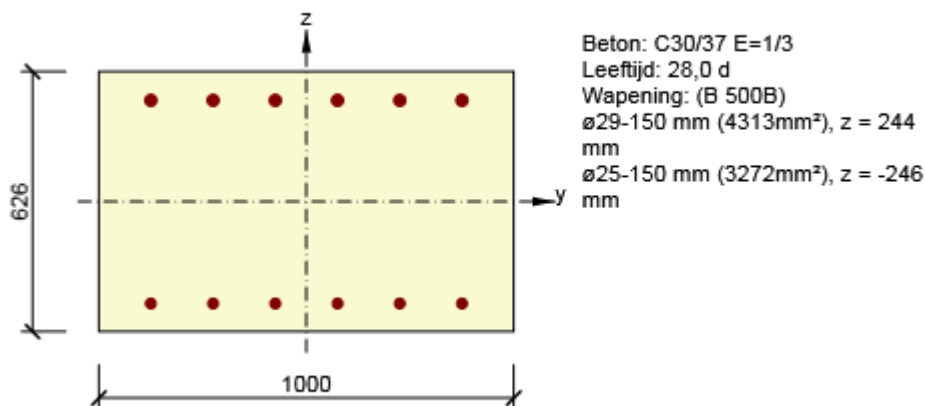
SLS	N (kN)	Mx- (kN)
(ferq)	<b>300</b>	140

#### 5.4.2. Snedetoets

Langswapening ligt in de 2<sup>e</sup> laag. De keuze of de langswapening in de 1<sup>e</sup> of 2<sup>e</sup> laag ligt wordt gemaakt door de leverancier.



#### Dwarswapening



Boven wapening:  $\phi$  32-300 +  $\phi$  25-300, ingevoerd als  $\phi$  28,7-150 (nader uit te detailleren door leverancier dek). Onder wapening:  $\phi$  25-150.

## 5.5 Palen

### 5.5.1. Invoer SCIA Engineer

De paalkopwapening is getoetst met behulp van IDEA. De uitvoer is weergegeven in bijlage III.  
De volgende maatgevende waarden zijn afkomstig SCIA, bijlage I en zijn gebruikt als invoer voor IDEA.

ULS	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)
	<b>-171</b>	32	26	46	53
	-500	6	<b>85</b>	109	8
	-495	15	85	<b>185</b>	29
	-644	76	9	17	<b>161</b>
	<b>-1292</b>	10	10	10	10

SLS (ferq)	N (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)
	<b>-150</b>	70	38
	-348	<b>108</b>	34
	-431	29	<b>96</b>

### 5.5.2. Toetsing draagvermogen

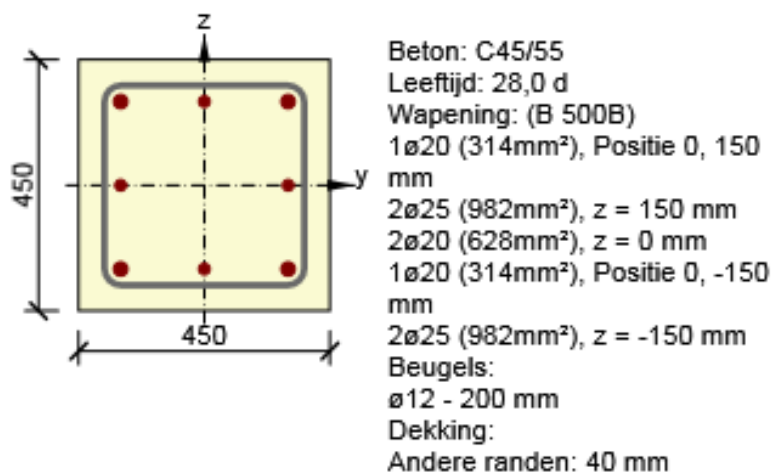
Het paal draagvermogen van een paal 450x450 wordt in geotechnisch advies (kenmerk: 1706445-00722) bepaald. Uit de toetsing op het paal draagvermogen volgt:

$$u.c. = N_{Ed}/N_{Rd} = 1292\text{kN} / 1334\text{kN} = 0,97 \leq 1,0 \text{ Voldoet.}$$

### 5.5.3. Scheurwijdte eis

In het uitgangspuntenrapport staat de  $w_k$  voor de palen foutief vermeld. Conform OVS-00030-6 geldt er voor de palen een scheurwijdte eis van  $w = 0,2 \text{ mm}$ , omdat de snede beschouwd kan worden als gewapende doorsnede met een normaal drukkracht en buiging. Inclusief de  $k_x (1,14)$  resulteert dit in een scheurwijdte eis van  $w = 0,228 \text{ mm}$ .

### 5.5.4. Snedetoets



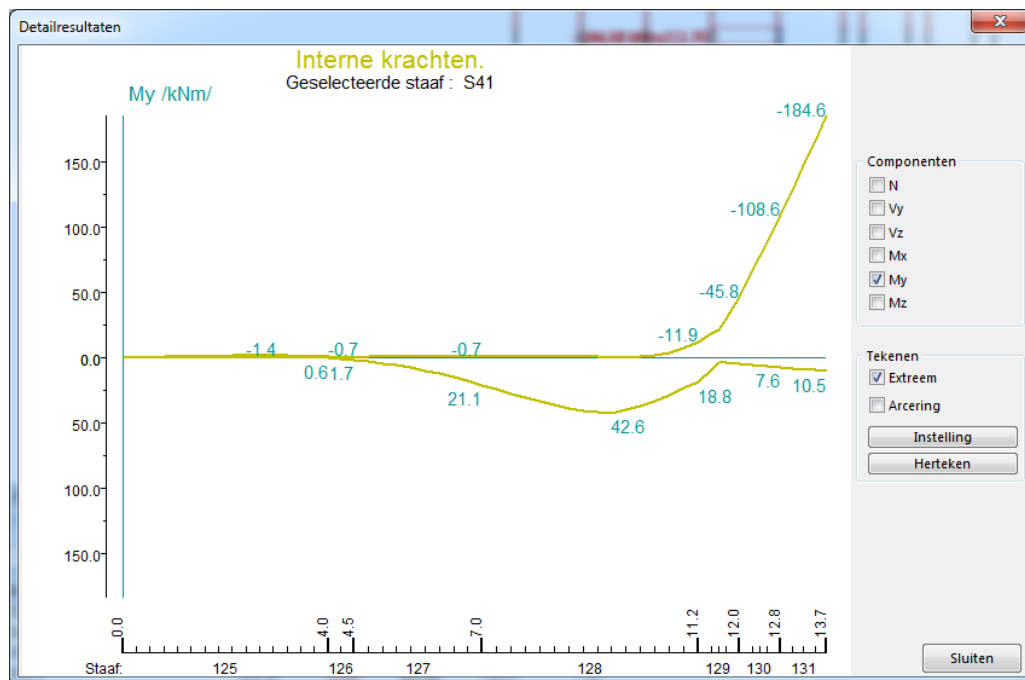
### 5.5.5. Lengte kopwapening

De lengte van de kopwapening wordt op de volgende manier bepaald.

$$L_{wap} = l_{m\ 50\%} + d + 1\ m + l_v$$

Waarin

$l_{m\ 50\%}$  = is de lengte is waarbij het maximale moment halveert.



Figuur 10 moment verloop maatgevende paal

$$l_{m\ 50\%} = (13,7 - 11,2) / 2 = 1,25\ m \text{ (Op ca 11,2 m is het moment 0 kNm)}$$

$$d = 450 - 40 - 12 - 25 / 2 = 385,5\ mm$$

$$L_{wap} = 1,25 + 0,39 + 1,0 + 0,70 = 3,50\ meter\ vanaf\ onderkant\ oplegbalk.$$

Toe te passen wapening:

Langswapening	4 Ø 25 (hoeken) + 4 Ø 20
Beugels	Ø 12-200
Lengte in paal	3,50 m (vanaf onderkant oplegbalk )
Verankering lengte in oplegbalk/landhoofd	894+55+12+25 ≈ 1000 mm

## 5.6 Bouwfase

Omdat het landhoofd en de oplegbalken nog niet de volledige hoogte hebben in de bouwfase (door het ontbreken van de natte knoop) zal de wapening van landhoofd en de oplegbalk ook worden getoetst aan de optredende krachten in de bouwfase. De bouwfase bestaat uit het EG van de constructie + de rustende belasting van de wandjes. De effecten van de nog niet gestorte druklaag en natte knoop zijn in een los Scia model beschouwd maar zijn niet maatgevend tov het huidige model. Het Scia model van de bouwfase is daarom ook niet toegevoegd. De belastingen in de onderstaande tabel zijn afkomstig uit SCIA, bijlage I.

Landhoofd (bouwfase)	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
<b>10</b>	10	10	170	-180	0	270*

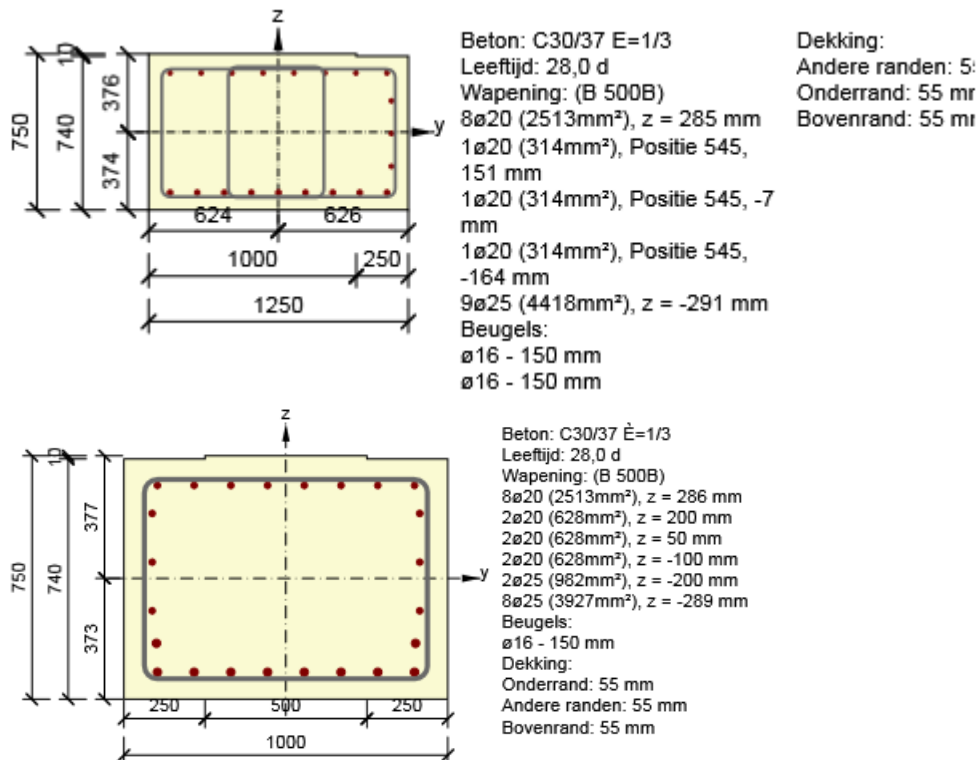
\*) T m<sub>x</sub> is met 50% verhoogd doordat stootpalen nog niet aanwezig zijn.

Oplegbalk (bouwfase)	N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kNm)	M <sub>z</sub> (kNm)	T M <sub>x</sub> (kNm)
<b>10</b>	10	10	160	-110	0	40
<b>10</b>	10	10	160	20	0	40

Opmerking: Vanuit de opdrachtgever is er aangegeven dat er geen rekening gehouden hoeft te worden met een veranderlijke belasting in de bouwfase. Met eventueel bouwverkeer in de bouwfase op het dek is daarom geen rekening gehouden.

### 5.6.1. Snedetoets

De sneden voldoen, zie bijlage III.





#### 5.6.2. Natte knopen

Ter plaatse van de paalkopwapening worden natte knopen toegepast, de sparingen dienen te worden aangestort met minimaal C45/55.

Uit opgave Dura Vermeer volgt dat de natte knopen na 3 dagen worden belast door de rustende belasting vanuit het gewicht van de liggers en de druklaag. Na 3 dagen dient minimaal een druksterkte van C30/37 te zijn behaald, uit bijlage VII volgt dat dit haalbaar lijkt te zijn. De exacte betonsamenstelling zal in een later stadium samen met de leverancier/aannemer worden bepaald.

## 5.7 Vervorming en verplaatsing

De verplaatsingen en vervormingen zijn getoetst met behulp van een ander SCIA model. De reden hiervoor is dat de belastinggevallen “Rem en aanzet” lichtelijk is overschat doordat zij over de gehele stootplaat lengte werken i.p.v. over de halve lengte zoals is aangegeven in het uitgangspuntenrapport. In bijlage IV is het SCIA model toegevoegd. Omdat het model grotendeels hetzelfde is, zijn enkel de wijzigingen en relevante resultaten toegevoegd.

### 5.7.1. Horizontale verplaatsingen

De horizontale verplaatsing t.g.v. rem en aanzet mag conform 6.5.4.5.2 1(P), niet groter zijn dan 5 mm. Uit belastingcombinatie “Verkeer horizontaal” volgt de volgende horizontale verplaatsing.

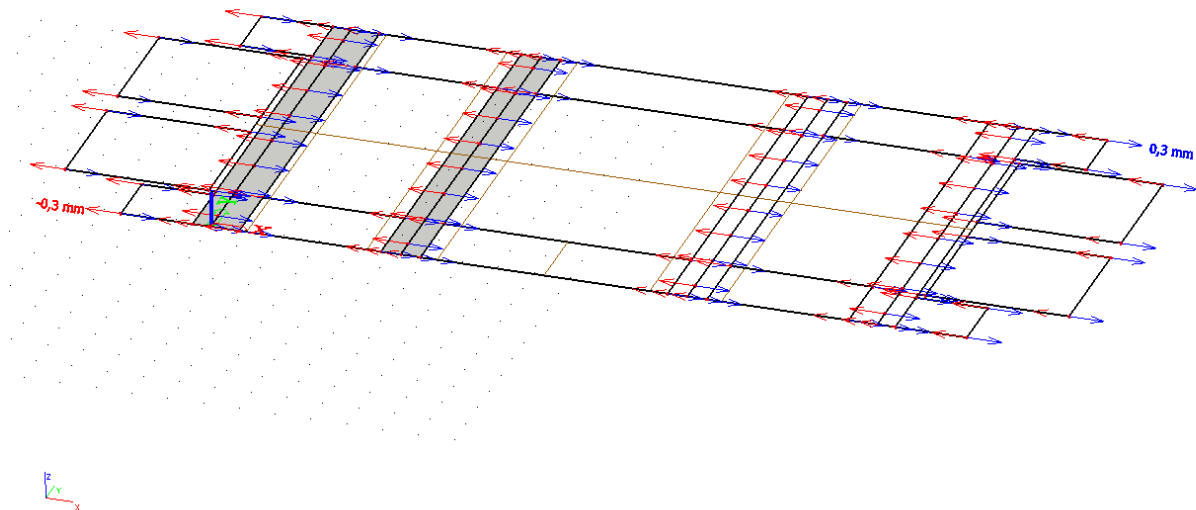
#### Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop  
Selectie : K1, K231, K241, K242  
Combinaties : CO34

Knoop	BG	Ux [mm]
K1	CO34/1	-5,2
K1	CO34/2	1,2
K231	CO34/1	-5,1
K231	CO34/3	0,0
K241	CO34/1	-5,2
K241	CO34/2	1,2
K242	CO34/1	-5,1
K242	CO34/3	0,0

5,2 mm  $\approx$  5 mm dus akkoord.

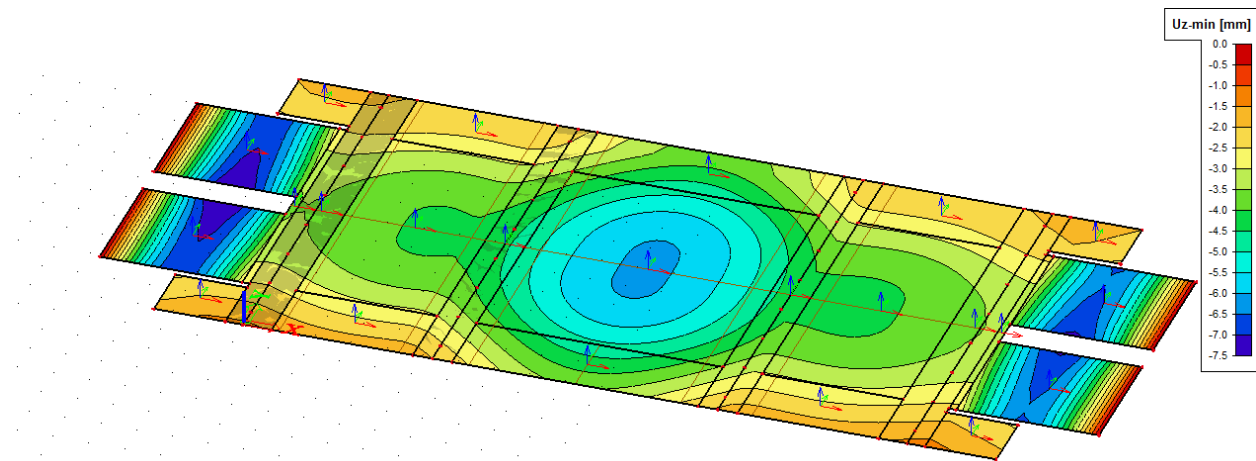
De horizontale verplaatsing van de bovenzijde van het dek t.g.v. de verticale belasting uit LM 71 en SW/0 mag conform 6.5.4.5.2 2(P), niet groter zijn dan 10 mm. In Figuur 11 hor verplaatsing is de maatgevende verplaatsing weergegeven.



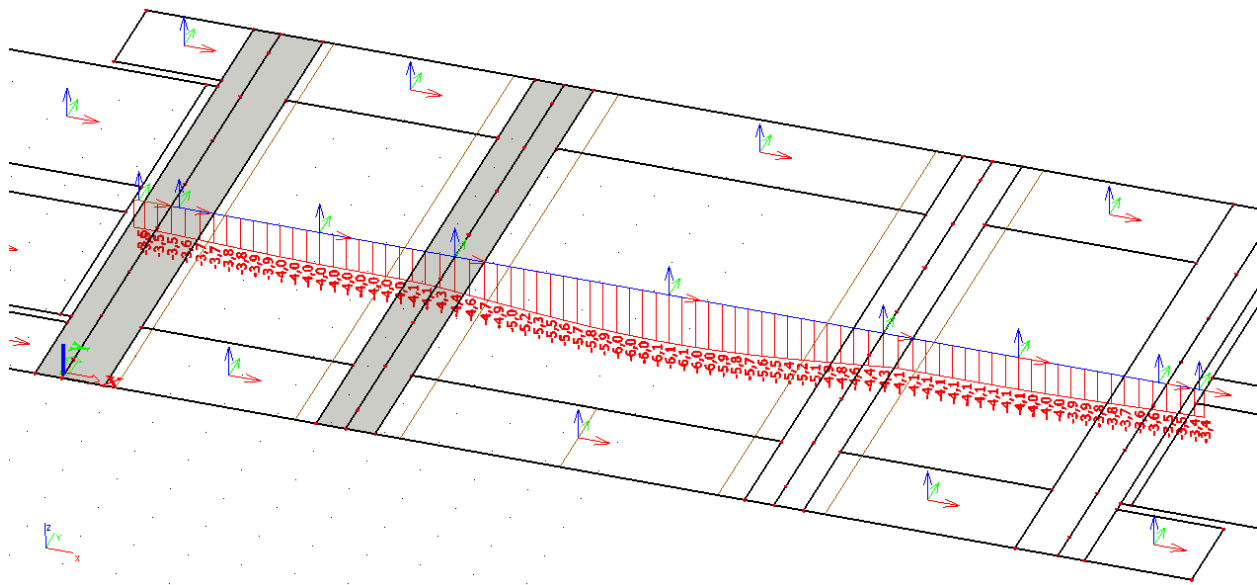
Figuur 11 hor verplaatsing tgv verticaal

De maximale verplaatsingen is 0,3 mm horizontaal.  $0,4 < 10$  mm, dus akkoord. Het kunstwerk voldoet aan de verplaatsingseisen.

### 5.7.2. Verticale verplaatsingen



Figuur 12 verticale verplaatsingen



Figuur 13 verticale verplaatsingen over as

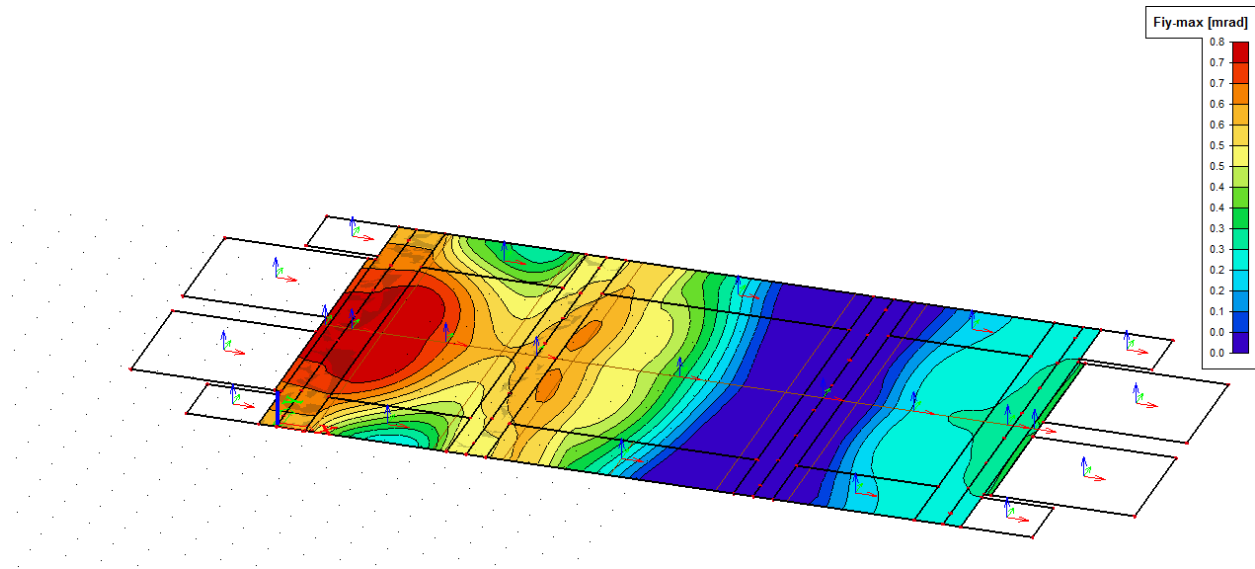
De doorbuiging in het grootste veld is 6,1 mm (verschil met oplegging verwaarloost).  
Conform NEN-EN 1990/NB paragraaf A.2.4.4.2.3 (1) dient de maximale totale verticale doorbuiging, gemeten langs het spoor worden beperkt tot  $L/800$ .

$$8000/800 = 10 \text{ mm}$$

6,1mm < 10 mm akkoord.

### 5.7.3. Hoekverdraaiing

De grenswaarde voor de hoekverdraaiing bij constructies met spoor in ballast als gevolg van de verticale vervorming aan de uiteinden van brugdekken geldt conform tabel A2.7.1 van de OVS:  
 $\varphi \leq 7,0 \times 10^{-3}$  rad, bij beide sporen belast.



Figuur 14 hoekverdraaiing

In figuur 5 is de hoekverdraaiing weergegeven tgv de verticale verkeersbelasting. De maximale waarde is 0,8 mrad.

$8 \times 10^{-4} < 7,0 \times 10^{-3}$  akkoord.

### 5.7.4. Zeeg

De positieve zeeg van het dek voor de belasting van  $80 \text{ kN/m}^1$ , wordt niet bepaald omdat het ontwerp van het dek zelf niet binnen de scope van dit projectdeel valt, is aan de Prefab leverancier.

## 5.8 Vermoeiing

De controle op vermoeiing door spoorwegverkeer wordt uitgevoerd conform OVS00030-6 hoofdstuk 11.3 aanvulling op NEN-EN1992-2 Bijlage NN.

Ten aanzien van de controle van vermoeiing van betonstaal en beton onder druk wordt voor het wisselende deel de volgende belasting aangehouden:  $\lambda \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot \sigma_{LM71}$  ( $\alpha=1,0$ ) conform NEN-EN 1992-2 Bijlage NN.3.1.

Ten aanzien van de controle van beton onder afschuiving (zonder dwarskrachtwapening) wordt voor het wisselende deel de volgende belasting aangehouden:  $\phi_2 \cdot \alpha \cdot \sigma_{trein}$  ( $\alpha=1,21$  bij LM71 of SW0 en  $\alpha=1,0$  bij SW2).

### 5.8.1. Oplegbalk

De oplegbalk wordt in bijlage V getoetst op vermoeiing. Het landhoofd wordt niet separaat getoetst omdat de dimensies groter zijn, en de krachten kleiner. De volgende invoer is gebruikt bij de toetsing:

De oplegbalk wordt getoetst incl. de natte knoop.

- Breedte 1000 mm
- Hoogte (equivalente) 1050 mm  $(1000 \cdot 1365 - 250 \cdot 625 \cdot 2) / 1000$
- Boven 4 rond 16 (wapening rond 20 verwaarloosd)
- Onder 8 rond 25
- Beugels dubbelsnedig rond 16

M rustende belasting =	115 kNm (My-)	
M <sub>min</sub> LM71 =	-40 kNm (Mx+)	N <sub>min</sub> = 0 kN
M <sub>max</sub> LM71 =	270 kNm (myD-)	N <sub>max</sub> = 15 kN

V <sub>z</sub> rustende belasting	182 kN
V <sub>zmin</sub> LM71 =	162 kN
V <sub>zmax</sub> LM71 =	162 kN

In bijlage V is de toets toegevoegd. De getoetste snede voldoet.

### 5.8.2. Paalkop/natte knoop

De paalkop/natte knoop is beschouwd t.a.v. vermoeiing. De volgende uitgangspunten gelden:

De natte knoop heeft grotere afmetingen dan de paalkop, derhalve is de paalkop maatgevend.

- Breedte x hoogte: 450 x 450 mm
- Boven/onder: 4 rond 25 + 4 rond 20
- Beugels dubbelsnedig rond 12

Zie bijlage I voor de berekende krachtverdeling.

M rustende belasting =	-18 kNm (My-)	
M <sub>min</sub> LM71 =	-15 kNm (Mx+)	N <sub>min</sub> = -361 kN
M <sub>max</sub> LM71 =	1 kNm (myD-)	N <sub>max</sub> = -220 kN

De doorsnede blijft onder druk. De optredende momenten zijn zeer laag en de bijbehorende spanningswissel is dermate laag dat de toetsing achterwege is gelaten.

## Colofon

Opdrachtgever Dura Vermeer Rail infra B.V.  
M.Kool

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra  
Afdeling Infrastructuur: Kunstwerken Beton

Daalseplein 100  
Postbus 2855 3500 GW Utrecht

Telefoon 06-53475987

Ondertekenaar P.T.Boersma  
Senior Adviseur

Projectnummer RA004109

Kenmerk 1706445-00715

Opgesteld door Iersel, J van

© 2016, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

## Bijlage I Scia model Karnemelkslootbrug, krachtswerking

## 1. Project

Licentienaam	Movares
Project	Karmelksloot brug
Onderdeel	Krachtswerking
Omschrijving	-
Auteur	J.v.I.
Datum	24. 05. 2018
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	212
Aantal staven :	80
Aantal platen :	23
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	49
Aantal gebruikte materialen :	7
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

## 2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	1
3. Invoer	4
3.1. Model	4
3.1.1. Rekenmodel	4
3.1.2. geheel 3d	4
3.1.3. geheel draad	5
3.1.4. platen	5
3.1.5. knopen	6
3.1.6. palen	6
3.2. Materialen	7
3.3. Doorsneden	7
3.4. Starre bindingen	9
3.5. Knopen	9
3.6. Staven	11
3.7. 2D-elementen	13
3.8. Integratiestrook	14
3.9. 2D-element interne randen	14
3.10. Scharnieren op 2D-elementranden	14
3.11. Knoopondersteuning	14
3.12. Lijnondersteuning op staven	15
4. Belastinggevallen	22
4.1. Belastinggevallen	22
4.1.1. Belastinggevallen - BG1 EG	22
4.1.1.1. BG / Totale waarde / Naam	22
4.1.2. Belastinggevallen - BG2	23
4.1.2.1. BG / Totale waarde / Naam	23
4.1.3. Belastinggevallen - BG3	24
4.1.3.1. BG / Totale waarde / Naam	24
4.1.4. Belastinggevallen - BG39 RA	25
4.1.4.1. BG / Totale waarde / Naam	25
4.1.5. Belastinggevallen - BG40 RA	26
4.1.5.1. BG / Totale waarde / Naam	26
4.1.6. Belastinggevallen - BG7 RA	27
4.1.6.1. BG / Totale waarde / Naam	27
4.1.7. Belastinggevallen - BG8 RA	28
4.1.7.1. BG / Totale waarde / Naam	28
4.1.8. Belastinggevallen - BG49 RA	29
4.1.8.1. BG / Totale waarde / Naam	29
4.1.9. Belastinggevallen - BG50 RA	30
4.1.9.1. BG / Totale waarde / Naam	30
4.1.10. Belastinggevallen - BG51 RA	31
4.1.10.1. BG / Totale waarde / Naam	31



4.1.11. Belastingsgevallen - BG52 RA	32
4.1.11.1. BG / Totale waarde / Naam	32
4.1.12. Belastingsgevallen - BG13 IP	33
4.1.12.1. BG / Totale waarde / Naam	33
4.1.13. Belastingsgevallen - BG17 BM71	34
4.1.13.1. BG / Totale waarde / Naam	34
4.1.14. Belastingsgevallen - BG18 BM71	35
4.1.14.1. BG / Totale waarde / Naam	35
4.1.15. Belastingsgevallen - BG19 BM71	36
4.1.15.1. BG / Totale waarde / Naam	36
4.1.16. Belastingsgevallen - BG20 BM71	37
4.1.16.1. BG / Totale waarde / Naam	37
4.1.17. Belastingsgevallen - BG21 BM71	38
4.1.17.1. BG / Totale waarde / Naam	38
4.1.18. Belastingsgevallen - BG22 BM71	39
4.1.18.1. BG / Totale waarde / Naam	39
4.1.19. Belastingsgevallen - BG23 BM71	40
4.1.19.1. BG / Totale waarde / Naam	40
4.1.20. Belastingsgevallen - BG24 BM71	41
4.1.20.1. BG / Totale waarde / Naam	41
4.1.21. Belastingsgevallen - BG25 BM71	42
4.1.21.1. BG / Totale waarde / Naam	42
4.1.22. Belastingsgevallen - BG26 BM71	43
4.1.22.1. BG / Totale waarde / Naam	43
4.1.23. Belastingsgevallen - BG27 SW0	44
4.1.23.1. BG / Totale waarde / Naam	44
4.1.24. Belastingsgevallen - BG28 SW0	45
4.1.24.1. BG / Totale waarde / Naam	45
4.1.25. Belastingsgevallen - BG29 SW0	46
4.1.25.1. BG / Totale waarde / Naam	46
4.1.26. Belastingsgevallen - BG30 SW0	47
4.1.26.1. BG / Totale waarde / Naam	47
4.1.27. Belastingsgevallen - BG31 SW0	48
4.1.27.1. BG / Totale waarde / Naam	48
4.1.28. Belastingsgevallen - BG32 SW0	49
4.1.28.1. BG / Totale waarde / Naam	49
4.1.29. Belastingsgevallen - BG33 SW2	50
4.1.29.1. BG / Totale waarde / Naam	50
4.1.30. Belastingsgevallen - BG34 SW2	51
4.1.30.1. BG / Totale waarde / Naam	51
4.1.31. Belastingsgevallen - BG35 SW2	52
4.1.31.1. BG / Totale waarde / Naam	52
4.1.32. Belastingsgevallen - BG36 SW2	53
4.1.32.1. BG / Totale waarde / Naam	53
4.1.33. Belastingsgevallen - BG41 CK	54
4.1.33.1. BG / Totale waarde / Naam	54
4.1.34. Belastingsgevallen - BG42 CK	55
4.1.34.1. BG / Totale waarde / Naam	55
4.1.35. Belastingsgevallen - BG43 CK	56
4.1.35.1. BG / Totale waarde / Naam	56
4.1.36. Belastingsgevallen - BG44 CK	57
4.1.36.1. BG / Totale waarde / Naam	57
4.1.37. Belastingsgevallen - BG45 CK	58
4.1.37.1. BG / Totale waarde / Naam	58
4.1.38. Belastingsgevallen - BG46 CK	59
4.1.38.1. BG / Totale waarde / Naam	59
4.1.39. Belastingsgevallen - BG47 ZS	60
4.1.39.1. BG / Totale waarde / Naam	60
4.1.40. Belastingsgevallen - BG48 ZS	61
4.1.40.1. BG / Totale waarde / Naam	61
4.1.41. Belastingsgevallen - BG53 TJ	62
4.1.41.1. BG / Totale waarde / Naam	62
4.1.42. Belastingsgevallen - BG54 TJ	63
4.1.42.1. BG / Totale waarde / Naam	63
4.1.43. Belastingsgevallen - BG55 TJ	64
4.1.43.1. BG / Totale waarde / Naam	64
4.1.44. Belastingsgevallen - BG56 TJ	65
4.1.44.1. BG / Totale waarde / Naam	65
4.1.45. Belastingsgevallen - BG56 KR	66

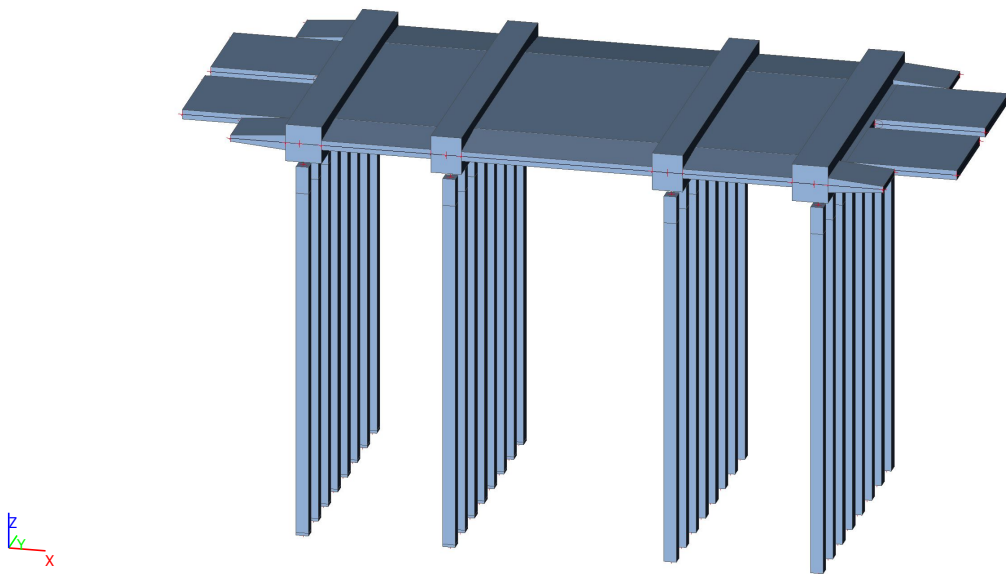
4.1.45.1. BG / Totale waarde / Naam	66
4.1.46. Belastingsgevallen - TEST combi sp 1 en 2	67
4.1.46.1. BG / Totale waarde / Naam	67
4.1.47. Belastingsgevallen - TEST combi sp 1 en 3	68
4.1.47.1. BG / Totale waarde / Naam	68
4.1.48. Belastingsgevallen - BG57 ZE1	69
4.1.48.1. BG / Totale waarde / Naam	69
4.1.49. Belastingsgevallen - BG58 ZE2	70
4.1.49.1. BG / Totale waarde / Naam	70
5. Combinaties	71
5.1. Belastinggroepen	71
5.2. Combinaties	71
5.3. Resultaatklassen	106
6. Resultaten	107
6.1. Dek	107
6.1.1. ULS	107
6.1.1.1. 2D element - Interne krachten; nxD ULS	107
6.1.1.2. 2D element - Interne krachten; nyD	108
6.1.1.3. 2D element - Interne krachten; mxD+	109
6.1.1.4. 2D element - Interne krachten; mxD-	110
6.1.1.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b ULS	111
6.1.2. SLS	112
6.1.2.1. 2D element - Interne krachten; mxD+	112
6.1.2.2. 2D element - Interne krachten; mxD-	113
6.1.2.3. 2D element - Interne krachten; nxD	114
6.2. Palen	115
6.2.1. ULS	115
6.2.1.1. Reacties; Rz	115
6.2.1.2. Interne krachten in staaf; My	115
6.2.1.3. Interne krachten in staaf	116
6.2.2. SLS	116
6.2.2.1. Interne krachten in staaf	116
6.2.2.2. Interne krachten in staaf; My Palen SLS	117
6.2.3. FAT	118
6.2.3.1. Interne krachten in staaf; N	118
6.2.3.2. Interne krachten in staaf	118
6.2.3.3. Interne krachten in staaf; N	119
6.2.3.4. Interne krachten in staaf	119
6.3. Landhoofd	120
6.3.1. ULS	120
6.3.1.1. 2D element - Interne krachten; nyD	120
6.3.1.2. 2D element - Interne krachten; myD+ ULS	121
6.3.1.3. Interne krachten in staaf; My	122
6.3.1.4. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz	123
6.3.1.5. Interne krachten in staaf	123
6.3.2. SLS	124
6.3.2.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz	124
6.3.2.2. Interne krachten in staaf	124
6.3.3. Bouwfase	125
6.3.3.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz bouwfase	125
6.3.3.2. Interne krachten in staaf; My	125
6.3.3.3. Interne krachten in landhoofd	126
6.4. Oplegbalk	127
6.4.1. ULS	127
6.4.1.1. 2D element - Interne krachten; myD+	127
6.4.1.2. 2D element - Interne krachten; nyD ULS	128
6.4.1.3. Interne krachten in staaf; My	129
6.4.1.4. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz	130
6.4.1.5. Interne krachten in staaf	130
6.4.2. SLS	131
6.4.2.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz	131
6.4.2.2. Interne krachten in staaf	131
6.4.3. Bouwfase	132
6.4.3.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz bouwfase	132
6.4.3.2. Interne krachten in staaf; My Oplegbalk	132
6.4.3.3. Interne krachten in oplegbalk	133
7. Kabelkoker	134
7.1. ULS	134
7.1.1. 2D element - Interne krachten; mxD+	134

7.1.2. 2D element - Interne krachten; myD+ ULS	135
7.1.3. 2D element - Interne krachten; nxD	135
7.1.4. 2D element - Interne krachten; nyD	136
7.2. SLS	137
7.2.1. 2D element - Interne krachten; mxD+	137
7.2.2. 2D element - Interne krachten; myD+	138
7.2.3. 2D element - Interne krachten; nxD	138
7.2.4. 2D element - Interne krachten; nyD SLS	139

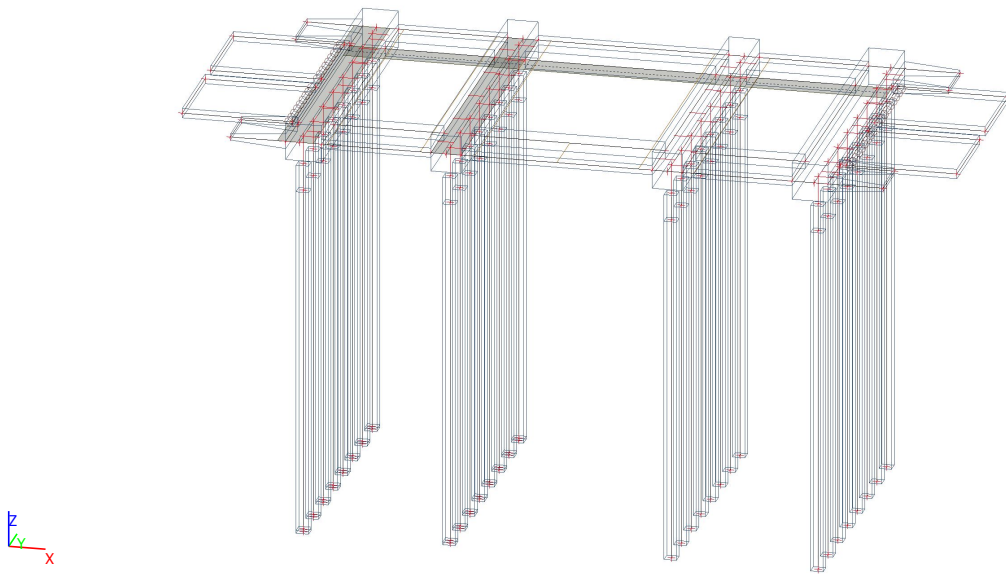
### 3. Invoer

#### 3.1. Model

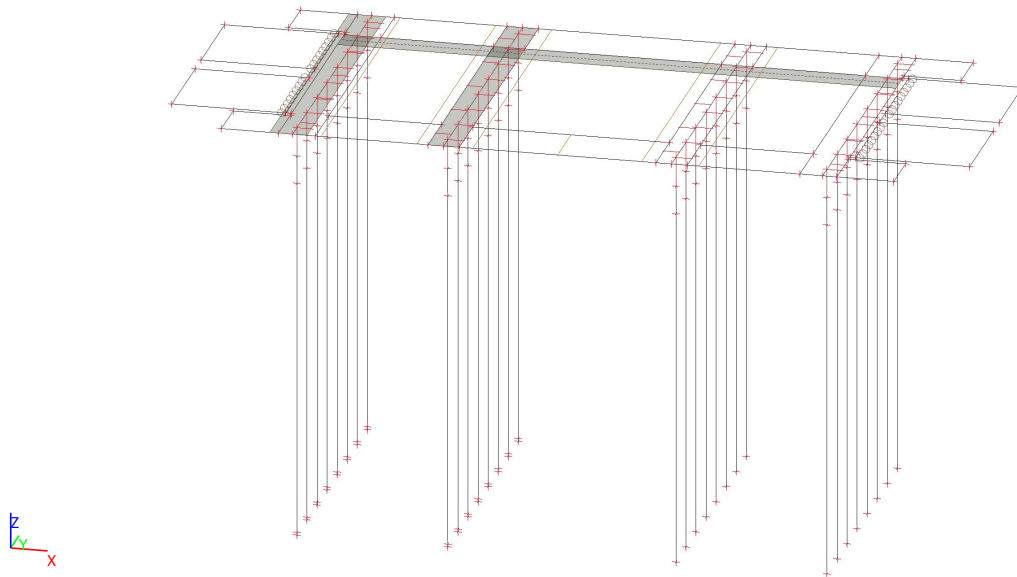
##### 3.1.1. Rekenmodel



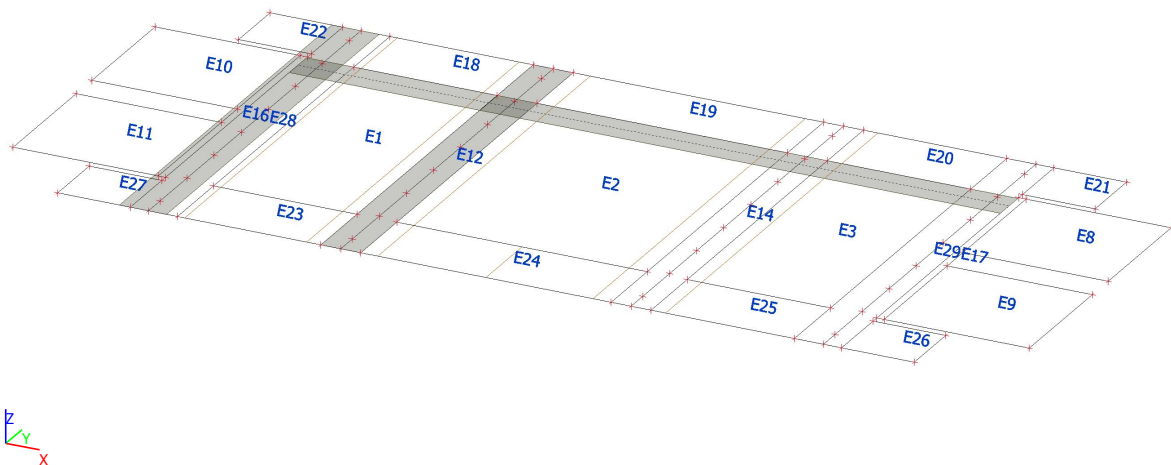
##### 3.1.2. geheel 3d



### 3.1.3. geheel draad










### 3.1.4. platen




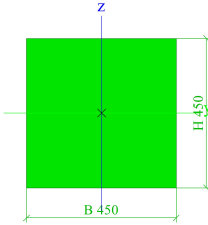



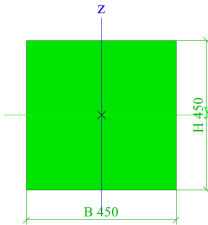
### 3.2. Materialen

#### Beton EC2

Naam	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C45/55	Beton	2500,0	3,6300e+04	0,2	0,00	45,00	
C30/37 E=20MPa	Beton	2500,0	2,0000e+04	0,2	0,00	30,00	
C45/55 E50%	Beton	2500,0	1,8150e+04	0,2	0,00	45,00	
C30/37 E(1/3)	Beton	2500,0	1,1000e+04	0,2	0,00	30,00	
C35/45 E(1/3)	Beton	2500,0	1,1000e+04	0,2	0,00	35,00	
C45/55 E(1/3)	Beton	2500,0	1,2000e+04	0,2	0,00	45,00	
C45/55 E50% Veer	Beton	2500,0	8,4691e+01	0,2	0,00	45,00	

### 3.3. Doorsneden

CS2		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C45/55 E50%	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	2,0250e-01	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	1,8000e+00	1,8000e+00
c <sub>Y,UCS</sub> [mm], c <sub>Z,UCS</sub> [mm]	225	225
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	3,4172e-03	3,4172e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	130	130
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	1,5187e-02	1,5187e-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]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	5,7709e-03	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Afbeelding		
CS3 - Dummy		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C45/55 E50% Veer	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	2,0250e-01	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	1,8000e+00	1,8000e+00
c <sub>Y,UCS</sub> [mm], c <sub>Z,UCS</sub>	225	225

[mm]		
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	3,4172e-03	3,4172e-03
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	130	130
$W_{el.y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el.z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,5187e-02	1,5187e-02
$W_{pl.y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl.z}$ [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	5,7709e-03	0,0000e+00
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
$A_y$	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
$A_z$	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
$A_L$	Omtrek per eenheidslengte
$A_D$	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ,LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
$\alpha$	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
$I_y$	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
$I_z$	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
$i_y$	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
$i_z$	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
$d_y$	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
$d_z$	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
$I_t$	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
$I_w$	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
$\beta_y$	Mono-symmetrische constante rond

Verklaring van symbolen	
	de hoofd y-as
$\beta_z$	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

#### 3.4. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K219	K132	x	x
Star2	K213	K54	x	x
Star4	K215	K100	x	x
Star5	K216	K108	x	x
Star6	K217	K116	x	x
Star7	K218	K124	x	x
Star8	K220	K80	x	x
Star9	K221	K55	x	x
Star10	K222	K94	x	x
Star11	K223	K102	x	x
Star12	K224	K110	x	x
Star13	K225	K118	x	x
Star14	K226	K126	x	x
Star15	K227	K134	x	x
Star16	K228	K88	x	x
Star17	K232	K53	x	x
Star18	K233	K90	x	x
Star19	K234	K98	x	x
Star20	K235	K106	x	x
Star21	K236	K114	x	x
Star22	K237	K122	x	x
Star23	K238	K130	x	x
Star24	K239	K77	x	x
Star25	K244	K56	x	x
Star26	K245	K96	x	x
Star27	K246	K104	x	x
Star28	K247	K112	x	x
Star29	K248	K120	x	x
Star30	K249	K128	x	x
Star31	K250	K136	x	x
Star32	K251	K85	x	x
Star33	K254	K253	x	x

#### 3.5. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K2	5,300	-0,110	0,000
K3	5,300	12,010	0,000
K4	0,000	12,010	0,000
K5	13,300	-0,110	0,000
K6	13,300	12,010	0,000
K8	18,600	12,010	0,000
K25	19,300	6,400	0,000
K26	23,300	6,400	0,000
K27	23,300	10,000	0,000
K28	19,300	10,000	0,000
K29	23,300	1,900	0,000
K30	19,300	1,900	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K31	23,300	5,500	0,000
K32	19,300	5,500	0,000
K33	-4,700	6,400	0,000
K34	-0,700	6,400	0,000
K35	-0,700	10,000	0,000
K36	-4,700	10,000	0,000
K37	-4,700	1,900	0,000
K38	-0,700	1,900	0,000
K39	-0,700	5,500	0,000
K40	-4,700	5,500	0,000
K49	0,000	0,550	-14,725
K50	5,300	0,550	-14,725



Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K51	13,300	0,550	-14,725
K52	18,600	0,550	-14,725
K53	0,000	0,550	-1,025
K54	5,300	0,550	-1,050
K55	13,300	0,550	-1,050
K56	18,600	0,550	-1,025
K65	0,000	11,350	-14,725
K68	5,300	11,350	-14,725
K71	13,300	11,350	-14,725
K74	18,600	11,350	-14,725
K77	0,000	11,350	-1,025
K80	5,300	11,350	-1,050
K85	18,600	11,350	-1,025
K88	13,300	11,350	-1,050
K89	0,000	2,093	-14,725
K90	0,000	2,093	-1,025
K93	13,300	2,093	-14,725
K94	13,300	2,093	-1,050
K95	18,600	2,093	-14,725
K96	18,600	2,093	-1,025
K97	0,000	3,636	-14,725
K98	0,000	3,636	-1,025
K100	5,300	3,636	-1,050
K101	13,300	3,636	-14,725
K102	13,300	3,636	-1,050
K103	18,600	3,636	-14,725
K104	18,600	3,636	-1,025
K105	0,000	5,179	-14,725
K106	0,000	5,179	-1,025
K107	5,300	5,179	-14,725
K108	5,300	5,179	-1,050
K109	13,300	5,179	-14,725
K110	13,300	5,179	-1,050
K111	18,600	5,179	-14,725
K112	18,600	5,179	-1,025
K113	0,000	6,721	-14,725
K114	0,000	6,721	-1,025
K115	5,300	6,721	-14,725
K116	5,300	6,721	-1,050
K117	13,300	6,721	-14,725
K118	13,300	6,721	-1,050
K119	18,600	6,721	-14,725
K120	18,600	6,721	-1,025
K121	0,000	8,264	-14,725
K122	0,000	8,264	-1,025
K123	5,300	8,264	-14,725
K124	5,300	8,264	-1,050
K125	13,300	8,264	-14,725
K126	13,300	8,264	-1,050
K127	18,600	8,264	-14,725
K128	18,600	8,264	-1,025
K129	0,000	9,807	-14,725
K130	0,000	9,807	-1,025
K132	5,300	9,807	-1,050

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K133	13,300	9,807	-14,725
K134	13,300	9,807	-1,050
K135	18,600	9,807	-14,725
K136	18,600	9,807	-1,025
K139	12,750	12,010	0,000
K140	5,850	12,010	0,000
K143	4,750	12,010	0,000
K148	13,850	12,010	0,000
K149	-0,500	1,900	0,000
K150	-0,500	10,000	0,000
K151	19,100	1,900	0,000
K152	19,100	10,000	0,000
K171	4,750	9,950	0,000
K172	0,800	9,950	0,000
K173	12,750	9,950	0,000
K174	5,850	9,950	0,000
K175	17,800	9,950	0,000
K176	13,850	9,950	0,000
K177	21,100	10,210	0,000
K178	21,100	12,010	0,000
K179	19,100	10,210	0,000
K181	-0,500	10,210	0,000
K183	-2,500	10,210	0,000
K184	-2,500	12,010	0,000
K191	21,100	-0,110	0,000
K192	21,100	1,690	0,000
K194	19,100	1,690	0,000
K196	-0,500	1,690	0,000
K197	-2,500	-0,110	0,000
K198	-2,500	1,690	0,000
K199	18,600	-0,110	0,000
K200	13,850	-0,110	0,000
K202	17,800	1,950	0,000
K203	13,850	1,950	0,000
K204	5,850	-0,110	0,000
K205	12,750	-0,110	0,000
K206	12,750	1,950	0,000
K207	5,850	1,950	0,000
K209	4,750	-0,110	0,000
K210	4,750	1,950	0,000
K211	0,800	1,950	0,000
K212	0,000	-0,110	0,000
K213	5,300	0,550	0,000
K215	5,300	3,636	0,000
K216	5,300	5,179	0,000
K217	5,300	6,721	0,000
K218	5,300	8,264	0,000
K219	5,300	9,807	0,000
K220	5,300	11,350	0,000
K221	13,300	0,550	0,000
K222	13,300	2,093	0,000
K223	13,300	3,636	0,000
K224	13,300	5,179	0,000
K225	13,300	6,721	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K226	13,300	8,264	0,000
K227	13,300	9,807	0,000
K228	13,300	11,350	0,000
K1	-0,500	-0,110	0,000
K229	0,800	-0,110	0,000
K230	0,800	12,010	0,000
K231	-0,500	12,010	0,000
K232	0,000	0,550	0,000
K233	0,000	2,093	0,000
K234	0,000	3,636	0,000
K235	0,000	5,179	0,000
K236	0,000	6,721	0,000
K237	0,000	8,264	0,000
K238	0,000	9,807	0,000
K239	0,000	11,350	0,000
K240	17,800	-0,110	0,000
K241	19,100	-0,110	0,000
K242	19,100	12,010	0,000
K243	17,800	12,010	0,000
K244	18,600	0,550	0,000
K245	18,600	2,093	0,000
K246	18,600	3,636	0,000
K247	18,600	5,179	0,000
K248	18,600	6,721	0,000
K249	18,600	8,264	0,000
K250	18,600	9,807	0,000
K251	18,600	11,350	0,000
K252	5,300	2,093	-14,725
K253	5,300	2,093	-1,050
K254	5,300	2,093	0,000
K255	0,000	0,550	-2,025
K256	0,000	2,093	-2,025
K257	0,000	3,636	-2,025
K258	0,000	6,721	-2,025
K259	0,000	9,807	-2,025
K260	0,000	11,350	-2,025
K261	5,300	0,550	-2,050
K262	5,300	2,093	-2,050
K263	5,300	3,636	-2,050
K264	5,300	5,179	-2,050

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K265	5,300	6,721	-2,050
K266	5,300	8,264	-2,050
K267	5,300	9,807	-2,050
K268	5,300	11,350	-2,050
K269	13,300	0,550	-2,050
K270	13,300	2,093	-2,050
K271	13,300	3,636	-2,050
K272	13,300	5,179	-2,050
K273	13,300	6,721	-2,050
K274	13,300	8,264	-2,050
K275	13,300	9,807	-2,050
K276	13,300	11,350	-2,050
K277	18,600	0,550	-2,025
K278	18,600	2,093	-2,025
K279	18,600	3,636	-2,025
K280	18,600	5,179	-2,025
K281	18,600	6,721	-2,025
K282	18,600	8,264	-2,025
K283	18,600	9,807	-2,025
K284	18,600	11,350	-2,025
K285	0,000	5,179	-2,025
K286	0,000	8,264	-2,025
K287	5,300	9,807	-14,725
K288	5,300	3,636	-14,725
K291	0,000	11,350	-14,825
K292	0,000	9,807	-14,825
K293	0,000	8,264	-14,825
K294	0,000	6,721	-14,825
K295	0,000	5,179	-14,825
K296	0,000	3,636	-14,825
K297	0,000	2,093	-14,825
K298	0,000	0,550	-14,825
K299	5,300	11,350	-14,825
K300	5,300	9,807	-14,825
K301	5,300	8,264	-14,825
K302	5,300	6,721	-14,825
K303	5,300	5,179	-14,825
K304	5,300	2,093	-14,825
K305	5,300	0,550	-14,825
K306	5,300	3,636	-14,825

### 3.6. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S9	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K49	K255	Kolom (100)
S10	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K50	K261	Kolom (100)
S11	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K51	K269	Kolom (100)
S12	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K52	K277	Kolom (100)
S17	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K65	K260	Kolom (100)
S20	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K68	K268	Kolom (100)
S25	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K74	K284	Kolom (100)
S28	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K71	K276	Kolom (100)
S29	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K89	K256	Kolom (100)
S31	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K93	K270	Kolom (100)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S32	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K95	K278	Kolom (100)
S33	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K97	K257	Kolom (100)
S35	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K101	K271	Kolom (100)
S36	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K103	K279	Kolom (100)
S37	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K105	K285	Kolom (100)
S38	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K107	K264	Kolom (100)
S39	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K109	K272	Kolom (100)
S40	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K111	K280	Kolom (100)
S41	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K113	K258	Kolom (100)
S42	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K115	K265	Kolom (100)
S43	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K117	K273	Kolom (100)
S44	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K119	K281	Kolom (100)
S45	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K121	K286	Kolom (100)
S46	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K123	K266	Kolom (100)
S47	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K125	K274	Kolom (100)
S48	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K127	K282	Kolom (100)
S49	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K129	K259	Kolom (100)
S51	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K133	K275	Kolom (100)
S52	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,700	K135	K283	Kolom (100)
S53	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K252	K262	Kolom (100)
S54	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K255	K53	Kolom (100)
S55	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K256	K90	Kolom (100)
S56	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K257	K98	Kolom (100)
S57	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K258	K114	Kolom (100)
S58	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K259	K130	Kolom (100)
S59	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K260	K77	Kolom (100)
S60	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K261	K54	Kolom (100)
S61	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K262	K253	Kolom (100)
S62	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K263	K100	Kolom (100)
S63	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K264	K108	Kolom (100)
S64	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K265	K116	Kolom (100)
S65	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K266	K124	Kolom (100)
S66	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K267	K132	Kolom (100)
S67	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K268	K80	Kolom (100)
S68	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K269	K55	Kolom (100)
S69	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K270	K94	Kolom (100)
S70	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K271	K102	Kolom (100)
S71	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K272	K110	Kolom (100)
S72	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K273	K118	Kolom (100)
S73	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K274	K126	Kolom (100)
S74	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K275	K134	Kolom (100)
S75	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K276	K88	Kolom (100)
S76	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K277	K56	Kolom (100)
S77	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K278	K96	Kolom (100)
S78	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K279	K104	Kolom (100)
S79	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K280	K112	Kolom (100)
S80	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K281	K120	Kolom (100)
S81	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K282	K128	Kolom (100)
S82	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K283	K136	Kolom (100)
S83	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K284	K85	Kolom (100)
S84	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K285	K106	Kolom (100)
S85	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	1,000	K286	K122	Kolom (100)
S86	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K287	K267	Kolom (100)
S87	CS2 - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50%	12,675	K288	K263	Kolom (100)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S2	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K291	K65	Kolom (100)
S3	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K292	K129	Kolom (100)
S4	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K293	K121	Kolom (100)
S5	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K294	K113	Kolom (100)
S6	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K295	K105	Kolom (100)
S7	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K296	K97	Kolom (100)
S8	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K297	K89	Kolom (100)
S9	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K298	K49	Kolom (100)
S10	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K299	K68	Kolom (100)
S11	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K300	K287	Kolom (100)
S12	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K301	K123	Kolom (100)
S13	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K302	K115	Kolom (100)
S14	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K303	K107	Kolom (100)
S15	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K304	K252	Kolom (100)
S16	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K305	K50	Kolom (100)
S88	CS3 - Dummy - Rechthoek (450; 450)	C45/55 E50% Veer	0,100	K306	K288	Kolom (100)

### 3.7. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55		550
E2	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55		650
E3	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55		550
E8	Laag1	vloer (90)	Standaard	C35/45 E(1/3)	constant	350
E9	Laag1	vloer (90)	Standaard	C35/45 E(1/3)	constant	350
E10	Laag1	vloer (90)	Standaard	C35/45 E(1/3)	constant	350
E11	Laag1	vloer (90)	Standaard	C35/45 E(1/3)	constant	350
E12	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55 E(1/3)	constant	1365
E14	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55 E(1/3)	constant	1365
E16	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	constant	350
E17	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	constant	350
E18	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	550
						345
E19	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	650
						350
E20	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	550
						345
E21	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	545
						225
E22	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	225
						545
E23	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	345
						550
E24	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	350
						650
E25	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	345
						550
E26	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	545
						225
E27	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 E(1/3)	variabel	225
						545
E28	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55 E(1/3)	constant	1365
E29	Laag1	vloer (90)	Standaard	C45/55 E(1/3)	constant	1365

### 3.8. Integratiestrook

Naam	2D-element	Effectieve breedte geometrie	Effectieve breedte definitie	Breedte (totaal) [mm]	Breedte links [mm]	Breedte rechts [mm]
CM1	E12	Constant symmetrisch	Breedte	1100,0		
CM2	E28	Constant niet-symetrisch	Breedte		800,0	500,0
CM3	E28	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM4	E1	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM5	E12	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM6	E2	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM7	E14	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM8	E3	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		
CM9	E29	Constant symmetrisch	Breedte	1000,0		

### 3.9. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E14	12,120	Polylijn	K5 K6	Lijnstrook
Rand2	E12	12,120	Polylijn	K2 K3	Lijnstrook
Rand3	E28	12,120	Lijn	K4 K212	Lijn
Rand4	E29	12,120	Lijn	K8 K199	Lijn

### 3.10. Scharnieren op 2D-elementranden

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x <sub>1</sub> Pos x <sub>2</sub>
L1	E11	2	Vast	Vrij	Rela	0,000
			Vast	Vrij	Vanaf begin	1,000
			Vast	Vrij		
L2	E10	2	Vast	Vrij	Rela	0,000
			Vast	Vrij	Vanaf begin	1,000
			Vast	Vrij		
L3	E8	4	Vast	Vrij	Rela	0,000
			Vast	Vrij	Vanaf begin	1,000
			Vast	Vrij		
L4	E9	4	Vast	Vrij	Rela	0,000
			Vast	Vrij	Vanaf begin	1,000
			Vast	Vrij		

### 3.11. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn3	K51	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn4	K52	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn5	K71	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn6	K74	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn8	K93	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn9	K95	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn12	K101	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn13	K103	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn16	K109	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn17	K111	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn20	K117	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid Z [MN/m]
Sn21	K119	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn24	K125	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn25	K127	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn27	K133	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn28	K135	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	1,7150e+02
Sn29	K291	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn30	K292	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn31	K293	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn32	K294	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn33	K295	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn34	K296	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn35	K297	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn36	K298	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn37	K299	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn38	K300	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn39	K301	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn40	K302	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn41	K303	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn42	K304	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn43	K305	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn44	K306	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	

### 3.12. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaft Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb5	Lijn	S10	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb6	Lijn	S11	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb7	Lijn	S20	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb8	Lijn	S28	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb9	Lijn	S31	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb11	Lijn	S35	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb12	Lijn	S38	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb13	Lijn	S39	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb14	Lijn	S42	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb15	Lijn	S43	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb16	Lijn	S46	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb17	Lijn	S47	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb19	Lijn	S51	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb20	Lijn	S53	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								



Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb105	Lijn	S10	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb106	Lijn	S11	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb107	Lijn	S20	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb108	Lijn	S28	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb109	Lijn	S31	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb111	Lijn	S35	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb112	Lijn	S38	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb113	Lijn	S39	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb114	Lijn	S42	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb115	Lijn	S43	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb116	Lijn	S46	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb117	Lijn	S47	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb119	Lijn	S51	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb120	Lijn	S53	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb121	Lijn	S10	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb122	Lijn	S11	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb123	Lijn	S20	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb124	Lijn	S28	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb125	Lijn	S31	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb127	Lijn	S35	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb128	Lijn	S38	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb129	Lijn	S39	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb130	Lijn	S42	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb131	Lijn	S43	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb132	Lijn	S46	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb133	Lijn	S47	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb135	Lijn	S51	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb136	Lijn	S53	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb137	Lijn	S9	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb138	Lijn	S10	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb139	Lijn	S11	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb140	Lijn	S12	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb141	Lijn	S17	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb142	Lijn	S20	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb143	Lijn	S25	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb144	Lijn	S28	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb145	Lijn	S29	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb146	Lijn	S31	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb147	Lijn	S32	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb148	Lijn	S33	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb150	Lijn	S35	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb151	Lijn	S36	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb152	Lijn	S37	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb153	Lijn	S38	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb154	Lijn	S39	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb155	Lijn	S40	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb156	Lijn	S41	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb157	Lijn	S42	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb158	Lijn	S43	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb159	Lijn	S44	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb160	Lijn	S45	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb161	Lijn	S46	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb162	Lijn	S47	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb163	Lijn	S48	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								



Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb164	Lijn	S49	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb166	Lijn	S51	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb167	Lijn	S52	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb168	Lijn	S53	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb169	Lijn	S10	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb170	Lijn	S11	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb171	Lijn	S20	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb172	Lijn	S28	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb173	Lijn	S31	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb175	Lijn	S35	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb176	Lijn	S38	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb177	Lijn	S39	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb178	Lijn	S42	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb179	Lijn	S43	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb180	Lijn	S46	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb181	Lijn	S47	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb183	Lijn	S51	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb184	Lijn	S53	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb185	Lijn	S9	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb186	Lijn	S17	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb187	Lijn	S29	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb188	Lijn	S33	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb189	Lijn	S37	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb190	Lijn	S41	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb191	Lijn	S45	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb192	Lijn	S49	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb193	Lijn	S12	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb194	Lijn	S25	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb195	Lijn	S32	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb196	Lijn	S36	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb197	Lijn	S40	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb198	Lijn	S44	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb199	Lijn	S48	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb200	Lijn	S52	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb201	Lijn	S9	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb202	Lijn	S17	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb203	Lijn	S29	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb204	Lijn	S33	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb205	Lijn	S37	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb206	Lijn	S41	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb207	Lijn	S45	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb208	Lijn	S49	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb209	Lijn	S12	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb210	Lijn	S25	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb211	Lijn	S32	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb212	Lijn	S36	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb213	Lijn	S40	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb214	Lijn	S44	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb215	Lijn	S48	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb216	Lijn	S52	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb217	Lijn	S12	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb218	Lijn	S25	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb219	Lijn	S32	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb220	Lijn	S36	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb221	Lijn	S40	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb222	Lijn	S44	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb223	Lijn	S48	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb224	Lijn	S52	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb225	Lijn	S9	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb226	Lijn	S17	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb227	Lijn	S29	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb228	Lijn	S33	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb229	Lijn	S37	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb230	Lijn	S41	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb231	Lijn	S45	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb232	Lijn	S49	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb233	Lijn	S12	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb234	Lijn	S25	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb235	Lijn	S32	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb236	Lijn	S36	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb237	Lijn	S40	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb238	Lijn	S44	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb239	Lijn	S48	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb240	Lijn	S52	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb241	Lijn	S9	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb242	Lijn	S17	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb243	Lijn	S29	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb244	Lijn	S33	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb245	Lijn	S37	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb246	Lijn	S41	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb247	Lijn	S45	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x <sub>1</sub> [m] Pos x <sub>2</sub> [m]	Coör Oors	X	Y	Z	Rx	Ry	Stijfheid Y [MN/m <sup>2</sup> ]	Rz	Stijfheid Z [MN/m <sup>2</sup> ]
Slb248	Lijn	S49	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb249	Lijn	S12	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb250	Lijn	S25	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb251	Lijn	S32	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb252	Lijn	S36	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb253	Lijn	S40	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb254	Lijn	S44	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb255	Lijn	S48	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb256	Lijn	S52	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb257	Lijn	S9	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb258	Lijn	S17	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb259	Lijn	S29	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb260	Lijn	S33	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb261	Lijn	S37	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb262	Lijn	S41	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb263	Lijn	S45	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb264	Lijn	S49	12,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5750e+00	Vrij	1,5750e+00
		LCS	12,800	Vanaf begin								
Slb265	Lijn	S86	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb266	Lijn	S86	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb267	Lijn	S86	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb268	Lijn	S86	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb269	Lijn	S86	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								
Slb270	Lijn	S87	0,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,5525e+01	Vrij	1,5525e+01
		LCS	4,000	Vanaf begin								
Slb271	Lijn	S87	4,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	4,500	Vanaf begin								
Slb272	Lijn	S87	4,500	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	1,0890e+01	Vrij	1,0890e+01
		LCS	7,000	Vanaf begin								
Slb273	Lijn	S87	7,000	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	7,7850e+00	Vrij	7,7850e+00
		LCS	11,200	Vanaf begin								
Slb274	Lijn	S87	11,200	Abso	Vrij	Verend	Verend	Vrij	Vrij	3,5550e+00	Vrij	3,5550e+00
		LCS	11,500	Vanaf begin								

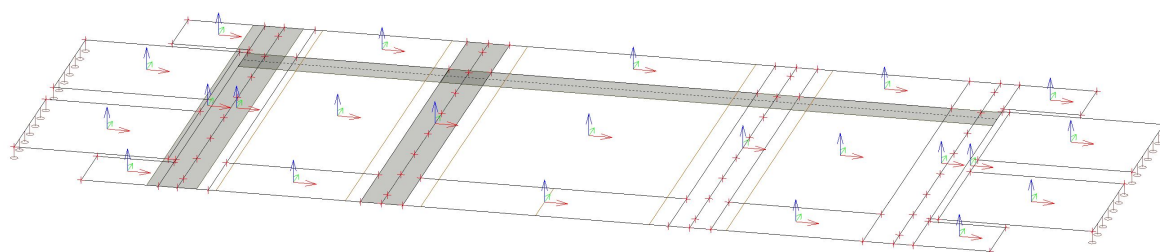
## 4. Belastinggevallen

### 4.1. Belastingsgevallen

#### 4.1.1. Belastingsgevallen - BG1 EG

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting
BG1 EG		Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z

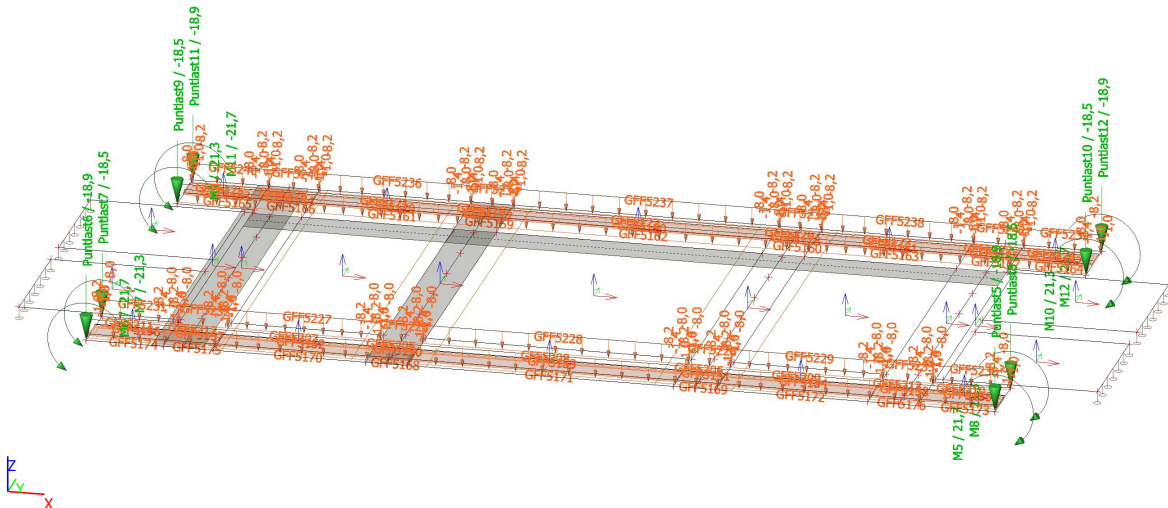
#### 4.1.1.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
BG2	RB wandjes	Permanent	LG1
		Standaard	

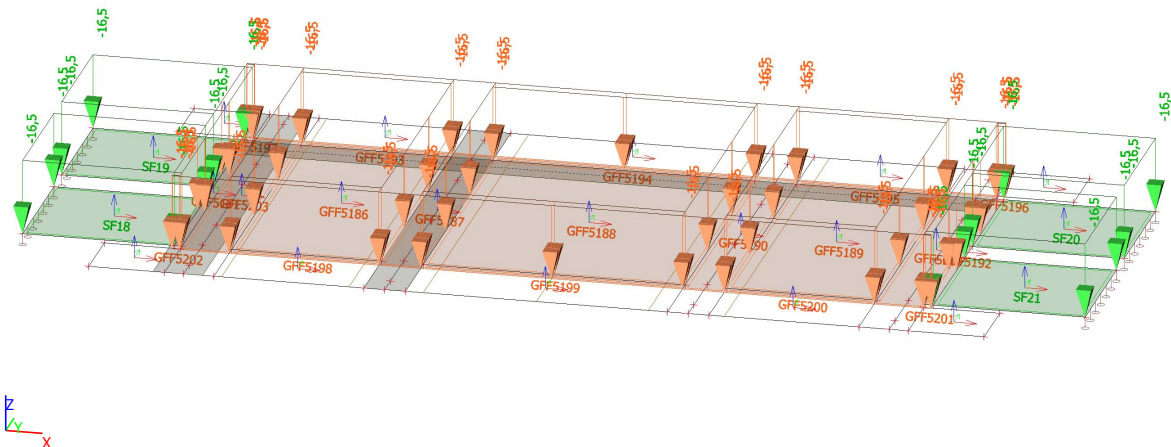
#### 4.1.2.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
BG3	RB ballast	Permanent	LG1
		Standaard	

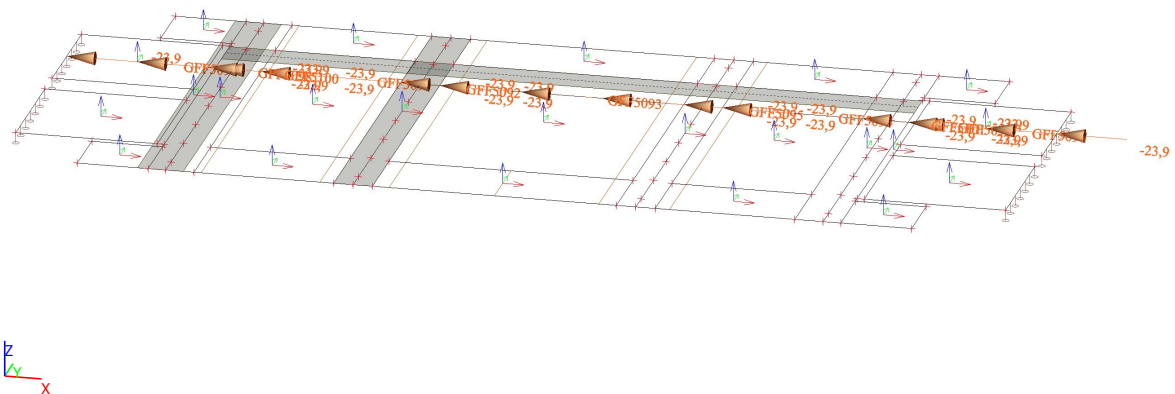
#### 4.1.3.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.4. Belastingsgevallen - BG39 RA

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG39 RA	Aanzet R LM 71 en SW/0	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

#### 4.1.4.1. BG / Totale waarde / Naam

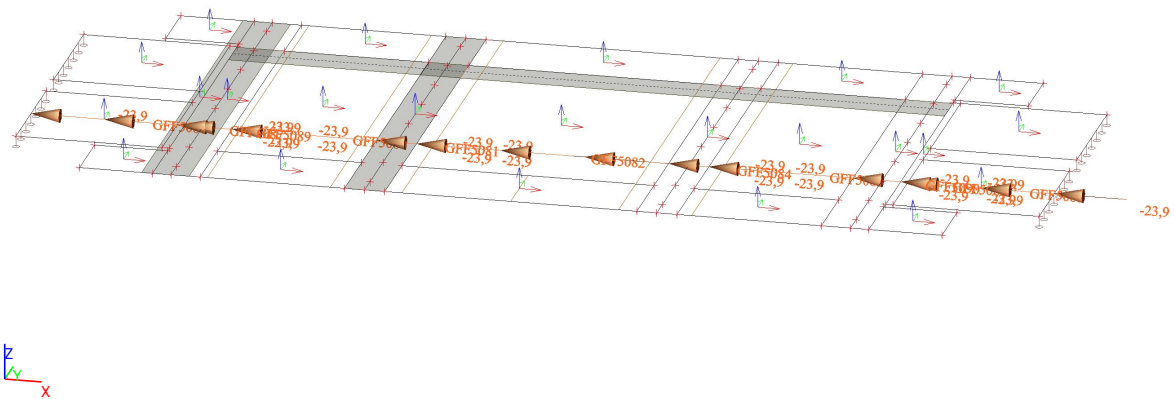




#### 4.1.5. Belastingsgevallen - BG40 RA

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG40 RA	Aanzet L LM 71 en SW/0	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

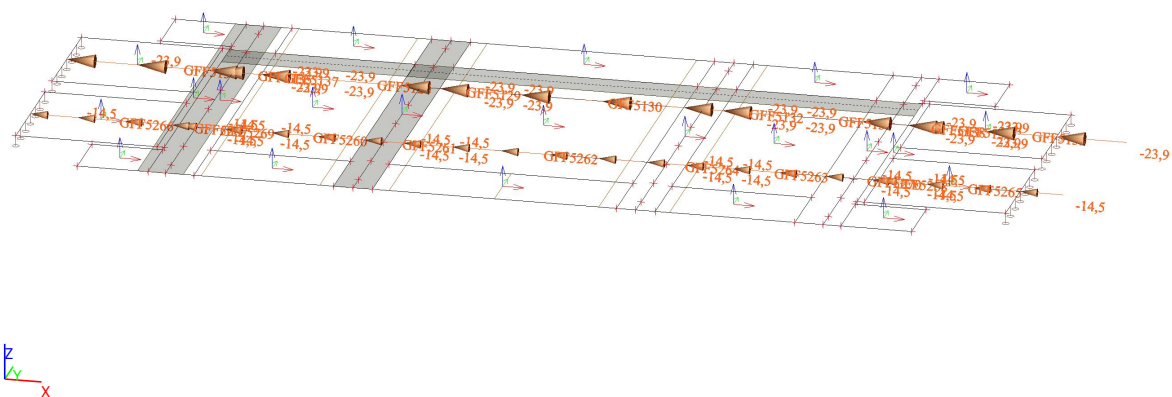
#### 4.1.5.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.6. Belastingsgevallen - BG7 RA

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7 RA	Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

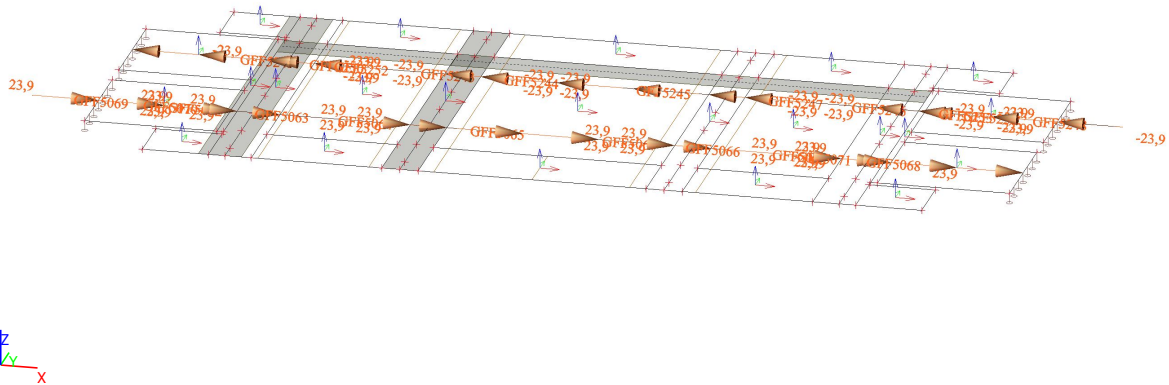
##### 4.1.6.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.7. Belastingsgevallen - BG8 RA

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG8 RA	Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

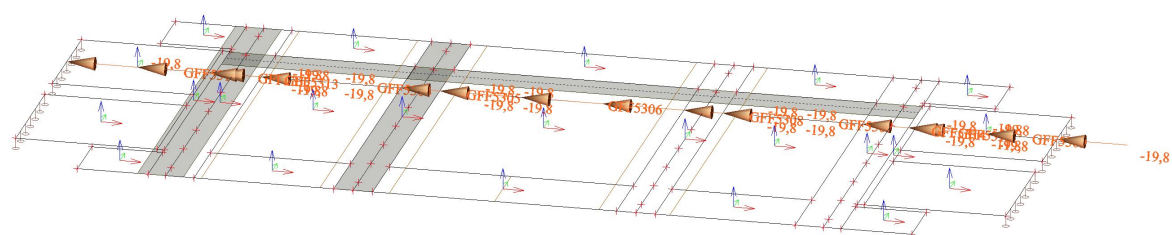
#### 4.1.7.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.8. Belastingsgevallen - BG49 RA

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG49 RA	Aanzet R SW/2	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

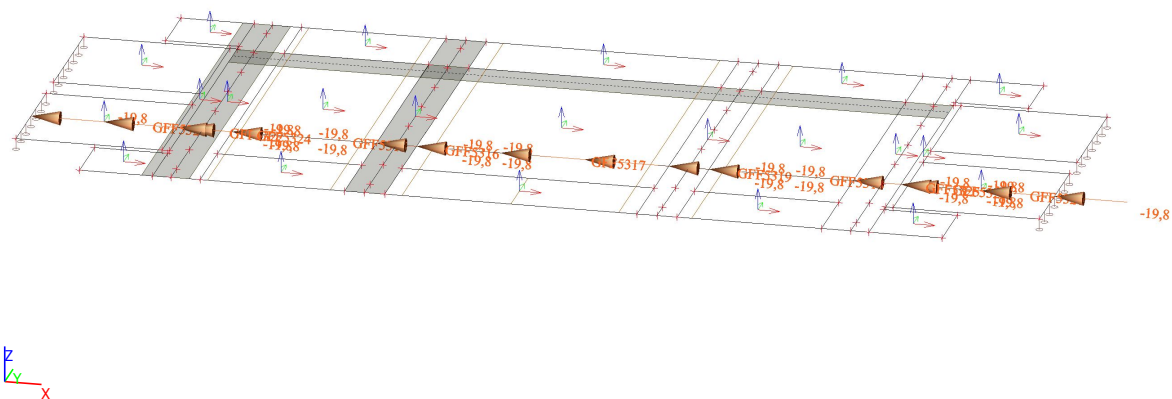
##### 4.1.8.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.9. Belastingsgevallen - BG50 RA

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG50 RA	Aanzet L SW/2	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

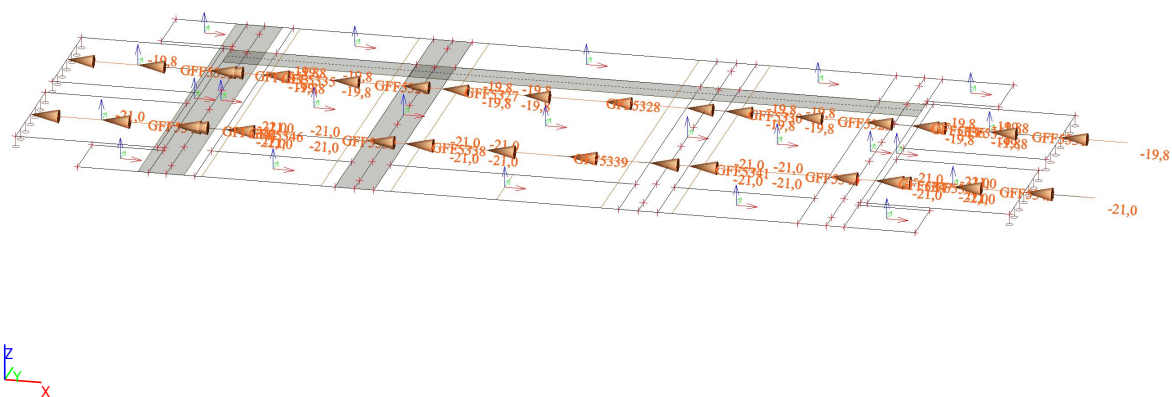
##### 4.1.9.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.10. Belastingsgevallen - BG51 RA

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG51 RA	Aanzet + Rem SW/2	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

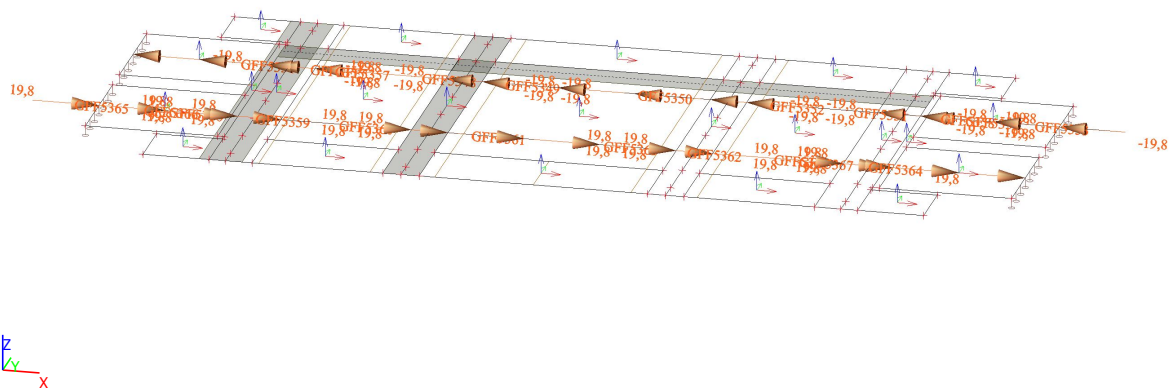
##### 4.1.10.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.11. Belastingsgevallen - BG52 RA

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG52 RA	Aanzet + Aanzet SW/2	Variabel	rem	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

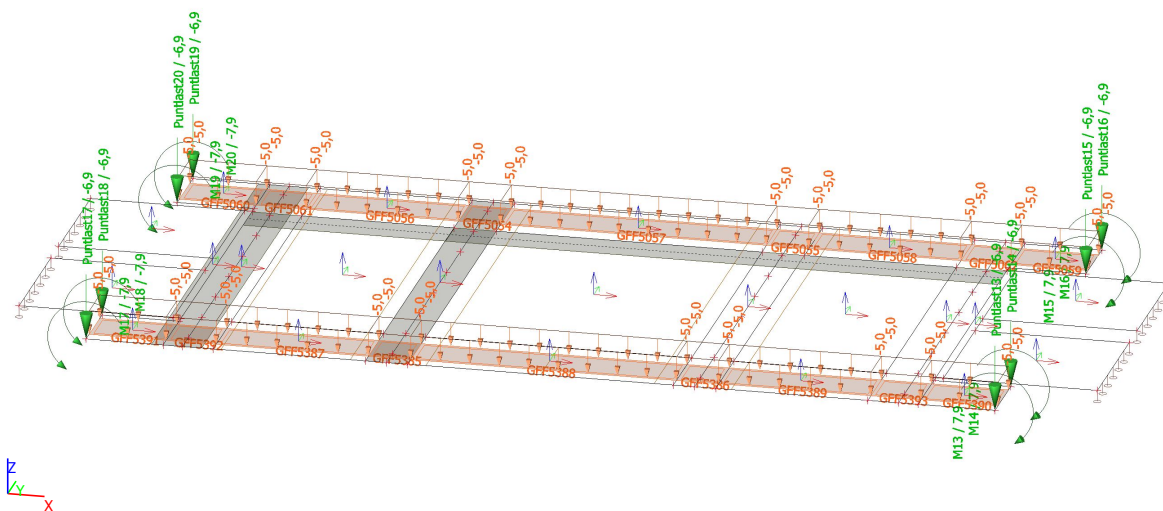
4.1.11.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.12. Belastingsgevallen - BG13 IP

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG13 IP	passeeppad	Variabel	Overig	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

##### 4.1.12.1. BG / Totale waarde / Naam

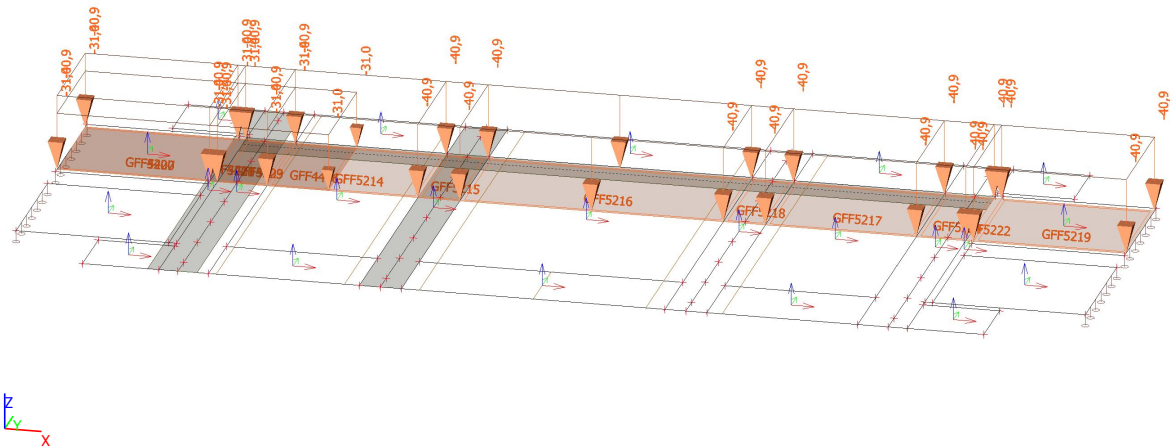




#### 4.1.13. Belastingsgevallen - BG17 BM71

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG17 BM71	LM 71 (1a)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

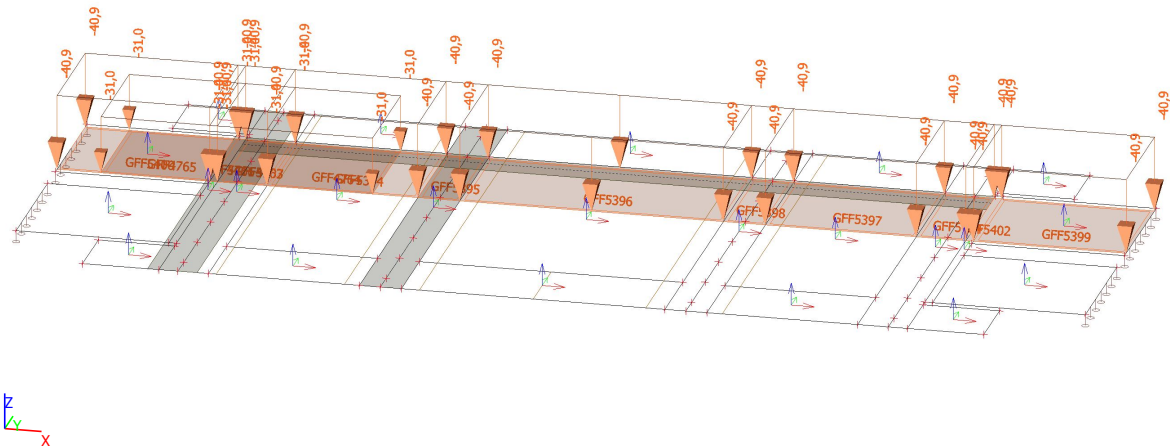
#### 4.1.13.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.14. Belastingsgevallen - BG18 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG18 BM71	LM 71 (2a)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

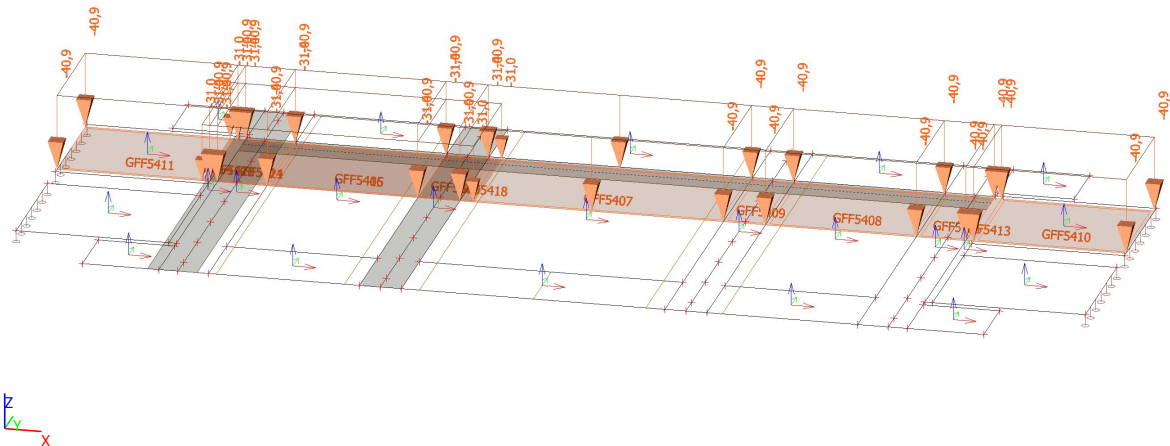
#### 4.1.14.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.15. Belastingsgevallen - BG19 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG19 BM71	LM 71 (3a)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

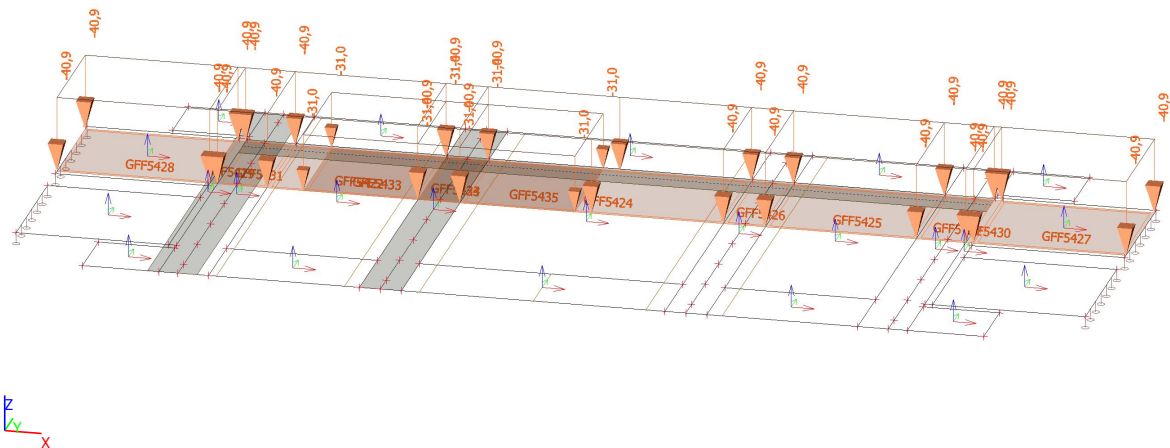
#### 4.1.15.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.16. Belastingsgevallen - BG20 BM71

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG20 BM71	LM 71 (4a)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

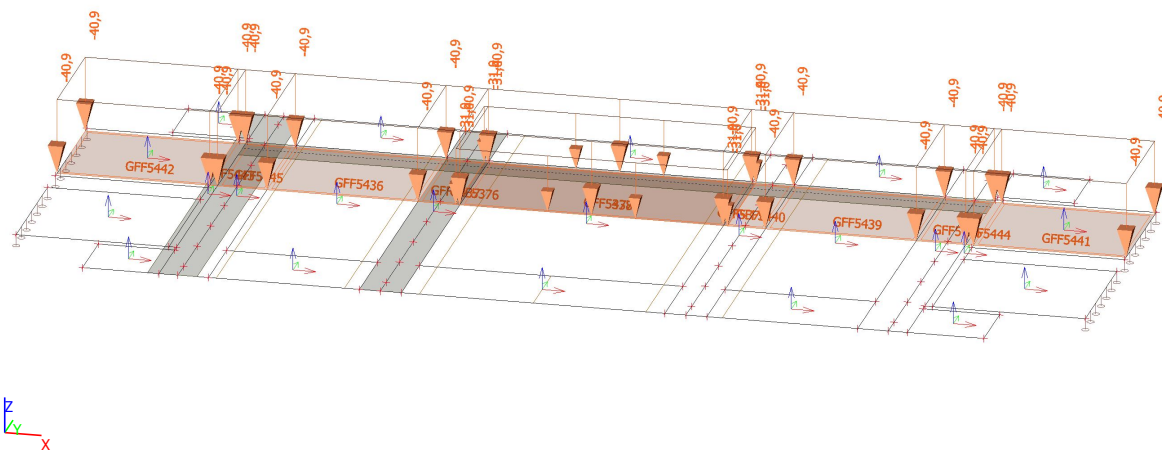
#### 4.1.16.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.17. Belastingsgevallen - BG21 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG21 BM71	LM 71 (5a) Standaard	Variabel Statisch	LM71	Kort	Geen

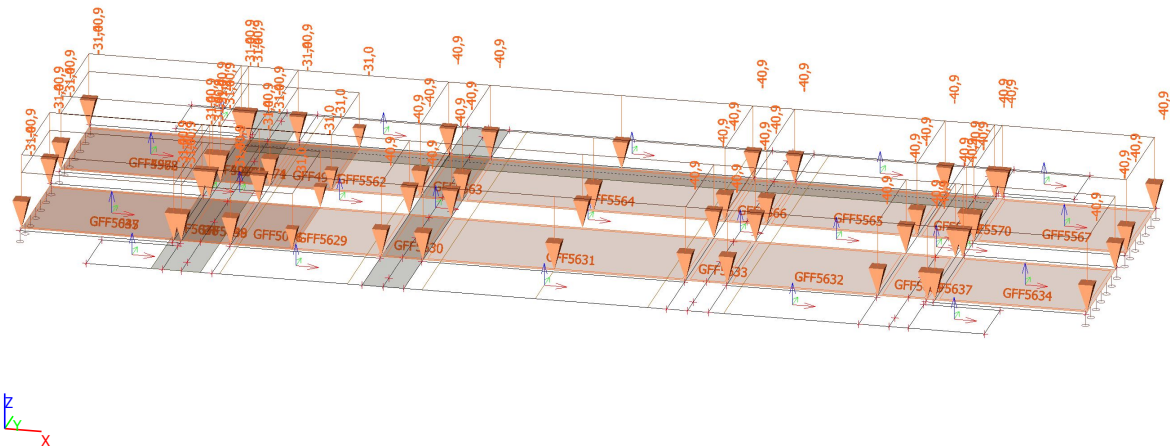
4.1.17.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.18. Belastingsgevallen - BG22 BM71

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG22 BM71	LM 71 (1b)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

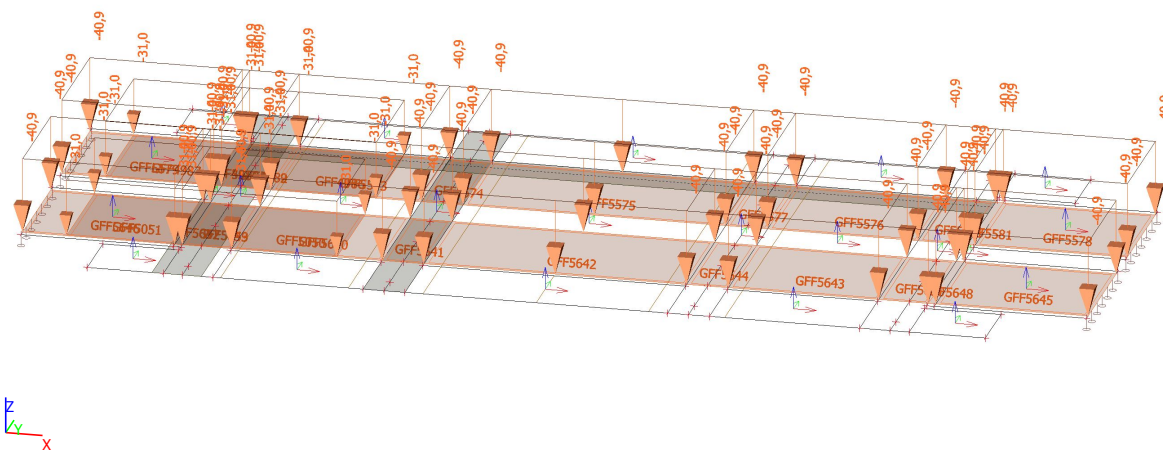
#### 4.1.18.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.19. Belastingsgevallen - BG23 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG23 BM71	LM 71 (2b)	Variabel	LM71	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

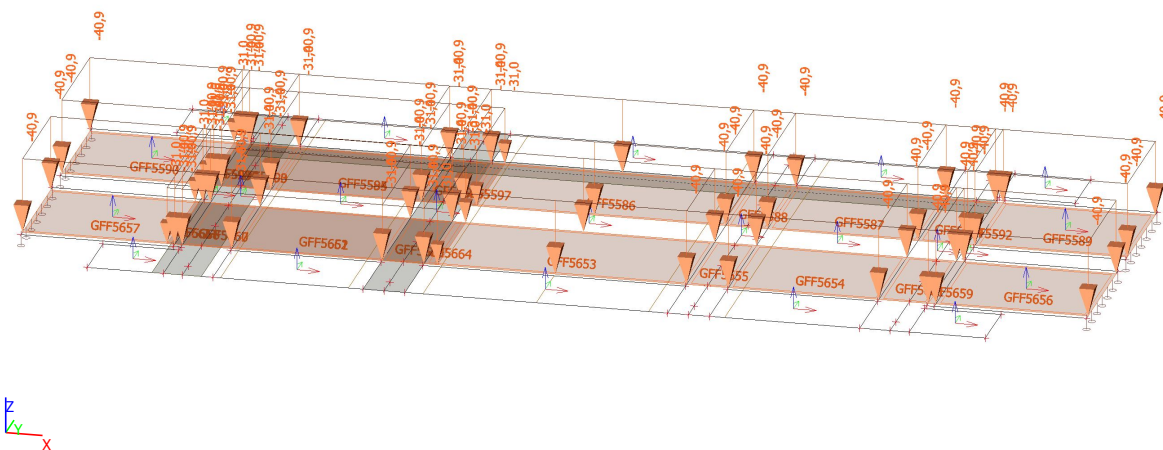
##### 4.1.19.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.20. Belastingsgevallen - BG24 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG24 BM71	LM 71 (3b) Standaard	Variabel Statisch	LM71	Kort	Geen

##### 4.1.20.1. BG / Totale waarde / Naam

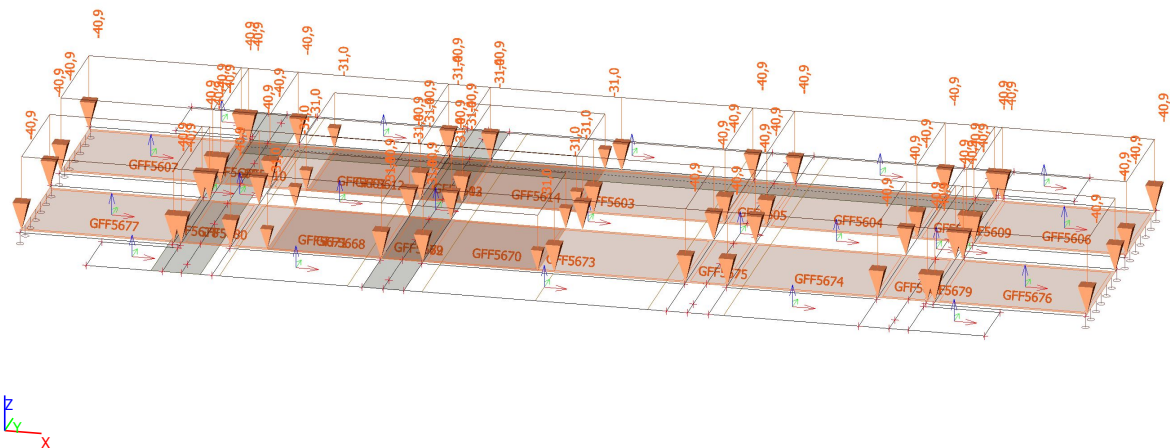




#### 4.1.21. Belastingsgevallen - BG25 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG25 BM71	LM 71 (4b) Standaard	Variabel Statisch	LM71	Kort	Geen

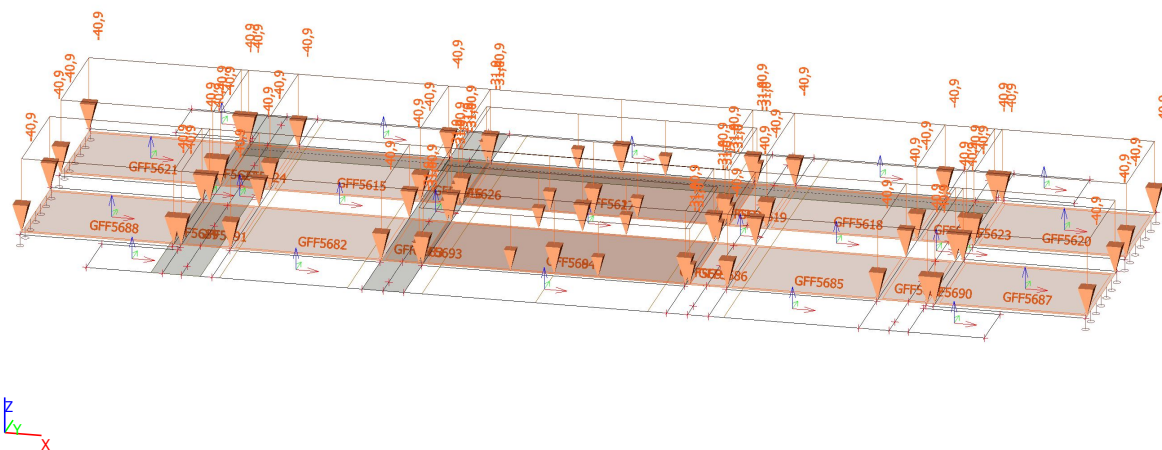
##### 4.1.21.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.22. Belastingsgevalen - BG26 BM71

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG26 BM71	LM 71 (5b) Standaard	Variabel Statisch	LM71	Kort	Geen

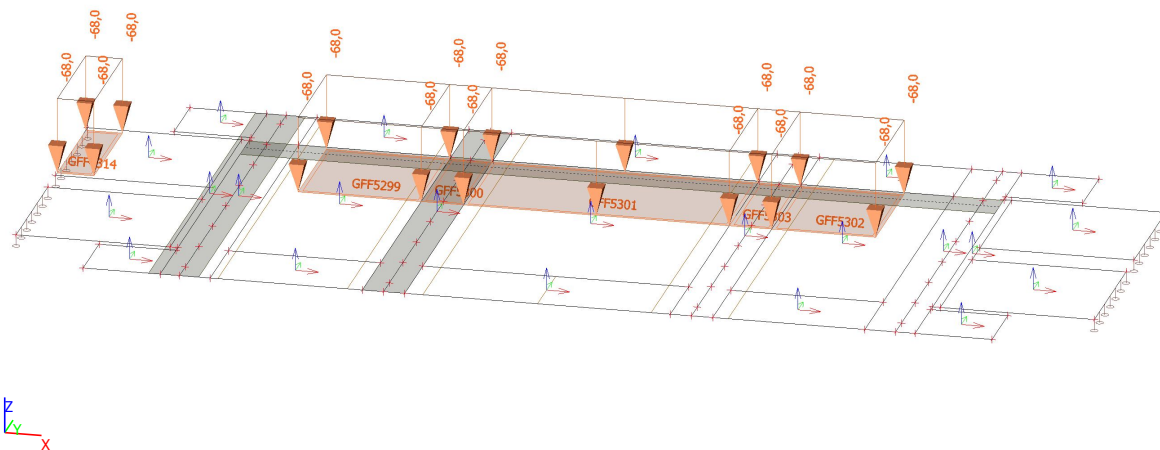
##### 4.1.22.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.23. Belastingsgevalen - BG27 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG27 SW0	SW/0 (1a) Standaard	Variabel Statisch	SW/0	Kort	Geen

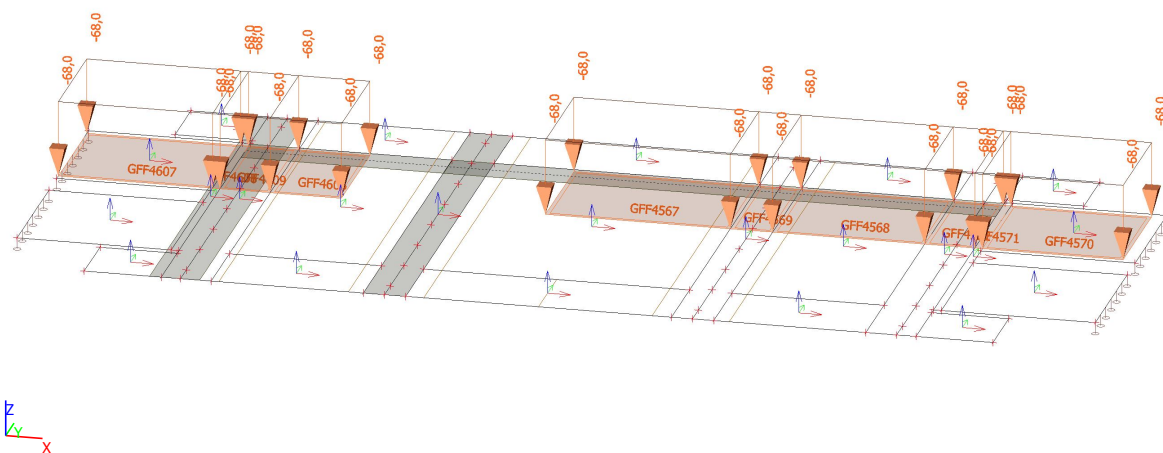
##### 4.1.23.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.24. Belastingsgevallen - BG28 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG28 SW0	SW/0 (2a) Standaard	Variabel Statisch	SW/0	Kort	Geen

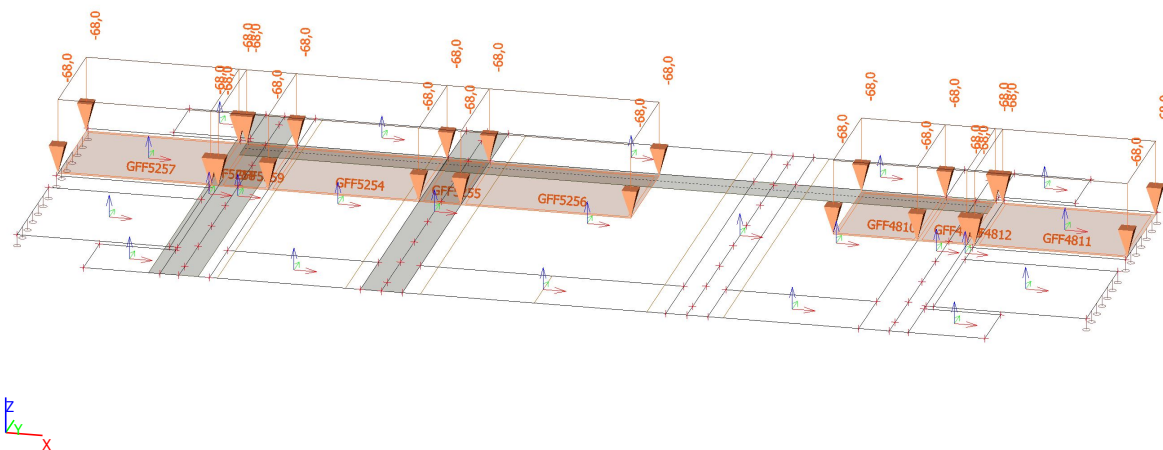
##### 4.1.24.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.25. Belastingsgevallen - BG29 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG29 SW0	SW/0 (3a)	Variabel	SW/0	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

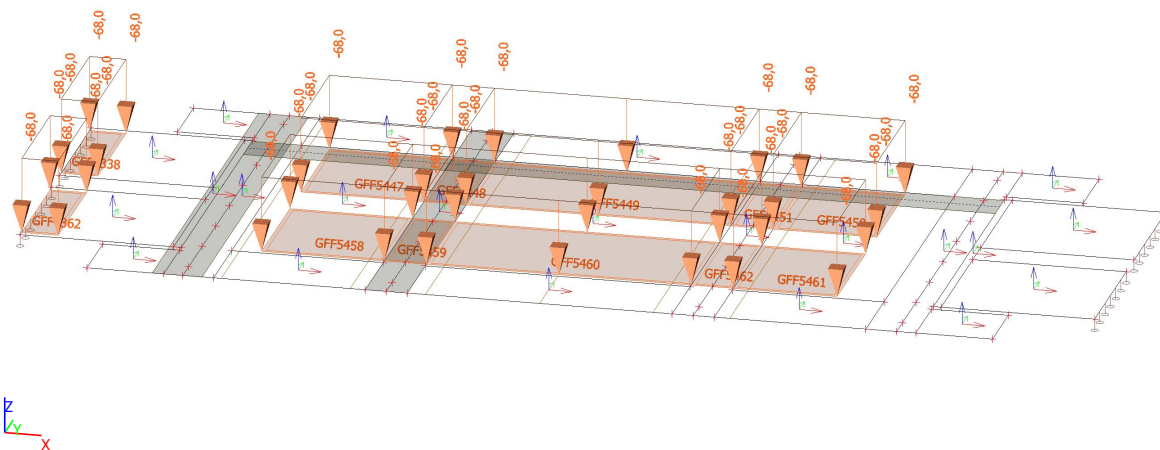
##### 4.1.25.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.26. Belastingsgevalen - BG30 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG30 SW0	SW/0 (1b) Standaard	Variabel Statisch	SW/0	Kort	Geen

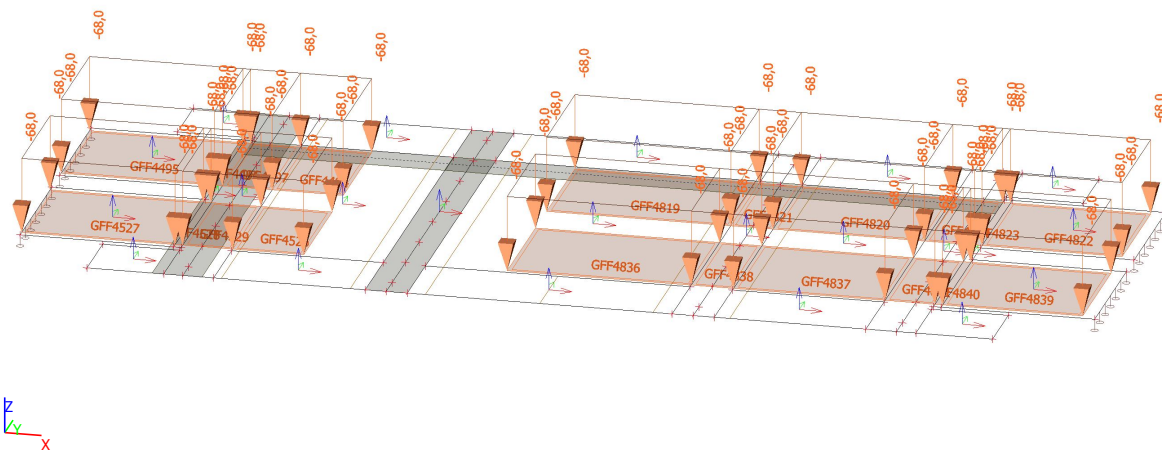
##### 4.1.26.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.27. Belastingsgevallen - BG31 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG31 SW0	SW/0 (2b)	Variabel	SW/0	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

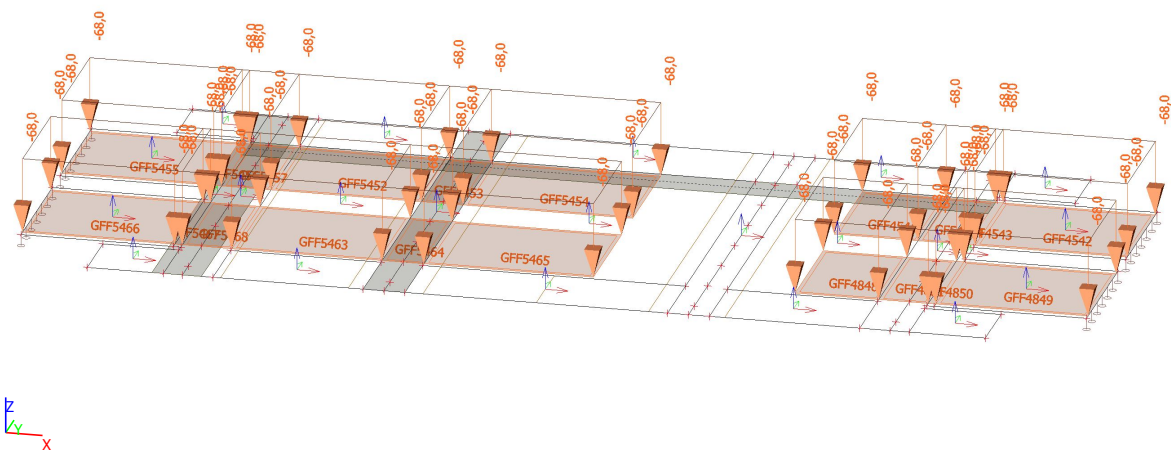
##### 4.1.27.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.28. Belastingsgevallen - BG32 SW0

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG32 SW0	SW/0 (3b)	Variabel	SW/0	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

##### 4.1.28.1. BG / Totale waarde / Naam

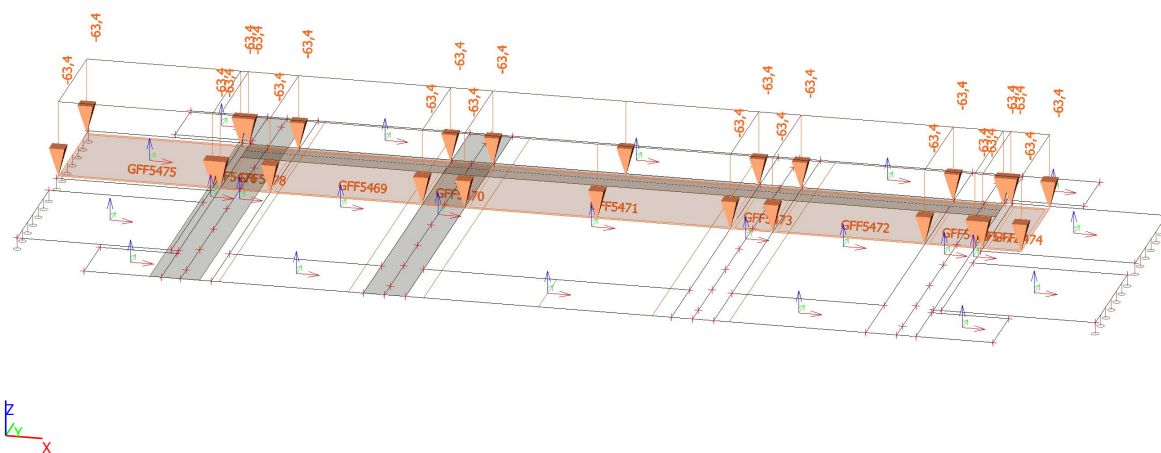




#### 4.1.29. Belastingsgevallen - BG33 SW2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG33 SW2	SW/2 (1a)	Variabel	SW/2	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

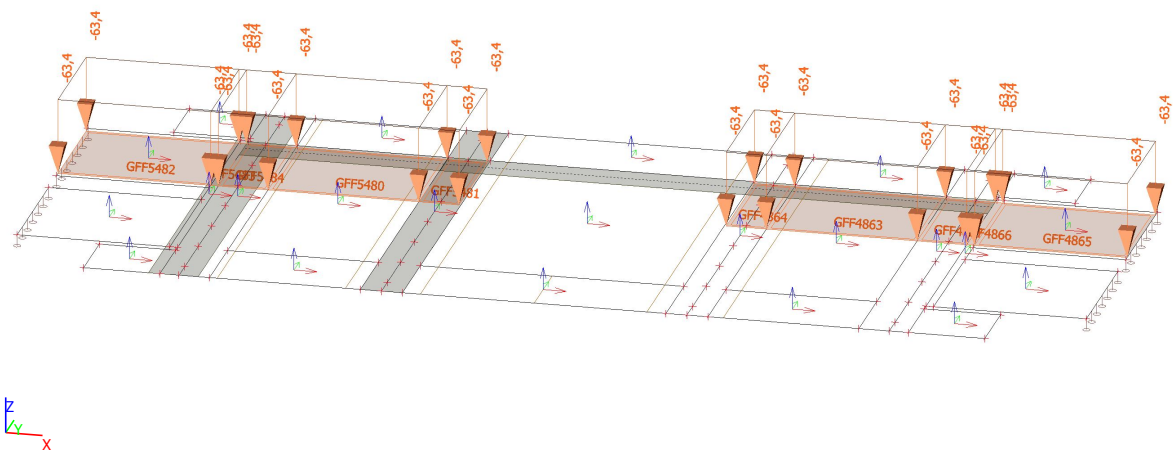
##### 4.1.29.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.30. Belastingsgevallen - BG34 SW2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG34 SW2	SW/2 (2a)	Variabel	SW/2	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

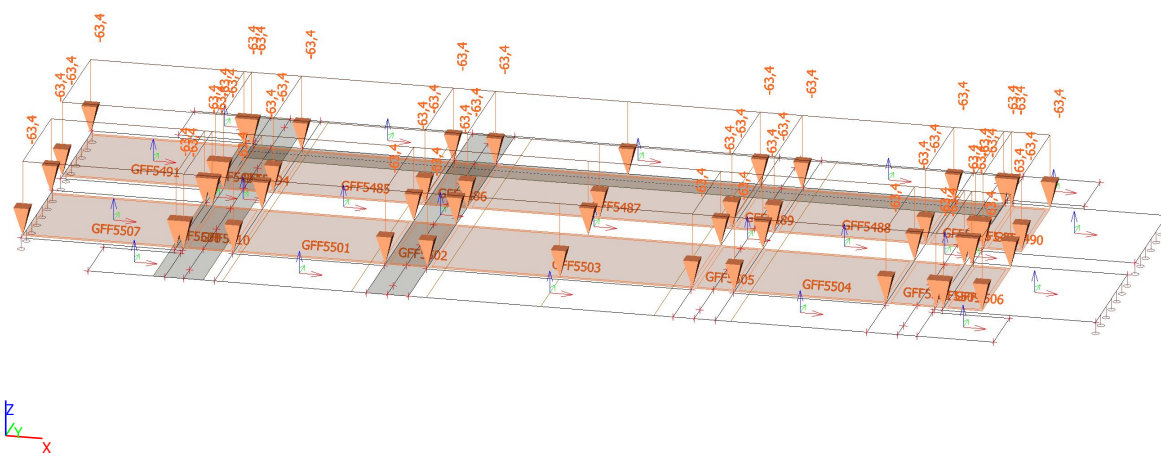
##### 4.1.30.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.31. Belastingsgevallen - BG35 SW2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG35 SW2	SW/2 (1b) Standaard	Variabel Statisch	SW/2	Kort	Geen

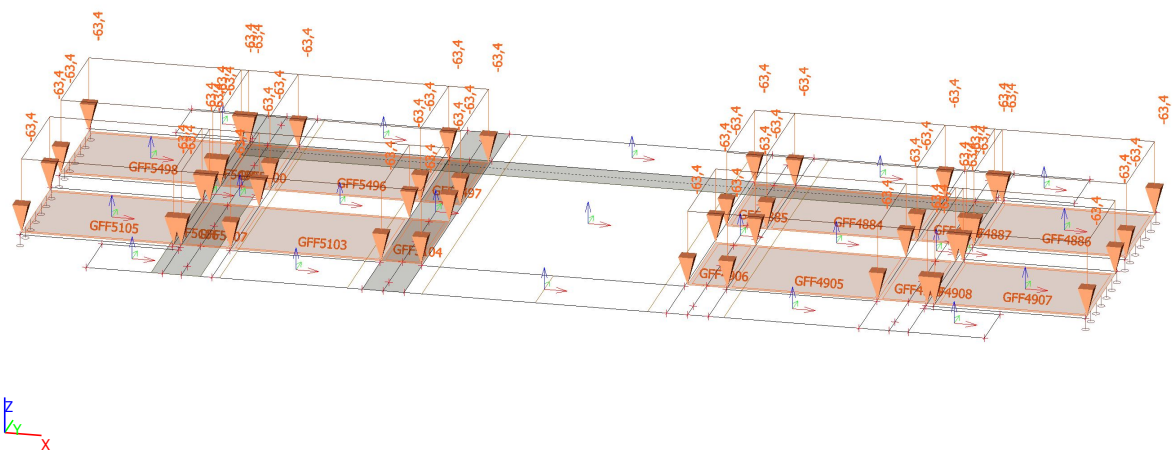
##### 4.1.31.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.32. Belastingsgevallen - BG36 SW2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG36 SW2	SW/2 (2b) Standaard	Variabel Statisch	SW/2	Kort	Geen

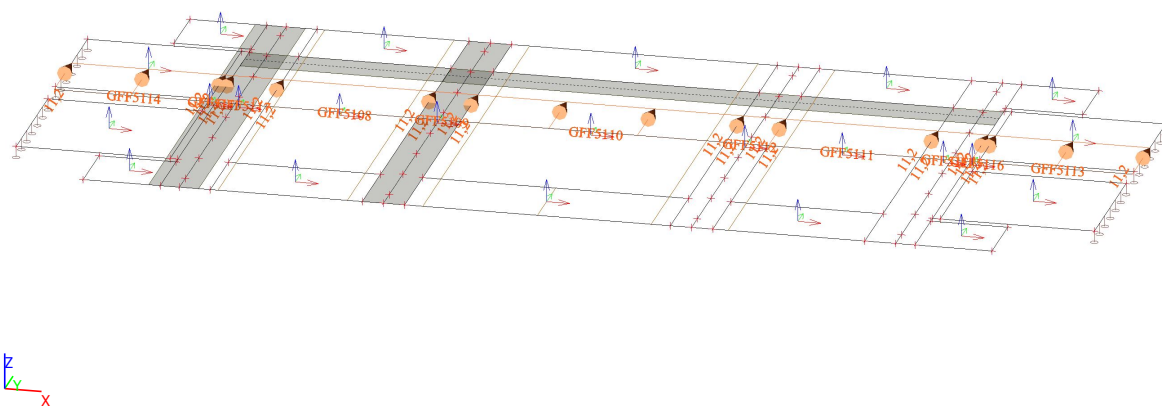
##### 4.1.32.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.33. Belastingsgevallen - BG41 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG41 CK	Centrifugaal R SW/0 Standaard	Variabel Statisch	Centrifugaal	Kort	Geen

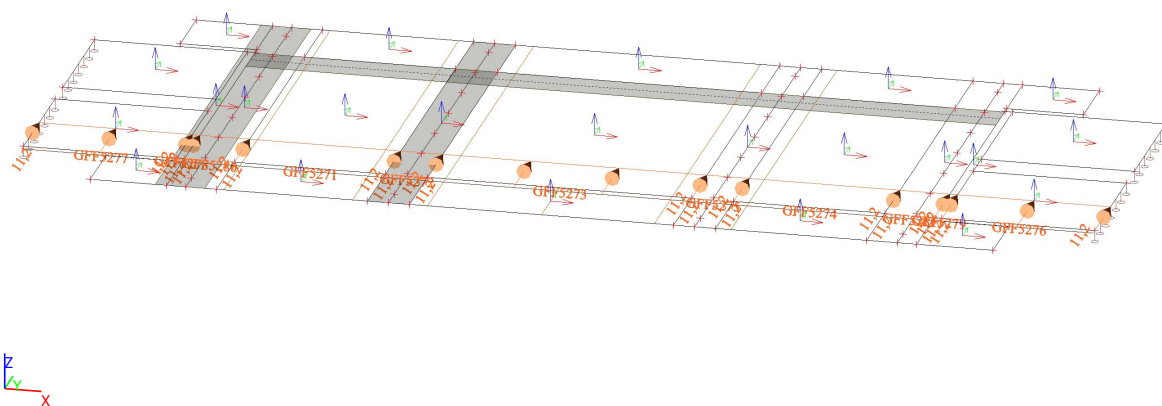
##### 4.1.33.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.34. Belastingsgevallen - BG42 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG42 CK	Centrifugaal L SW/0 Standaard	Variabel Statisch	Centrifugaal	Kort	Geen

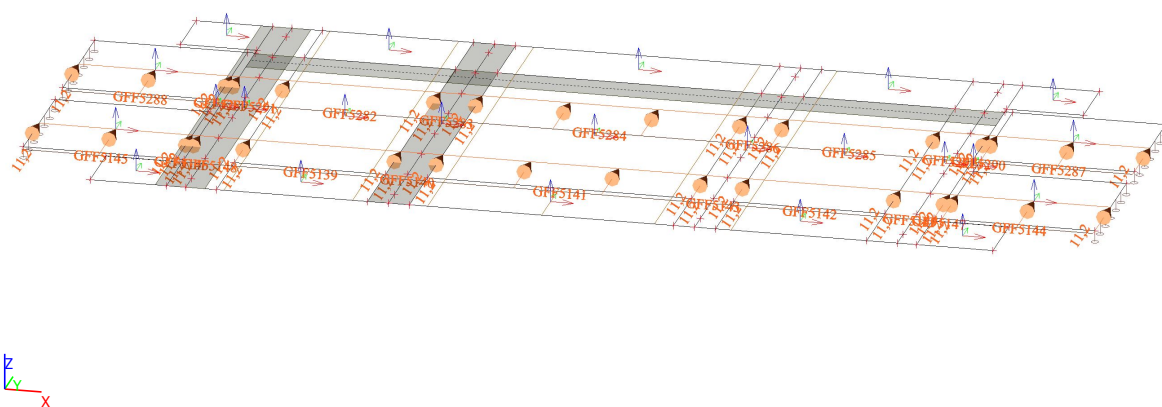
##### 4.1.34.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.35. Belastingsgevalen - BG43 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG43 CK	Centrifugaal R+L SW/0	Variabel	Centrifugaal	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

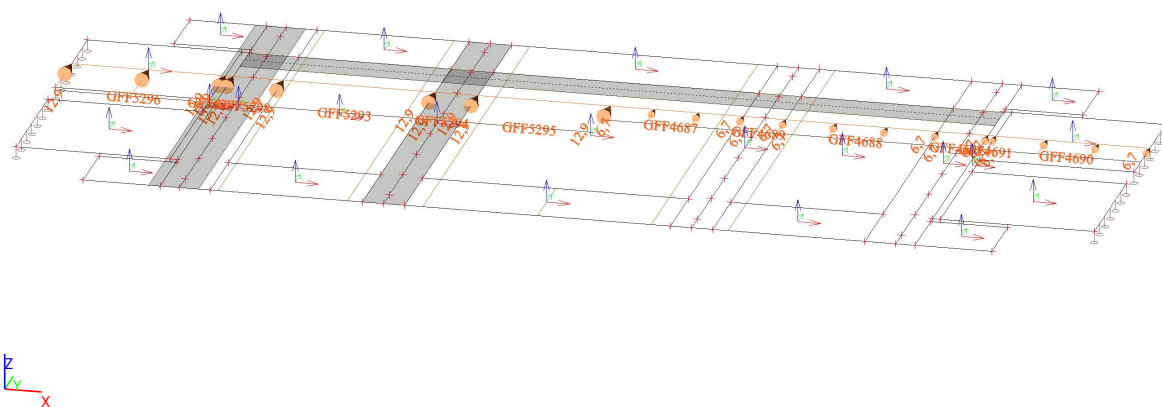
##### 4.1.35.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.36. Belastingsgevallen - BG44 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG44 CK	Centrifugaal R LM 71	Variabel	Centrifugaal	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.36.1. BG / Totale waarde / Naam

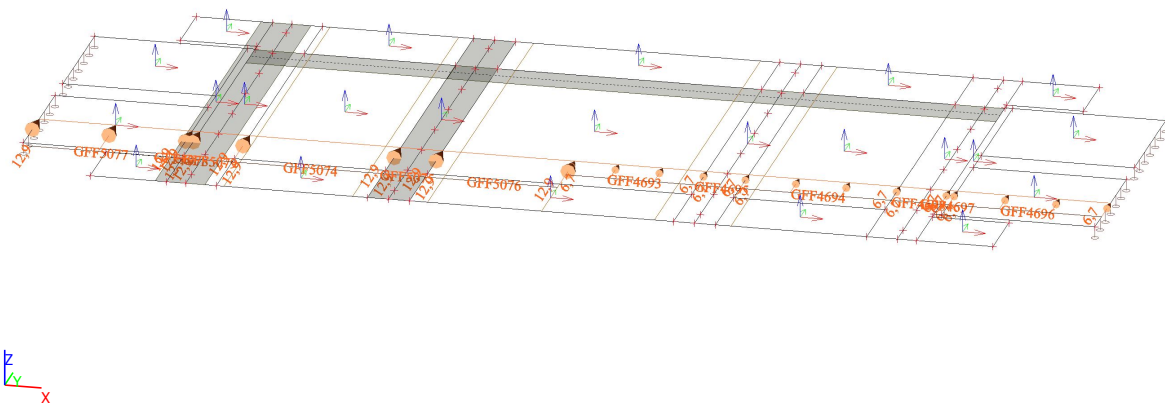




4.1.37. Belastingsgevallen - BG45 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG45 CK	Centrifugaal L LM 71	Variabel	Centrifugaal	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

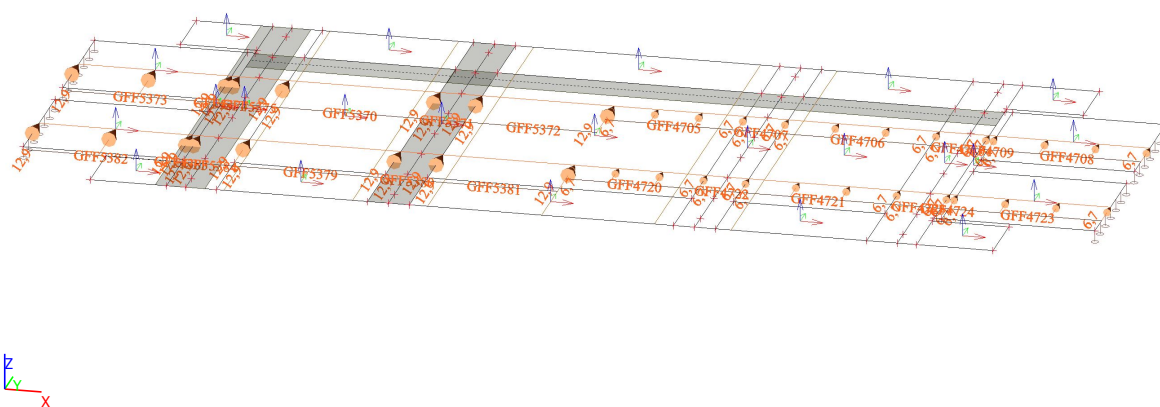
4.1.37.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.38. Belastingsgevallen - BG46 CK

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG46 CK	Centrifugaal R+L LM 71	Variabel	Centrifugaal	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

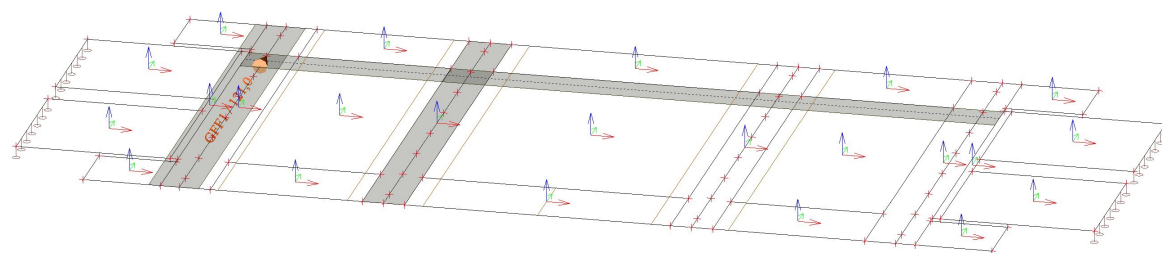
##### 4.1.38.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.39. Belastingsgevallen - BG47 ZS

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG47 ZS	Stoot 1	Variabel	Stroot	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

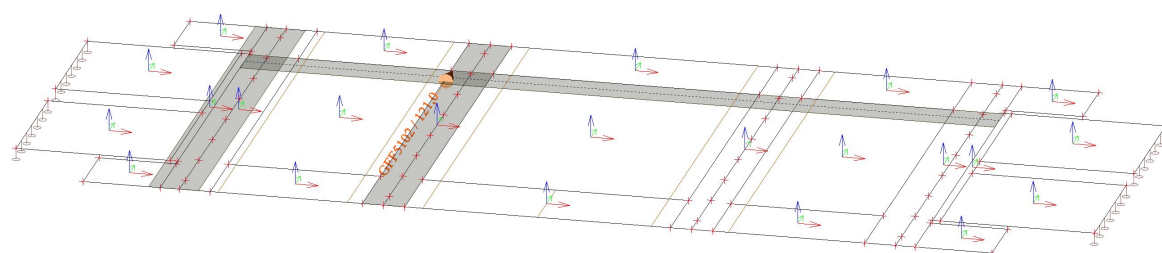
4.1.39.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.40. Belastingsgevallen - BG48 ZS

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG48 ZS	Stoot 2	Variabel	Stroot	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

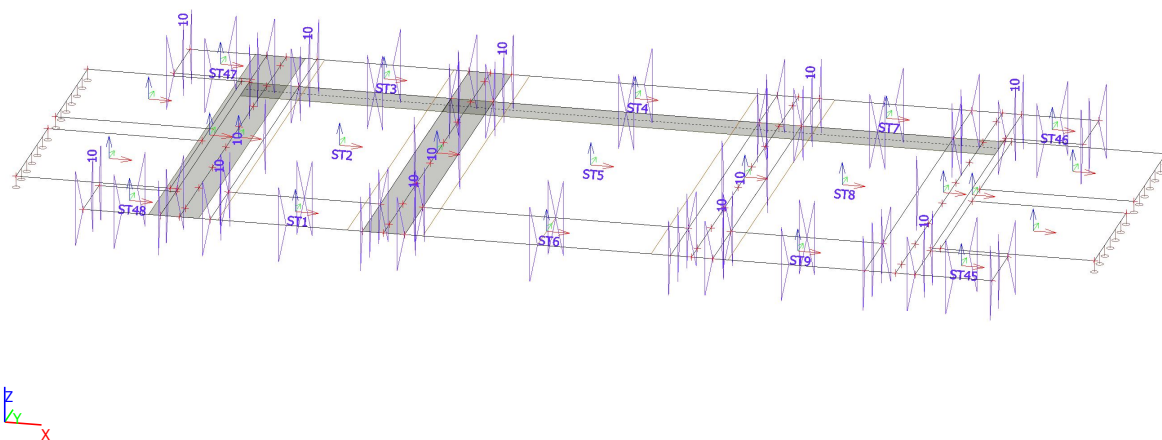
##### 4.1.40.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.41. Belastingsgevallen - BG53 TJ

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG53 TJ	Temperatuur dek +10	Variabel	Temperatuur	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

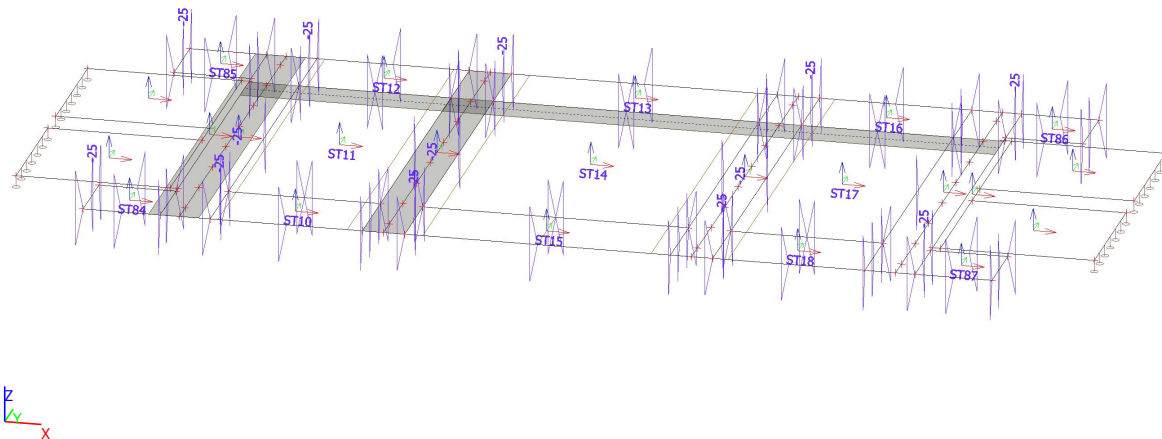
4.1.41.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.42. Belastingsgevallen - BG54 TJ

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG54 TJ	Temperatuur dek -25 Standaard	Variabel Statisch	Temperatuur	Kort	Geen

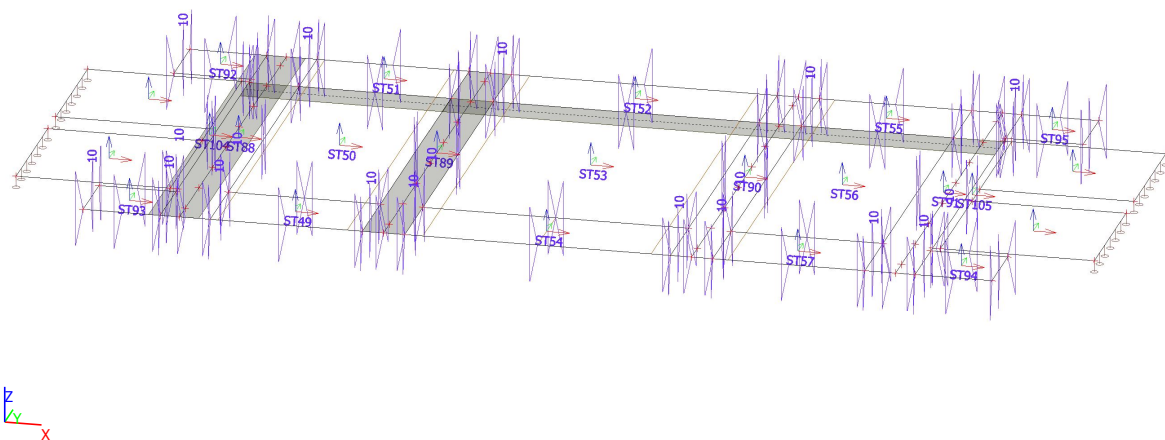
##### 4.1.42.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.43. Belastingsgevallen - BG55 TJ

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG55 TJ	Temperatuur dek en poer +10	Variabel	Temperatuur	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

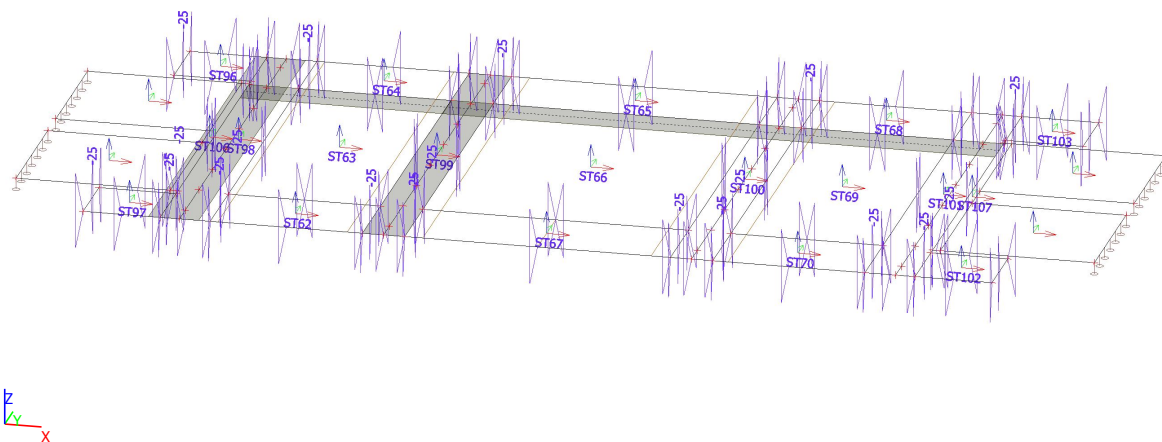
##### 4.1.43.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.44. Belastingsgevallen - BG56 TJ

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG56 TJ	Temperatuur dek en poer -25	Variabel	Temperatuur	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

##### 4.1.44.1. BG / Totale waarde / Naam

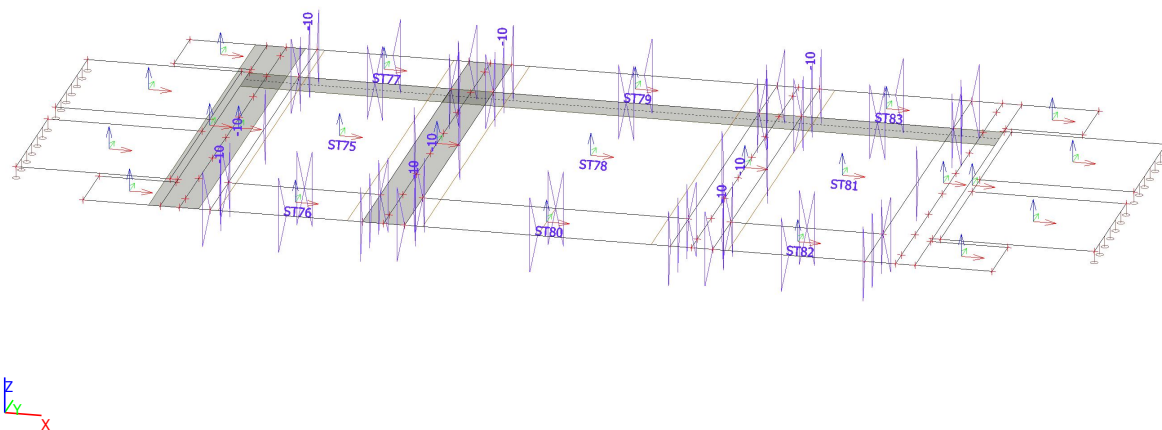




#### 4.1.45. Belastingsgevallen - BG56 KR

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG56 KR	Krimp en kruip Standaard	Variabel Statisch	LM71	Kort	Geen

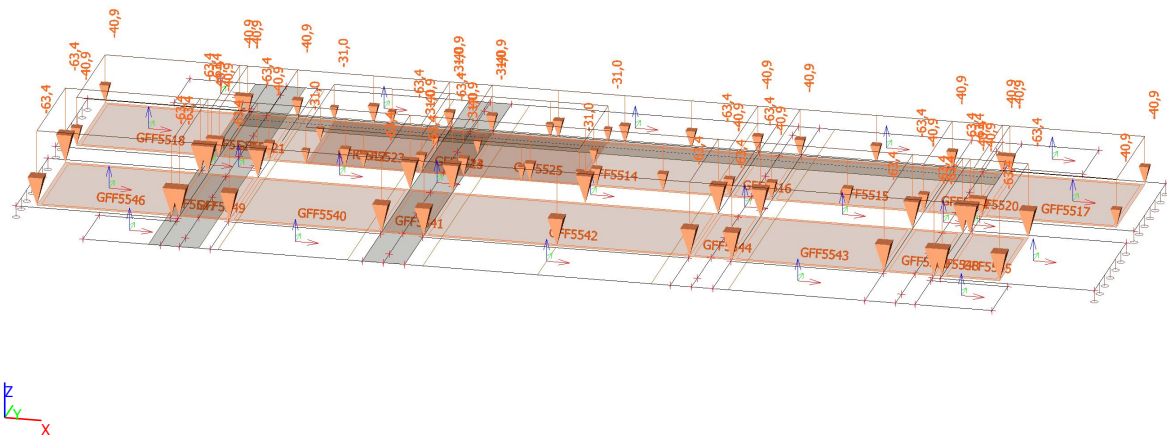
##### 4.1.45.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.46. Belastingsgevallen - TEST combi sp 1 en 2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
TEST combi sp 1 en 2	Vervallen	Variabel	Overig	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

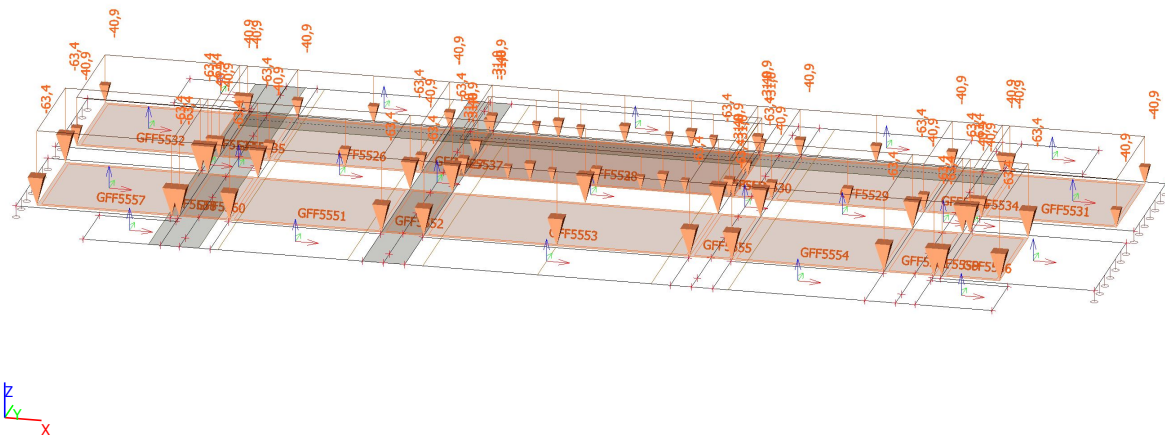
#### 4.1.46.1. BG / Totale waarde / Naam



#### 4.1.47. Belastingsgevallen - TEST combi sp 1 en 3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
TEST combi sp 1 en 3	Vervallen	Variabel	Overig	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

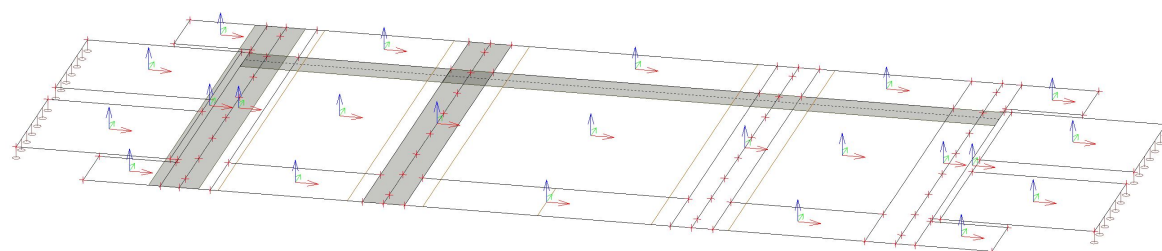
#### 4.1.47.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.48. Belastingsgevallen - BG57 ZE1

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG57 ZE1	Zetting steunpunt 1 - 5 mm	Variabel	Overig	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

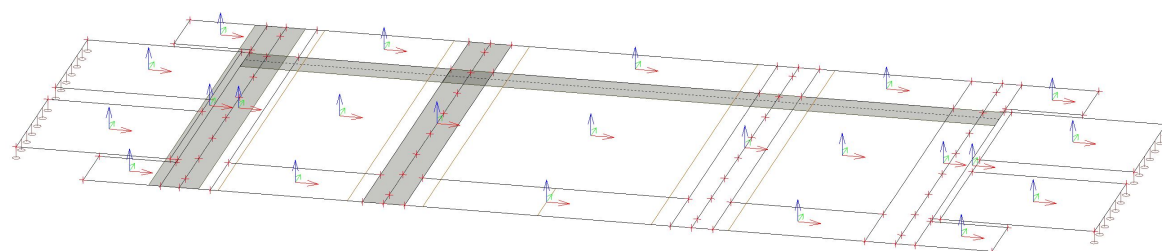
4.1.48.1. BG / Totale waarde / Naam



4.1.49. Belastingsgevallen - BG58 ZE2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG58 ZE2	Zetting steunpunt 2 - 5 mm	Variabel	Overig	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.1.49.1. BG / Totale waarde / Naam



## 5. Combinaties

### 5.1. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LM71	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
rem	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Overig	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
SW/0	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
SW/2	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Centrifugaal	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Temperatuur	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Stroot	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
krimp en kruip	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning

### 5.2. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
CO31	FAT	EN-BGT Frequent	BG1 EG	0,00
			BG2 - RB wandjes	0,00
			BG3 - RB ballast	0,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,00
			BG48 ZS - Stoot 2	0,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
CO32	FAT 1	EN-BGT Frequent	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,00
			BG48 ZS - Stoot 2	0,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
CO33	Bouwfase	Lineair - UGT	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
CO34	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,80
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,80
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,80
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,80



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,80
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,80
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,80
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,80
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,80
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,80
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,50
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,50
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,50
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,50
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO35	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LM 71 en SW/0	
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,80
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,80
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,80
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,80
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,80
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,80
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,80
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,80
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,80
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,00
			BG48 ZS - Stoot 2	0,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,50
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,50
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,50
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,50
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO36	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,80
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,80
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,80
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,80
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,80
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,80
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,80
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,80
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,50
			BG54 TJ - Temperatuur dek	0,50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			-25	
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,50
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,50
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO37	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,80
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,80
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,80
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,80
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,80
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,80
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,80
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,80
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,80
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,80
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			R+L SW/0	
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO38	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,80
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,80
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,80
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,80
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,80
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,80
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,80
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,80
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO39	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,80
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,80
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,80
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,80
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,80
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,80
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,80
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,80
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO40	FERQ 6,15b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,50
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,80
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,80
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,80
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,80
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,80
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,80
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,80
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,80
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,80
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,80
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 -	0,00



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			Vervallen	
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO41	STR/GEO 6,10a gr 11 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,20
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,20
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,20
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,20
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,20
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,20
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,20
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,20
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,20
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,20
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,20
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,20
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,20
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,20
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,60
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,60
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,60
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO42	STR/GEO 6,10a gr 12 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,60
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,60
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,60
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,60
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,20
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,20
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,20
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,20
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,20
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,20
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,20
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,20
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,20
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,20
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,20
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,20
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,20
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO43	STR/GEO 6,10a gr 11 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,20
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,20
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,20
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,20
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,20
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,20
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,20
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,20
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,20
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,20
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,60
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,60
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,60
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO44	STR/GEO 6,10a gr 12 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,60
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,60
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,60
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,60
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,20
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,20
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,20
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,20
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,20
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,20
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	1,20
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	1,20
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	1,20
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
CO45	STR/GEO 6,10b gr 16 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	1,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	1,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	1,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	1,00
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	1,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	1,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	1,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	1,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,60
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,60
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,60
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO46	STR/GEO 6,10b gr 17 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
			BG3 - RB ballast	1,40
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,50
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,50
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,50
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,50
			BG13 IP - passeerpad	0,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	1,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	1,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	1,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	1,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			R+L SW/0	
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,20
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,20
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,20
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO47	STR/GEO 6,10b gr 11 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,50
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,50
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,50
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,50
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,50
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,50
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,50
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,50
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,50
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,50
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,50
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,50
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,50
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,50
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,75
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,75
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,75
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO48	STR/GEO 6,10b gr 12 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,75
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,75
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,75
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,75
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,50
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,50
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,50
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,50
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,50
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,50
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,50
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,50
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,50
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,50
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,50
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,50
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,50
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO49	STR/GEO 6,10b gr 11 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71	1,50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			en SW/0	
			BG40 RA - Aanzet L LM 71	1,50
			en SW/0	
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM	1,50
			71 en SW/0	
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet	1,50
			LM 71 en SW/0	
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem	0,00
			SW/2	
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet	0,00
			SW/2	
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,50
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,50
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,50
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,50
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,50
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,50
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R	0,75
			SW/0	
			BG42 CK - Centrifugaal L	0,75
			SW/0	
			BG43 CK - Centrifugaal	0,75
			R+L SW/0	
			BG44 CK - Centrifugaal R	0,00
			LM 71	
			BG45 CK - Centrifugaal L	0,00
			LM 71	
			BG46 CK - Centrifugaal	0,00
			R+L LM 71	
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek	0,00
			+10	
			BG54 TJ - Temperatuur dek	0,00
			-25	
			BG55 TJ - Temperatuur dek	0,00
			en poer +10	
			BG56 TJ - Temperatuur dek	0,00
			en poer -25	
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO50	STR/GEO 6,10b gr 12 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,75
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,75
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,75
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,75
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,50
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,50
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,50
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,50
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,50
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,50
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	1,50
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	1,50
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	1,50
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO51	STR/GEO 6,10b gr 16 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	1,25
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	1,25
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	1,25
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	1,25
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	1,25

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	1,25
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	1,25
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	1,25
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,75
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,75
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,75
			BG47 ZS - Stoot 1	0,75
			BG48 ZS - Stoot 2	0,75
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO52	STR/GEO 6,10b gr 17 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,63
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,63
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,63
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,63
			BG13 IP - passeerpad	1,32
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	1,25
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	1,25
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	1,25
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	1,25
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,25
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,25
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,25
			BG47 ZS - Stoot 1	1,25
			BG48 ZS - Stoot 2	1,25
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,54
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,54
CO53	STR/GEO 6,10b gr 17 - stp.zetting	Omhullende - uiterst	BG1 EG	1,25
			BG2 - RB wandjes	1,25
			BG3 - RB ballast	1,25
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,20
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,20
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,20
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,65
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,20
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,20
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,20
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,20
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,20
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,20
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,20
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,20
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,20
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,20
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,20
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,20
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,20
			BG47 ZS - Stoot 1	1,50
			BG48 ZS - Stoot 2	1,50
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	0,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting	0,54



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			steunpunt 1 - 5 mm	
			BG58 ZE2 - Zetting	0,54
			steunpunt 2 - 5 mm	
CO54	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,80
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,80
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,80
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,80
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,80
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,80
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,80
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,80
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,80
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,80
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,80
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	1,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	1,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	1,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO55	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,80
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,80
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,80
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,80
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,80
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,80
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,80
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,80
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,80
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	0,00
			BG48 ZS - Stoot 2	0,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	1,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	1,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	1,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	1,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO56	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,80
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,80
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,80
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,80
			BG13 IP - passeerpad	0,80
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,80
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,80
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,80
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,80
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,80
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,80
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,80
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	1,00
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	1,00
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	1,00
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	1,00
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO57	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,00
			BG47 ZS - Stoot 1	1,00
			BG48 ZS - Stoot 2	1,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,80
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,80
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,80
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,80
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO58	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			en SW/0	
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	0,80
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	1,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	1,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	1,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	0,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	0,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	0,00
			BG47 ZS - Stoot 1	1,00
			BG48 ZS - Stoot 2	1,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,80
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,80
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,80
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,80
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO59	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	1,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	1,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	1,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	1,00
			BG13 IP - passeerpad	0,80
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	1,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	1,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	1,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	1,00
			BG41 CK - Centrifugaal R SW/0	0,00
			BG42 CK - Centrifugaal L SW/0	0,00
			BG43 CK - Centrifugaal R+L SW/0	0,00
			BG44 CK - Centrifugaal R LM 71	1,00
			BG45 CK - Centrifugaal L LM 71	1,00
			BG46 CK - Centrifugaal R+L LM 71	1,00
			BG47 ZS - Stoot 1	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG48 ZS - Stoot 2	1,00
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,80
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,80
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,80
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,80
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45
CO60	KAR 6,14b - stp.zetting	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 EG	1,00
			BG2 - RB wandjes	1,00
			BG3 - RB ballast	1,00
			BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	0,80
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	0,80
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	0,80
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	0,80
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	0,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	0,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	0,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	0,00
			BG13 IP - passeerpad	1,00
			BG17 BM71 - LM 71 (1a)	0,80
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	0,80
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	0,80
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	0,80
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	0,80
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	0,80
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	0,80
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	0,80
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	0,80
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	0,80
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	0,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	0,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	0,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	0,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	0,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	0,00
			BG33 SW2 - SW/2 (1a)	0,00
			BG34 SW2 - SW/2 (2a)	0,00
			BG35 SW2 - SW/2 (1b)	0,00
			BG36 SW2 - SW/2 (2b)	0,00
			BG41 CK - Centrifugaal R	0,00



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			SW/0	
			BG42 CK - Centrifugaal L	0,00
			SW/0	
			BG43 CK - Centrifugaal	0,00
			R+L SW/0	
			BG44 CK - Centrifugaal R	0,80
			LM 71	
			BG45 CK - Centrifugaal L	0,80
			LM 71	
			BG46 CK - Centrifugaal	0,80
			R+L LM 71	
			BG47 ZS - Stoot 1	0,80
			BG48 ZS - Stoot 2	0,80
			BG53 TJ - Temperatuur dek +10	0,80
			BG54 TJ - Temperatuur dek -25	0,80
			BG55 TJ - Temperatuur dek en poer +10	0,80
			BG56 TJ - Temperatuur dek en poer -25	0,80
			BG56 KR - Krimp en kruip	1,00
			TEST combi sp 1 en 2 - Vervallen	0,00
			TEST combi sp 1 en 3 - Vervallen	0,00
			BG57 ZE1 - Zetting steunpunt 1 - 5 mm	0,45
			BG58 ZE2 - Zetting steunpunt 2 - 5 mm	0,45

### 5.3. Resultaatklassen

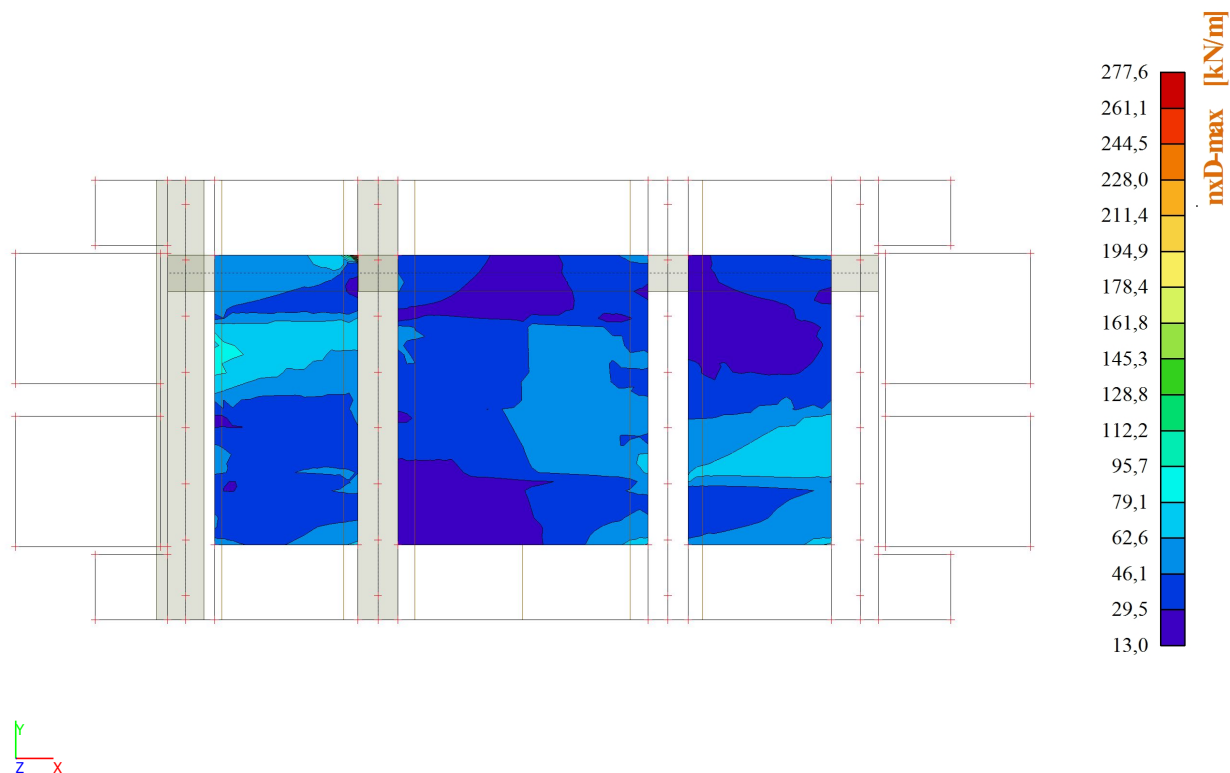
Naam	Omschrijving	Lijst
RC1	ULS	CO41 - Omhullende - uiterst
		CO42 - Omhullende - uiterst
		CO43 - Omhullende - uiterst
		CO44 - Omhullende - uiterst
		CO45 - Omhullende - uiterst
		CO46 - Omhullende - uiterst
		CO47 - Omhullende - uiterst
		CO48 - Omhullende - uiterst
		CO49 - Omhullende - uiterst
		CO50 - Omhullende - uiterst
		CO51 - Omhullende - uiterst
		CO52 - Omhullende - uiterst
		CO53 - Omhullende - uiterst
RC2	SLS Ferquent	CO34 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO35 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO36 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO37 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO38 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO39 - Omhullende - bruikbaarheid
		CO40 - Omhullende - bruikbaarheid
RC3	SLS kar	
RC - Bouwfase		CO33 - Lineair - UGT

## 6. Resultaten

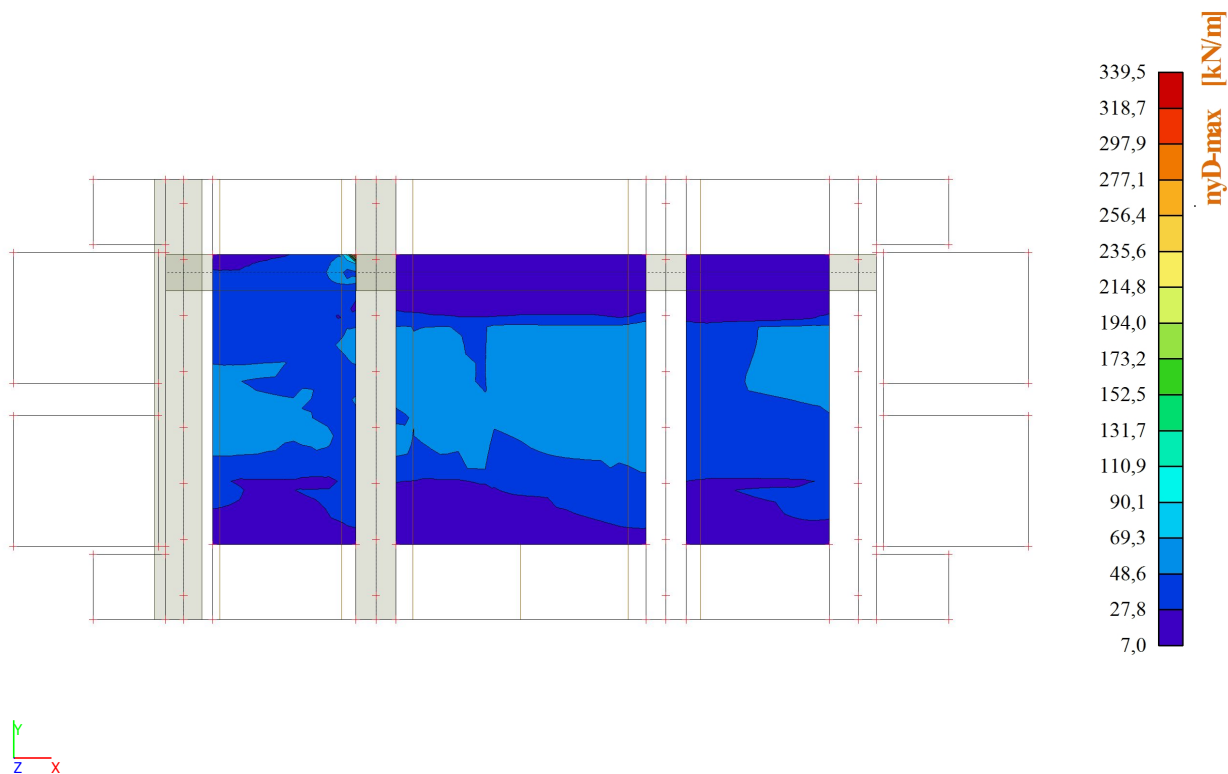
### 6.1. Dek

#### 6.1.1. ULS

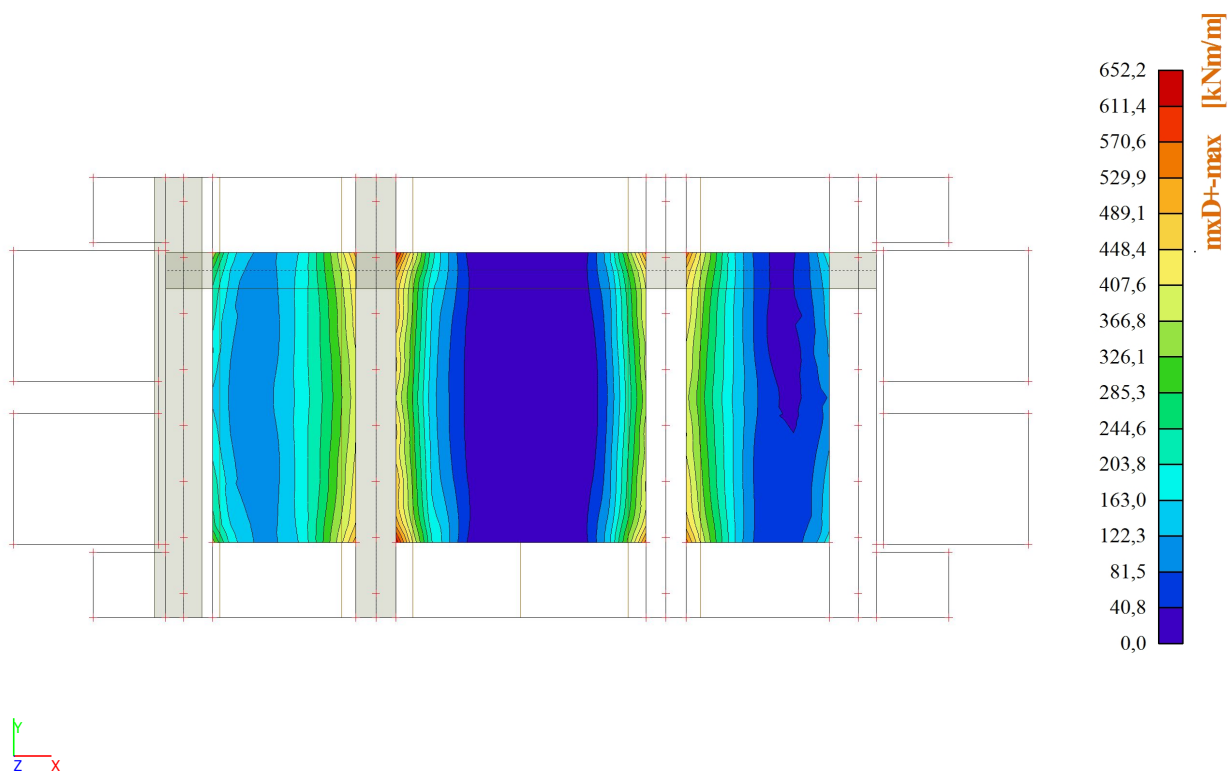
##### 6.1.1.1. 2D element - Interne krachten; nxD ULS



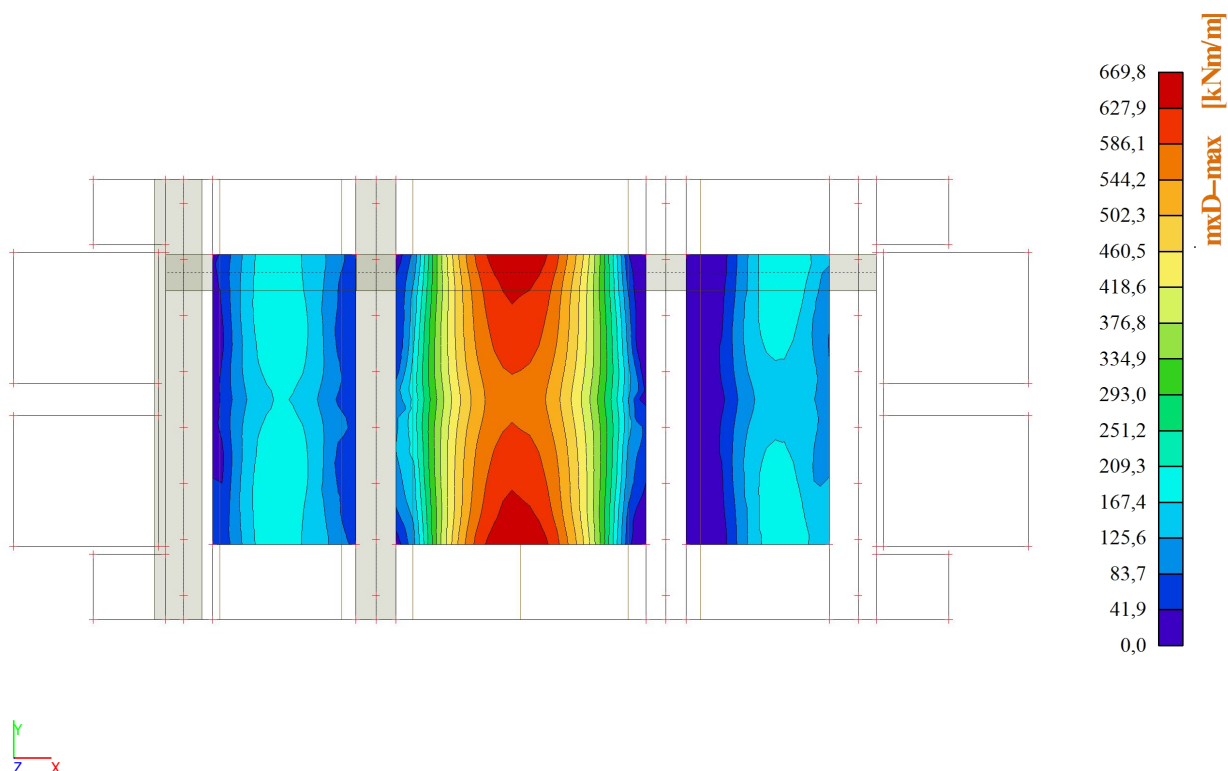
#### 6.1.1.2. 2D element - Interne krachten; nyD



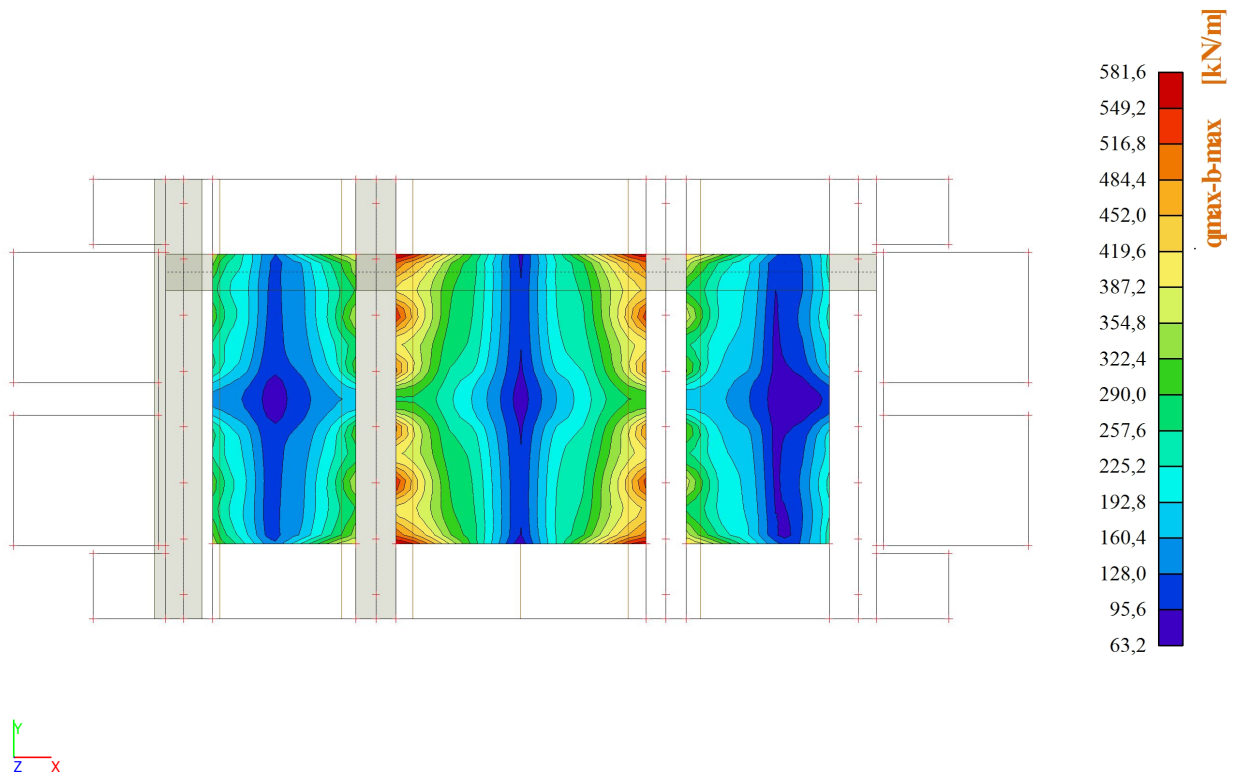
### 6.1.1.3. 2D element - Interne krachten; mxD+



#### 6.1.1.4. 2D element - Interne krachten; mxD-

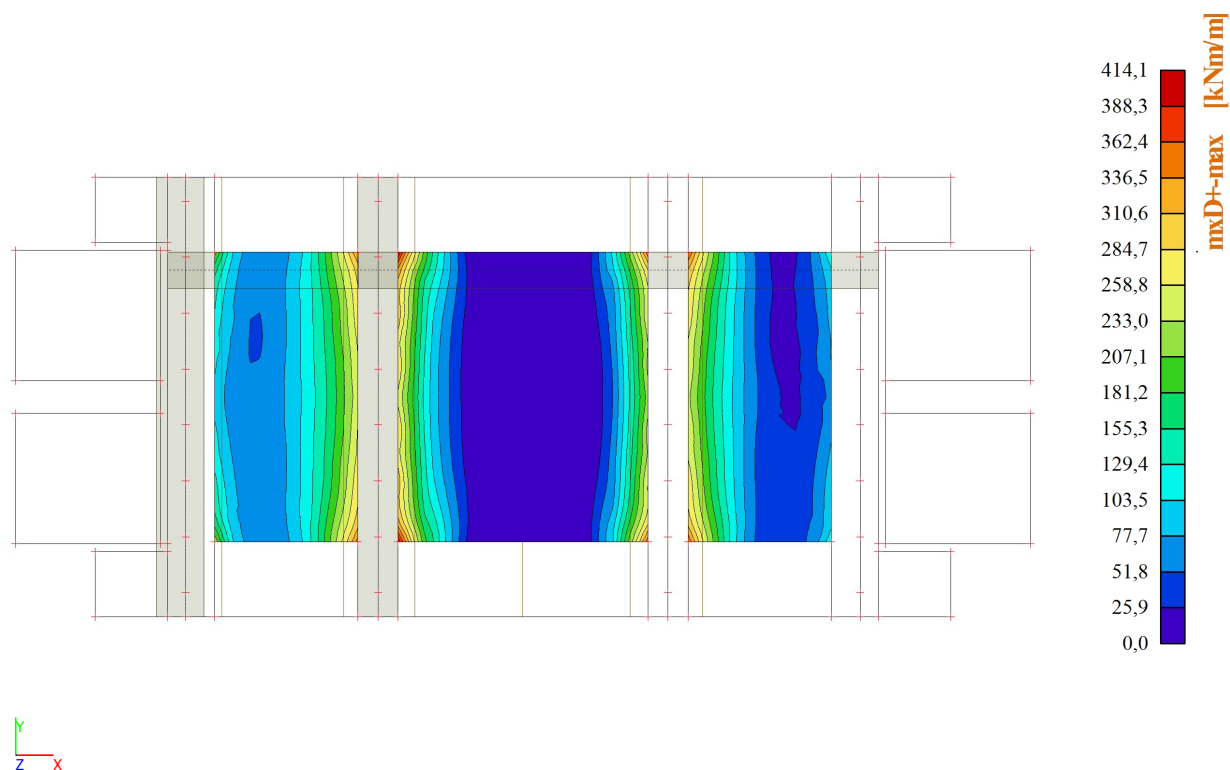


#### 6.1.1.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b ULS

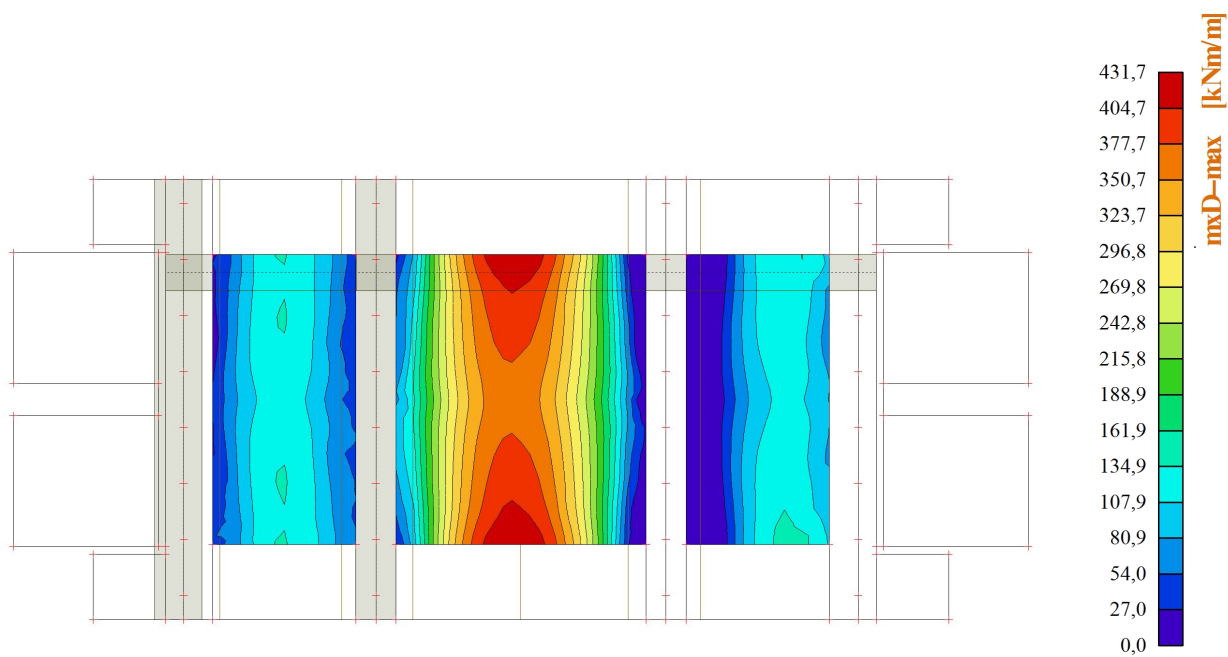


## 6.1.2. SLS

### 6.1.2.1. 2D element - Interne krachten; mxD+

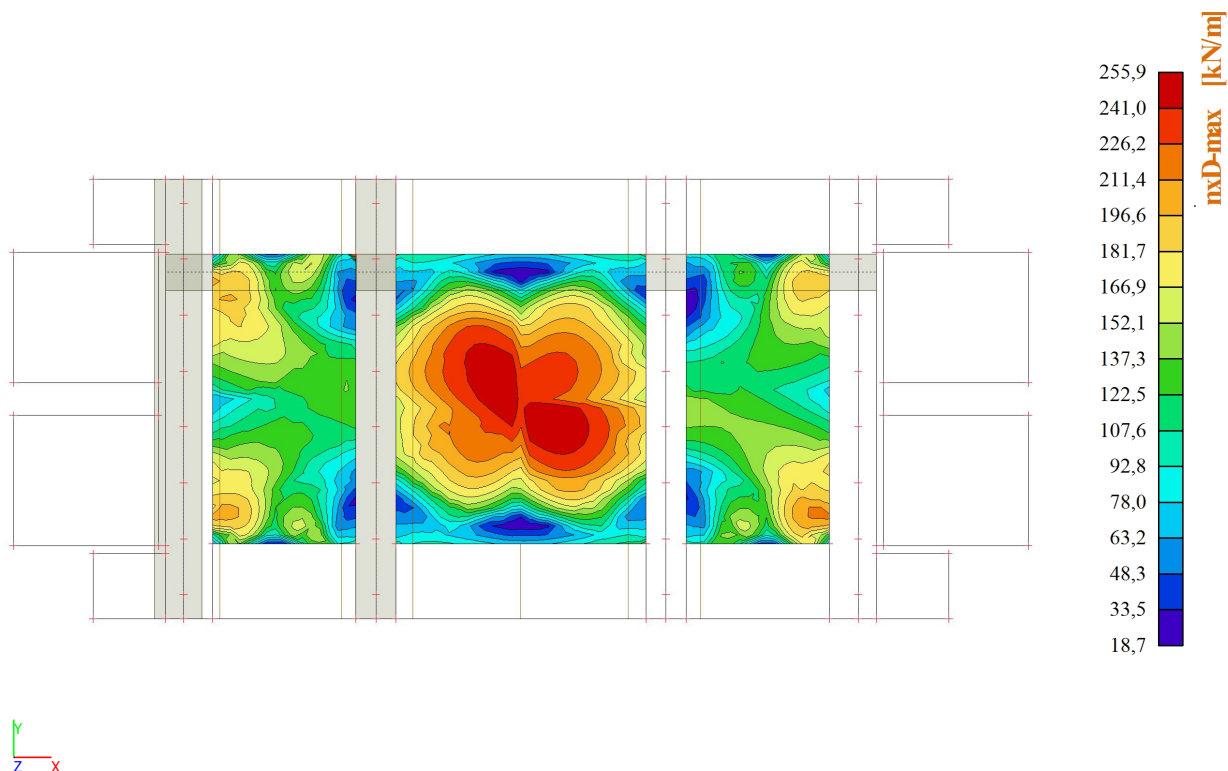


### 6.1.2.2. 2D element - Interne krachten; mxD-





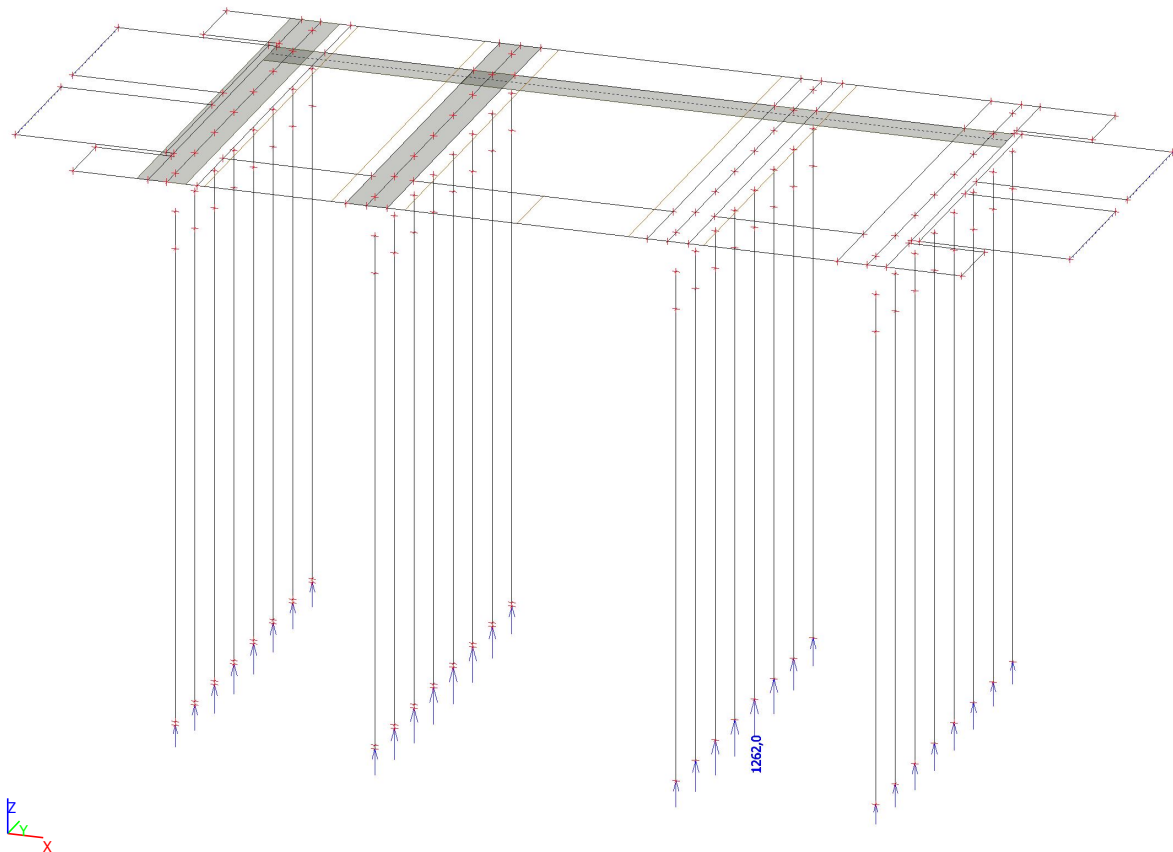
### 6.1.2.3. 2D element - Interne krachten; nxD



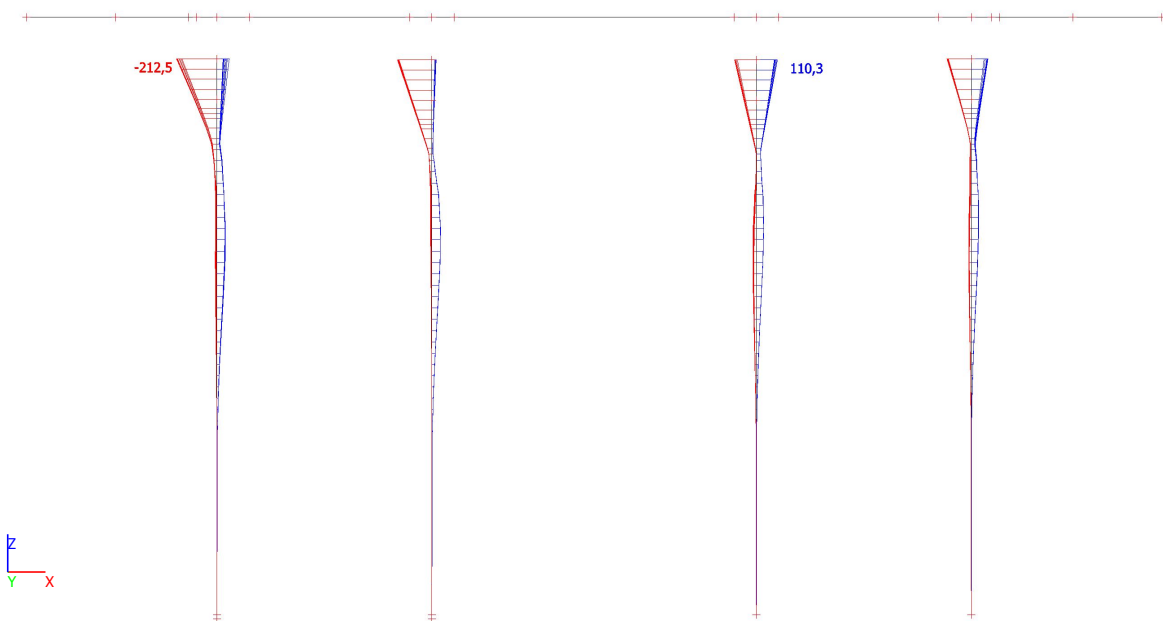
## 6.2. Palen

### 6.2.1. ULS

#### 6.2.1.1. Reacties; $R_z$



#### 6.2.1.2. Interne krachten in staaf; $M_y$



### 6.2.1.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : S9..S12, S17, S20, S25, S28, S29, S31..S33, S35..S49, S51..S87

Klasse : RC1

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S43	CS2 - Rechthoek	0,000	CO49/1	<b>-1258,9</b>	-0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
S54	CS2 - Rechthoek	1,000	CO48/2	<b>-157,4</b>	-47,3	-6,4	0,0	-7,6	-85,8
S59	CS2 - Rechthoek	0,000	CO48/3	-681,2	<b>-75,2</b>	-17,7	0,0	-26,9	-87,5
S54	CS2 - Rechthoek	0,000	CO49/4	-619,6	<b>40,3</b>	-2,2	0,0	-16,8	54,0
S57	CS2 - Rechthoek	0,000	CO49/5	-541,6	-5,7	<b>-93,2</b>	0,0	-119,3	-6,9
S11	CS2 - Rechthoek	11,500	CO49/6	-766,5	1,2	<b>39,5</b>	0,0	24,4	16,2
S9	CS2 - Rechthoek	0,000	CO48/7	-303,4	-0,3	-0,1	<b>0,0</b>	0,0	0,0
S57	CS2 - Rechthoek	1,000	CO49/8	-536,4	-14,1	-93,2	0,0	<b>-212,5</b>	-29,4
S68	CS2 - Rechthoek	1,000	CO49/6	-753,0	1,2	39,5	0,0	<b>110,3</b>	18,9
S59	CS2 - Rechthoek	1,000	CO48/3	-675,0	-75,2	-17,7	0,0	-44,7	<b>-162,7</b>
S54	CS2 - Rechthoek	1,000	CO49/4	-613,4	40,3	-2,2	0,0	-19,0	<b>94,3</b>

### 6.2.2. SLS

#### 6.2.2.1. Interne krachten in staaf

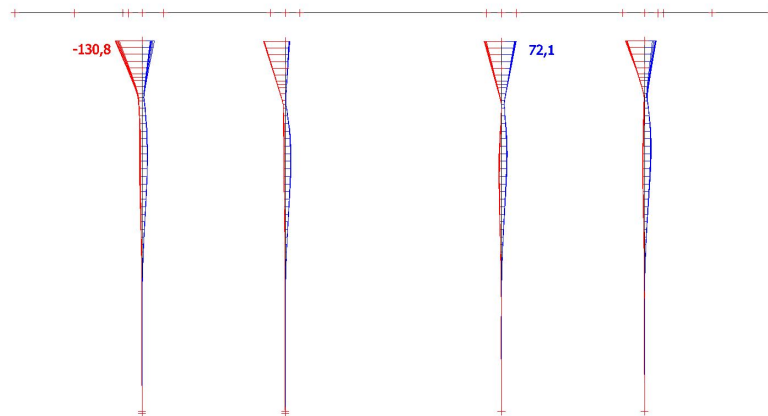
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : S9..S12, S17, S20, S25, S28, S29, S31..S33, S35..S49, S51..S87

Klasse : RC2

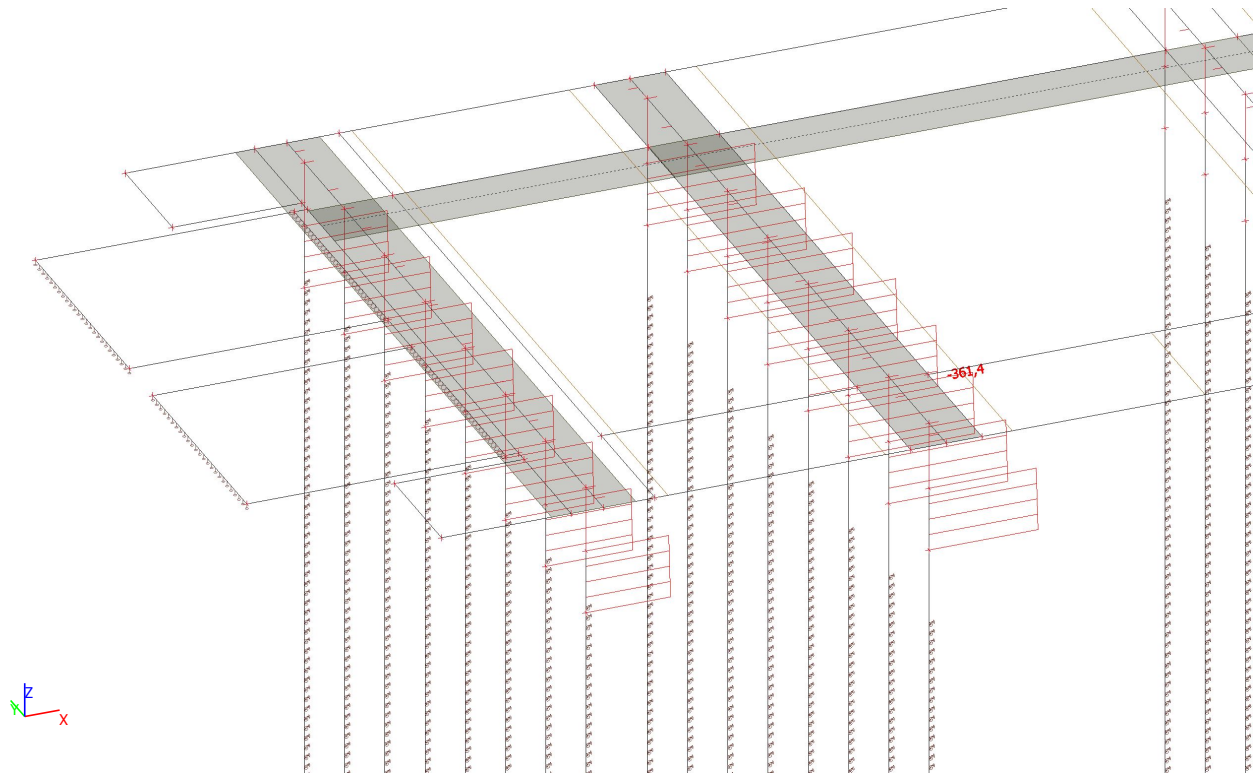
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S43	CS2 - Rechthoek	0,000	CO36/9	<b>-846,0</b>	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
S76	CS2 - Rechthoek	1,000	CO35/72	<b>-140,3</b>	-21,5	-39,1	0,0	-72,9	-37,7
S59	CS2 - Rechthoek	0,000	CO34/73	-463,2	<b>-45,4</b>	-22,5	0,0	-29,1	-52,4
S54	CS2 - Rechthoek	0,000	CO35/12	-421,5	<b>23,8</b>	-7,2	0,0	-17,5	31,5
S57	CS2 - Rechthoek	0,000	CO35/13	-386,0	-7,9	<b>-56,8</b>	0,0	-74,0	-8,5
S54	CS2 - Rechthoek	0,000	CO35/14	-316,1	-2,7	<b>26,3</b>	0,0	33,9	3,6
S9	CS2 - Rechthoek	0,000	CO34/15	-246,8	-0,1	-0,1	<b>0,0</b>	0,0	0,0
S57	CS2 - Rechthoek	1,000	CO35/16	-382,1	-16,8	-56,8	0,0	<b>-130,8</b>	-34,3
S68	CS2 - Rechthoek	1,000	CO35/17	-488,2	-2,9	25,9	0,0	<b>72,1</b>	3,6
S59	CS2 - Rechthoek	1,000	CO34/73	-458,2	-45,4	-22,5	0,0	-51,5	<b>-97,8</b>
S54	CS2 - Rechthoek	1,000	CO35/12	-416,6	23,8	-7,2	0,0	-24,6	<b>55,3</b>

#### 6.2.2.2. Interne krachten in staaf; My Palen SLS



### 6.2.3. FAT

#### 6.2.3.1. Interne krachten in staaf; N



#### 6.2.3.2. Interne krachten in staaf

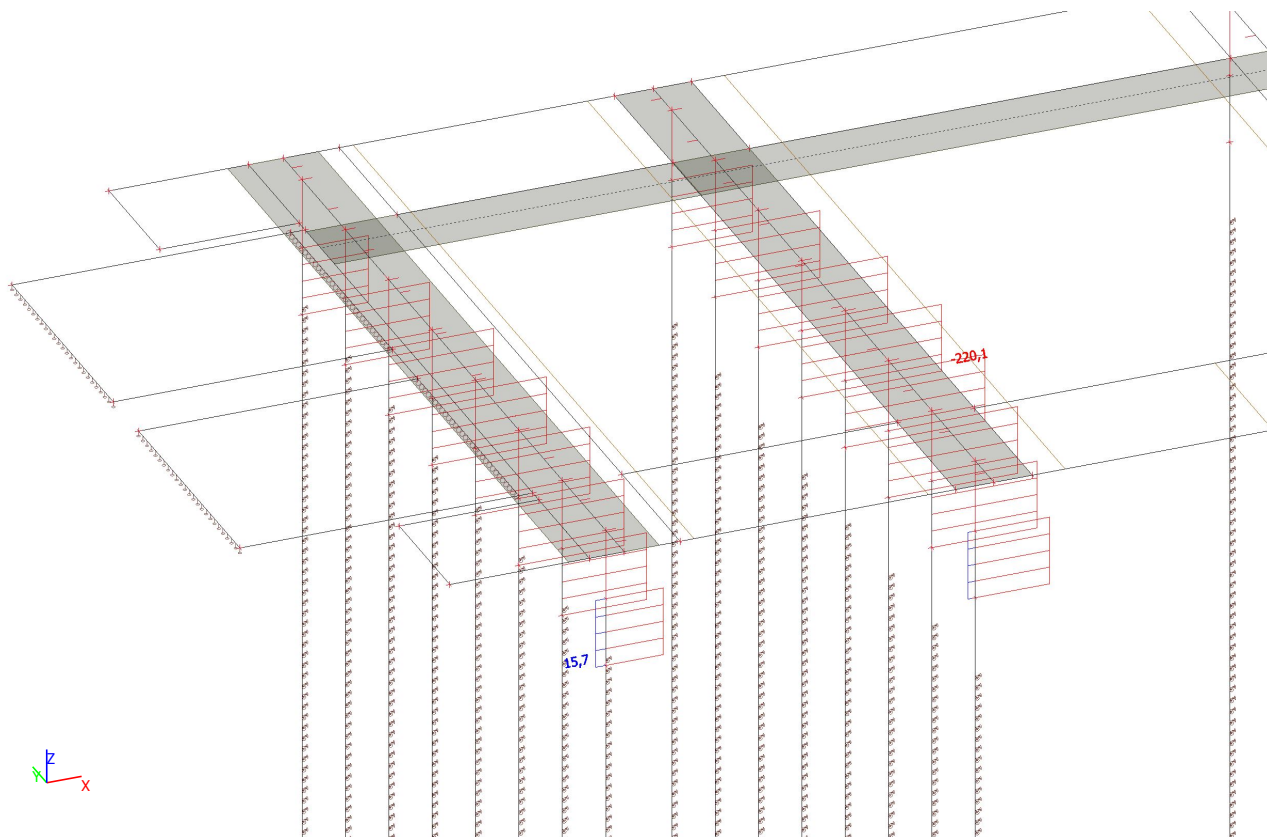
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : S54..S67, S84, S85

Combinaties : CO32

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S63	CS2 - Rechthoek	0,000	CO32/71	<b>-361,4</b>	0,6	-5,4	0,0	-10,9	1,1
S59	CS2 - Rechthoek	1,000	CO32/71	<b>-230,7</b>	-1,1	-0,9	0,0	-2,5	-3,1
S67	CS2 - Rechthoek	0,000	CO32/71	-304,2	<b>-3,3</b>	<b>-6,0</b>	0,0	-12,1	-6,6
S60	CS2 - Rechthoek	0,000	CO32/71	-304,2	<b>3,3</b>	-6,0	0,0	-12,1	6,6
S59	CS2 - Rechthoek	0,000	CO32/71	-235,6	-1,1	<b>-0,9</b>	0,0	<b>-1,6</b>	-2,0
S54	CS2 - Rechthoek	0,000	CO32/71	-235,7	1,1	-0,9	<b>0,0</b>	-1,6	2,0
S67	CS2 - Rechthoek	1,000	CO32/71	-299,2	-3,3	-6,0	0,0	<b>-18,1</b>	<b>-9,9</b>
S60	CS2 - Rechthoek	1,000	CO32/71	-299,2	3,3	-6,0	0,0	-18,1	<b>9,9</b>

### 6.2.3.3. Interne krachten in staaf; N



### 6.2.3.4. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : S54..S67, S84, S85

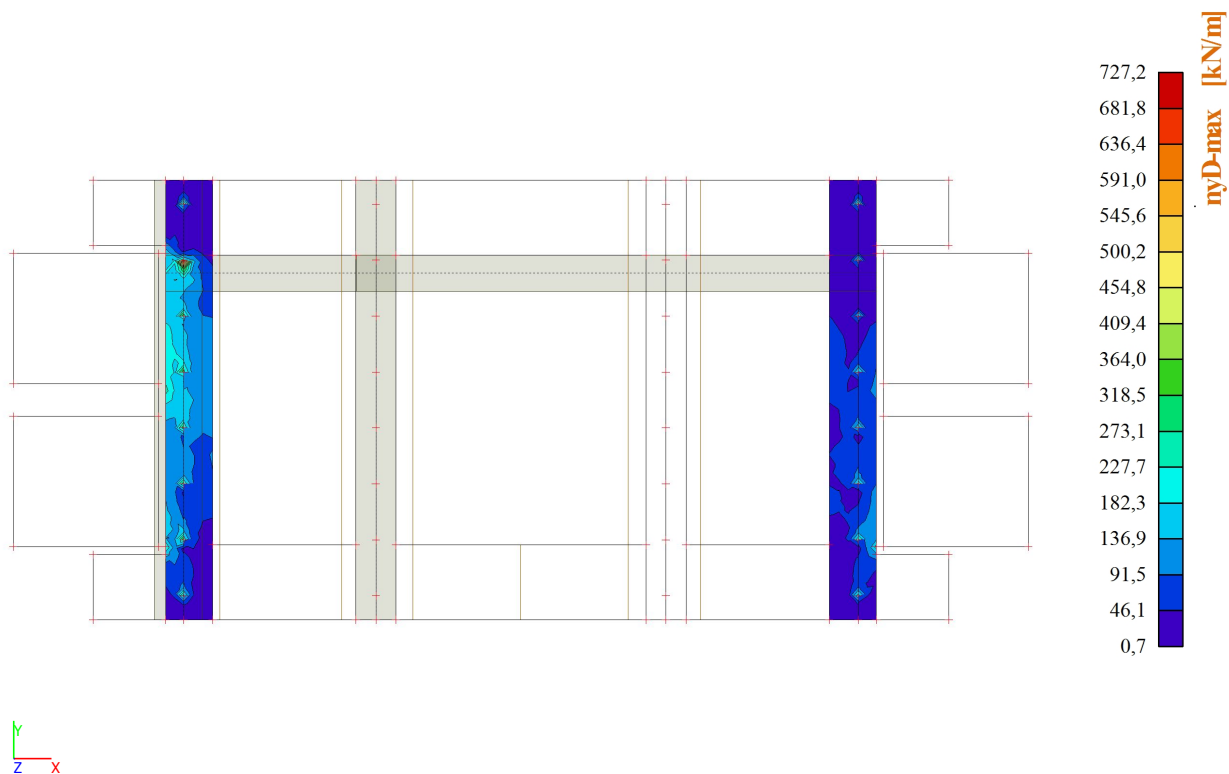
Combinaties : CO31

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S64	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/66	<b>-220,1</b>	-0,9	-1,9	0,0	-4,0	-1,8
S54	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/65	<b>15,7</b>	0,7	-0,8	<b>0,0</b>	-1,5	2,8
S67	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/66	-116,7	<b>-5,7</b>	-1,6	0,0	-3,6	-11,5
S60	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/66	-116,7	<b>5,7</b>	-1,6	0,0	-3,6	11,5
S64	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/70	-203,7	-0,9	<b>-4,9</b>	0,0	-9,9	-1,8
S85	CS2 - Rechthoek	0,000	CO31/69	-120,4	-1,1	<b>0,2</b>	0,0	0,6	-0,4
S64	CS2 - Rechthoek	1,000	CO31/70	-203,7	-0,9	-4,9	0,0	<b>-14,9</b>	-2,7
S85	CS2 - Rechthoek	1,000	CO31/69	-120,4	-1,1	0,2	0,0	<b>0,8</b>	-1,5
S67	CS2 - Rechthoek	1,000	CO31/66	-116,7	-5,7	-1,6	0,0	-5,2	<b>-17,3</b>
S60	CS2 - Rechthoek	1,000	CO31/66	-116,7	5,7	-1,6	0,0	-5,2	<b>17,3</b>

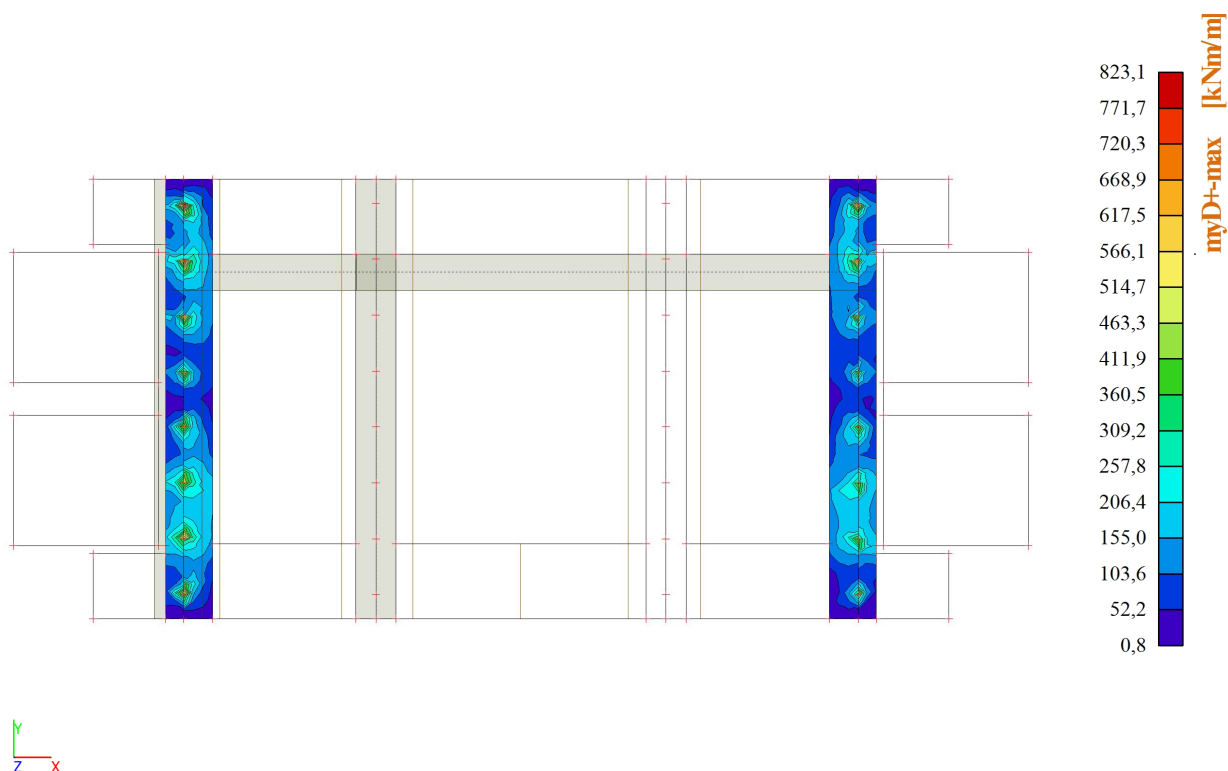
### 6.3. Landhoofd

#### 6.3.1. ULS

##### 6.3.1.1. 2D element - Interne krachten; nyD

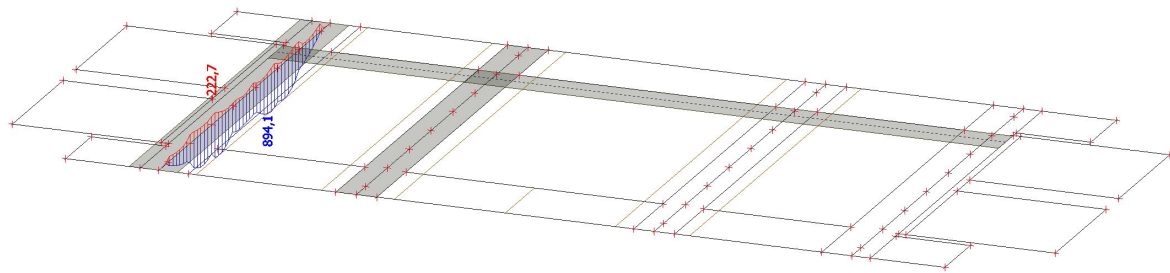


### 6.3.1.2. 2D element - Interne krachten; myD+ ULS

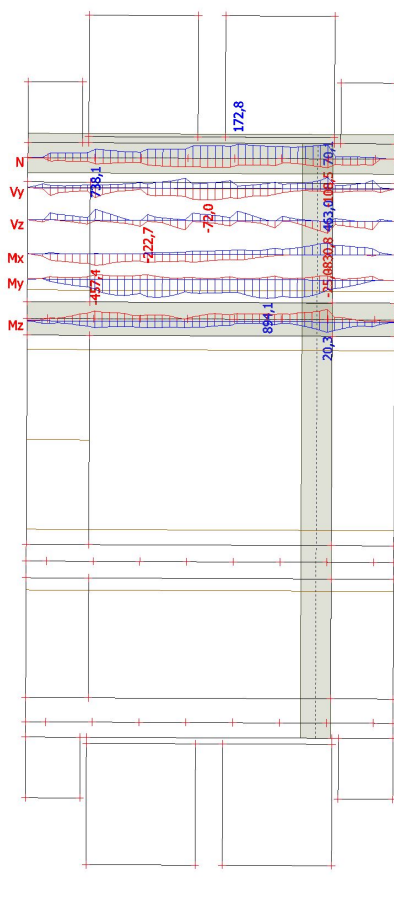




### 6.3.1.3. Interne krachten in staaf; My



#### 6.3.1.4. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz



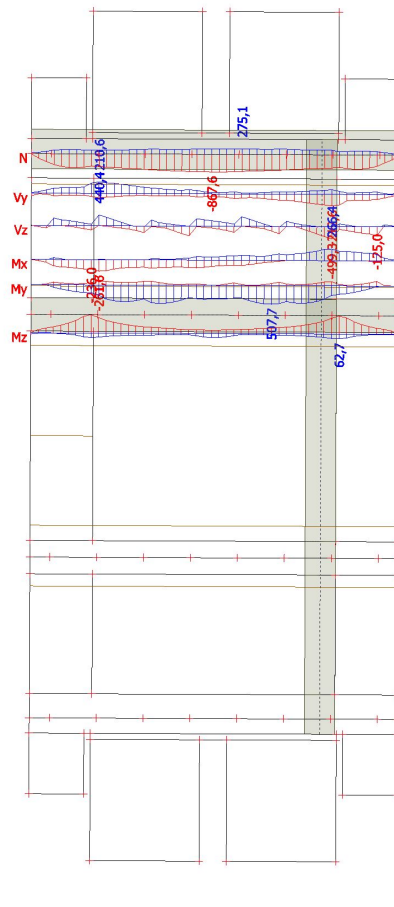
#### 6.3.1.5. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook  
Selectie : CM2  
Klasse : RC1

Staat	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	9,894	CO48/18	-108,5	19,4	-769,2	62,8	143,4	20,3
CM2	6,926	CO48/19	172,8	-30,0	82,3	8,0	-22,0	-13,7
CM2	5,936	CO47/20	7,6	-72,0	23,5	3,2	497,6	-1,2
CM2	9,894	CO49/21	-2,9	70,1	-331,4	420,1	82,0	-5,5
CM2	9,894	CO48/22	45,1	2,1	-830,8	71,8	245,0	-1,2
CM2	2,226	CO49/4	-71,8	-1,0	738,1	-70,8	243,3	12,3
CM2	2,226	CO49/23	42,1	-58,8	249,7	-457,4	137,4	-11,1
CM2	9,894	CO49/24	18,2	65,0	-283,9	463,0	95,3	-8,5
CM2	3,958	CO47/25	-50,9	-30,9	244,4	-42,3	-222,7	12,7
CM2	7,915	CO49/26	11,0	-36,4	-6,5	17,4	894,1	-11,5
CM2	9,894	CO53/27	168,2	-4,2	-134,9	187,0	-26,2	-25,0
CM2	9,894	CO48/28	-107,9	18,1	-755,1	47,2	135,3	20,3

### 6.3.2. SLS

#### 6.3.2.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz



#### 6.3.2.2. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

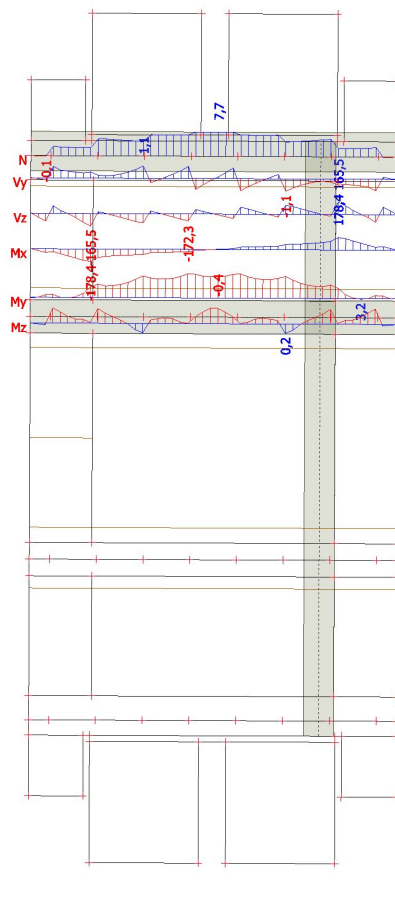
Selectie : CM2

Klasse : RC2

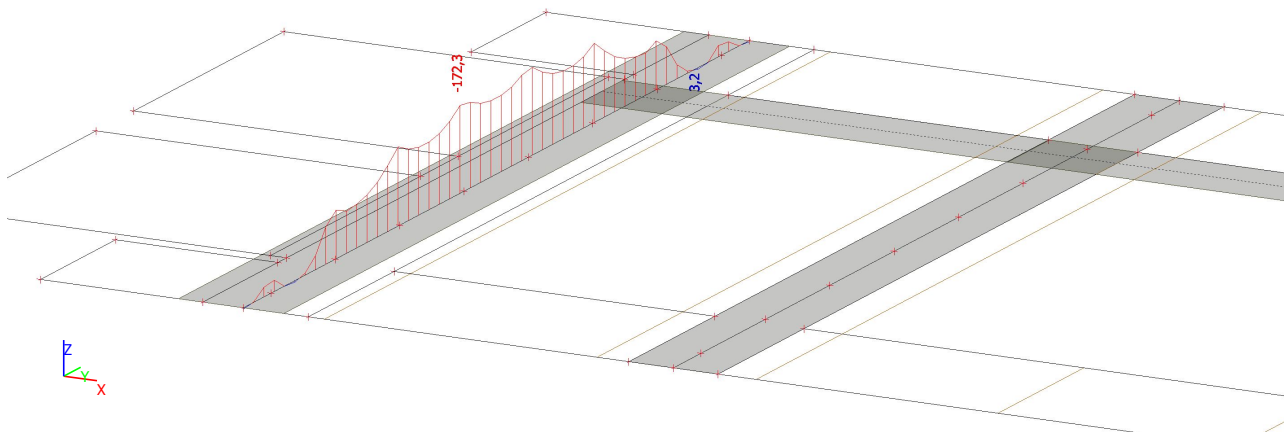
Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	5,936	CO36/74	-867,6	-26,2	19,9	8,5	276,7	-29,4
CM2	6,926	CO36/30	275,1	-18,6	83,3	-6,5	23,1	2,4
CM2	9,894	CO34/31	-539,5	-212,6	-129,8	43,8	-65,4	-191,0
CM2	2,226	CO34/32	-591,8	210,6	79,9	-45,4	-3,7	-184,7
CM2	9,894	CO34/75	4,3	5,5	-499,3	93,9	119,1	-7,4
CM2	2,226	CO35/12	-55,0	0,4	440,4	-77,9	124,4	-0,7
CM2	2,226	CO38/34	43,1	-33,3	157,5	-261,6	121,9	-9,5
CM2	9,894	CO35/35	-7,8	34,3	-207,1	266,4	58,7	-11,8
CM2	11,378	CO34/73	-43,6	19,6	-346,1	49,5	-125,0	4,6
CM2	7,915	CO35/36	-149,1	-58,3	-16,5	11,5	507,7	-71,7
CM2	1,979	CO34/76	-553,2	171,0	-127,5	-134,4	49,3	-236,0
CM2	10,141	CO34/77	96,4	33,9	-78,4	111,6	123,5	62,7

### 6.3.3. Bouwfase

#### 6.3.3.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz bouwphase



#### 6.3.3.2. Interne krachten in staaf; My



#### 6.3.3.3. Interne krachten in landhoofd

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : CM2

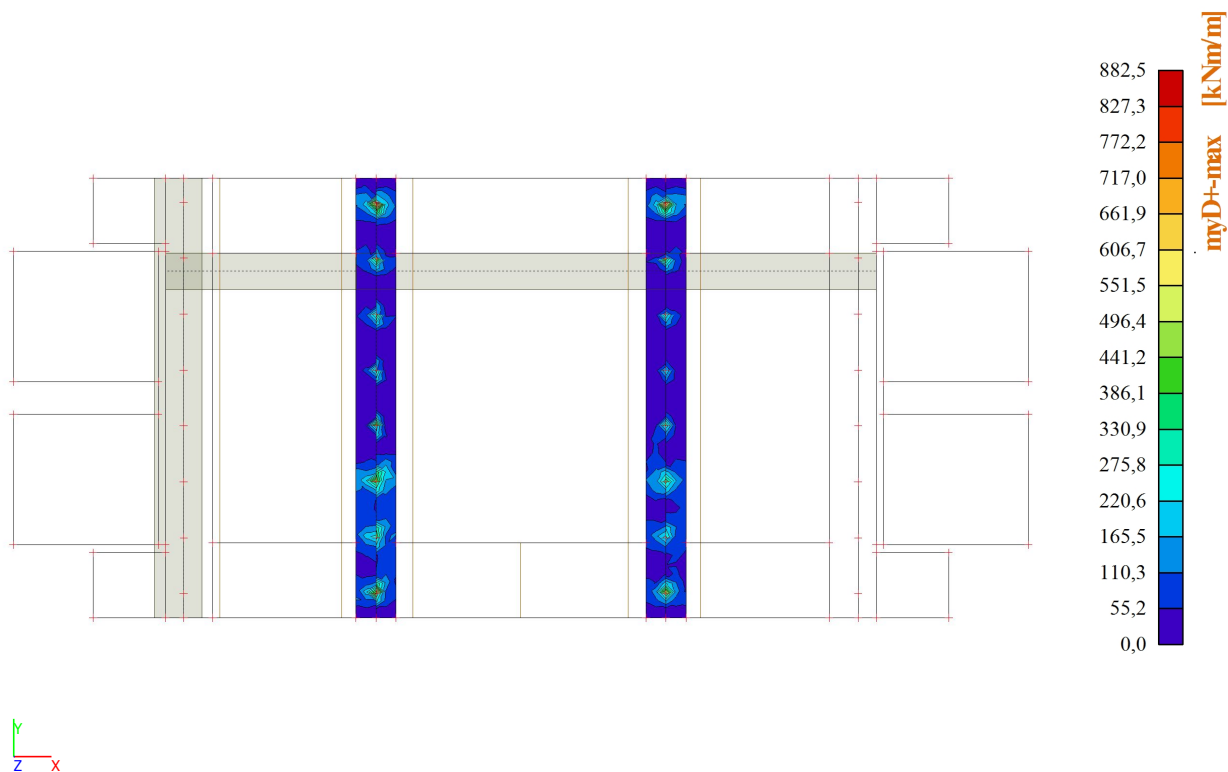
Combinaties : CO33

Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,495	CO33/39	<b>-0,1</b>	-0,2	-99,8	-51,9	-18,9	0,0
CM2	6,184	CO33/39	<b>7,7</b>	0,2	-11,5	3,3	-149,5	<b>-0,4</b>
CM2	8,410	CO33/39	4,6	<b>-1,1</b>	119,9	74,6	-155,2	<b>0,2</b>
CM2	3,710	CO33/39	4,6	<b>1,1</b>	-119,9	-74,6	-155,2	0,2
CM2	1,979	CO33/39	2,6	0,5	<b>-165,5</b>	<b>-178,4</b>	-73,4	0,0
CM2	10,141	CO33/39	2,6	-0,5	<b>165,5</b>	<b>178,4</b>	-73,3	0,0
CM2	5,194	CO33/39	6,8	1,1	-92,1	-34,7	<b>-172,3</b>	0,0
CM2	10,883	CO33/39	2,7	-0,6	4,6	100,9	<b>3,2</b>	-0,2

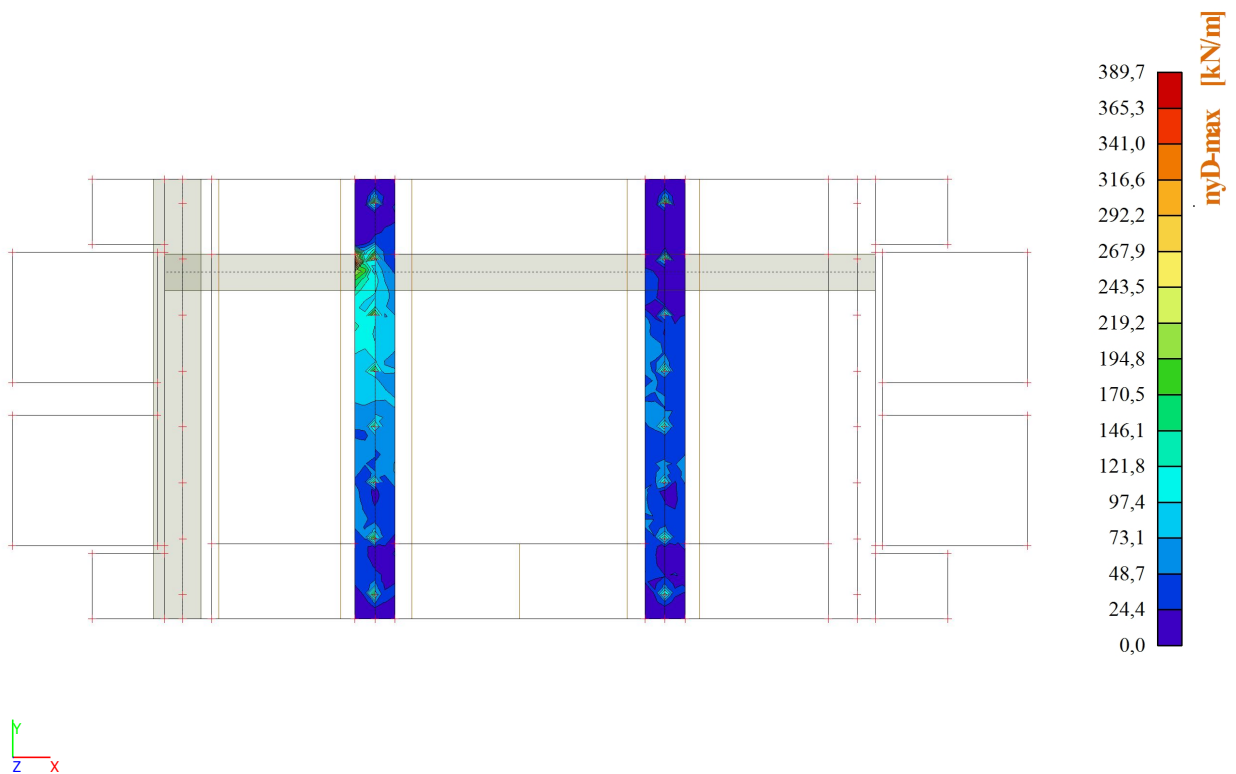
#### 6.4. Oplegbalk

##### 6.4.1. ULS

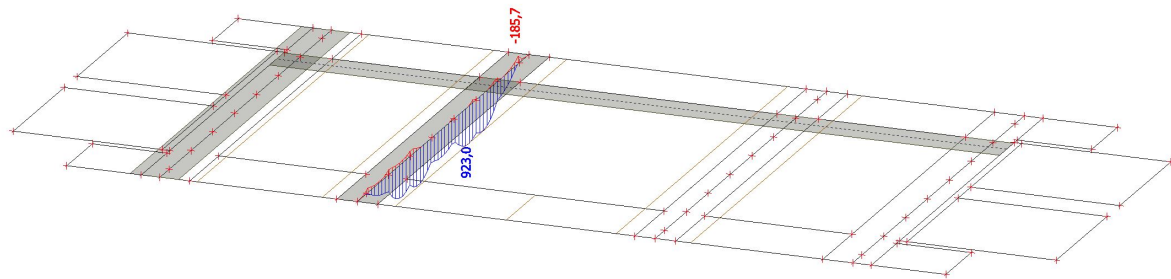
##### 6.4.1.1. 2D element - Interne krachten; myD+



#### 6.4.1.2. 2D element - Interne krachten; nyD ULS

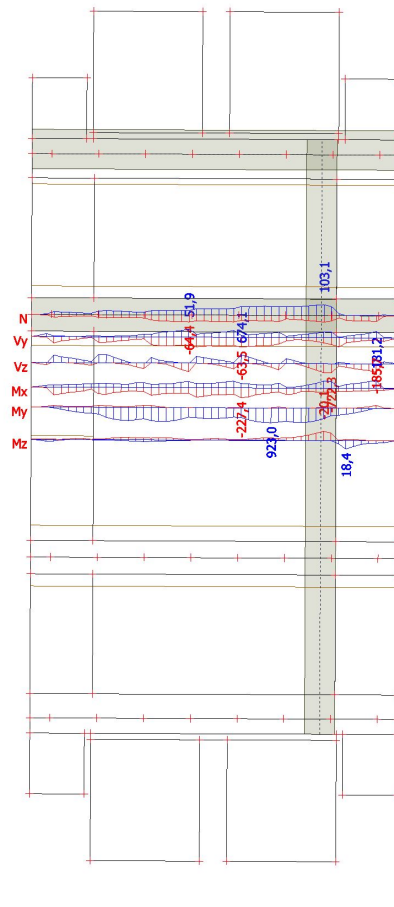


#### 6.4.1.3. Interne krachten in staaf; My





#### 6.4.1.4. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz



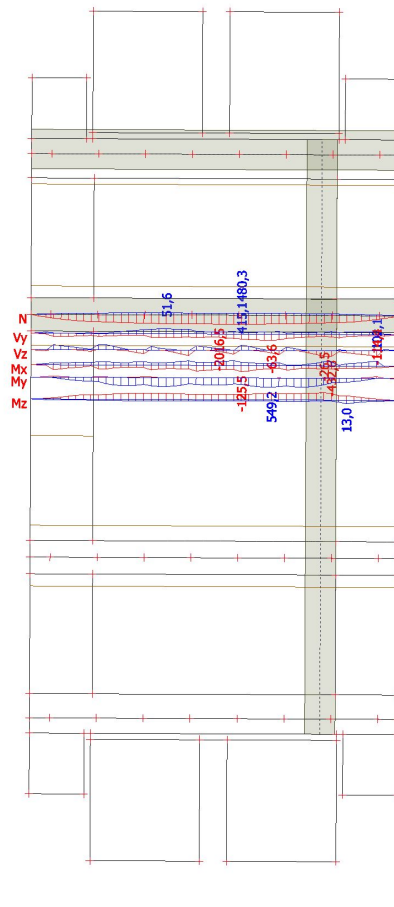
#### 6.4.1.5. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook  
Selectie : CM1  
Klasse : RC1

Staat	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	5,194	CO48/40	-64,4	26,9	-559,4	35,3	557,7	0,0
CM1	9,647	CO53/41	103,1	-28,0	-128,6	-20,0	33,7	-19,6
CM1	6,926	CO49/42	-29,2	-63,5	574,2	-27,1	537,5	-1,3
CM1	5,194	CO49/43	-28,6	51,9	-613,6	56,3	526,3	-0,6
CM1	9,894	CO48/44	-45,4	9,8	-722,3	-2,6	362,0	-0,3
CM1	6,926	CO47/45	-23,6	-55,3	674,1	-83,2	537,6	-0,8
CM1	6,926	CO47/46	-25,9	-38,1	529,0	-227,4	462,3	-0,1
CM1	11,378	CO49/47	-28,2	42,6	-556,7	181,2	-122,3	3,4
CM1	11,378	CO50/48	-46,4	17,9	-639,4	87,9	-185,7	1,2
CM1	7,915	CO47/49	-18,6	-47,4	-73,9	-50,7	923,0	-3,2
CM1	9,647	CO53/50	81,2	-5,9	-474,0	110,5	336,0	-20,1
CM1	10,389	CO46/51	-36,4	-30,5	-103,4	-57,8	108,4	18,4

#### 6.4.2. SLS

##### 6.4.2.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz



##### 6.4.2.2. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

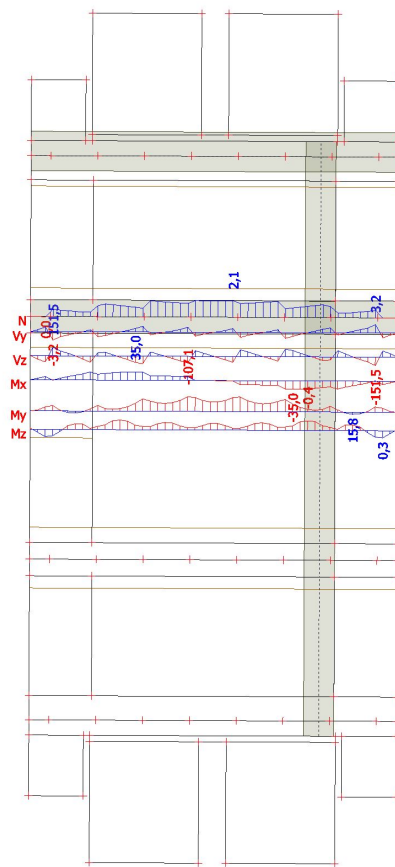
Selectie : CM1

Klasse : RC2

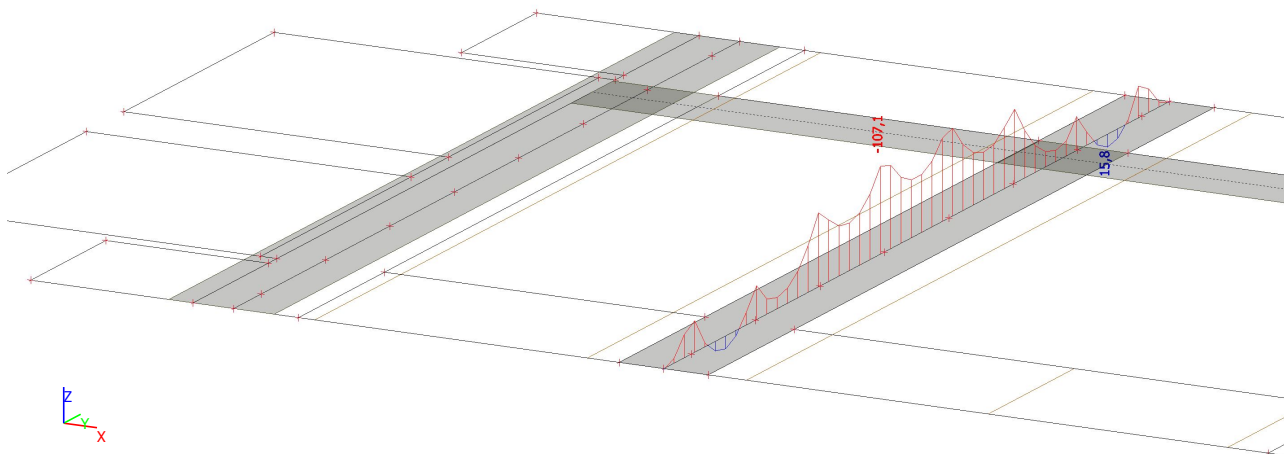
Staat	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	6,184	CO36/78	-2016,5	-0,8	-54,1	6,4	389,3	-19,5
CM1	6,926	CO34/53	480,3	4,1	128,1	-8,8	67,5	3,9
CM1	7,915	CO34/79	-1934,9	-63,6	-92,5	-8,0	105,7	-21,4
CM1	4,452	CO34/80	-1944,6	51,6	-13,6	4,8	143,9	-21,0
CM1	9,894	CO34/81	-26,5	8,1	-432,6	8,6	199,0	0,0
CM1	6,926	CO35/57	-890,2	-40,3	415,1	-83,1	342,7	-9,6
CM1	6,926	CO34/58	-16,6	-20,4	315,8	-125,5	277,8	0,2
CM1	11,378	CO35/59	-23,0	23,7	-370,9	102,1	-98,7	1,9
CM1	11,378	CO34/82	-28,4	9,7	-398,9	39,1	-114,4	0,7
CM1	7,915	CO36/83	-867,5	-36,7	-71,6	-36,7	549,2	-10,7
CM1	9,647	CO36/62	-1595,2	-0,2	-375,5	52,2	287,7	-26,5
CM1	10,389	CO36/63	309,3	-20,2	-76,8	-43,8	83,4	13,0

#### 6.4.3. Bouwfase

##### 6.4.3.1. Interne krachten in staaf; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz bouwphase



##### 6.4.3.2. Interne krachten in staaf; My Oplegbalk



#### 6.4.3.3. Interne krachten in oplegbalk

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook

Selectie : CM1

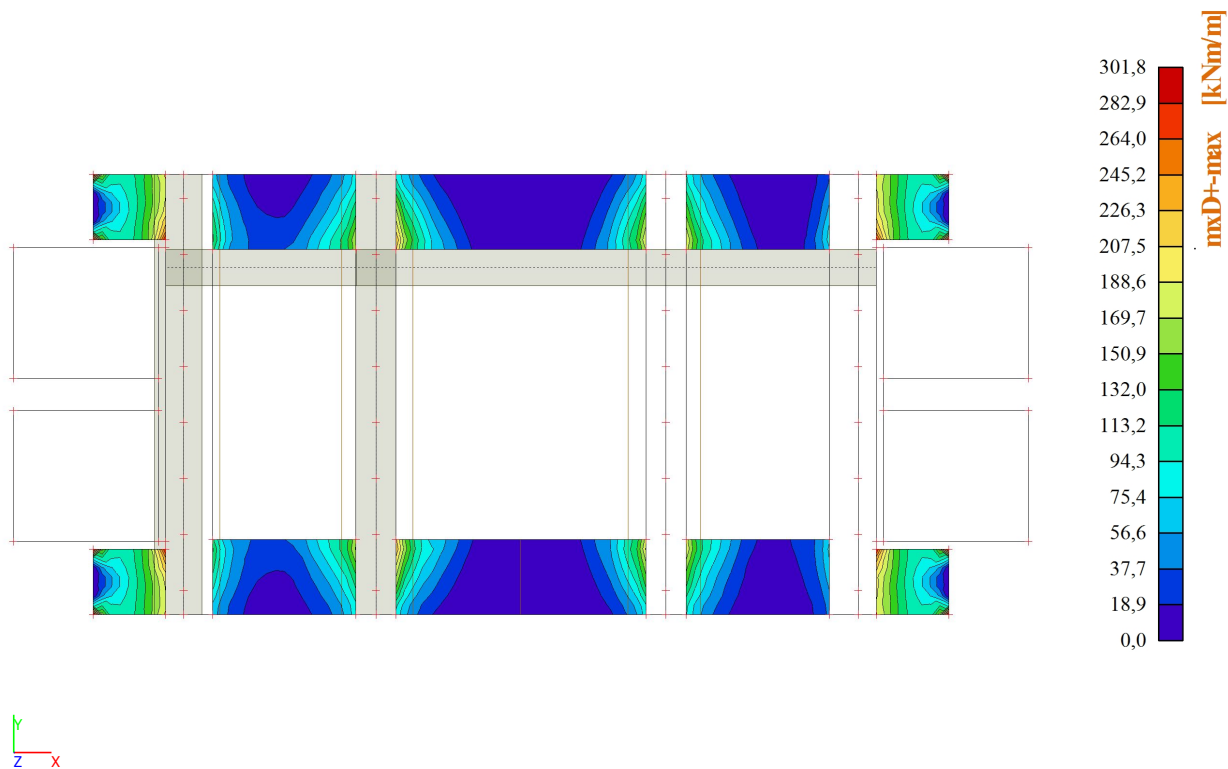
Combinaties : CO33

Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	0,495	CO33/39	<b>0,0</b>	1,8	-111,7	13,7	-28,4	0,3
CM1	6,678	CO33/39	<b>2,1</b>	1,5	-101,9	-0,9	-101,5	-0,1
CM1	0,742	CO33/39	0,9	<b>-3,2</b>	<b>151,5</b>	-1,3	-38,6	0,3
CM1	11,378	CO33/39	0,9	<b>3,2</b>	<b>-151,5</b>	1,3	-38,6	0,3
CM1	8,657	CO33/39	1,2	-1,4	112,7	<b>-35,0</b>	-57,2	-0,2
CM1	3,463	CO33/39	1,2	1,4	-112,6	<b>35,0</b>	-57,2	-0,2
CM1	5,194	CO33/39	1,7	1,9	-120,3	16,3	<b>-107,1</b>	-0,1
CM1	10,636	CO33/39	0,6	0,6	0,3	-19,5	<b>15,8</b>	-0,2
CM1	9,152	CO33/39	1,4	0,0	21,7	-32,7	-18,6	<b>-0,4</b>
CM1	11,625	CO33/39	0,0	-1,8	111,7	-13,7	-28,4	<b>0,3</b>

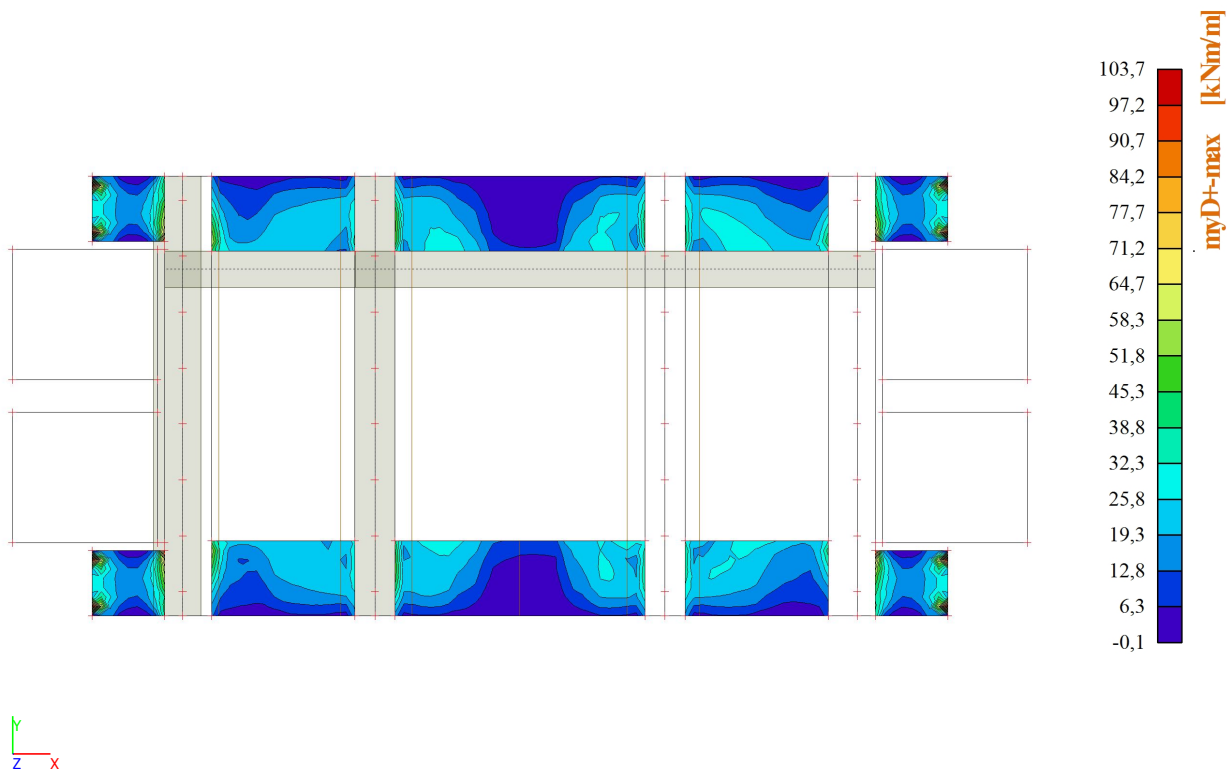
## 7. Kabelkoker

### 7.1. ULS

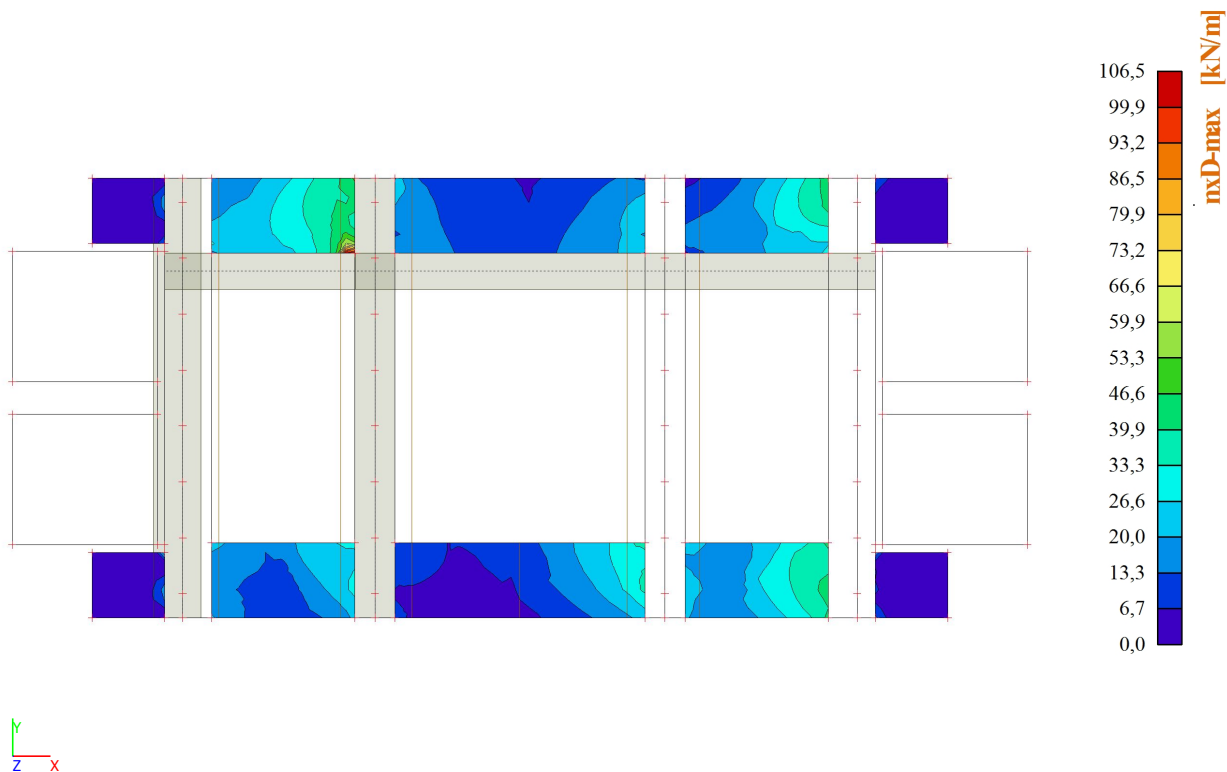
#### 7.1.1. 2D element - Interne krachten; $mxD+$



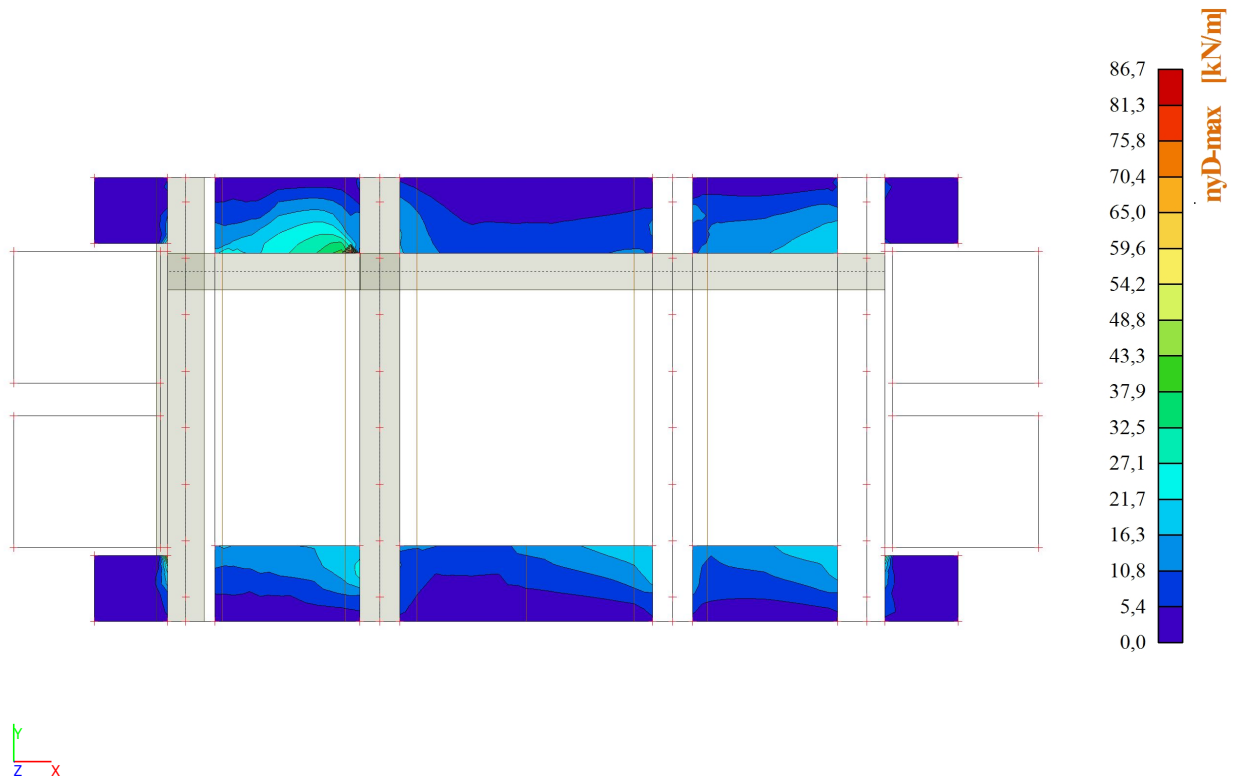
### 7.1.2. 2D element - Interne krachten; myD+ ULS



### 7.1.3. 2D element - Interne krachten; nxD

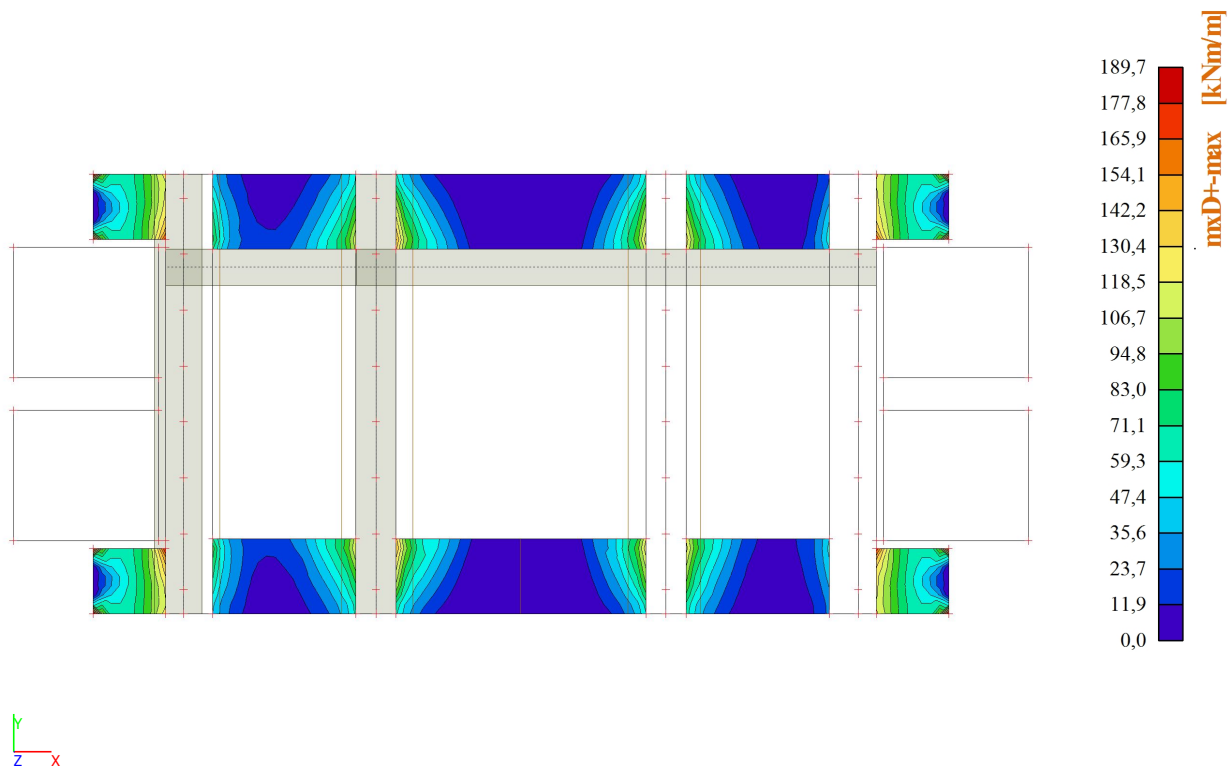


7.1.4. 2D element - Interne krachten; nyD



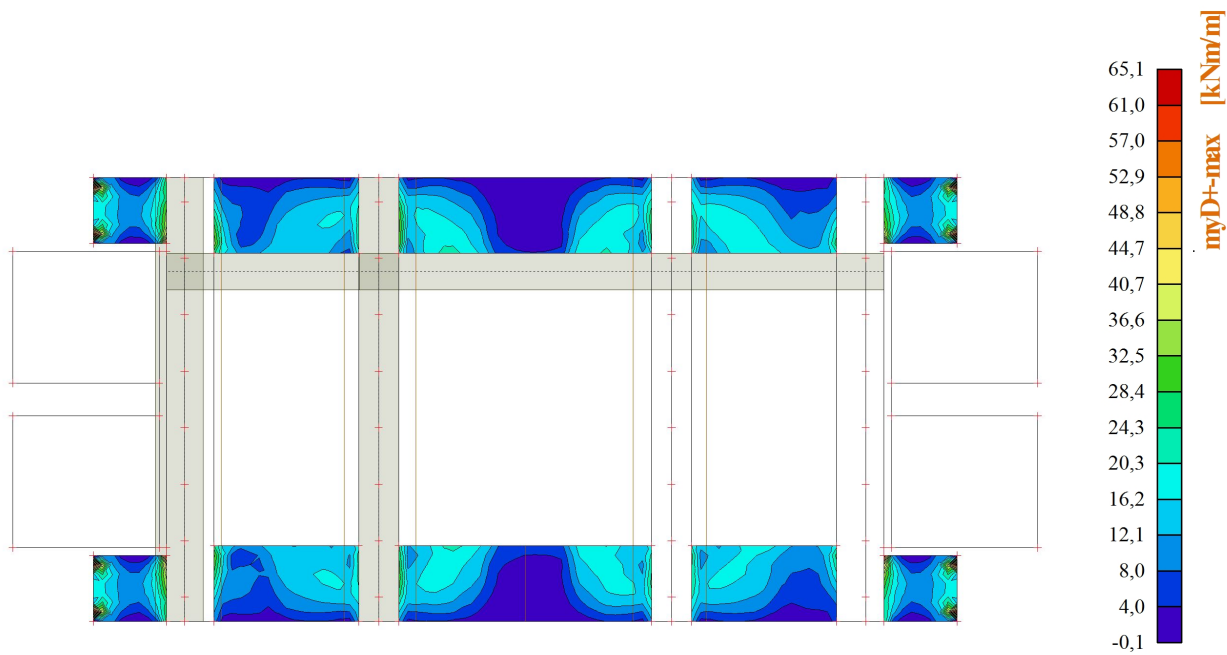
## 7.2. SLS

### 7.2.1. 2D element - Interne krachten; $mxD+$

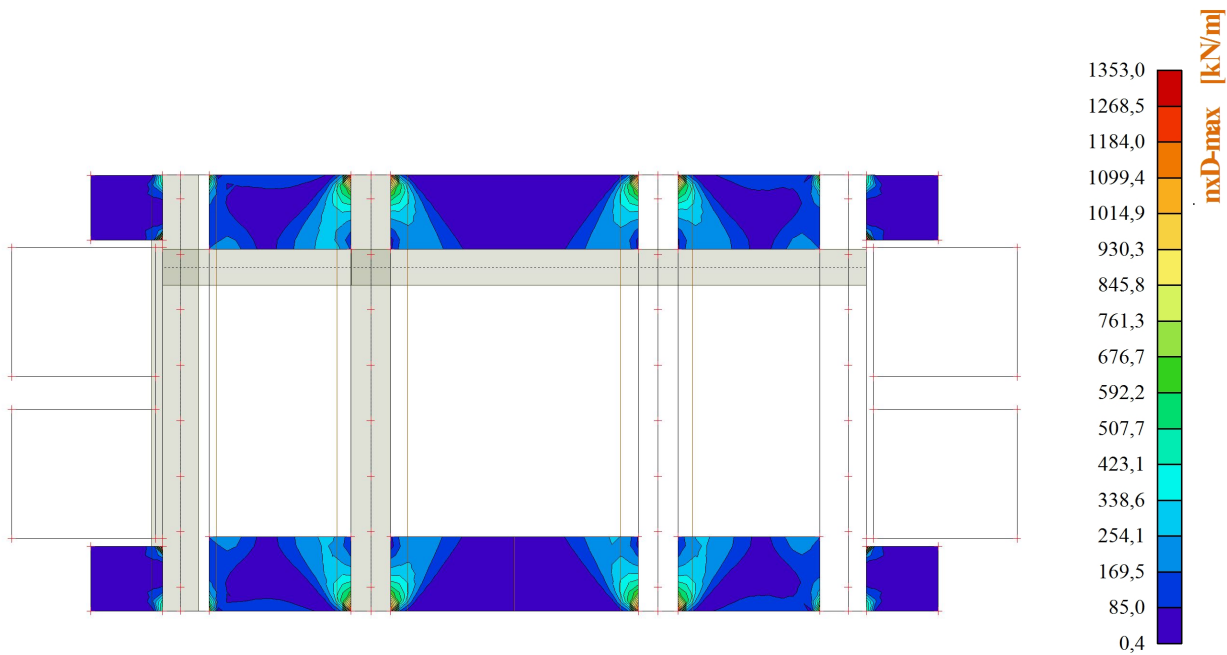




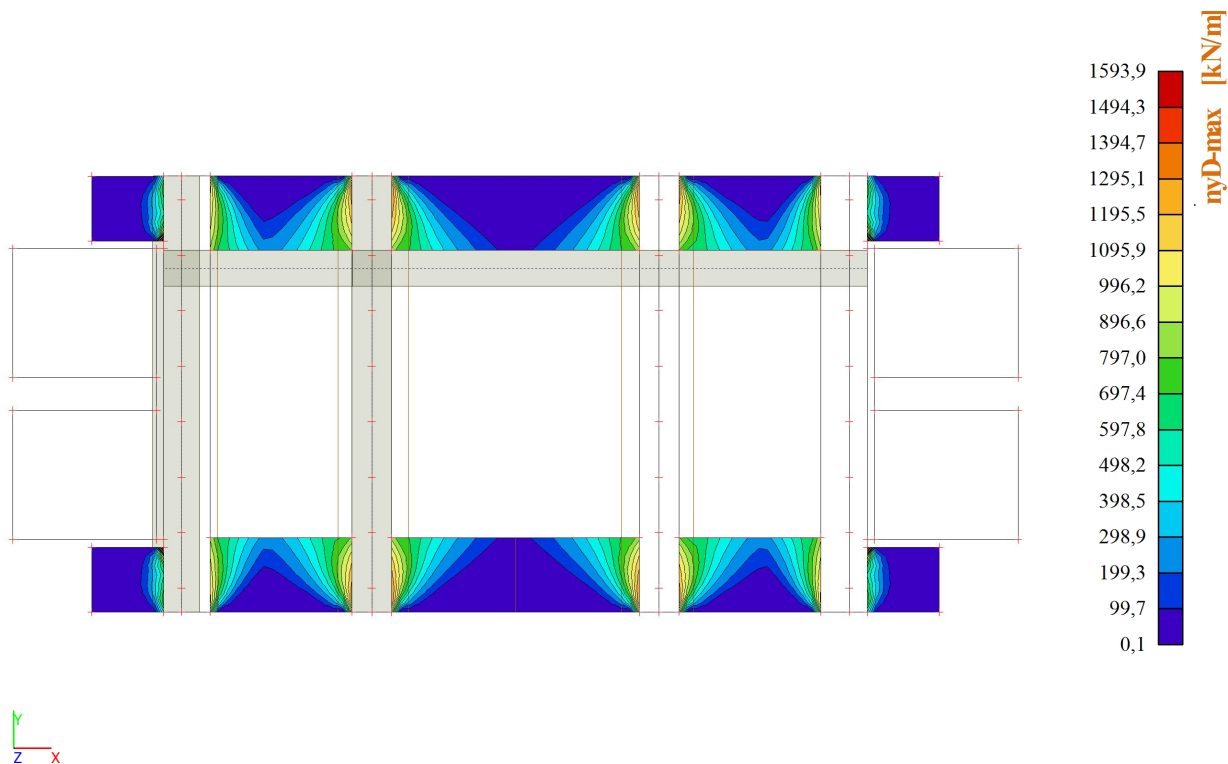
### 7.2.2. 2D element - Interne krachten; myD+



### 7.2.3. 2D element - Interne krachten; nxD



7.2.4. 2D element - Interne krachten; nyD SLS



## Bijlage II Belastingcombinaties



## Bijlage III IDEA uitvoer

- III-a) Dek
- III-b) Landhoofd
- III-c) Oplegbalk
- III-d) Kabelkoker langs
- III-e) Kabelkoker dwars
- III-f) Palen
- III-g) Landhoofd bouwfase
- III-h) Oplegbalk bouwfase

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
  - 3.1 Snede S 1
  - 3.2 Snede S 2
- 4 Lijst met Staafmacro's
- 5 Lijst met gewapende doorsnedes
- 6 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	st. wap Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	08-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Staafmacro	Aantal snedes	Extreme snede naam	Waarde [-]	Resultaat status
M 1 ((Vloer)strook)	2	S 1	1,26	➔

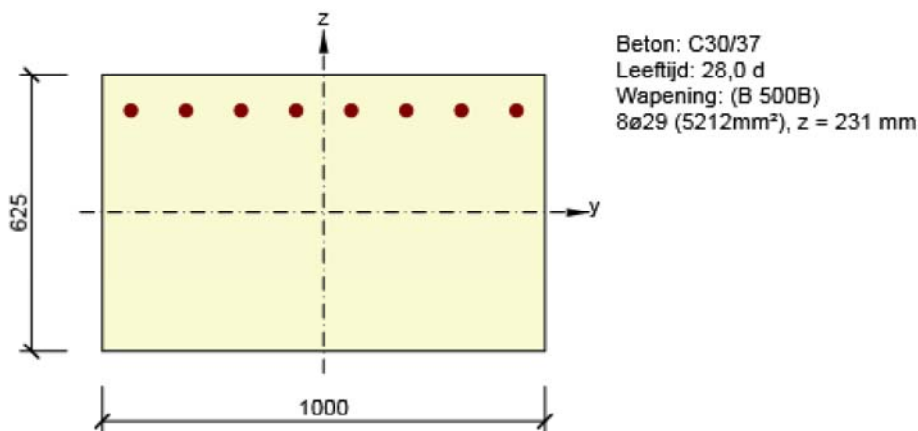
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 ((Vloer)strook)	Volledige dekdoorsnede t.b.v. steunpuntsmoment	1,26	➔
S 2	M 1 ((Vloer)strook)	Doorsnede deel boven onderflenzen volstortliggers t.b.v. moment t.g.v. steunpuntzetting	0,84	➔

## 3 Snedecontroles

### 3.1 Snede S 1

#### 3.1.1 Kritische extreme S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	Volledige dekdoorsnede t.b.v. steunpuntsmoment



##### 3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	45,0	0,0	398,0	0,0	-489,0	0,0
Totaal	Frequent	100,0	0,0	0,0	0,0	-311,0	0,0

##### 3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Dwarskracht	45,0			398,0	0,0	1,26	Niet Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	45,0	-489,0	0,0			0,45	Oké
Dwarskracht	45,0			398,0	0,0	1,26	Niet Oké
Scheurwijdte	100,0	-311,0	0,0			0,77	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

##### Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskrachtweerstand van de staaf zonder beugels V <sub>rd,c</sub> is niet voldoende t.g.v. een onvoldoende sterkte van het beton, zie 6.2.2

### 3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

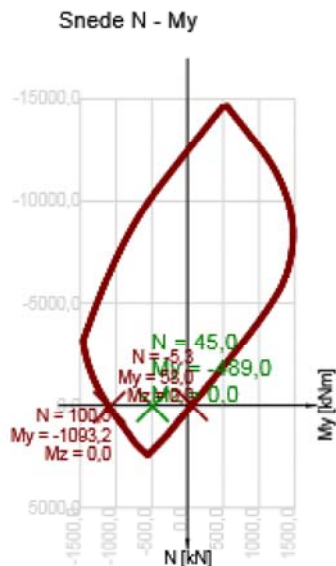
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
45,0	-489,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,45	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	45,0	100,6	-5,3
$M_y$ [kNm]	-489,0	-1093,2	58,0
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
398,0	45,0	315,2	zonder reductie	6.2.2(1)	1,26	1,00	Niet Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
398,0	315,2	2859,9	2870,2	0,0	315,2


Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
0	0	5212	1000	544	477	45,0	90,0	1,00



$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$V_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,61	0,15	0,01	-0,1	0,0	0,4	0,53	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden								
	De dwarskrachttoestand van de staaf zonder beugels $V_{rd,c}$ is niet voldoende t.g.v. een onvoldoende sterkte van het beton, zie 6.2.2							

## 3.1.1.5 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	-311,0	0,0	0,148	0,200	0,74	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	-311,0	0,0	0,154	0,200	0,77	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

$x$ [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	$d$ [mm]	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{p,eff}$ [-]
147	159	544	159444	5212	0,03
$k_t$ [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	$k_1$ [-]	$k_2$ [-]	$k_3$ [-]	$k_4$ [-]
0,60	3,9	0,80	0,50	3,40	0,43
$c$ [mm]	$\epsilon_1$ [1e-4]	$\epsilon_2$ [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
67	7,9	-2,4	378	29	130,8

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

$x$ [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	$d$ [mm]	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{p,eff}$ [-]
223	134	544	133992	5212	0,04
$k_t$ [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	$k_1$ [-]	$k_2$ [-]	$k_3$ [-]	$k_4$ [-]
0,40	4,4	0,80	0,50	3,40	0,43
$c$ [mm]	$\epsilon_1$ [1e-4]	$\epsilon_2$ [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
67	8,6	-4,8	354	29	136,9

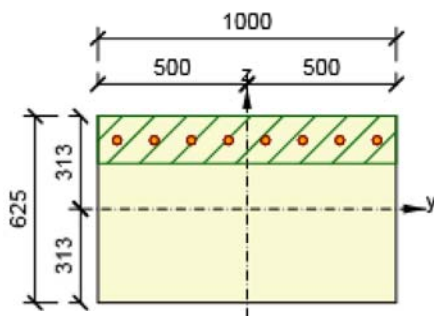
## Kruipcoëfficiënt

Bepalingmethode	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Gebruik $\gamma_{it}$	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	385	625000	3250	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,84

## Meldingen

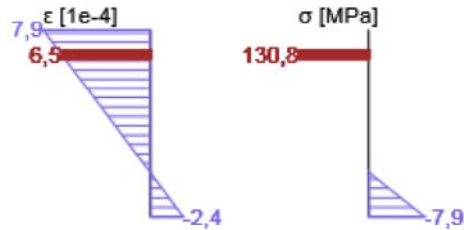
Geen foutmeldingen
--------------------

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

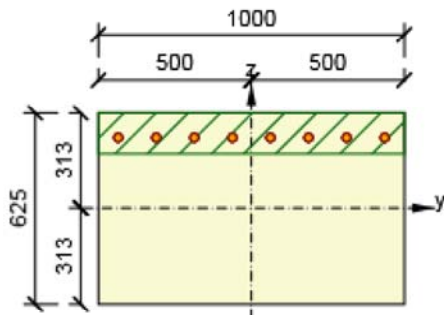


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

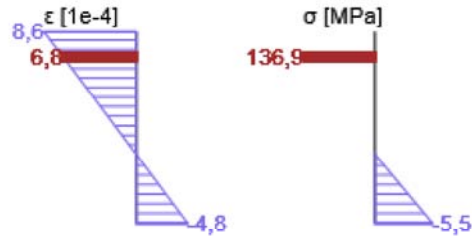


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

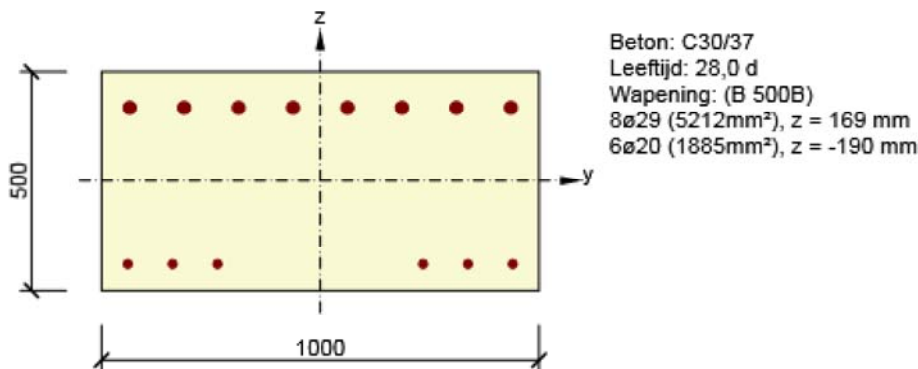
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



## 3.2 Snede S 2

### 3.2.1 Kritische extreme S 2 - E 2

Staa macro	M 1
Gewapende doorsnede	Doorsnede deel boven onderflenzen volstortliggers t.b.v. moment t.g.v. steunpuntzetting



#### 3.2.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	45,0	0,0	0,0	0,0	126,0	0,0
Totaal	Frequent	100,0	0,0	0,0	0,0	81,0	0,0

#### 3.2.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	100,0	81,0	0,0			0,84	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	45,0	126,0	0,0			0,37	Oké
Dwarskracht	45,0			0,0	0,0	0,00	Oké
Scheurwijdte	100,0	81,0	0,0			0,84	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

Onvolkomenheden	
!	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

#### 3.2.1.3 Weerstand N-My-Mz

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

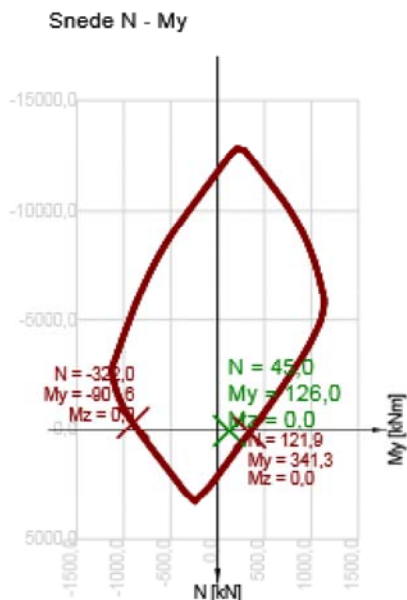
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
45,0	126,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,37	1,00	Oké

## Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	45,0	121,9	-322,0
$M_y$ [kNm]	126,0	341,3	-901,6
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



## 3.2.1.4 Dwarskracht

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,0	45,0	201,1	zonder reductie	6.2.2(1)	0,00	1,00	Oké


## Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
0,0	201,1	2392,9	2323,2	0,0	201,1

## Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
0	0	1885	1000	440	399	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,67	0,15	0,00	-0,1	0,0	0,4	0,53	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

## 3.2.1.5 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	81,0	0,0	0,168	0,200	0,84	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	81,0	0,0	0,168	0,200	0,84	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
74	142	440	141965	1885	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	3,9	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
50	7,6	-1,3	426	20	131,2

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
101	133	440	133094	1885	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	4,1	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
50	8,0	-2,0	410	20	136,5

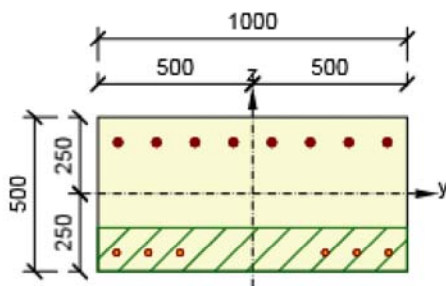
## Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Gebruik γ <sub>it</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatisch	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,87

## Meldingen

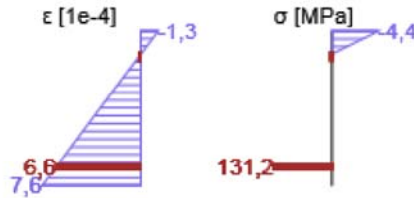
Geen foutmeldingen
--------------------

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

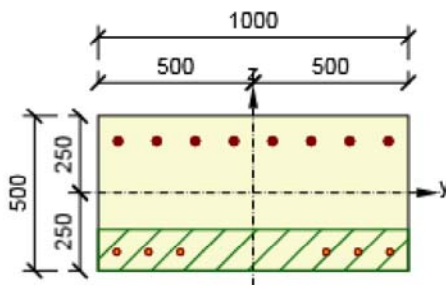


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

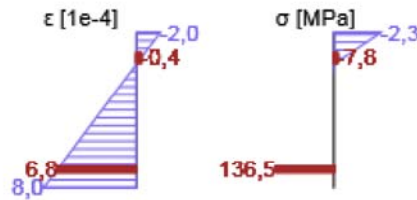


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



## 4 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

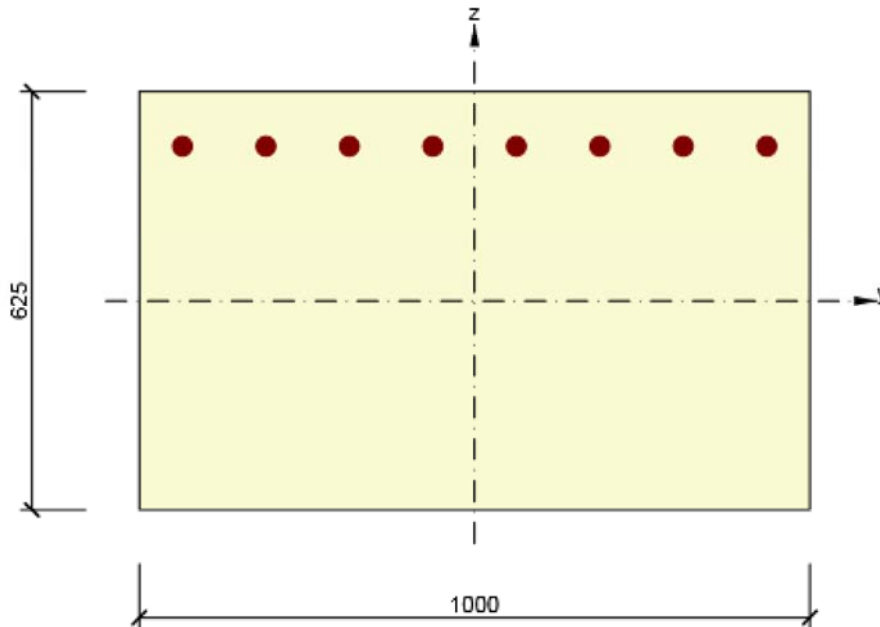
Staaftype	(Vloer)strook
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

## 5 Lijst met gewapende doorsneden

### Gewapende doorsnede Volledige dekdoorsnede t.b.v. steunpuntsmoment



#### Doorsnede-onderdelen

Rechthoekige doorsnede (1000 / 625mm), Materiaal: C30/37

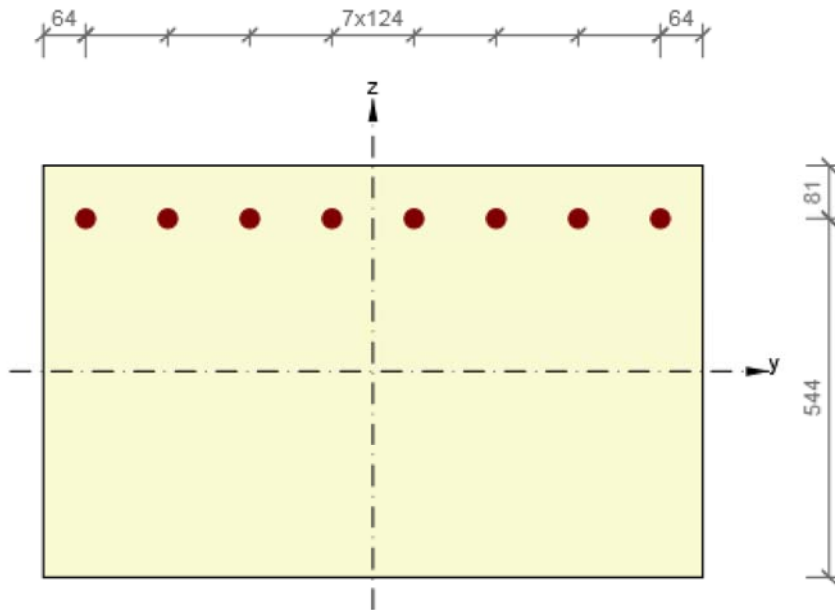
#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
625000	0	0	20345052083	52083333333	0	0	180	289

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Bovenrand	55 mm
Onderrand	160 mm



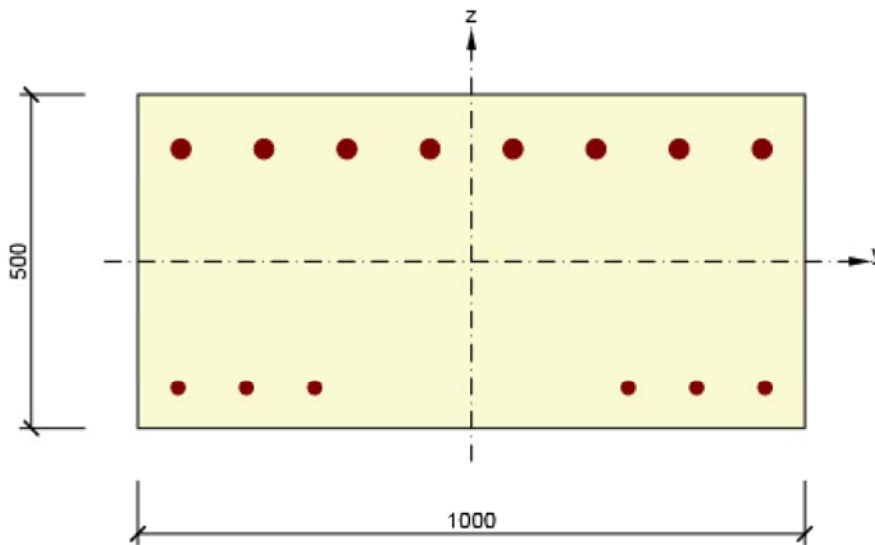


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m³]
41	0	41	65

#### Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
13	29	B 500B	436	231
14	29	B 500B	311	231
15	29	B 500B	187	231
16	29	B 500B	62	231
17	29	B 500B	-62	231
18	29	B 500B	-187	231
19	29	B 500B	-311	231
20	29	B 500B	-436	231

**Gewapende doorsnede Doornsnede deel boven onderflenzen volstortliggers t.b.v. moment t.g.v. steunpuntzetting**



**Doorsnede-onderdelen**

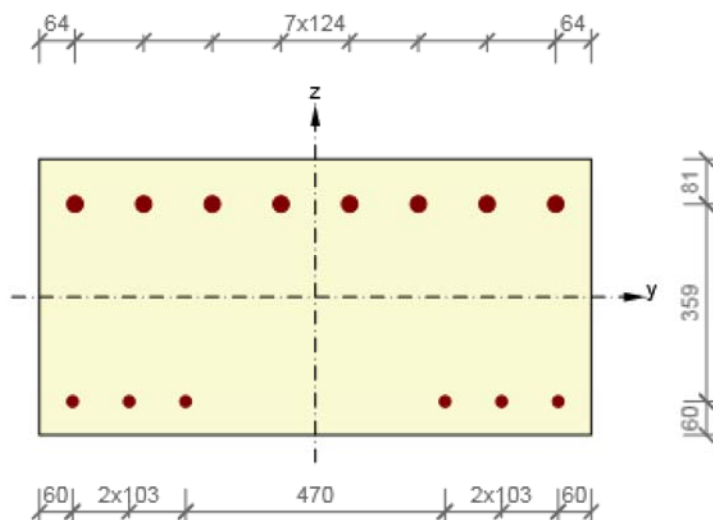
Rechthoekige doorsnede (1000 / 500mm), Materiaal: C30/37
--

**Doorsnede-eigenschappen**

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
500000	0	0	10416666667	41666666667	0	0	144	289

**Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden**

Bovenrand	55 mm
Onderrand	160 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m <sup>3</sup> ]
56	0	56	111

**Langswapening**

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
7	20	B 500B	-440	-190
8	20	B 500B	-338	-190
9	20	B 500B	-235	-190
10	20	B 500B	235	-190
11	20	B 500B	338	-190
12	20	B 500B	440	-190
13	29	B 500B	436	169
14	29	B 500B	311	169
15	29	B 500B	187	169
16	29	B 500B	62	169
17	29	B 500B	-62	169
18	29	B 500B	-187	169
19	29	B 500B	-311	169
20	29	B 500B	-436	169

## 6 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Verklaring van symbolen
- 5 Lijst met Staafmacro's
- 6 Lijst met gewapende doorsnedes
- 7 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Landhoofd Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	01-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

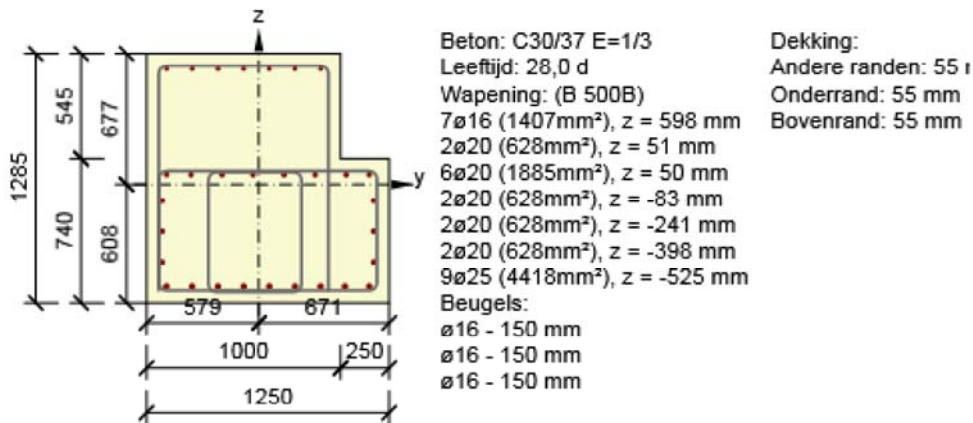
## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	0,91	→

## 3 Snedecontroles

### 3.1 Snede S 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



#### 3.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [-]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	0,87	→
S 1 - E 2	28,0	0,91	→
S 1 - E 3	28,0	0,36	→

#### 3.1.2 Extreem S 1 - E 1

##### 3.1.2.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	171,0	72,0	802,0	61,0	872,0	25,0
Totaal	Frequent	274,0	0,0	0,0	0,0	490,0	5,0


##### 3.1.2.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	274,0	490,0	5,0			0,87	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	171,0	872,0	25,0			0,29	Oké

Type controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [-]	Controle
Dwarskracht	171,0			805,2	61,0	0,39	Oké
Wringing					61,0	0,10	Oké
Interactie	171,0	872,0	25,0	805,2	61,0	0,58	Oké
Scheurwijdte	274,0	490,0	5,0			0,87	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

**3.1.2.3 Weerstand N-My-Mz**

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

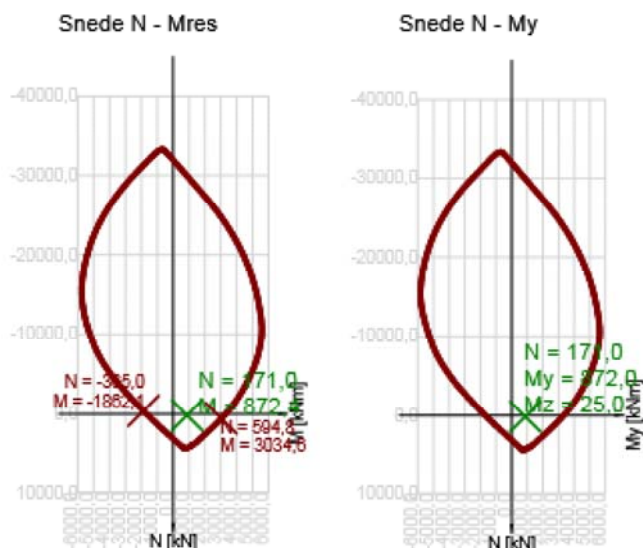
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	Nu-Muy-Muz	0,29	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	171,0	594,8	-365,0
$M_y$ [kNm]	872,0	3033,4	-1861,4
$M_z$ [kNm]	25,0	87,0	-53,4

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.2.4 Dwarskracht**

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
805,2	171,0	2067,8	zonder reductie	6.2.3(3)	0,39	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht**

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
805,2	527,9	5831,6	5882,7	2067,8	2067,8

**Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole**

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	5340	8816	1004	1110	968	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,42	0,15	0,01	-0,1	199,8	0,3	0,53	0,60

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.2.5 Wringing****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
61,0	602,0	0,10	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
61,0	324,5	1267,7	602,0	602,0

**Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole**

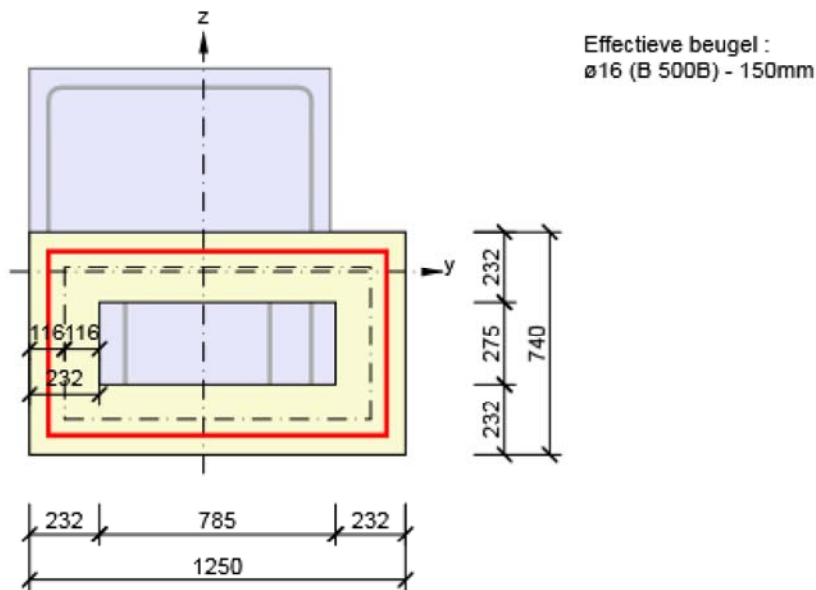
$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
516515	3050	232	1340	8816	0	45,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------



Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



## 3.1.2.6 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	805,2	61,0	0,46	0,58	0,58	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
527,9	324,5	5831,6	1267,7	1,71	0,19	0,19	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$F_{sl}$ [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10224	985,3	4763,4	0,21	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$F_{sw}$ [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
1340	267,8	582,8	0,46	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht


$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
945,4	805,2	180,1	3,9	1,0	3	0,58	1,00	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

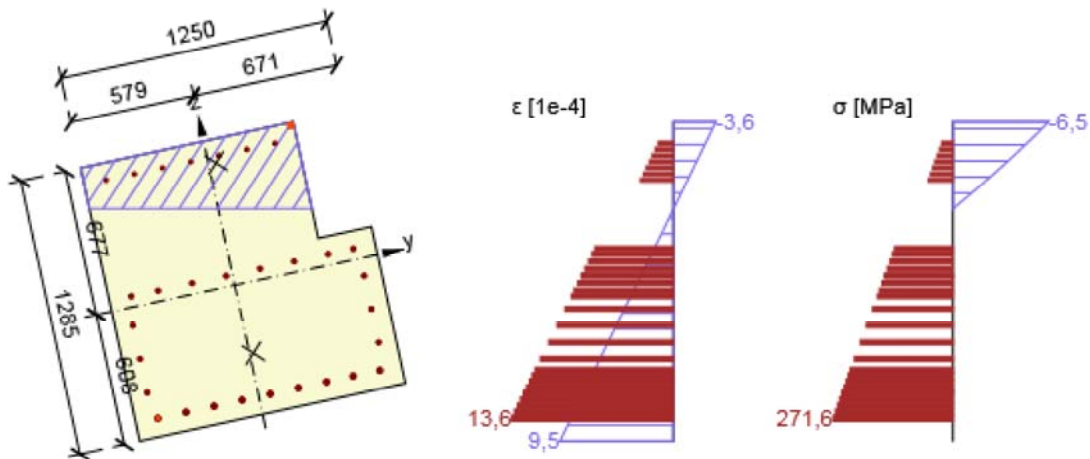
Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
3	-476	-525	5,0	13,6	450,0	99,2	271,6	465,9	0,58	Oké

Meldingen

## Onvolkomenheden

 Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



## 3.1.2.7 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	274,0	490,0	5,0	0,171	0,200	0,85	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	274,0	490,0	5,0	0,174	0,200	0,87	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
413	348	1255	286404	4732	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	3,5	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	S <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
71	6,4	-2,5	494	25	115,0

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
544	307	1269	225471	4241	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	3,8	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	S <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]

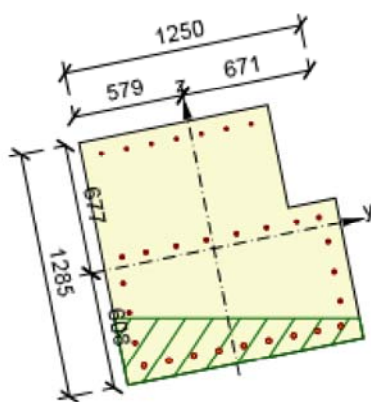
c [mm]	$\epsilon_1$ [1e-4]	$\epsilon_2$ [1e-4]	$S_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
71	7,0	-4,2	463	25	125,2

**Kruipcoëfficiënt**

Bepalingmethode	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Gebruik $\gamma_{lt}$	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatisch	580	1470000	5070	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,76

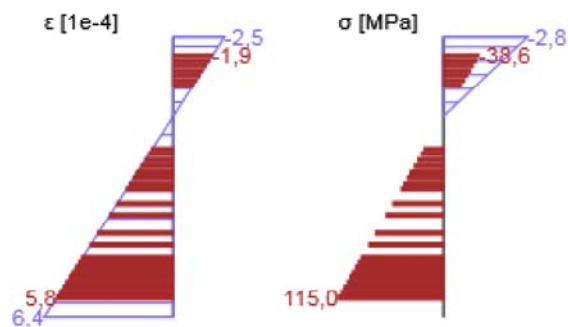
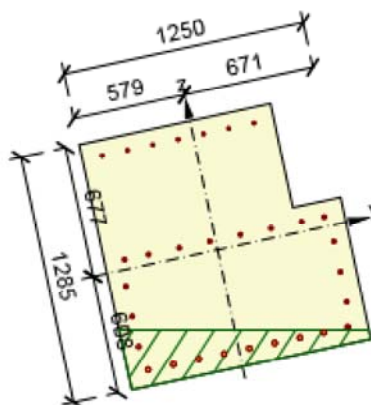
**Meldingen**

Geen foutmeldingen

**Spanning/Rekverdeling in de doorsnede**

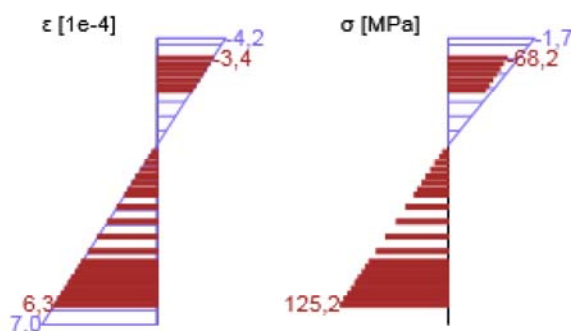
Resultaten weergegeven voor :

- Frequentie combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

**Spanning/Rekverdeling in de doorsnede**

Resultaten weergegeven voor :

- Frequentie combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening

**3.1.2.8 Detailleringseisen**

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [-]	Verh.-dwarskracht [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	0,38	1,00	1,00	1,00	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,72	0,15	0,21	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,70	4,00	0,17	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	98	21	0,21	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	132	350	0,38	Oké

**Controle van de detailleringseisen voor de beugels**

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,53	0,09	0,16	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	0,50	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	482	500	0,96	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	1,00	Oké

**Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringscontrole**

b <sub>w</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	b <sub>t</sub> * d [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>yd</sub> [MPa]	f <sub>ck</sub> [MPa]	f <sub>ctm</sub> [MPa]	f <sub>cd</sub> [MPa]
1004	1110	1470000	1233002	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.3 Extreem S 1 - E 2****3.1.3.1 Lasteffecten - snedekrachten**




Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	171,0	72,0	221,0	446,0	872,0	25,0

**3.1.3.2 Compleet**

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Interactie	171,0	872,0	25,0	232,4	446,0	0,91	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	171,0	872,0	25,0			0,29	Oké
Dwarskracht	171,0			232,4	446,0	0,18	Oké
Wringing					446,0	0,74	Oké
Interactie	171,0	872,0	25,0	232,4	446,0	0,91	Oké
Scheurwijdte	0,0	0,0	0,0			0,00	Niet gedaan

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.
	Belastingen voor de frequente combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de scheurwijdte volgens 7.3.4 is NIET gedaan.

### 3.1.3.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

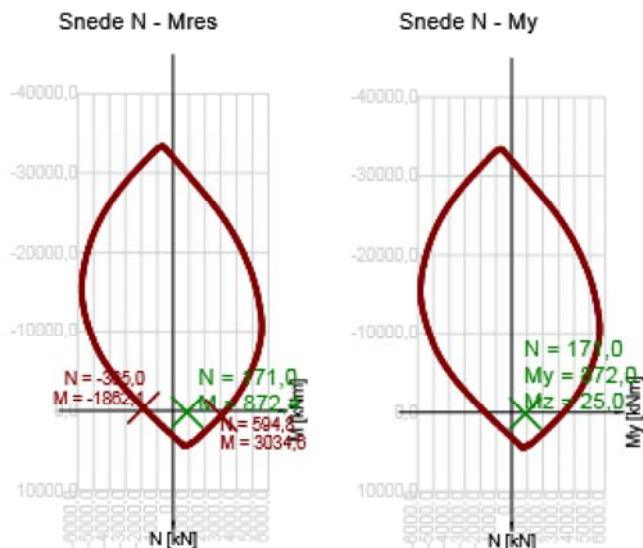
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	Nu-Muy-Muz	0,29	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	171,0	594,8	-365,0
$M_y$ [kNm]	872,0	3033,4	-1861,4
$M_z$ [kNm]	25,0	87,0	-53,4

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.3.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
232,4	171,0	1259,4	zonder reductie	6.2.3(3)	0,18	1,00	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht


$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
232,4	447,2	4226,1	4607,9	1259,4	1259,4

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	3379	8816	756	1154	932	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$V_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,42	0,15	0,01	-0,1	395,9	0,3	0,53	0,60

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

**3.1.3.5 Wringing****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
446,0	602,0	0,74	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
446,0	324,5	1267,7	602,0	602,0

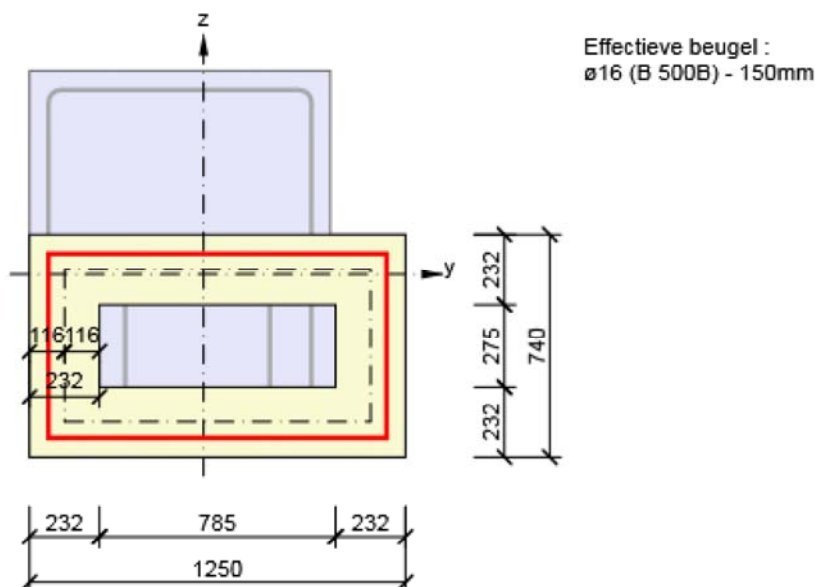
**Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole**

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
516515	3050	232	1340	8816	0	45,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole

**3.1.3.6 Interactie****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
------------------	--------------------	--------------------	------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------	--------------	----------

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	232,4	446,0	0,91	0,74	0,91	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beton)**

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
447,2	324,5	4226,1	1267,7	1,89	0,41	0,41	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (langwapening)**

$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$F_{sl}$ [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10224	1549,4	4763,4	0,33	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beugels)**

$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$F_{sw}$ [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
1340	530,7	582,8	0,91	1,00	Oké


**Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht**

$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
945,4	232,4	1317,0	1,1	7,5	3	0,74	1,00	Oké

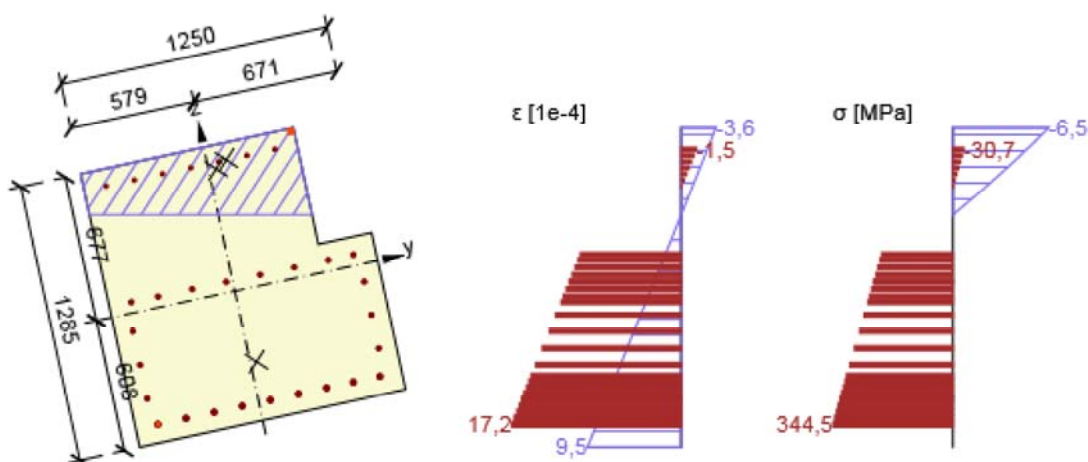
**Gedetailleerde staafcontrole**

Staat	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
3	-476	-525	8,6	17,2	450,0	172,1	344,5	465,9	0,74	Oké

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wrijving volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede


**3.1.3.7 Scheurwijdte****Scheurwijdte - korte termijn effect**

Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,00	1,00	Niet gedaan

**Scheurwijdte - lange termijn effect**

Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,00	1,00	Niet gedaan

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	Belastingen voor de frequente combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de scheurwijdte volgens 7.3.4 is NIET gedaan.

**3.1.3.8 Detailleringseisen****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	Verh. <sub>lang</sub> [-]	Verh. <sub>Dwarskracht</sub> [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
171,0	872,0	25,0	0,38	1,00	1,00	1,00	Oké

**Controle van de detailleringseisen van de langswapening**

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,72	0,15	0,21	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,70	4,00	0,17	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	98	21	0,21	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	132	350	0,38	Oké

**Controle van de detailleringseisen voor de beugels**

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,45	0,09	0,20	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	0,50	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	435	500	0,87	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	1,00	Oké

**Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringsscontrole**

b <sub>w</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	b <sub>t</sub> * d [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>yd</sub> [MPa]	f <sub>ck</sub> [MPa]	f <sub>ctm</sub> [MPa]	f <sub>cd</sub> [MPa]
756	1154	1470000	1233002	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.4 Extreem S 1 - E 3****3.1.4.1 Lasteffecten - snedekrachten**

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	33,0	254,0	47,0	-211,0	13,0
Totaal	Karakteristiek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0




Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Frequent	0,0	0,0	0,0	0,0	-123,0	5,0
Totaal	Quasi-blijvend	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 3.1.4.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	0,0	-123,0	5,0			0,36	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	-211,0	13,0			0,12	Oké
Dwarskracht	0,0			256,1	47,0	0,15	Oké
Wringing					47,0	0,08	Oké
Interactie	0,0	-211,0	13,0	256,1	47,0	0,24	Oké
Scheurwijdte	0,0	-123,0	5,0			0,36	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

## 3.1.4.3 Weerstand N-My-Mz

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

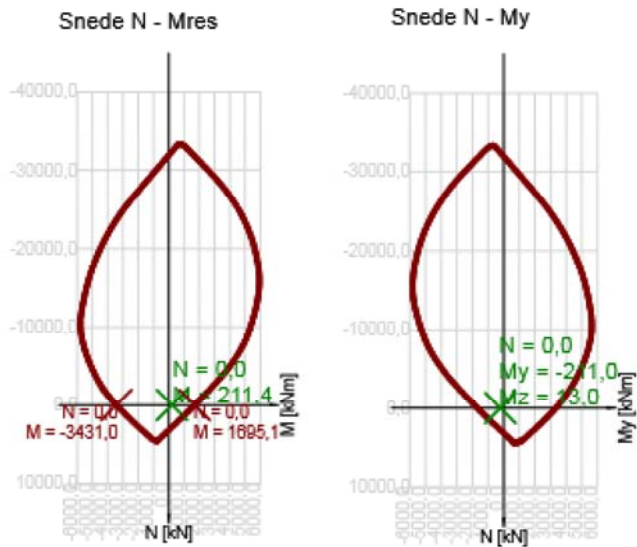
N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,0	-211,0	13,0	Nu-Muy-Muz	0,12	1,00	Oké

## Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F <sub>Ed</sub>	F <sub>Rd1</sub>	F <sub>Rd2</sub>
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> [kNm]	-211,0	-1691,9	3424,5
M <sub>z</sub> [kNm]	13,0	104,2	-211,0

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.4.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
256,1	0,0	1749,4	zonder reductie	6.2.3(3)	0,15	1,00	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
256,1	445,9	4976,7	5168,6	1749,4	1749,4

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	5317	5806	1008	971	823	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,45	0,15	0,01	0,0	92,5	0,3	0,53	0,60

Meldingen

Onvolkomenheden	
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

### 3.1.4.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
47,0	602,0	0,08	1,00	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
47,0	324,5	1267,7	602,0	602,0

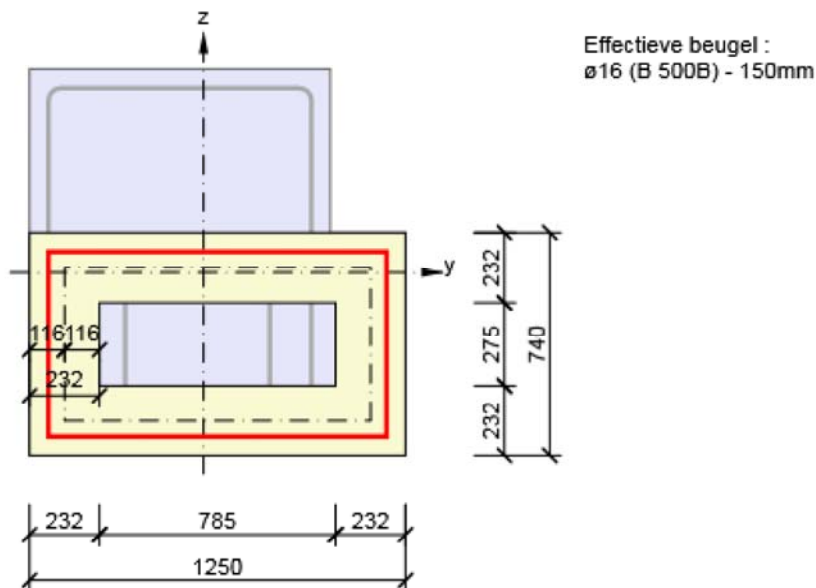
**Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole**

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
516515	3050	232	1340	8816	0	45,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole

**3.1.4.6 Interactie****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,0	-211,0	13,0	256,1	47,0	0,21	0,24	0,24	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)**

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
445,9	324,5	4976,7	1267,7	0,72	0,09	0,09	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht**

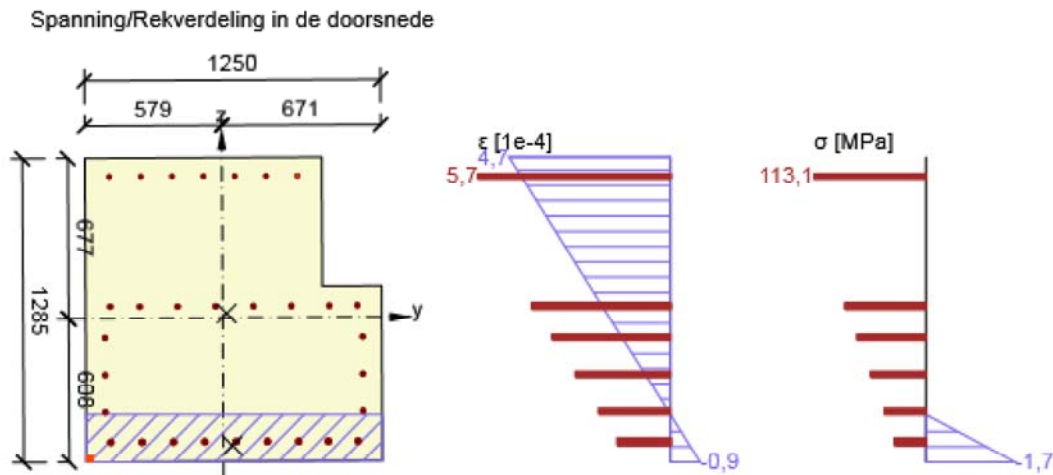
$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
208,2	256,1	138,8	1,3	0,8	1	0,24	1,00	Oké

**Gedetailleerde staafcontrole**

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
1	318	598	1,3	5,7	450,0	25,1	113,1	465,9	0,24	Oké

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



## 3.1.4.7 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	0,0	-123,0	5,0	0,067	0,200	0,33	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	0,0	-123,0	5,0	0,071	0,200	0,36	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
253	225	1217	213923	1407	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	1,6	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
71	2,9	-0,7	416	16	53,5

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
332	238	1222	221634	1407	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	1,7	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
71	3,1	-1,1	416	16	57,2

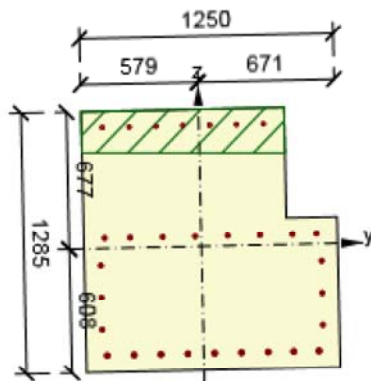
## Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Gebruik $\gamma_{lt}$	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatisch	580	1470000	5070	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,76

## Meldingen

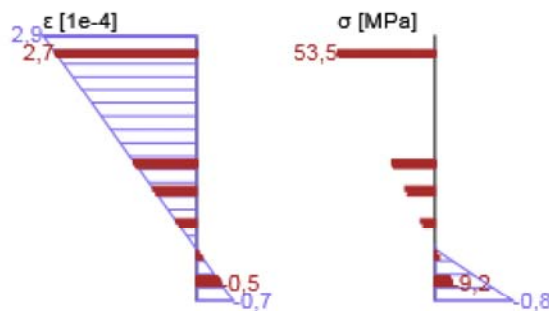
Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

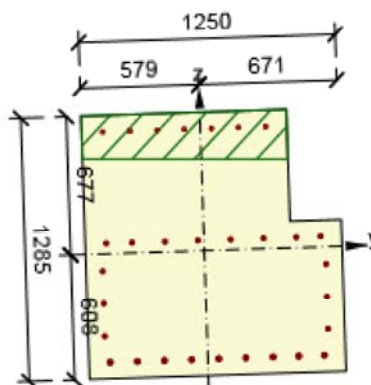


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

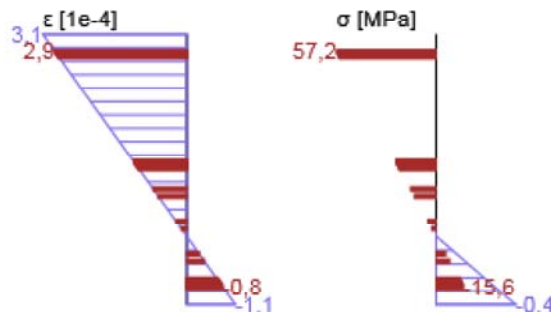


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



## 3.1.4.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.lang [-]	Verh.Dwarskracht [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
0,0	-211,0	13,0	0,38	1,00	1,00	1,00	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,54	0,15	0,28	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,70	4,00	0,17	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	98	21	0,21	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	132	350	0,38	Oké

#### Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,53	0,09	0,17	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	0,50	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	484	500	0,97	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	1,00	Oké

#### Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringscontrole

$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_t * d$ [mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{yd}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$f_{cd}$ [MPa]
1008	971	1470000	1081410	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------

## 4 Verklaring van symbolen

### Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

**Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole**

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$V_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	



## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Verklaring van symbolen
- 5 Lijst met Staafmacro's
- 6 Lijst met gewapende doorsneden
- 7 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Oplegbalk Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	01-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

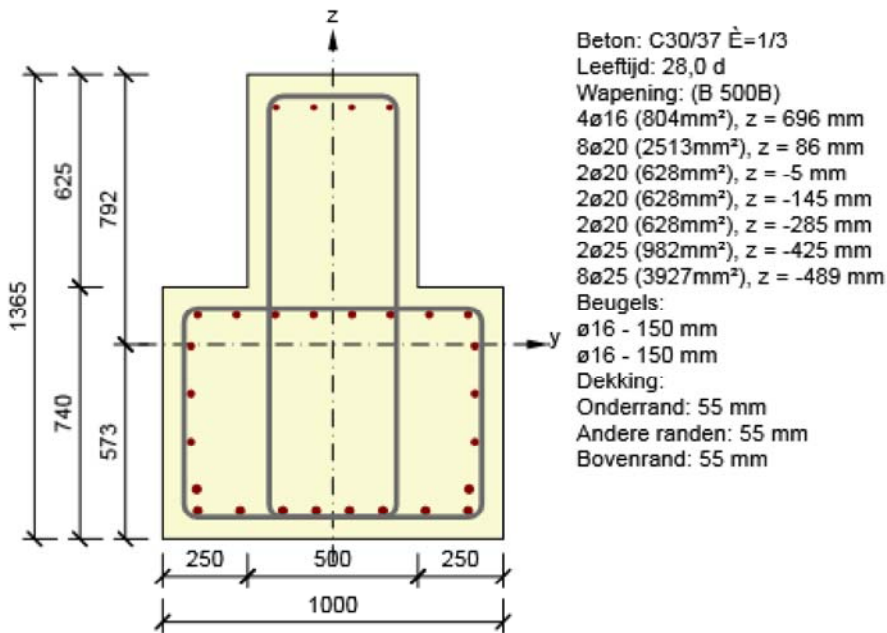
## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	0,92	→

## 3 Snedecontroles

### 3.1 Snede S 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



#### 3.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [-]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	0,92	→
S 1 - E 2	28,0	0,87	→

#### 3.1.2 Extreem S 1 - E 1

##### 3.1.2.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	150,0	65,0	710,0	227,0	910,0	21,0
Totaal	Frequent	480,0	0,0	0,0	0,0	538,0	27,0


##### 3.1.2.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	480,0	538,0	27,0			0,92	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	150,0	910,0	21,0			0,28	Oké
Dwarskracht	150,0			713,0	227,0	0,33	Oké

Type controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [-]	Controle
Wringing					227,0	0,47	Oké
Interactie	150,0	910,0	21,0	713,0	227,0	0,77	Oké
Scheurwijdte	480,0	538,0	27,0			0,92	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

Onvolkomenheden							
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.						

### 3.1.2.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

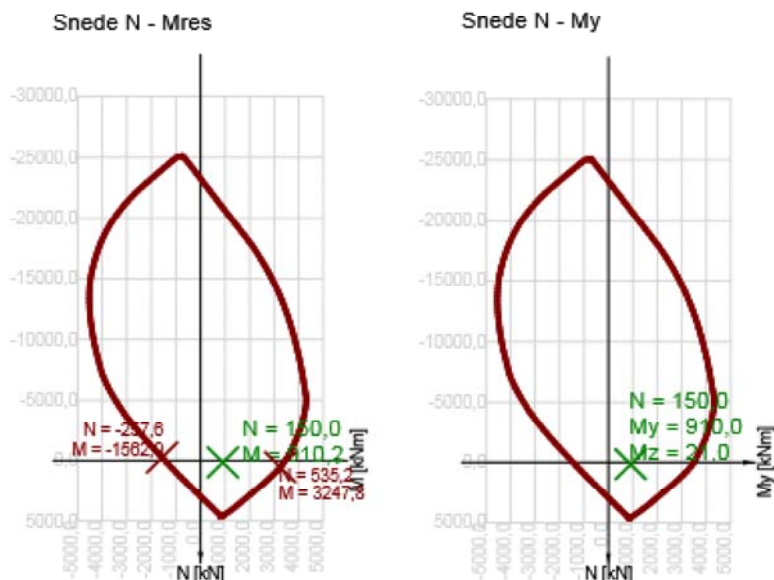
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	910,0	21,0	Nu-Muy-Muz	0,28	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	150,0	535,2	-257,6
$M_y$ [kNm]	910,0	3247,0	-1562,5
$M_z$ [kNm]	21,0	74,9	-36,1

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.2.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
713,0	150,0	2144,6	zonder reductie	6.2.3(3)	0,33	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht**

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
713,0	348,7	3025,0	3107,4	2144,6	2144,6

**Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole**

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	5339	9307	502	1172	1004	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,41	0,15	0,02	-0,1	336,9	0,3	0,53	0,60

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.2.5 Wringing****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
227,0	484,0	0,47	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten**

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
227,0	238,7	932,4	484,0	484,0

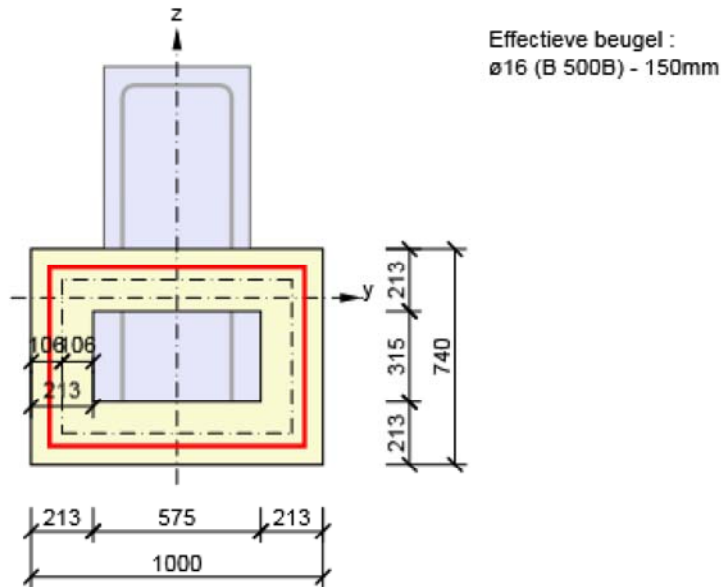
**Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole**

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
415217	2629	213	1340	9307	0	45,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



### 3.1.2.6 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	910,0	21,0	713,0	227,0	0,77	0,65	0,77	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
348,7	238,7	3025,0	932,4	3,00	0,48	0,48	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$F_{sl}$ [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10111	1431,7	4711,1	0,30	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$F_{sw}$ [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
1340	451,6	582,8	0,77	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
951,7	713,0	718,8	3,5	3,9	1	0,65	1,00	Oké

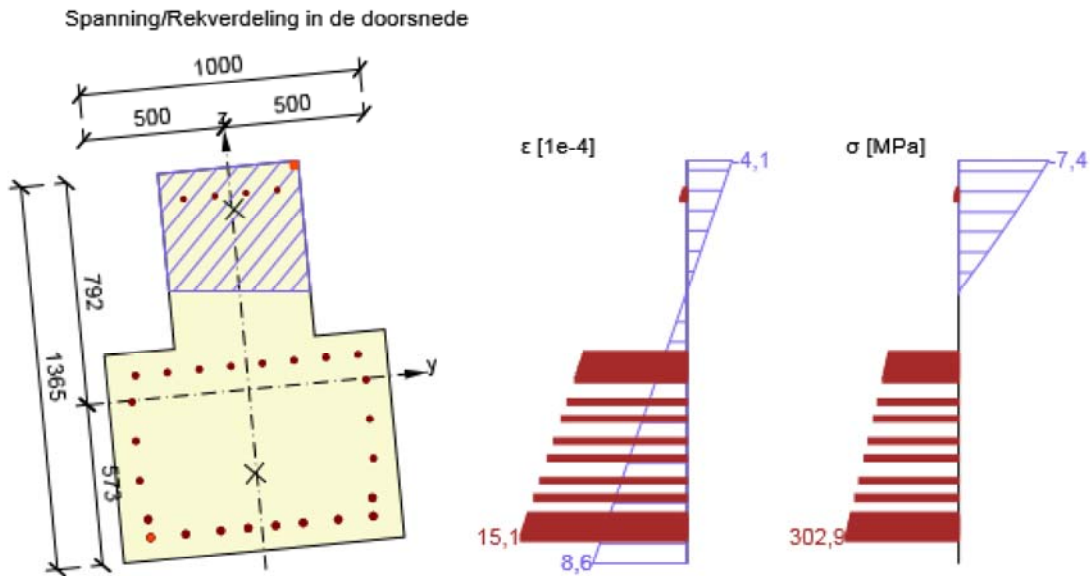
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
1	-397	-489	7,4	15,1	450,0	147,7	302,9	465,9	0,65	Oké

Meldingen

## Onvolkomenheden

⚠ Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.



## 3.1.2.7 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	480,0	538,0	27,0	0,179	0,200	0,90	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	480,0	538,0	27,0	0,184	0,200	0,92	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
448	343	1290	258824	5223	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	4,0	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
71	7,4	-3,2	449	25	133,2

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
593	290	1296	216055	4909	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

$k_t$ [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	$k_1$ [-]	$k_2$ [-]	$k_3$ [-]	$k_4$ [-]
0,40	4,3	0,80	0,50	3,40	0,43
$c$ [mm]	$\epsilon_1$ [1e-4]	$\epsilon_2$ [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
71	8,0	-5,5	428	25	142,8

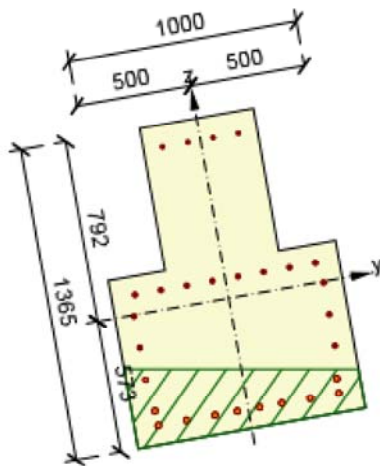
#### Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Gebruik $\gamma_{it}$	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	445	1052500	4730	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,81

#### Meldingen

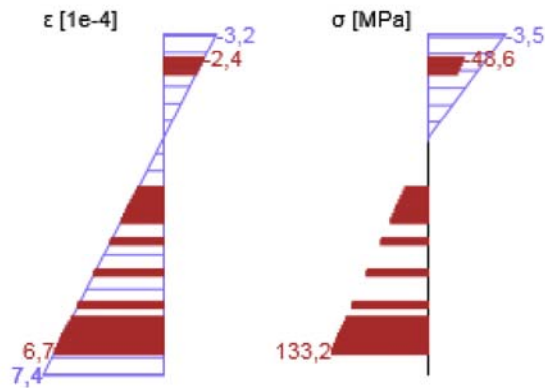
Geen foutmeldingen
--------------------

## Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

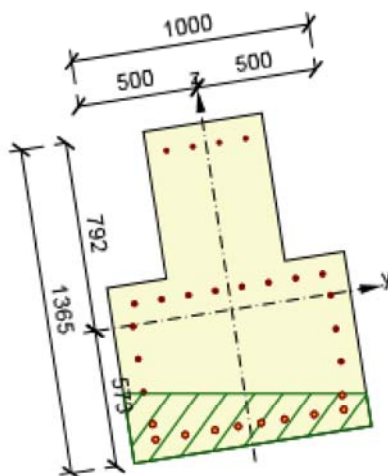


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

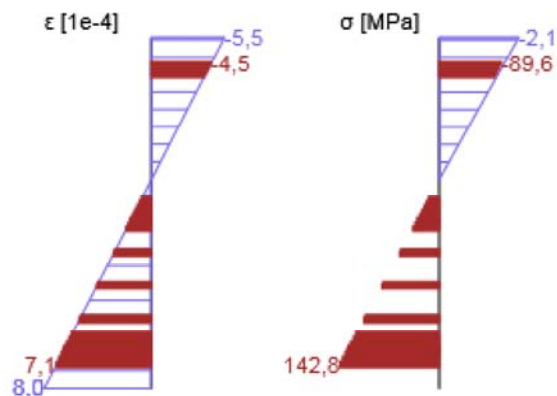


## Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



## 3.1.2.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [-]	Verh.-dwarskracht [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
150,0	910,0	21,0	0,36	1,00	1,00	1,00	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	1,11	0,15	0,14	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,96	4,00	0,24	Oké



Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	0,34	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	125	350	0,36	Oké

**Controle van de detailleringseisen voor de beugels**

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	1,06	0,09	0,08	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	0,50	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	376	500	0,75	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	1,00	Oké

**Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole**

b <sub>w</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	b <sub>t</sub> * d [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>yd</sub> [MPa]	f <sub>ck</sub> [MPa]	f <sub>ctm</sub> [MPa]	f <sub>cd</sub> [MPa]
502	1172	1052500	841891	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.2.9 Analyse N-My-Mz****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

N <sub>Ed,tot</sub> [kN]	M <sub>Ed,ytot</sub> [kNm]	M <sub>Ed,ztot</sub> [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	910,0	21,0	5	1	0,37	1,00	Oké

**Rekvlak**

x [mm]	x <sub>lim</sub> [mm]	d [mm]	z [mm]	ε <sub>x</sub> [1e-4]	φ <sub>z</sub> [1e-4]	φ <sub>y</sub> [1e-4]
463	627	1173	1004	3,1	-0,8	-8,8

**Snedekrachten in doorsnede onderdelen**

Drnsn. onderdeel	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	A [mm <sup>2</sup> ]	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]
Beton	-801,7	515,3	7,0	220485	9	643
Trekwapening	1000,7	360,6	15,2	9307	-15	-360
Drukwapening	-49,0	34,1	0,2	804	4	696
Totaal	149,9	910,0	22,4			

**Gedetailleerde controle van beton**

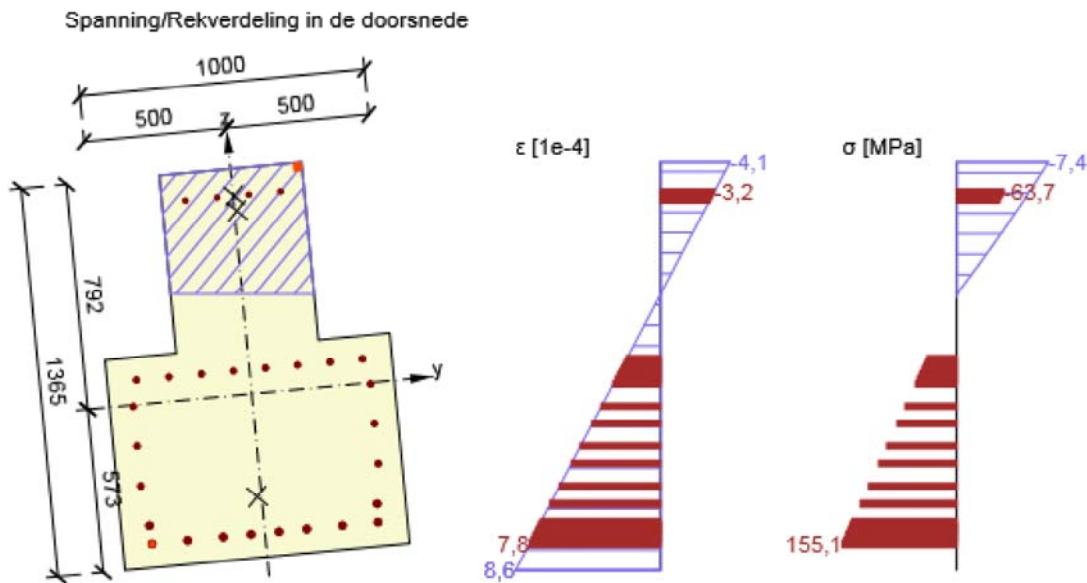
Vezel	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	ε [1e-4]	ε <sub>lim</sub> [1e-4]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Waarde [-]	Controle
5	250	792	-4,1	-35,0	-7,4	-20,0	0,37	Oké

**Gedetailleerde staafcontrole**

Staaf	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	ε [1e-4]	ε <sub>lim</sub> [1e-4]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Waarde [-]	Controle
1	-397	-489	7,8	450,0	155,1	465,9	0,33	Oké

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.3 Extreem S 1 - E 2

#### 3.1.3.1 Lasteffecten - snedekrachten


Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	150,0	50,0	710,0	227,0	-200,0	0,0
Totaal	Frequent	100,0	0,0	0,0	0,0	-120,0	27,0

#### 3.1.3.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Interactie	150,0	-200,0	0,0	711,8	227,0	0,87	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	150,0	-200,0	0,0			0,19	Oké
Dwarskracht	150,0			711,8	227,0	0,43	Oké
Wringing					227,0	0,47	Oké
Interactie	150,0	-200,0	0,0	711,8	227,0	0,87	Oké
Scheurwijdte	100,0	-120,0	27,0			0,65	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

#### 3.1.3.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

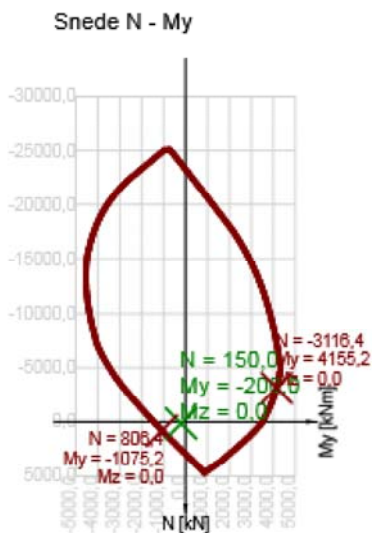
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	-200,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,19	1,00	Oké

**Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht**

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	150,0	806,4	-3116,4
$M_y$ [kNm]	-200,0	-1075,2	4155,2
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------


**3.1.3.4 Dwarskracht**
**Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
711,8	150,0	1642,5	zonder reductie	6.2.3(3)	0,43	1,00	Oké

**Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht**

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
711,8	244,8	2308,9	2282,5	1642,5	1642,5

**Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole**

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	5348	5202	501	862	768	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,48	0,15	0,01	-0,1	377,3	0,3	0,53	0,60

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------

### 3.1.3.5 Wringing

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
227,0	484,0	0,47	1,00	Oké

#### Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
227,0	238,7	932,4	484,0	484,0

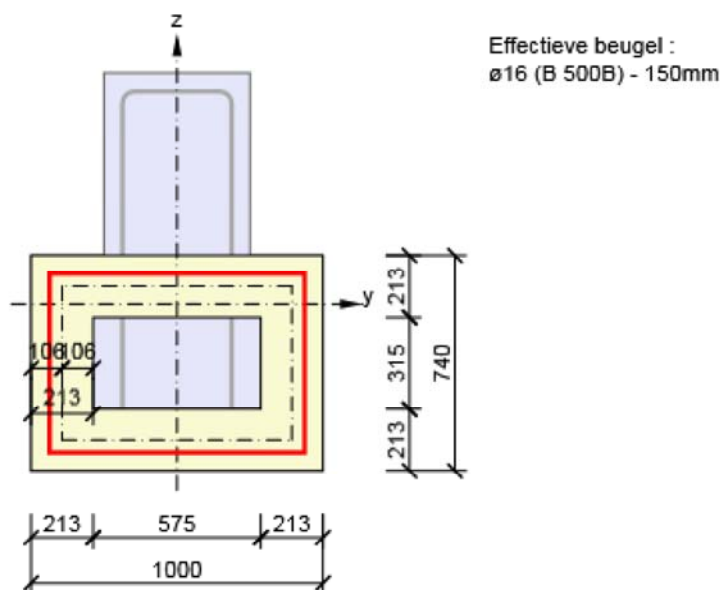
#### Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
415217	2629	213	1340	9307	0	45,0

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



### 3.1.3.6 Interactie

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	-200,0	0,0	711,8	227,0	0,87	0,47	0,87	1,00	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
--------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	-------------------	-------------------	---------------	--------------	----------

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
244,8	238,7	2308,9	932,4	3,86	0,55	0,55	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (langwapening)**

$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$F_{sl}$ [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10111	1430,5	4711,1	0,30	1,00	Oké

**Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beugels)**

$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$F_{sw}$ [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
1340	505,7	582,8	0,87	1,00	Oké


**Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht**

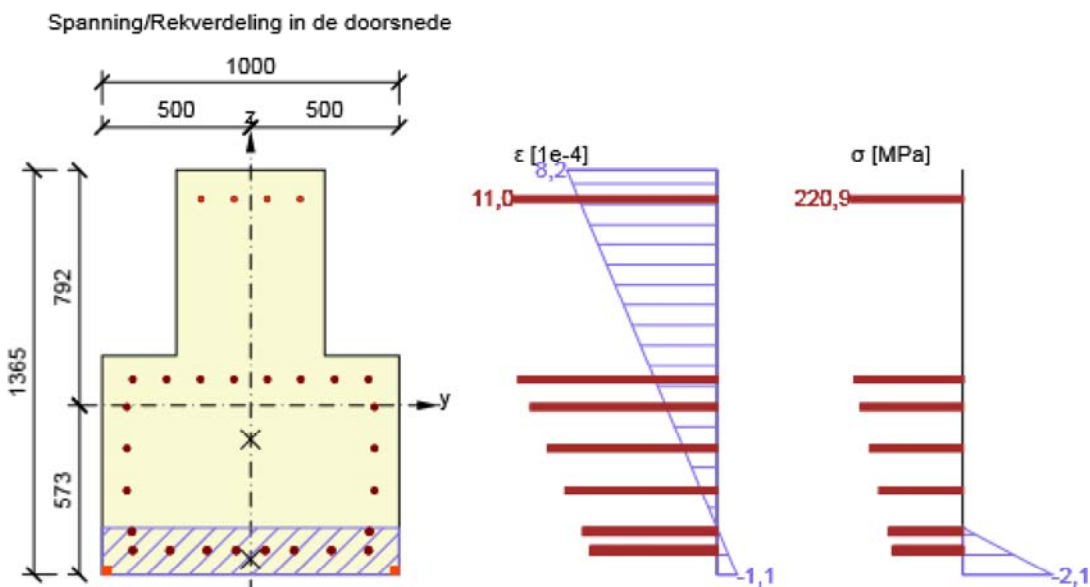
$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
317,7	711,8	718,8	3,5	3,9	16	0,47	1,00	Oké

**Gedetailleerde staafcontrole**

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
16	167	696	3,5	11,0	450,0	70,4	220,9	465,9	0,47	Oké

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wrijving volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

**3.1.3.7 Scheurwijdte****Scheurwijdte - korte termijn effect**

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
------------	-----------	----------------	----------------	---------------	-------------------	---------------	--------------	----------

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	-120,0	27,0	0,123	0,200	0,61	1,00	Oké

**Scheurwijdte - lange termijn effect**

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	100,0	-120,0	27,0	0,130	0,200	0,65	1,00	Oké

**Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect**

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
269	348	1339	153964	804	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	2,9	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
75	5,4	-1,2	416	16	98,2

**Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect**

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
339	372	1349	162079	804	0,00
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	3,1	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
75	5,7	-1,7	416	16	103,9

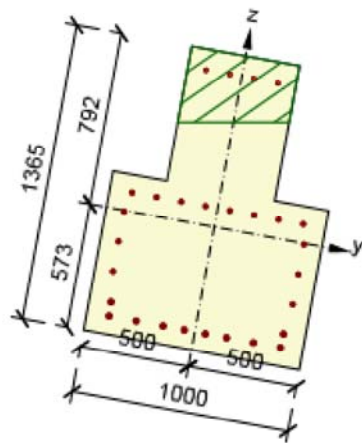
**Kruipcoëfficiënt**

Bepalingmethode	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Gebruik γ <sub>lt</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatisch	445	1052500	4730	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,81

**Meldingen**

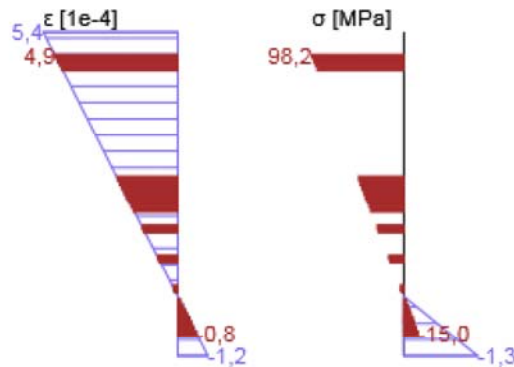
Geen foutmeldingen
--------------------

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

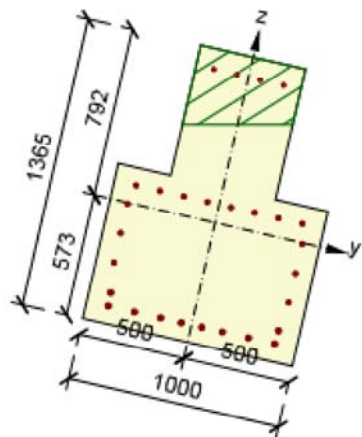


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

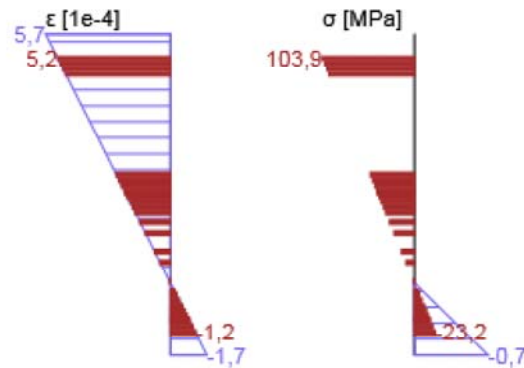


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



### 3.1.3.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.lang [-]	Verh.Dwarskracht [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
150,0	-200,0	0,0	0,36	1,00	1,00	1,00	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,71	0,15	0,21	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,96	4,00	0,24	Oké

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	0,34	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	125	350	0,36	Oké

**Controle van de detailleringseisen voor de beugels**

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	1,07	0,09	0,08	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	150	300	0,50	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	375	500	0,75	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	1,00	Oké

**Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringsscontrole**

b <sub>w</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	b <sub>t</sub> * d [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>yd</sub> [MPa]	f <sub>ck</sub> [MPa]	f <sub>ctm</sub> [MPa]	f <sub>cd</sub> [MPa]
501	862	1052500	736605	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------

**3.1.3.9 Analyse N-My-Mz****Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT**

N <sub>Ed,tot</sub> [kN]	M <sub>Ed,ytot</sub> [kNm]	M <sub>Ed,ztot</sub> [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
150,0	-200,0	0,0	1	16	0,32	1,00	Oké

**Rekvlak**

x [mm]	x <sub>lim</sub> [mm]	d [mm]	z [mm]	ε <sub>x</sub> [1e-4]	φ <sub>z</sub> [1e-4]	φ <sub>y</sub> [1e-4]
159	444	829	770	2,8	0,0	6,8

**Snedekrachten in doorsnede onderdelen**

Drsn. onderdeel	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	A [mm <sup>2</sup> ]	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]
Beton	-168,1	-87,3	0,0	159498	0	-519
Trekwapening	359,7	-92,4	0,0	5202	0	257
Drukwapening	-42,1	-20,5	0,0	4909	0	-487
Totaal	149,5	-200,2	0,0			

**Gedetailleerde controle van beton**

Vezel	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	ε [1e-4]	ε <sub>lim</sub> [1e-4]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Waarde [-]	Controle
1	-500	-573	-1,1	-35,0	-2,1	-20,0	0,11	Oké

**Gedetailleerde staafcontrole**

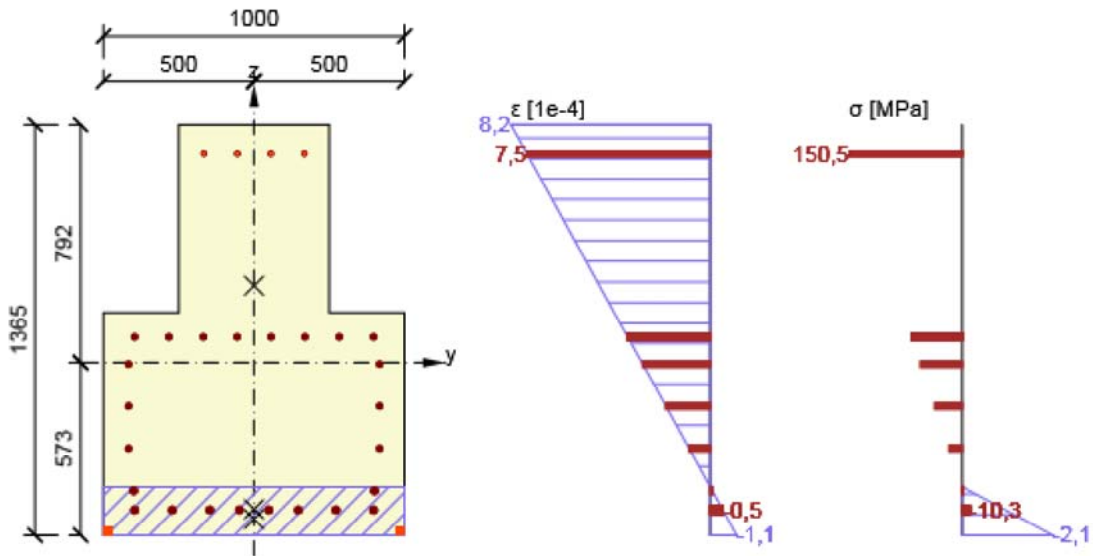
Staaf	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	ε [1e-4]	ε <sub>lim</sub> [1e-4]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Waarde [-]	Controle
16	167	696	7,5	450,0	150,5	465,9	0,32	Oké

**Meldingen**

Geen foutmeldingen
--------------------



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



## 4 Verklaring van symbolen

### Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

#### Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

## Symbolen m.b.t. de wringcontrole

Symbool	Verklaring
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
$T_{Rd}$	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
$A_k$	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
$u_k$	De perimeter van het oppervlak $A_k$
$t_{eff}$	De effectieve wanddikte
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
$A_{sl}$	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
$A_{sp}$	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

## Symbolen gerelateerd aan de berekening van de interactie

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$A_{sl}$	Doorsnede-oppervlak van de langswapening dat wordt gebruikt voor de dwarskracht- en/of wringcontrole. In geval van wringing, is het het gebied van de wapening binnen de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand.
$F_{sl}$	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht en de wringing de langswapening, die effectief is voor de wringweerstand
$F_{sl,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de langswapening, dat omsloten is door de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand ( $F_{sl,lim}=A_{sl}*f_{yd}$ )
$a_{sw}$	Doorsnede-oppervlak van de beugelwapening dat wordt gebruikt voor de interactie van dwarskracht en wringing.
$F_{sw}$	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht én wringing in de beugelwapening, dat gebruikt wordt in de interactie van dwarskracht en wringing
$F_{sw,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de beugelwapening, dat gebruikt wordt voor de interactie van dwarskracht en wringing ( $F_{sw,lim}=A_{sw}*f_{wyd}$ )
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} * \cot\theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \epsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \epsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staat	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \epsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
$\epsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\epsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing

Symbool	Verklaring
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

**Symbolen gerelateerd aan de scheurwijdtecontrole**

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief $r_{sup}$ of $r_{inf}$ coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
$M_y$	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
$M_z$	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
$w_k$	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
$w_{lim}$	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
$k_t$	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
$k_1$	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
$k_2$	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
$\varepsilon_1$	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$\varepsilon_2$	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
$\Phi$	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
$\sigma_s$	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede

**Symbolen m.b.t. de detailleringstoetsen**

Symbool	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh. <sub>lang</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh. <sub>Dwarskracht</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
Waarde <sub>per</sub>	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
Waarde <sub>lim</sub>	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

## Symbolen m.b.t. de analyse N-My-Mz

Symbool	Verklaring
$N_{Ed,tot}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y,tot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z,tot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Betonvezel	Vezelnr. met de hoogste U.C.-waarde
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$x_{lim}$	Maximale hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale as)
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
$\epsilon_x$	Normaalrek
$\varphi_z$	Raaklijn van de hoek tussen y-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de z-as)
$\varphi_y$	Raaklijn van de hoek tussen z-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de y-as)
Drsn. onderdeel	Onderdeelttype van de doorsnede (vezel/staaf/spanelement/...)
N	De waarde van de normaalkracht die kan worden opgenomen door het doorsnedeonderdeel.
$M_y$	De waarde van het buigend moment om de 'y' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
$M_z$	De waarde van het buigend moment om de 'z' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
A	Oppervlak van DRSN deel (vezel/staaf/spanelement...)
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
Vezel	Betonvezelnr. met hoogste U.C.-waarde
$\epsilon$	De rek in huidig doorsnede onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...) berekend voor de UGT
$\epsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...)
$\sigma$	De spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde



## 5 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

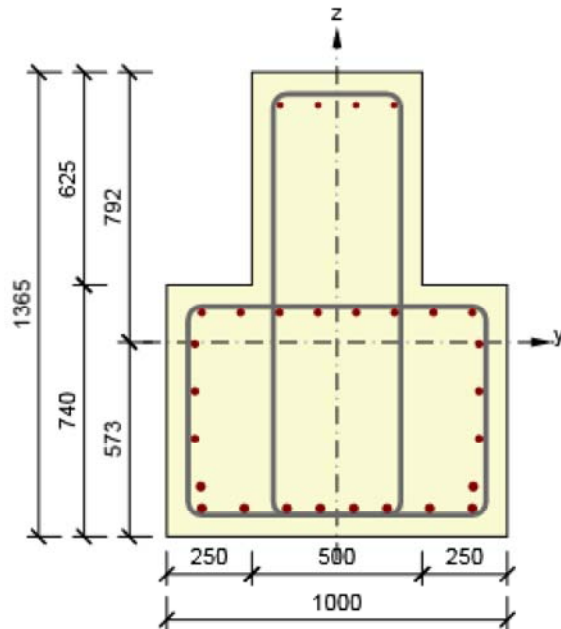
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

## 6 Lijst met gewapende doorsnedes

### Gewapende doorsnede R 1



#### Doorsnede-onderdelen

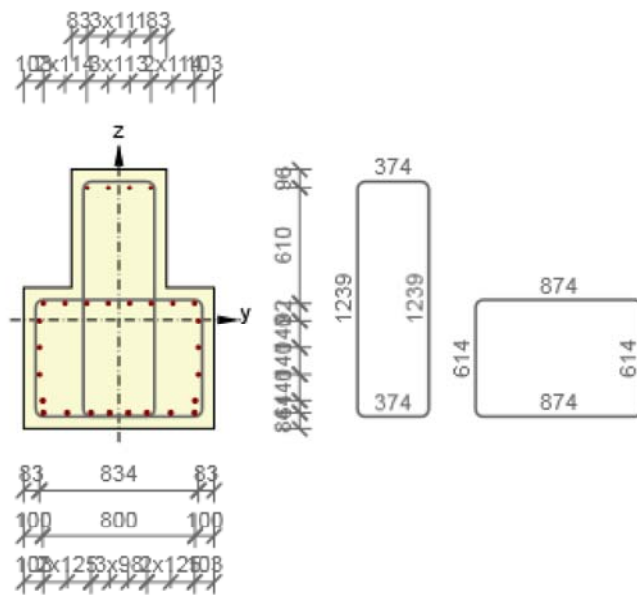
T-vormige doorsnede (1000 / 1365 / 500 / 740mm), Materiaal: C30/37  $\bar{\epsilon}=1/3$

#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
1052500	0	0	146285796331	68177083333	0	0	373	255

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m³]
79	65	145	137

**Langswapening**

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-397	-489
2	25	B 500B	-272	-489
3	25	B 500B	-147	-489
4	25	B 500B	-49	-489
5	25	B 500B	49	-489
6	25	B 500B	147	-489
7	25	B 500B	272	-489
52	25	B 500B	397	-489
16	16	B 500B	167	696
17	16	B 500B	56	696
30	16	B 500B	-56	696
31	16	B 500B	-167	696
18	20	B 500B	397	86
19	20	B 500B	283	86
44	20	B 500B	169	86
45	20	B 500B	56	86
48	20	B 500B	-56	86
49	20	B 500B	-169	86
50	20	B 500B	-283	86
51	20	B 500B	-397	86
35	20	B 500B	-417	-5
36	20	B 500B	-417	-145
37	20	B 500B	-417	-285
46	25	B 500B	-400	-425

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
32	25	B 500B	400	-425
33	20	B 500B	417	-285
34	20	B 500B	417	-145
47	20	B 500B	417	-5

#### Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doordiameter
1	16	B 500B	150	Ja	Ja	Nee	4,00
2	16	B 500B	150	Ja	Ja	Ja	4,00
Beugel			Punt	Y [mm]		Z [mm]	
1			1	-187		729	
1			2	-187		-510	
1			3	187		-510	
1			4	187		729	
2			1	-437		104	
2			2	-437		-510	
2			3	437		-510	
2			4	437		104	

## 7 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37 $\bar{\epsilon}=1/3$	30,0	38,0	2,9	11000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafooppervlak: Geribbd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Lijst met Staafmacro's
- 5 Lijst met gewapende doorsnedes
- 6 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Langssnede kabelkoker Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	08-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

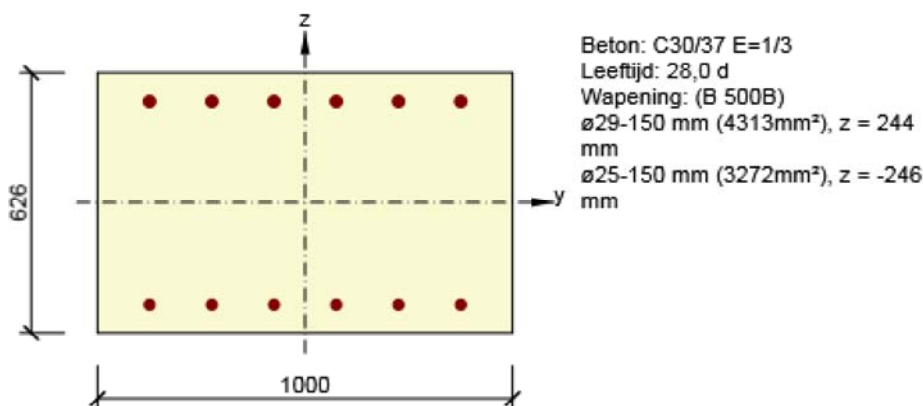
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 ((Vloer)strook)	R 1	0,87	→

## 3 Snedecontroles

### 3.1 Snede S 1

#### 3.1.1 Kritische extreme S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



##### 3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	22,0	0,0	120,0	0,0	-40,0	0,0
Totaal	Frequent	700,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0






##### 3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	700,0	-20,0	0,0			0,87	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	22,0	-40,0	0,0			0,05	Oké
Dwarskracht	22,0			120,0	0,0	0,40	Oké
Interactie	22,0	-40,0	0,0	120,0	0,0	0,40	Oké
Spanningbeperking	0,0	0,0	0,0			0,00	Niet gedaan
Scheurwijdte	700,0	-20,0	0,0			0,87	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

	Onvolkomenheden
--	-----------------

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
	De optimaliseerde hoek van de betondrukdiagonaal is niet berekend, omdat de beugels bezwijken voor elke beschouwde hoek. De waarde van de hoek van de norminstellingen zal worden gebruikt.
	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskracht kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.
	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

### 3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

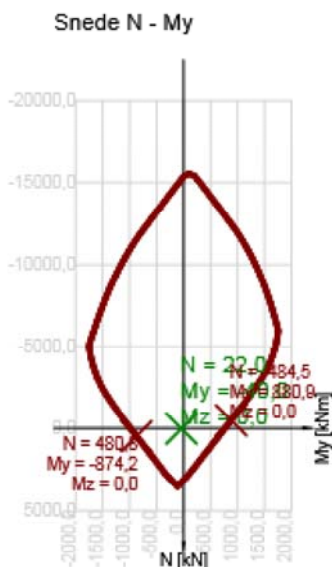
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
22,0	-40,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,05	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	22,0	480,8	-484,5
$M_y$ [kNm]	-40,0	-874,2	880,9
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------





## Verklaring

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

### 3.1.1.4 Dwarskracht

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
120,0	22,0	302,0	zonder reductie	6.2.2(1)	0,40	1,00	Oké



#### Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
120,0	302,0	3022,0	2939,1	0,0	302,0

#### Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
0	0	4313	1000	557	504	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,60	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
	De optimaliseerde hoek van de betondrukdiagonaal is niet berekend, omdat de beugels bezwijken voor elke beschouwde hoek. De waarde van de hoek van de norminstellingen zal worden gebruikt.

## Verklaring

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

### 3.1.1.5 Interactie

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
22,0	-40,0	0,0	120,0	0,0	0,40	0,05	0,40	1,00	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
302,0	0,0	3022,0	0,0	0,40	0,04	0,40	1,00	Oké



**Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht**

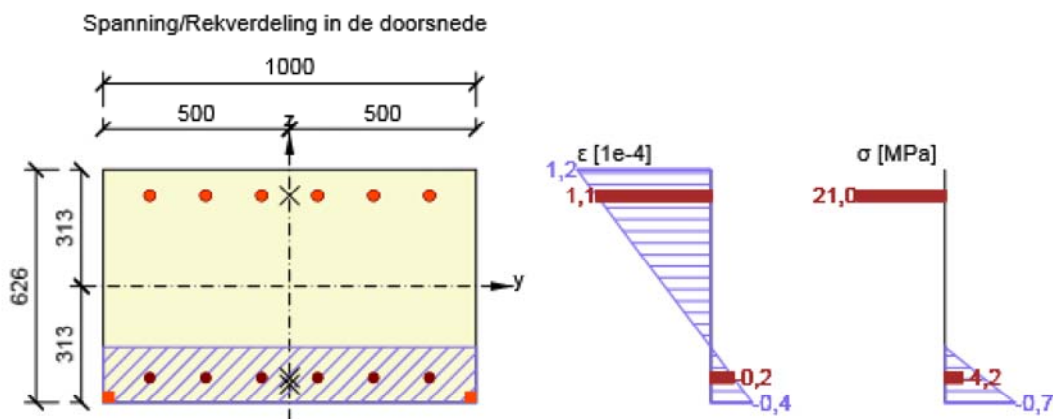
$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
77,2	120,0	0,0	0,0	0,0	1	0,05	1,00	Oké

**Gedetailleerde staafcontrole**

Staad	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \varepsilon_{st}$ [1e-4]	$\varepsilon$ [1e-4]	$\varepsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
1	-375	244	0,0	1,1	450,0	0,0	21,0	465,9	0,05	Oké

**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskracht kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



## Verklaring

Symbool	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} \cdot \cot\theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\varepsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\varepsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

## 3.1.1.6 Scheurwijdte

## Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	700,0	-20,0	0,0	0,174	0,200	0,87	1,00	Oké

## Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	700,0	-20,0	0,0	0,174	0,200	0,87	1,00	Oké

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
0	169	559	168750	3272	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	2,8	0,80	0,98	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	4,7	4,5	616	25	94,1

## Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
0	169	559	168750	3272	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	2,8	0,80	0,98	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	4,7	4,5	616	25	94,1

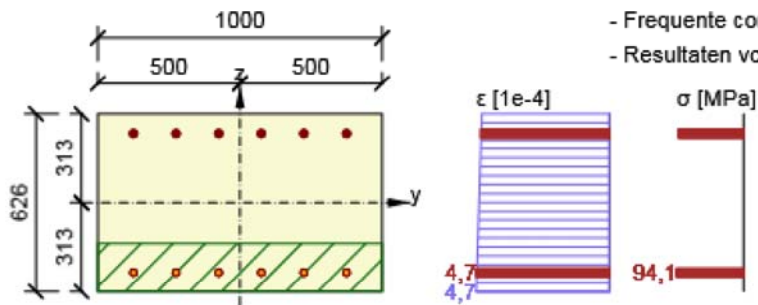
## Kruipcoëfficiënt

Bepalingmethode	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Gebruik γ <sub>lt</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatisch	385	626000	3252	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,84

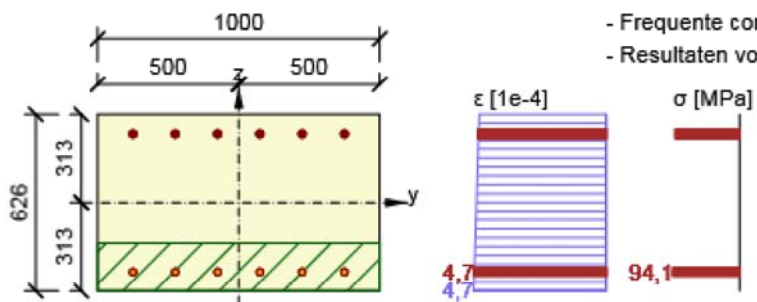
## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



## Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief $r_{sup}$ of $r_{inf}$ coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
$M_y$	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
$M_z$	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
$w_k$	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
$w_{lim}$	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
$k_t$	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
$k_1$	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
$k_2$	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
$\varepsilon_1$	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$\varepsilon_2$	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
$\Phi$	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
$\sigma_s$	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
$h_0$	De grootte = $2A_c / u$ , waar $A_c$ het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
$A_c$	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
$t_0$	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
$t_s$	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
Gebruik $\gamma_{lt}$	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

## 4 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

Staaftype	(Vloer)strook
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

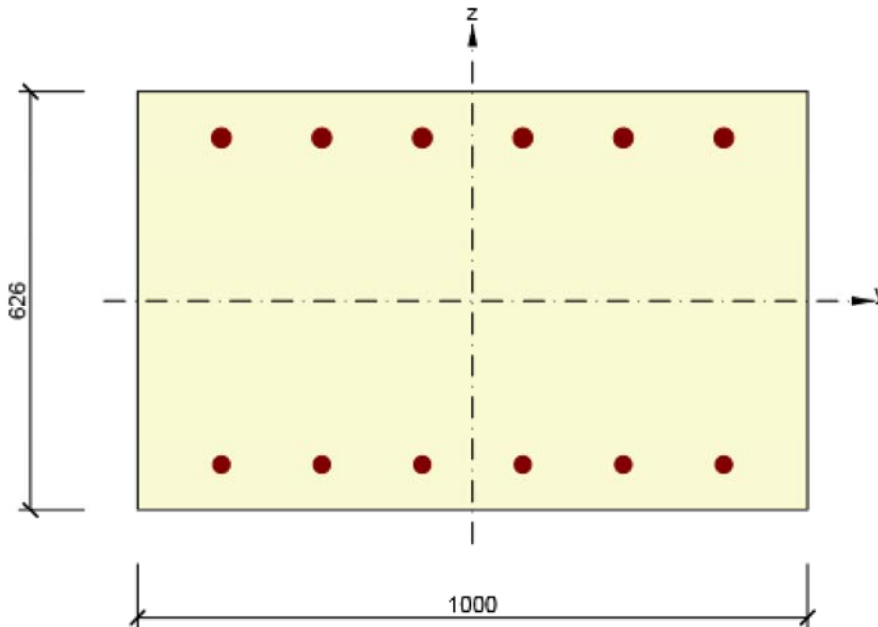
### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger



## 5 Lijst met gewapende doorsneden

### Gewapende doorsnede R 1



#### Doorsnede-onderdelen

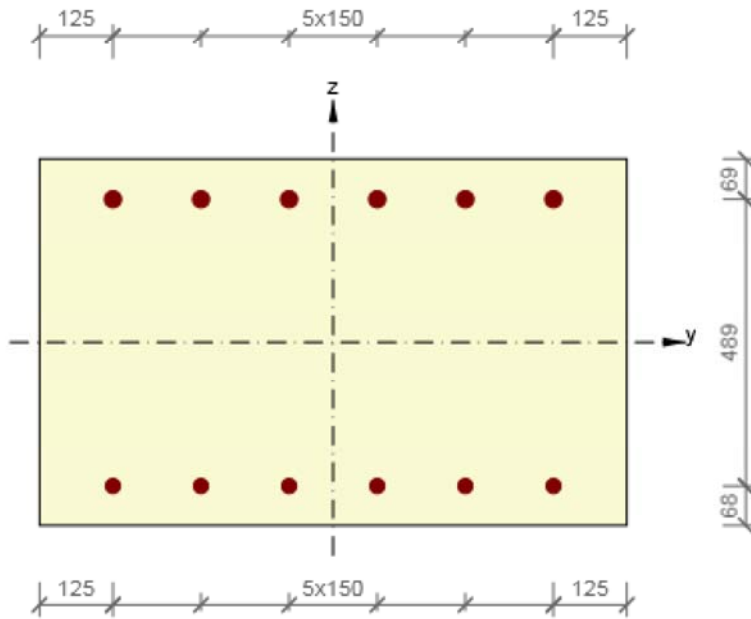
Rechthoekige doorsnede (1000 / 626mm), Materiaal: C30/37 E=1/3
--

#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
626000	0	0	20442864667	52166666667	0	0	181	289

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Bovenrand	55 mm
Onderrand	55 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m³]
60	0	60	95

#### Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	29	B 500B	-375	244
2	29	B 500B	-225	244
3	29	B 500B	-75	244
4	29	B 500B	75	244
5	29	B 500B	225	244
6	29	B 500B	375	244
7	25	B 500B	-375	-246
8	25	B 500B	-225	-246
9	25	B 500B	-75	-246
10	25	B 500B	75	-246
11	25	B 500B	225	-246
12	25	B 500B	375	-246

## 6 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37 E=1/3	30,0	38,0	2,9	11000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafooppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project: Snelheidsverhoging Naarden  
Projectnr.: RA004109  
Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Verklaring van symbolen
- 5 Lijst met Staafmacro's
- 6 Lijst met gewapende doorsneden
- 7 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Kabelkoker dwars Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	08-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	0,93	→

## 3 Snedecontroles

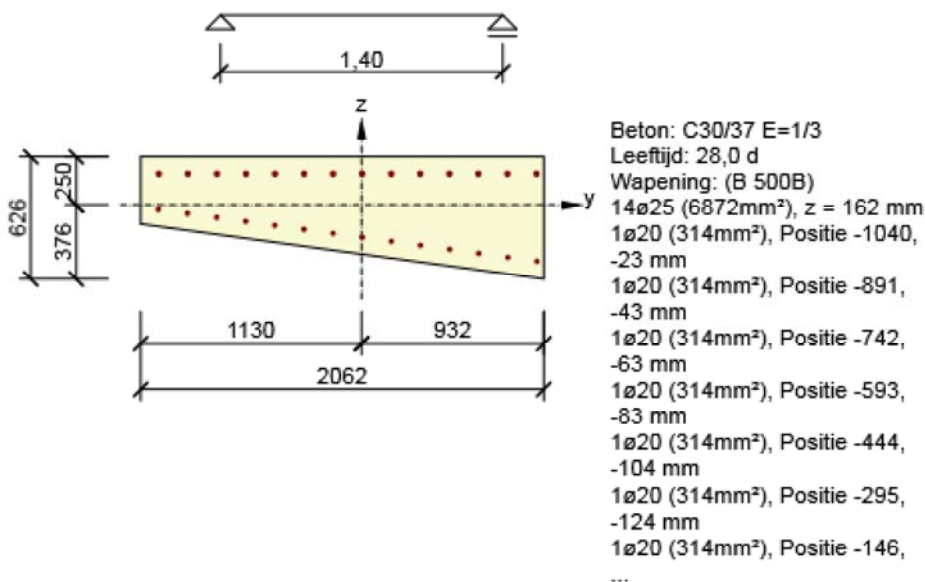
### 3.1 Snede S 1

#### 3.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [-]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	0,54	→
S 1 - E 2	28,0	0,93	→

#### 3.1.2 Kritische extreme S 1 - E 2

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



##### 3.1.2.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	60,0	0,0	300,0	0,0	-340,0	0,0
Totaal	Frequent	720,0	0,0	0,0	0,0	-240,0	0,0






##### 3.1.2.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Scheurwijdte	720,0	-240,0	0,0			0,93	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	60,0	-340,0	0,0			0,33	Oké
Dwarskracht	60,0			300,0	0,0	0,76	Oké

Type controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [-]	Controle
Wringing					0,0	0,00	Oké
Interactie	60,0	-340,0	0,0	300,0	0,0	0,76	Oké
Scheurwijdte	720,0	-240,0	0,0			0,93	Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,00	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskracht kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.
	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

#### 3.1.2.3 Weerstand N-My-Mz

##### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

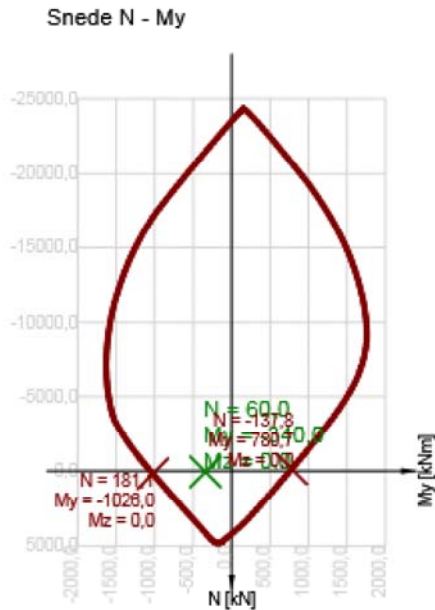
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
60,0	-340,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,33	1,00	Oké

##### Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	60,0	181,1	-137,8
$M_y$ [kNm]	-340,0	-1026,0	780,7
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.2.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
300,0	60,0	396,6	zonder reductie	6.2.2(1)	0,76	1,00	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
300,0	396,6	2742,2	3498,8	0,0	396,6

Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
0	0	6872	1231	539	371	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,61	0,15	0,01	-0,1	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

Onvolkomenheden	
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

### 3.1.2.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
0,0	285,7	0,00	1,00	Oké


Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
0,0	285,7	1116,1	0,0	285,7

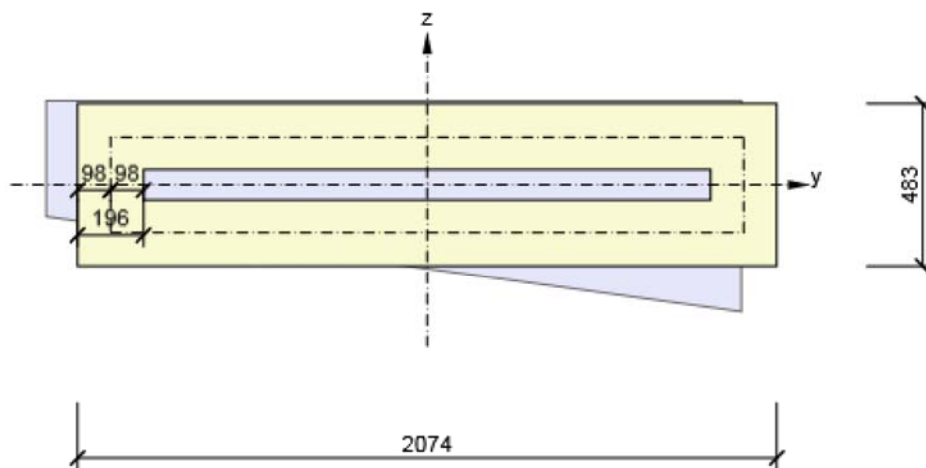
## Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
539452	4331	196	0	0	0	45,0

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



## 3.1.2.6 Interactie

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
60,0	-340,0	0,0	300,0	0,0	0,76	0,41	0,76	1,00	Oké

## Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
396,6	285,7	2742,2	1116,1	0,76	0,11	0,76	1,00	Oké

## Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
858,0	300,0	0,0	0,0	0,0	21	0,41	1,00	Oké



## Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
21	895	162	0,0	9,6	450,0	0,0	191,1	465,9	0,41	Oké

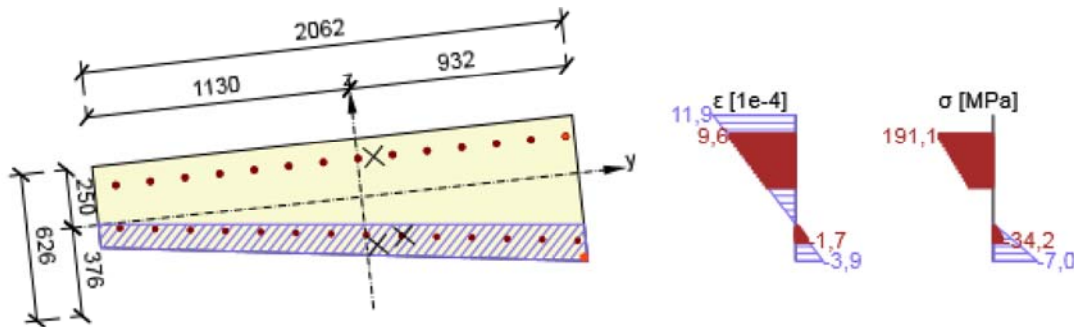
## Meldingen

Onvolkomenheden	
-----------------	--



Onvolkomenheden	
	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskracht kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



### 3.1.2.7 Scheurwijdte

#### Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	720,0	-240,0	0,0	0,186	0,200	0,93	1,00	Oké

#### Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
Freq	720,0	-240,0	0,0	0,000	0,200	0,00	1,00	Oké


#### Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{p,eff}$ [-]
126	165	501	127216	2454	0,02
$k_t$ [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	$k_1$ [-]	$k_2$ [-]	$k_3$ [-]	$k_4$ [-]
0,60	6,1	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	$\epsilon_1$ [1e-4]	$\epsilon_2$ [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
25	12,4	-3,2	305	25	203,1

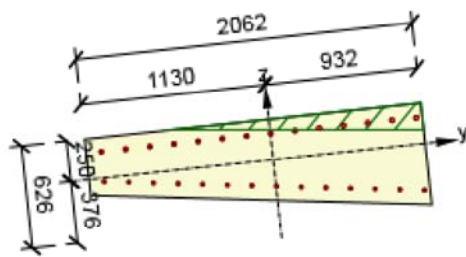
#### Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Gebruik $\gamma_{it}$	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatisch	392	1002132	5115	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,84

#### Meldingen

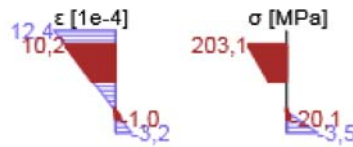
Onvolkomenheden	
	Scheuren treden er niet op voor lange termijn effect - effectieve betontrekspanning volgens paragraaf 7.1(2) is niet overschreden in de meest getrokken betonvezels

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

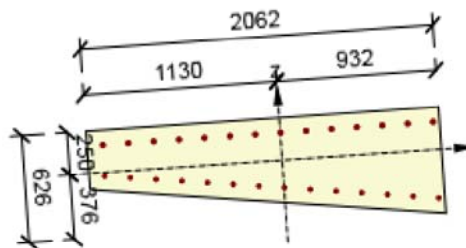


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

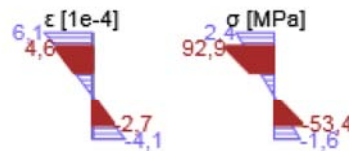


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



### 3.1.2.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [-]	Verh.-Dwarskracht [-]	Maatgevend [-]	Grens [-]	Controle
60,0	-340,0	0,0	0,42	0,00	0,42	1,00	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	0,83	0,15	0,18	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	1,12	4,00	0,28	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	124	25	0,20	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	149	350	0,42	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels


Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [-]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,00	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,00	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,00	Uit
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,00	Uit

Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_t * d$ [mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{yd}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$f_{cd}$ [MPa]
1231	539	1002132	829206	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

**Project:** Snelheidsverhoging Naarden  
**Projectnr.:** RA004109  
**Auteur:** --- Niet gedefinieerd ---

Onvolkomenheden	
	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

## 4 Verklaring van symbolen

### Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

#### Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

## Symbolen m.b.t. de wringcontrole

Symbool	Verklaring
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
$T_{Rd}$	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
$A_k$	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
$u_k$	De perimeter van het oppervlak $A_k$
$t_{eff}$	De effectieve wanddikte
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
$A_{sl}$	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
$A_{sp}$	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

## Symbolen gerelateerd aan de berekening van de interactie

Symbool	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\varepsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\varepsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

## Symbolen gerelateerd aan de scheurwijdtecontrole

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief $r_{sup}$ of $r_{inf}$ coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
$M_y$	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
$M_z$	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
$w_k$	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
$w_{lim}$	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
$k_t$	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
$k_1$	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
$k_2$	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
$\varepsilon_1$	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$\varepsilon_2$	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
$\Phi$	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
$\sigma_s$	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede

## Symbolen m.b.t. de detailleringstoetsen

Symbool	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh. <sub>lang</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh. <sub>Dwarskracht</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
Waarde <sub>ber</sub>	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Waarde <sub>lim</sub>	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde



**Project:** Snelheidsverhoging Naarden  
**Projectnr.:** RA004109  
**Auteur:** --- Niet gedefinieerd ---

## 5 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

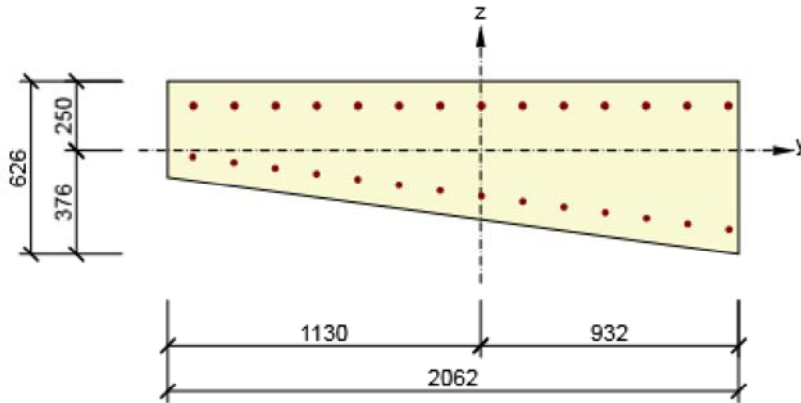
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

## 6 Lijst met gewapende doorsneden

### Gewapende doorsnede R 1



#### Doorsnede-onderdelen

Doorsnede met een generieke vorm, Materiaal: C30/37 E=1/3	
Punt 1	-1130; 250 mm
Punt 2	-1130; -96 mm
Punt 3	932; -376 mm
Punt 4	932; 250 mm
Punt 5	-1130; 250 mm

#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
1002132	0	0	22953319983	345254120734	0	0	151	587

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	80 mm
2	75 mm
3	25 mm
4	75 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m <sup>3</sup> ]
88	0	88	88

Langswapening

Staafl	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-1040	-23
2	20	B 500B	-891	-43
3	20	B 500B	-742	-63
4	20	B 500B	-593	-83
5	20	B 500B	-444	-104
6	20	B 500B	-295	-124
7	20	B 500B	-146	-144
8	20	B 500B	3	-164
9	20	B 500B	152	-185
10	20	B 500B	301	-205
11	20	B 500B	450	-225
12	20	B 500B	599	-245
13	20	B 500B	748	-266
35	20	B 500B	897	-286
21	25	B 500B	895	162
22	25	B 500B	746	162
23	25	B 500B	597	162
24	25	B 500B	449	162
25	25	B 500B	300	162
26	25	B 500B	151	162
27	25	B 500B	3	162
28	25	B 500B	-146	162
29	25	B 500B	-294	162
30	25	B 500B	-443	162
31	25	B 500B	-592	162
32	25	B 500B	-740	162
33	25	B 500B	-889	162
34	25	B 500B	-1037	162

## 7 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37 E=1/3	30,0	38,0	2,9	11000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Snedecontroles
- 2.1 Snede S 1
- 3 Lijst met Staafmacro's
- 4 Lijst met gewapende doorsnedes
- 5 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Palen - Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	01-05-2018

### Nationale Norm

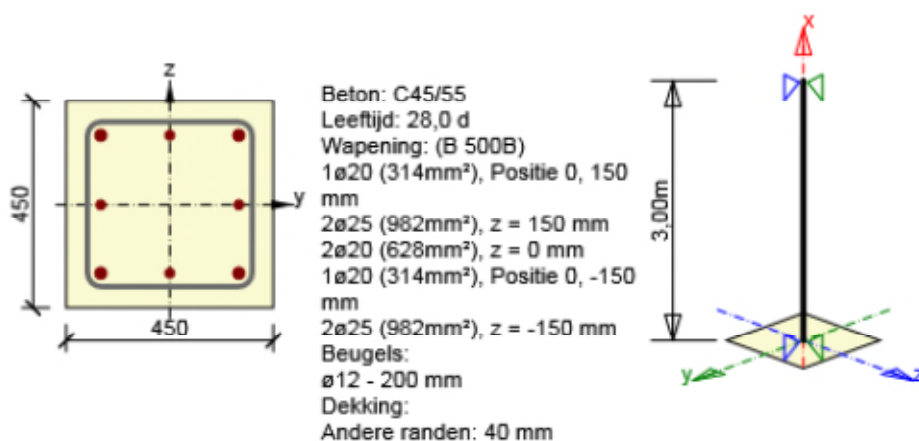
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Snedecontroles

### 2.1 Snede S 1

#### 2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



## 2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-171,0	32,0	26,0	0,0	46,0	53,0
Totaal	Frequent	-150,0	0,0	0,0	0,0	70,0	38,0
Begin	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 2.1.1.2 Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)


## Uiterste grenstoestand - fundamentele combinatie van acties

As	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-171,0	46,6	46,0	0,9	46,6	0,0	269	5	272	0	272
z	-171,0	53,6	53,0	0,9	53,6	0,0	310	5	314	0	314

## Scheve buiging

$\lambda_y / \lambda_z$	$\lambda_z / \lambda_y$	(e <sub>y</sub> / h <sub>eq</sub> ) / (e <sub>z</sub> / b <sub>eq</sub> )	(e <sub>z</sub> / b <sub>eq</sub> ) / (e <sub>y</sub> / h <sub>eq</sub> )	Controle voorwaarde
1,00	1,00	1,15	0,87	Niet toelaatbaar

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid $\lambda$ kleiner is dan de grensslankheid $\lambda_{lim}$ (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid $\lambda$ is kleiner dan een zekere waarde $\lambda_{lim}$ (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

## Slankheid

As	I [m]	I <sub>0</sub> [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	$\lambda$ [-]	$\lambda_{lim}$ [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y <sup>⊥</sup>	3,00	3,00	130	0,78	1,21	0,70	0,03	23,09	78,35	1e orde
z <sup>⊥</sup>	3,00	3,00	130	0,78	1,21	0,70	0,03	23,09	78,35	1e orde

## Nominale kromming

As	K <sub>r</sub> [-]	K <sub>φ</sub> [-]	φ <sub>eff</sub> [-]	1/r <sub>0</sub> [1/m]	1/r [1/m]	n <sub>u</sub> [-]	n <sub>bal</sub> [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z⊥	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
As	θ <sub>i</sub> [-]	α <sub>m</sub> [-]	α <sub>h</sub> [-]	ρ <sub>m</sub> [-]	M <sub>01</sub> [kNm]	M <sub>02</sub> [kNm]				
y⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0				
z⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0				

$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	$\omega$ [-]	$\varphi$ [-]	$\varepsilon_{yd}$ [1e-4]
202500	3220	0,23	1,44	0,0

**Verklaring**


Symbol	Verklaring
$A_s$	Herberekende effecten t.g.v. scheve buiging
$N_{Ed}$	Rekenwaarde normaalkracht
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{i,y/z}$	Buigend moment t.g.v. imperfecties om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as
$e_{0,y/z}$	1ste orde excentriciteit t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{0Ed,y/z}$	1ste orde excentriciteit, inclusief het effect van imperfecties, t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{2,y/z}$	Excentriciteit t.g.v. 2'e orde effect t.o.v. z- en y-as
$e_{Ed,y/z}$	Totale excentriciteit inclusief 2'e orde effect t.o.v. resp. z-as en y-as
$l$	Lengte van de drukstaaf
$l_0$	Effectieve lengte (kniklengte) haaks op een as
$A$	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
$B$	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
$C$	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
$n$	Relatieve normaalkracht
$\lambda$	Slankheidsverhouding t.o.v. resp. y- en z-as
$\lambda_{lim}$	Grensslankheid t.o.v. resp. y- en z-as

**2.1.1.3 Compleet**

Maatgevende controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-150,0	70,0	38,0			76,4	Oké
Type controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-171,0	46,6	53,6			20,6	Oké
Dwarskracht	-171,0			41,2	0,0	36,4	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-171,0	46,6	53,6	41,2	0,0	33,6	Oké
Scheurwijdte	-150,0	70,0	38,0			76,4	Oké
As				$l_0$ [m]	$\lambda$ [-]	$\lambda_{lim}$ [-]	
Slankheid $y^\perp$				3,00	23,09	78,35	
Slankheid $z^\perp$				3,00	23,09	78,35	


Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %


**Meldingen**

Onvolkomenheden	
	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid $\lambda$ kleiner is dan de grensslankheid $\lambda_{lim}$ (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).



## Onvolkomenheden

 2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid  $\lambda$  is kleiner dan een zekere waarde  $\lambda_{lim}$  (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

 De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

## 2.1.1.4 Weerstand N-My-Mz

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-171,0	46,6	53,6	Nu-Muy-Muz	20,6	100,0	Oké

## Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht


Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-171,0	-829,2	469,8
$M_y$ [kNm]	46,6	225,8	-127,9
$M_z$ [kNm]	53,6	260,1	-147,4


## Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-171,0	46,6	46,0	46,6	0,0
Z	-171,0	53,6	53,0	53,6	0,0

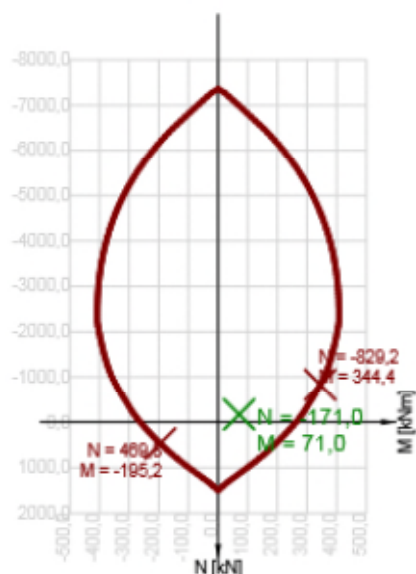
## Meldingen

## Onvolkomenheden

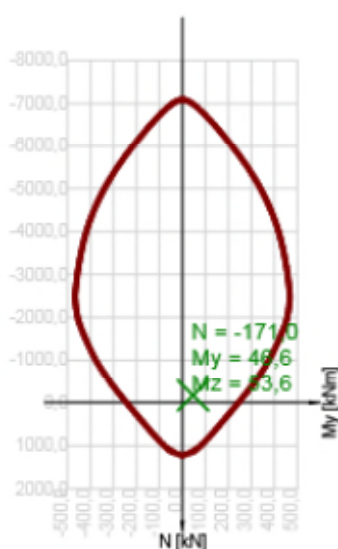
 De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid  $\lambda$  kleiner is dan de grensslankheid  $\lambda_{lim}$  (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

 2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid  $\lambda$  is kleiner dan een zekere waarde  $\lambda_{lim}$  (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

Snedes N - Mres



Snedes N - My



## Verklaring

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties

### 2.1.1.5 Dwarskracht

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
41,2	-171,0	113,3	zonder reductie	6.2.2(1)	36,4	100,0	Oké


#### Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
41,2	113,3	751,5	833,7	113,0	113,3

#### Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
2	878	2101	253	446	322	45,0	90,0	1,02
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,67	0,15	0,02	0,8	145,9	0,5	0,49	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

## Verklaring

Symbol	Verklaring
--------	------------

Symbol	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

### 2.1.1.6 Wringing

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	47,8	0,0	100,0	Oké

#### Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
-------------------	---------------------	-----------------------	---------------------	-------------------

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
0,0	47,8	204,0	44,3	47,8

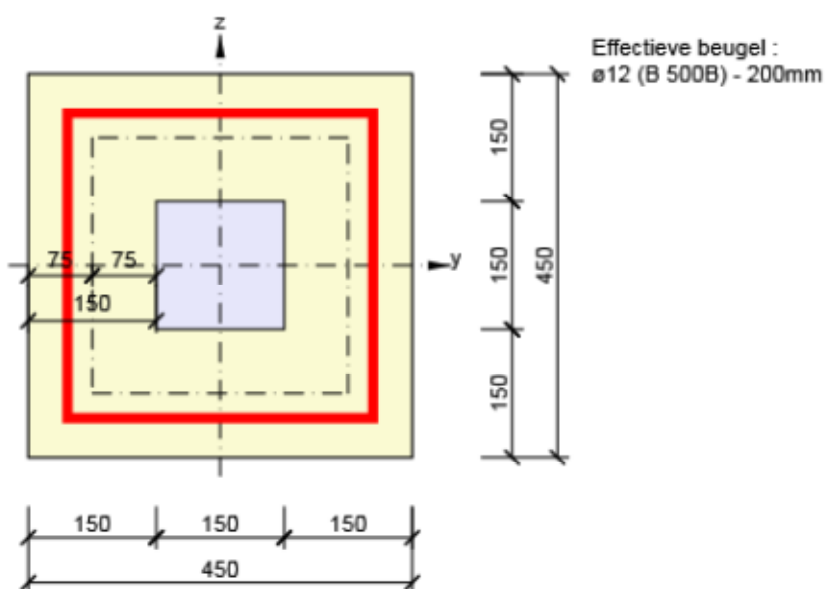
**Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole**

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
90000	1200	150	565	3220	0	45,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole

**Verklaring**

Symbol	Verklaring
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
$T_{Rd}$	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
$A_k$	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
$u_k$	De perimeter van het oppervlak $A_k$
$t_{eff}$	De effectieve wanddikte
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
$A_{sl}$	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
$A_{sp}$	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

### 2.1.1.7 Interactie

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-171,0	46,6	53,6	41,2	0,0	33,6	25,1	33,6	100,0	Oké

#### Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-171,0	46,6	46,0	46,6	0,0
Z	-171,0	53,6	53,0	53,6	0,0

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
113,3	47,8	751,5	204,0	36,4	5,5	5,5	100,0	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht

$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
85,6	41,2	0,0	0,6	0,0	1	25,1	100,0	Oké

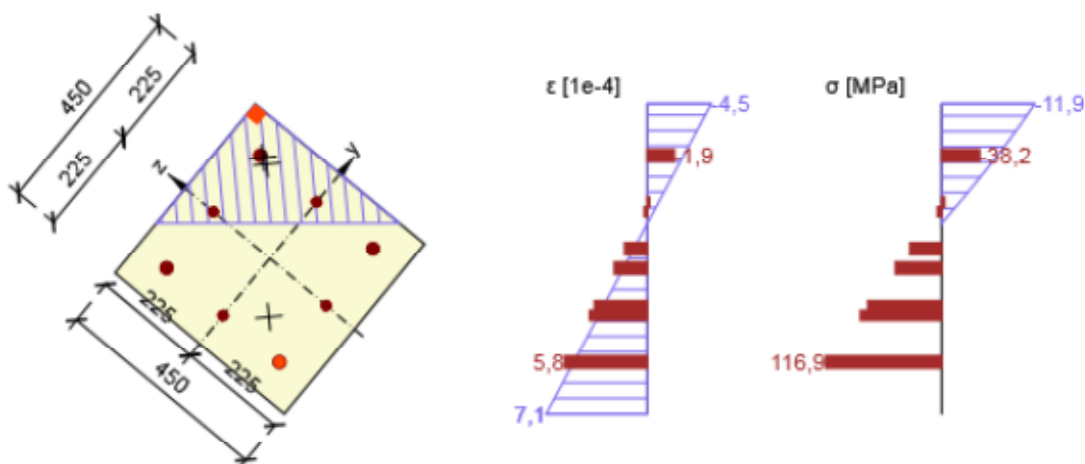
#### Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-150	-150	0,6	5,8	450,0	12,8	116,9	465,9	25,1	Oké

#### Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



#### Verklaring

Symbol	Verklaring
--------	------------

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} \cdot \cot\theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\varepsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\varepsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

### 2.1.1.8 Scheurwijdte

#### Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$w_k$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-150,0	70,0	38,0	0,160	0,228	70,3	100,0	Oké

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

### Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-150,0	70,0	38,0	0,174	0,228	76,4	100,0	Oké

### Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
235	122	501	18955	491	0,03
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,60	4,3	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
63	9,8	-6,3	375	25	142,5

### Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
274	111	507	15027	491	0,03
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	5,1	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
63	12,2	-10,0	343	25	169,5

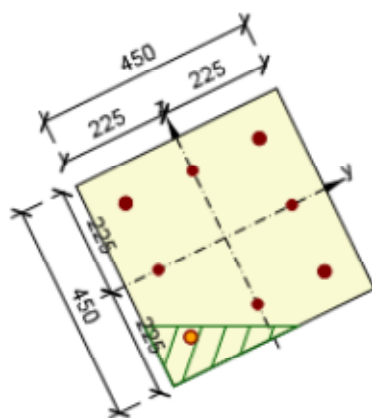
### Kruipcoëfficiënt

Bepalingmethode	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Gebruik γ <sub>lt</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatisch	225	202500	1800	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,44

### Meldingen

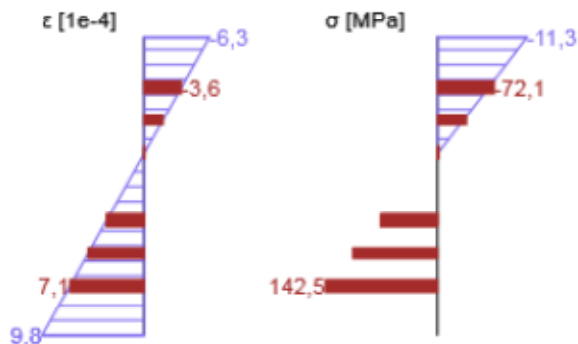
Geen foutmeldingen
--------------------

## Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

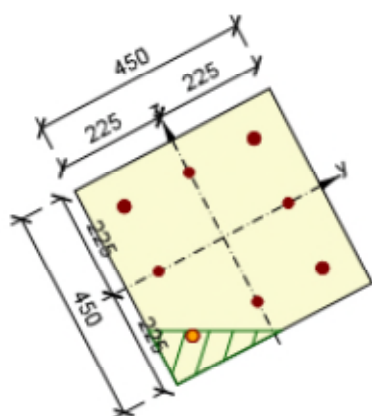


Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

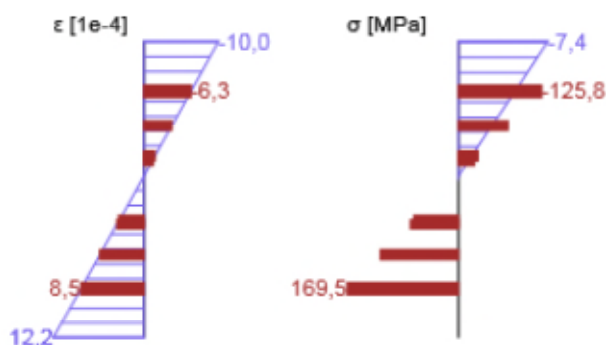


## Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :

- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



## Verklaring

Symbol	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief $r_{sup}$ of $r_{inf}$ coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
$M_y$	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
$M_z$	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
$w_k$	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
$w_{lim}$	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaaf omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaaf omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaaf binnen het effectieve oppervlak van het beton.



Symbol	Verklaring
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
$k_t$	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
$k_1$	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
$k_2$	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
$c$	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
$\varepsilon_1$	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$\varepsilon_2$	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
$\Phi$	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
$\sigma_s$	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
$h_0$	De grootte = $2A_c / u$ , waar $A_c$ het betonoppervlak is en $u$ de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
$A_c$	Het doorsnede oppervlak van beton
$u$	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
$t$	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
$t_0$	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
$t_s$	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
Gebruik $\gamma_{it}$	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\phi(t, t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

### 2.1.1.9 Detailleringseisen

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.-lang [%]	Verh.-Dwarskracht [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-171,0	46,6	53,6	50,0	100,0	100,0	100,0	Oké

#### Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.5.2 (2)) [%]	1,59	0,20	12,6	Oké
Maximum wap.perc. van de langswapening (9.5.2 (3)) [%]	1,59	4,00	39,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	128	25	19,6	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	150	350	42,9	Oké
Minimumdiameter van de langswapening (9.5.2 (1)) [mm]	20	8	40,0	Oké
Minimum aantal staven van de langswapening (9.5.2 (4))	8	4	50,0	Oké

#### Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	Waarde <sub>ber</sub>	Waarde <sub>lim</sub>	Verh. [%]	Controle
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.5.3 (3)) [mm]	200	400	50,0	Oké
Minimale diameter voor de dwarskrachtwapening (9.5.3 (1)) [mm]	12	6	52,1	Oké
Minimale doordiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	Oké

#### Invoerwaarden en tussenresultaten voor detailleringcontrole

$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_t * d$ [mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{yd}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$f_{cd}$ [MPa]
253	446	202500	0	500,0	434,8	45,0	3,8	30,0

**Meldingen**

Geen foutmeldingen

**Verklaring**

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh. <sub>lang</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh. <sub>Dwarskracht</sub>	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
Waarde <sub>ber</sub>	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Waarde <sub>lim</sub>	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

**3 Lijst met Staafmacro's****Staafmacro M 1**

Staaftype	Drukstaaf
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,14

**Imperfecties, tweede orde**

L	3,00 m
Effectieve lengte (kniklengte)	volgens steunpunten

**Steunen aan het uiteinde van de drukstaaf**

Richting	$y^\perp$	$z^\perp$
Einde	Scharnier	Scharnier
Begin	Scharnier	Scharnier

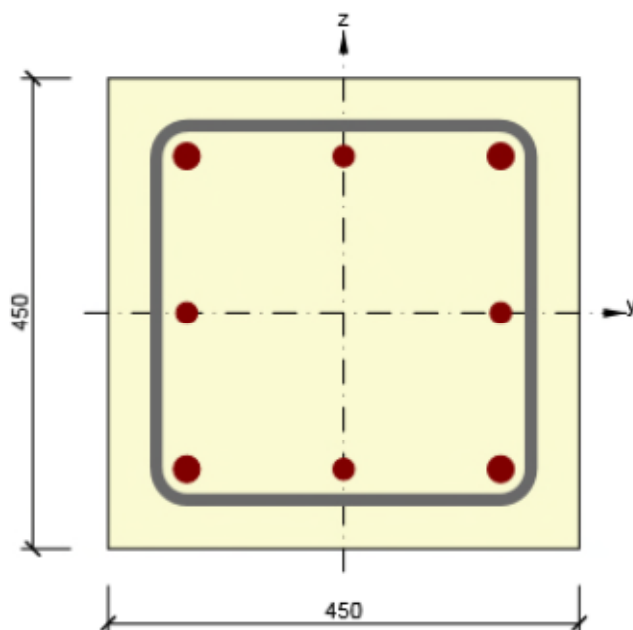
**Geometrische imperfectie**

Toepassen op UGT	Ja
Toepassen op BGT	Nee
Beschouwd effect	Afzonderlijk element

Richting van imperfecties	van norminstelling
---------------------------	--------------------

**Tweede orde effect**

Berekening van tweede orde effecten	Ja
Geschoorde staaf t.o.v. y-as	Nee
Geschoorde staaf t.o.v. z/as	Nee
Berekeningsmethode	Nominale kromming
Factor c t.o.v. y as	Door gebruiker
$c y^\perp$	9,87
Factor c t.o.v. z as	Door gebruiker
$c z^\perp$	9,87

**4 Lijst met gewapende doorsnedes****Gewapende doorsnede R 1****Doorsnede-onderdelen**

Rechthoekige doorsnede (450 / 450mm), Materiaal: C45/55
---

**Doorsnede-eigenschappen**

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
202500	0	0	3417187500	3417187500	0	0	130	130

**Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden**

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	40 mm



Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C45/55	45,0	53,0	3,8	18000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

#### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

#### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

#### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum  
Projectnr.: RA004109  
Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Lijst met Staafmacro's
- 5 Lijst met gewapende doorsnedes
- 6 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Landhoofd Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	01-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

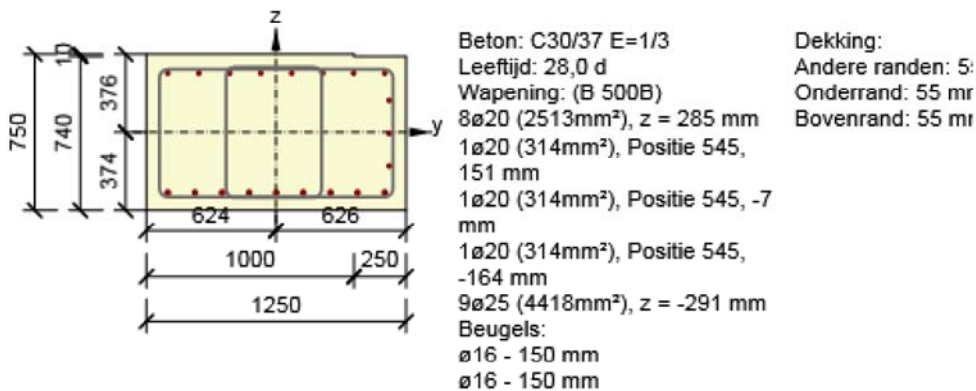
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	0,58	→

## 3 Snedecontroles

### 3.1 Snede S 1

#### 3.1.1 Kritische extreme S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



##### 3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	10,0	10,0	170,0	270,0	-180,0	0,0



##### 3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Interactie	10,0	-180,0	0,0	170,3	270,0	0,58	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	10,0	-180,0	0,0			0,22	Oké
Dwarskracht	10,0			170,3	270,0	0,14	Oké
Wringing					270,0	0,45	Oké
Interactie	10,0	-180,0	0,0	170,3	270,0	0,58	Oké
Scheurwijdte	0,0	0,0	0,0			0,00	Niet gedaan

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

##### Meldingen

Onvolkomenheden	
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.
	Belastingen voor de frequente combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de scheurwijdte volgens 7.3.4 is NIET gedaan.

### 3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

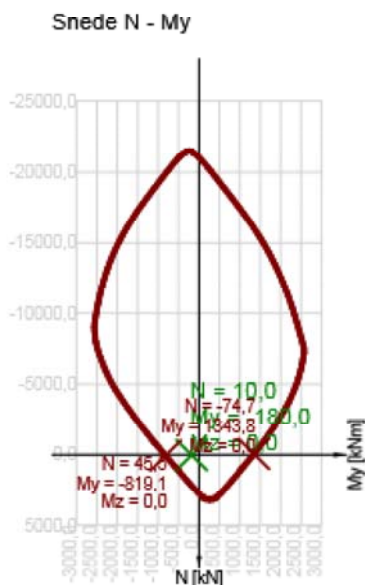
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10,0	-180,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,22	1,00	Oké

#### Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	10,0	45,5	-74,7
$M_y$ [kNm]	-180,0	-819,1	1343,8
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------





## Verklaring

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Ed,y}$ , $M_{Ed,z}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rd,y}$ en $M_{Rd,z}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

### 3.1.1.4 Dwarskracht

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
170,3	10,0	1233,6	zonder reductie	6.2.3(3)	0,14	1,00	Oké


#### Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
170,3	358,8	4328,9	4435,1	1233,6	1233,6

#### Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	5352	3456	1252	671	576	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,55	0,15	0,00	0,0	250,2	0,4	0,53	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

## Verklaring

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

### 3.1.1.5 Wringing

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
270,0	602,0	0,45	1,00	Oké

#### Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
270,0	324,5	1267,7	602,0	602,0

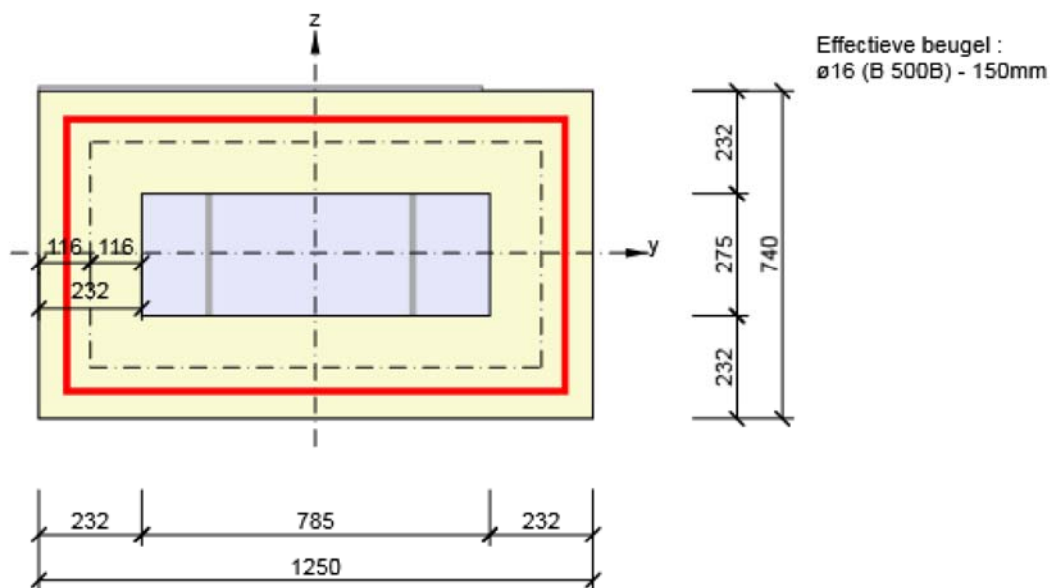
## Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
516515	3050	232	1340	7874	0	45,0

## Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



## Verklaring

Symbol	Verklaring
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
$T_{Rd}$	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
$A_k$	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
$u_k$	De perimeter van het oppervlak $A_k$
$t_{eff}$	De effectieve wanddikte
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
$A_{sl}$	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
$A_{sp}$	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

### 3.1.1.6 Interactie

#### Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10,0	-180,0	0,0	170,3	270,0	0,58	0,51	0,58	1,00	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
358,8	324,5	4328,9	1267,7	1,31	0,25	0,25	1,00	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (langswapening)

$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$F_{sl}$ [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
7874	967,6	3668,5	0,26	1,00	Oké

#### Interactiecontrole voor dwarskracht én wrijving (beugels)

$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$F_{sw}$ [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
1340	335,4	582,8	0,58	1,00	Oké


#### Interactiecontrole voor dwarskracht, wrijving én normaalkracht

$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
264,2	170,3	797,3	1,1	5,1	35	0,51	1,00	Oké

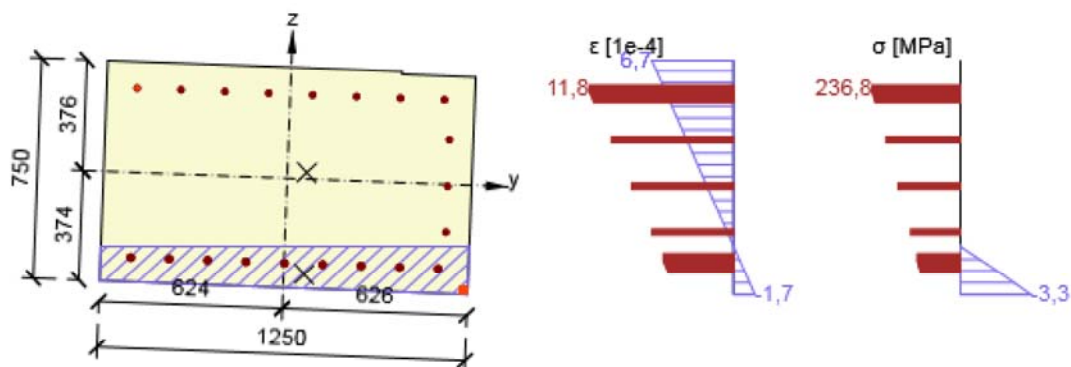
#### Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
35	-521	285	6,1	11,8	450,0	122,9	236,8	465,9	0,51	Oké

#### Meldingen

Onvolkomenheden	
	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wrijving volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



## Verklaring

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$A_{sl}$	Doorsnede-oppervlak van de langswapening dat wordt gebruikt voor de dwarskracht- en/of wringcontrole. In geval van wringing, is het het gebied van de wapening binnen de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand.
$F_{sl}$	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht en de wringing de langswapening, die effectief is voor de wringweerstand
$F_{sl,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de langswapening, dat omsloten is door de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand ( $F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$ )
$a_{sw}$	Doorsnede-oppervlak van de beugelwapening dat wordt gebruikt voor de interactie van dwarskracht en wringing.
$F_{sw}$	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht én wringing in de beugelwapening, dat gebruikt wordt in de interactie van dwarskracht en wringing
$F_{sw,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de beugelwapening, dat gebruikt wordt voor de interactie van dwarskracht en wringing ( $F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{wyd}$ )
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \epsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \epsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staat	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \epsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
$\epsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\epsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum  
Projectnr.: RA004109  
Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

Symbool	Verklaring
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

## 4 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

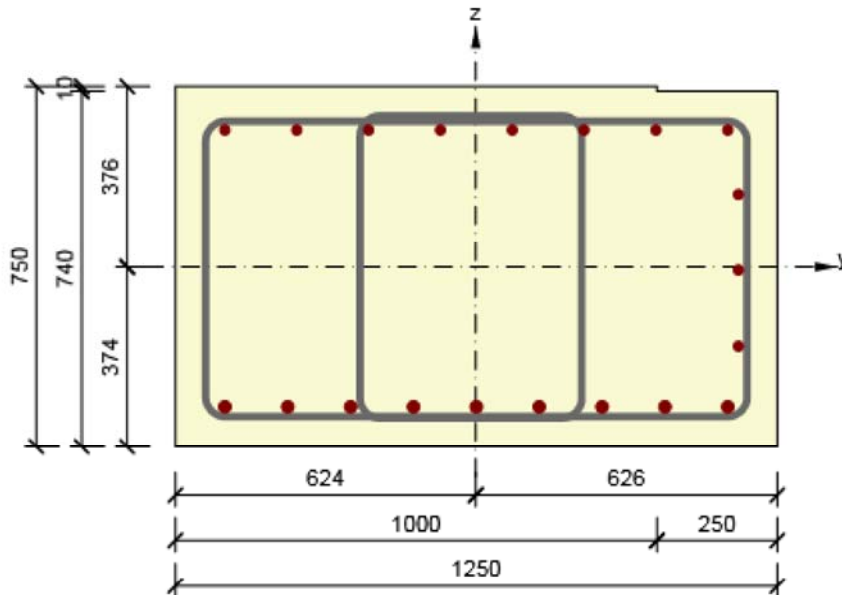
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

## 5 Lijst met gewapende doorsnedes

### Gewapende doorsnede R 1



#### Doorsnede-onderdelen

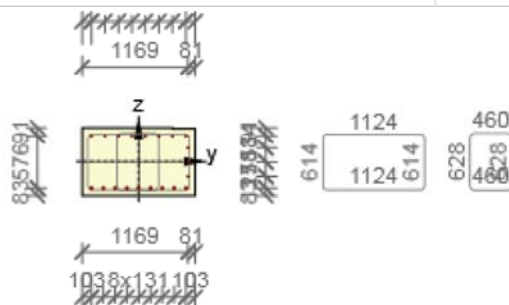
L-vormige doorsnede (1250 / 750 / 1000 / 740mm), Materiaal: C30/37 E=1/3

#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
935000	0	0	43602126560	121430620544	0	0	216	360

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m <sup>3</sup> beton [kg/m <sup>3</sup> ]
62	59	121	130



## Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
3	25	B 500B	-521	-291
4	25	B 500B	-390	-291
5	25	B 500B	-260	-291
8	25	B 500B	-129	-291
9	25	B 500B	1	-291
10	25	B 500B	132	-291
11	25	B 500B	262	-291
12	25	B 500B	393	-291
29	25	B 500B	523	-291
6	20	B 500B	523	285
7	20	B 500B	374	285
30	20	B 500B	225	285
31	20	B 500B	76	285
32	20	B 500B	-73	285
33	20	B 500B	-222	285
34	20	B 500B	-372	285
35	20	B 500B	-521	285
20	20	B 500B	545	-164
21	20	B 500B	545	-7
22	20	B 500B	545	151

## Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doordiameter
2	16	B 500B	150	Ja	Ja	Ja	4,00
3	16	B 500B	150	Ja	Ja	Nee	4,00
Beugel			Punt		Y [mm]	Z [mm]	
2			1		-561	303	
2			2		-561	-311	
2			3		563	-311	
2			4		563	303	
3			1		-240	314	
3			2		220	314	
3			3		220	-314	
3			4		-240	-314	

## 6 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37 E=1/3	30,0	38,0	2,9	11000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

## Inhoudsopgave

- 1 Projectgegevens
- 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
- 3 Snedecontroles
- 3.1 Snede S 1
- 4 Verklaring van symbolen
- 5 Lijst met Staafmacro's
- 6 Lijst met gewapende doorsnedes
- 7 Lijst met gebruikte materialen

## 1 Projectgegevens

Projectnaam	Snelheidsverhoging Naarden – Bussum
Projectnr.	RA004109
Omschrijving	Oplegbalk bouwphase Kunstwerken - Spoorbrug Karnemelksloot
Auteur	--- Niet gedefinieerd ---
Aanmaakdatum	01-05-2018

### Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

## 2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [-]	Resultaat status
S 1	M 1 (Ligger)	R 1	0,34	→

## 3 Snedecontroles

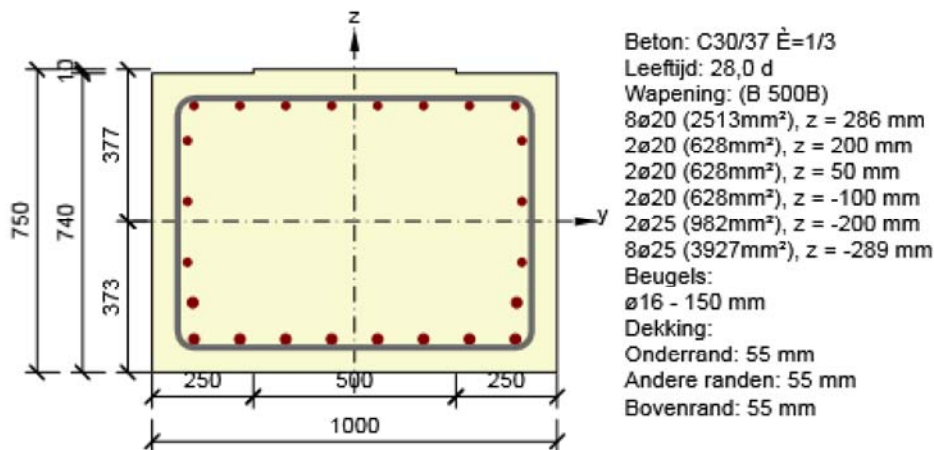
### 3.1 Snede S 1

#### 3.1.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [-]	Resultaat status
S 1 - E 1	28,0	0,34	→
S 1 - E 2	28,0	0,33	→

#### 3.1.2 Kritische extreme S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



##### 3.1.2.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	10,0	10,0	160,0	40,0	-110,0	0,0


##### 3.1.2.2 Compleet

Maatgevende controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Interactie	10,0	-110,0	0,0	160,3	40,0	0,34	Oké
Type controle	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Waarde [-]	Controle
Weerstand N-My-Mz	10,0	-110,0	0,0			0,11	Oké
Dwarskracht	10,0			160,3	40,0	0,27	Oké
Wringing					40,0	0,08	Oké

Type controle	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde [-]	Controle
Interactie	10,0	-110,0	0,0	160,3	40,0	0,34	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 1,00 -

#### Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

### 3.1.2.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

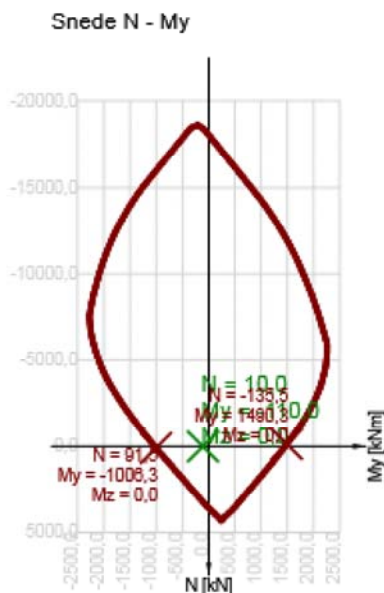
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10,0	-110,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,11	1,00	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	10,0	91,5	-135,5
$M_y$ [kNm]	-110,0	-1006,3	1490,3
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

#### Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------



### 3.1.2.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
160,3	10,0	583,8	zonder reductie	6.2.3(3)	0,27	1,00	Oké


Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
160,3	349,5	3279,1	3370,5	583,8	583,8

## Invoerwaarden en tussenresultaten van de afschuifcontrole

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
2	2676	5380	1002	637	545	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,56	0,15	0,01	0,0	145,8	0,4	0,53	0,60

## Meldingen

Onvolkomenheden	
	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

## 3.1.2.5 Wringing

## Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
40,0	484,0	0,08	1,00	Oké

## Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

$T_{Ed}$ [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd}$ [kNm]
40,0	238,7	932,4	484,0	484,0

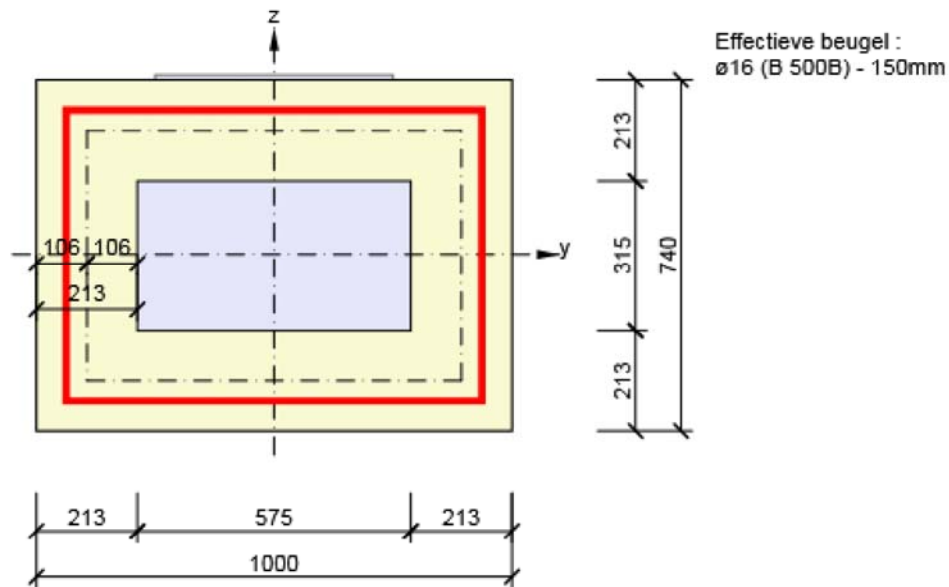
## Invoerwaarden en tussenresultaten van de wringcontrole

$A_k$ [mm <sup>2</sup> ]	$u_k$ [mm]	$t_{eff}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]
415217	2629	213	1340	9307	0	45,0

## Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



### 3.1.2.6 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Waarde V+T [-]	Waarde V+T+M [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
10,0	-110,0	0,0	160,3	40,0	0,34	0,19	0,34	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [-]	Verg. 6.29 [-]	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
349,5	238,7	3279,1	932,4	0,63	0,09	0,09	1,00	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

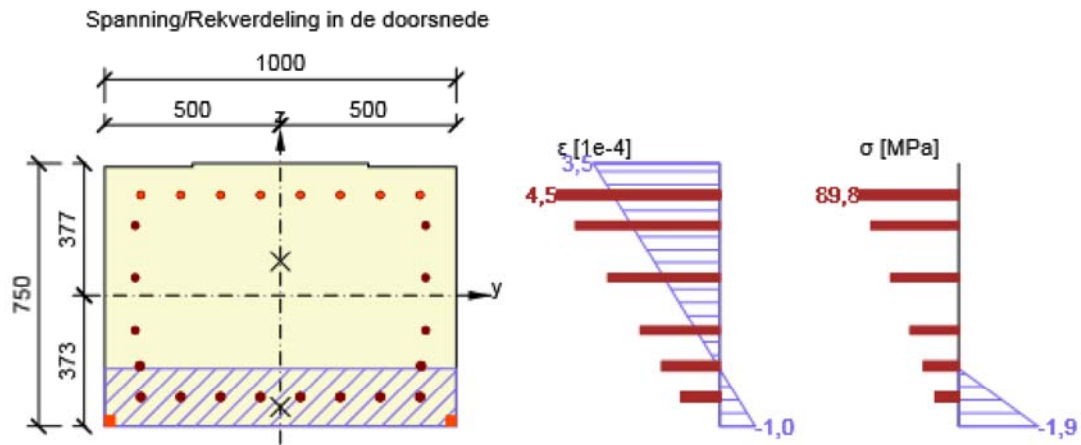
$F_b$ [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [-]	Grens [-]	Controle
168,7	160,3	126,7	0,9	0,7	18	0,19	1,00	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	$\epsilon$ [1e-4]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Waarde [-]	Controle
18	397	286	1,5	4,5	450,0	30,8	89,8	465,9	0,19	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen
--------------------





## 4 Verklaring van symbolen

### Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

Symbol	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geïnterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en ( $N_{Ed}$ , $M_{Edy}$ , $M_{Edz}$ ). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waarden van de weerstand. Drie waarden van een extreme worden getoond door het programma: weerstand $N_{Rd}$ en de bijbehorende weerstanden $M_{Rdy}$ en $M_{Rdz}$ .
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$F_{Ed}$	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
$F_{Rd1}$	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
$F_{Rd2}$	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

## Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole

Symbool	Verklaring
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$V_{Rd}$	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
$n_c$	Aantal snedes van de beugel(s)
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening
$A_{sl}$	De hoeveelheid trekwapening
$b_w$	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
$d$	Effectieve hoogte van de doorsnede
$z$	Interne hefboomsarm
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha$	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
$\alpha_{cw}$	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$k_1$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$\rho_l$	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
$\sigma_{cp}$	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
$\sigma_{wd}$	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
$v_{min}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$v$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
$v_1$	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

## Symbolen m.b.t. de wringcontrole

Symbool	Verklaring
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
$T_{Rd}$	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
$A_k$	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
$u_k$	De perimeter van het oppervlak $A_k$
$t_{eff}$	De effectieve wanddikte
$a_{sw}$	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
$A_{sl}$	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
$A_{sp}$	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
$\theta$	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

## Symbolen gerelateerd aan de berekening van de interactie

Symbool	Verklaring
$N_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Edy}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Edz}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$V_{Ed}$	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
$T_{Ed}$	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
$F_b$	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als $V_{Ed} \cdot \cot\theta$
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta \varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta \varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
$y_i$	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$z_i$	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta \varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\varepsilon$	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
$\varepsilon_{lim}$	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta \sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
$\sigma$	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
$\sigma_{lim}$	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

## 5 Lijst met Staafmacro's

### Staafmacro M 1

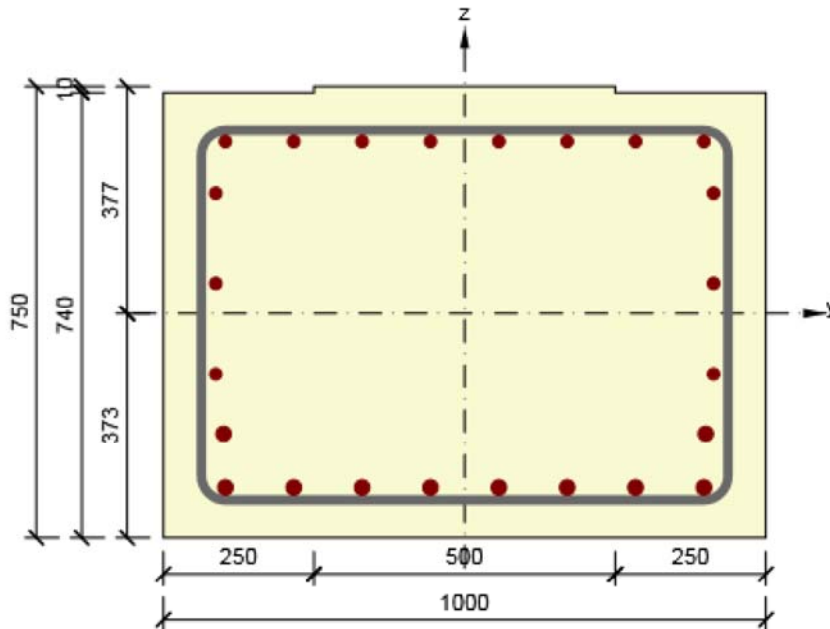
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3
Relatieve vochtigheid	65 %
$\Phi_{inf}$	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt $k_x$ (7.3.1(5))	1,00

### Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

## 6 Lijst met gewapende doorsnedes

### Gewapende doorsnede R 1



#### Doorsnede-onderdelen

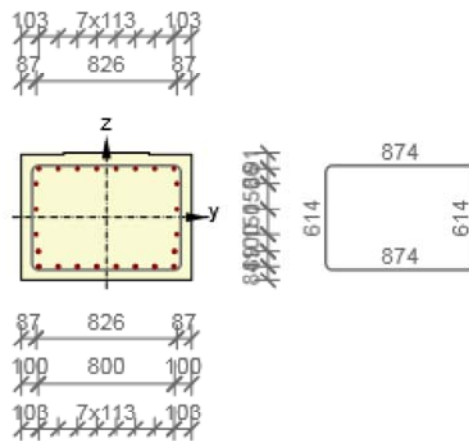
T-vormige doorsnede (1000 / 750 / 500 / 740mm), Materiaal: C30/37  $\bar{\epsilon}=1/3$

#### Doorsnede-eigenschappen

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
745000	0	0	34467114374	61770833333	0	0	215	288

#### Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m³]
73	31	104	140

**Langswapening**

Staaft	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-397	-289
2	25	B 500B	-284	-289
3	25	B 500B	-170	-289
4	25	B 500B	-57	-289
5	25	B 500B	57	-289
6	25	B 500B	170	-289
7	25	B 500B	284	-289
52	25	B 500B	397	-289
18	20	B 500B	397	286
19	20	B 500B	284	286
44	20	B 500B	170	286
45	20	B 500B	57	286
48	20	B 500B	-57	286
49	20	B 500B	-170	286
50	20	B 500B	-284	286
51	20	B 500B	-397	286
35	20	B 500B	-413	200
36	20	B 500B	-413	50
37	20	B 500B	-413	-100
46	25	B 500B	-400	-200
32	25	B 500B	400	-200
33	20	B 500B	413	-100
34	20	B 500B	413	50
47	20	B 500B	413	200

**Beugels**

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doordiameter
2	16	B 500B	150	Ja	Ja	Ja	4,00

Project: Snelheidsverhoging Naarden – Bussum

Projectnr.: RA004109

Auteur: --- Niet gedefinieerd ---

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
2	1	-437	304
2	2	-437	-310
2	3	437	-310
2	4	437	304



## 7 Lijst met gebruikte materialen

### Beton

Naam	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37 $\bar{\epsilon}=1/3$	30,0	38,0	2,9	11000,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$ , $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ , Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch						

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{ck}$	Karakteristieke cilindrische betondruksterkte bij 28 dagen
$f_{cm}$	Gemiddelde waarde van de cilindrische druksterkte van beton
$f_{ctm}$	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
$E_{cm}$	Secant elasticiteitsmodulus van beton
$\epsilon_c$	Betondrukrek bij piekspanning $f_c$
$\epsilon_{cu}$	Uiterste drukrek in het beton

### Wapeningstaal

Naam	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\mu$ [-]	Eenheidsmassa [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$ , $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Type: Staven, Staafooppervlak: Geribbd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak					

### Verklaring

Symbol	Verklaring
$f_{yk}$	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
$f_{tk}$	Karakteristieke treksterkte van de wapening
$E$	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
$\epsilon_{uk}$	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

## Bijlage IV Scia model, vervormingen

## 1. Project

Licentienaam	Movares
Project	Karemelksloot brug
Onderdeel	tbv vervormingen
Omschrijving	-
Auteur	J.v.I.
Datum	24. 05. 2018
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	164
Aantal staven :	32
Aantal platen :	23
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	47
Aantal gebruikte materialen :	6
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

## 2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	2
3. Invoer	3
3.1. Combinaties	3
3.1.1. Combinaties	3
3.1.2. Belastinggroepen	3
4. Uitvoer	4
4.1. Verplaatsing hor	4
4.1.1. Verplaatsing van knopen; Ux, Vervormde constructie, Vervormd net	4
4.1.2. Verplaatsing van knopen	4
4.2. Hoekverdraaiing knopen	5
4.2.1. Verplaatsing van knopen; Fiy, Vervormde constructie, Vervormd net	5
4.2.2. Verplaatsing van knopen	5
4.3. Verplaatsing verticaal	6
4.3.1. Verplaatsing van knopen; Uz	6
4.3.2. Verplaatsing van knopen; Fiy	7

### 3. Invoer

#### 3.1. Combinaties

##### 3.1.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
CO33	Bouwfase	Lineair - UGT	BG1 EG	1,40
			BG2 - RB wandjes	1,40
CO34	Verkeer horizontaal	Omhullende - bruikbaarheid	BG39 RA - Aanzet R LM 71 en SW/0	1,00
			BG40 RA - Aanzet L LM 71 en SW/0	1,00
			BG7 RA - Aanzet + Rem LM 71 en SW/0	1,00
			BG8 RA - Aanzet + Aanzet LM 71 en SW/0	1,00
			BG49 RA - Aanzet R SW/2	1,00
			BG50 RA - Aanzet L SW/2	1,00
			BG51 RA - Aanzet + Rem SW/2	1,00
			BG52 RA - Aanzet + Aanzet SW/2	1,00
CO35	Verkeer verticaal	Omhullende - bruikbaarheid	BG17 BM71 - LM 71 (1a)	1,00
			BG18 BM71 - LM 71 (2a)	1,00
			BG19 BM71 - LM 71 (3a)	1,00
			BG20 BM71 - LM 71 (4a)	1,00
			BG21 BM71 - LM 71 (5a)	1,00
			BG22 BM71 - LM 71 (1b)	1,00
			BG23 BM71 - LM 71 (2b)	1,00
			BG24 BM71 - LM 71 (3b)	1,00
			BG25 BM71 - LM 71 (4b)	1,00
			BG26 BM71 - LM 71 (5b)	1,00
			BG27 SW0 - SW/0 (1a)	1,00
			BG28 SW0 - SW/0 (2a)	1,00
			BG29 SW0 - SW/0 (3a)	1,00
			BG30 SW0 - SW/0 (1b)	1,00
			BG31 SW0 - SW/0 (2b)	1,00
			BG32 SW0 - SW/0 (3b)	1,00

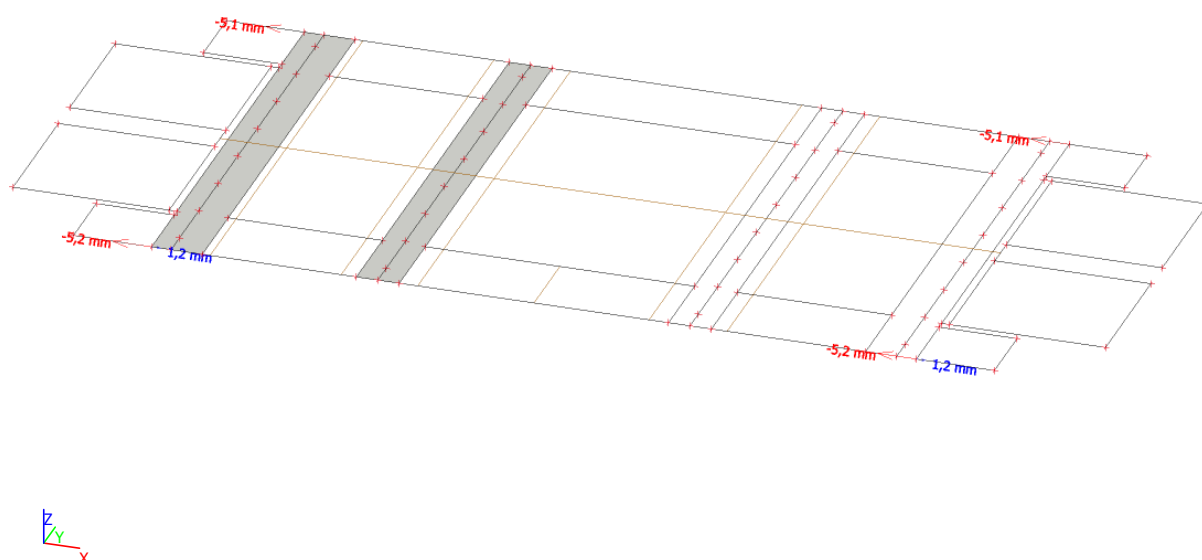
##### 3.1.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
Verkeer	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
rem	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Overig	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
Centrifugaal	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Temperatuur	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
Stroot	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
krimp en kruip	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning

## 4. Uitvoer

### 4.1. Verplaatsing hor

#### 4.1.1. Verplaatsing van knopen; $U_x$ , Vervormde constructie, Vervormd net



#### 4.1.2. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

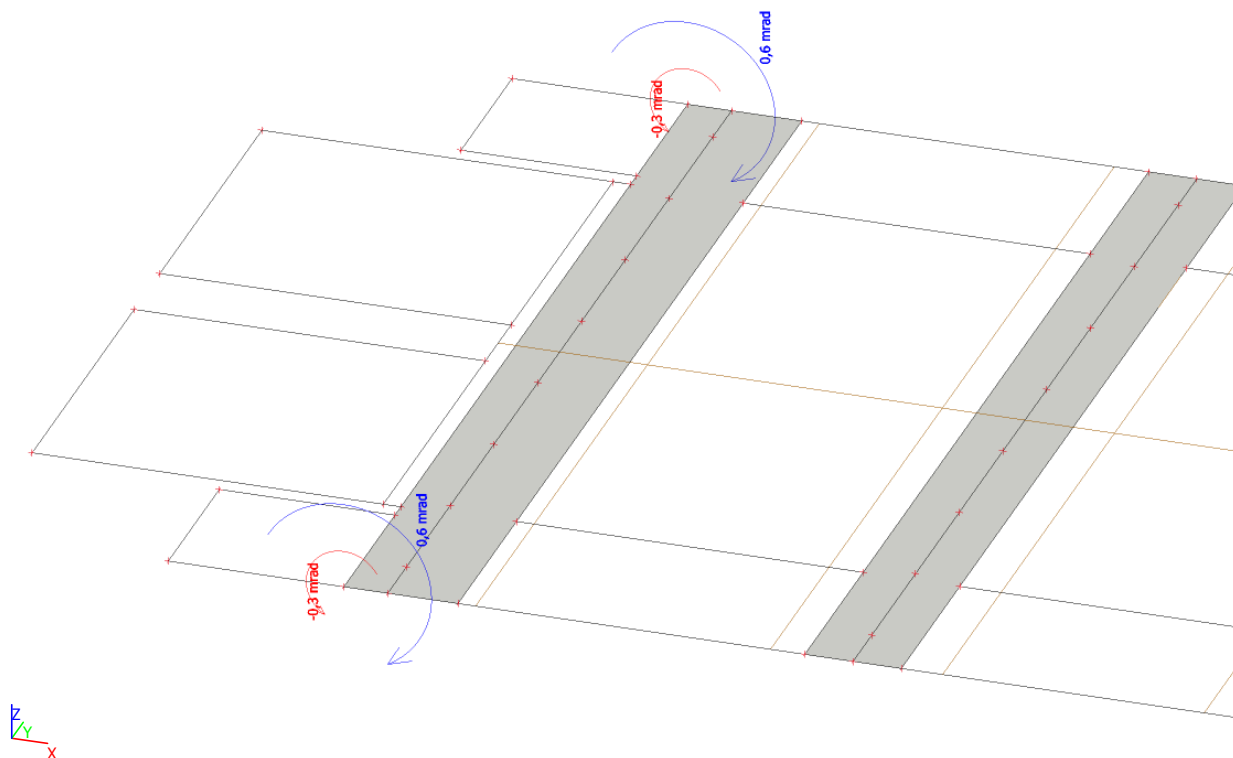
Selectie : K1, K231, K241, K242

Combinaties : CO34

Knoop	BG	$U_x$ [mm]
K1	CO34/1	-5,2
K1	CO34/2	1,2
K231	CO34/1	-5,1
K231	CO34/3	0,0
K241	CO34/1	-5,2
K241	CO34/2	1,2
K242	CO34/1	-5,1
K242	CO34/3	0,0

## 4.2. Hoekverdraaiing knopen

### 4.2.1. Verplaatsing van knopen; Fiy, Vervormde constructie, Vervormd net



### 4.2.2. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

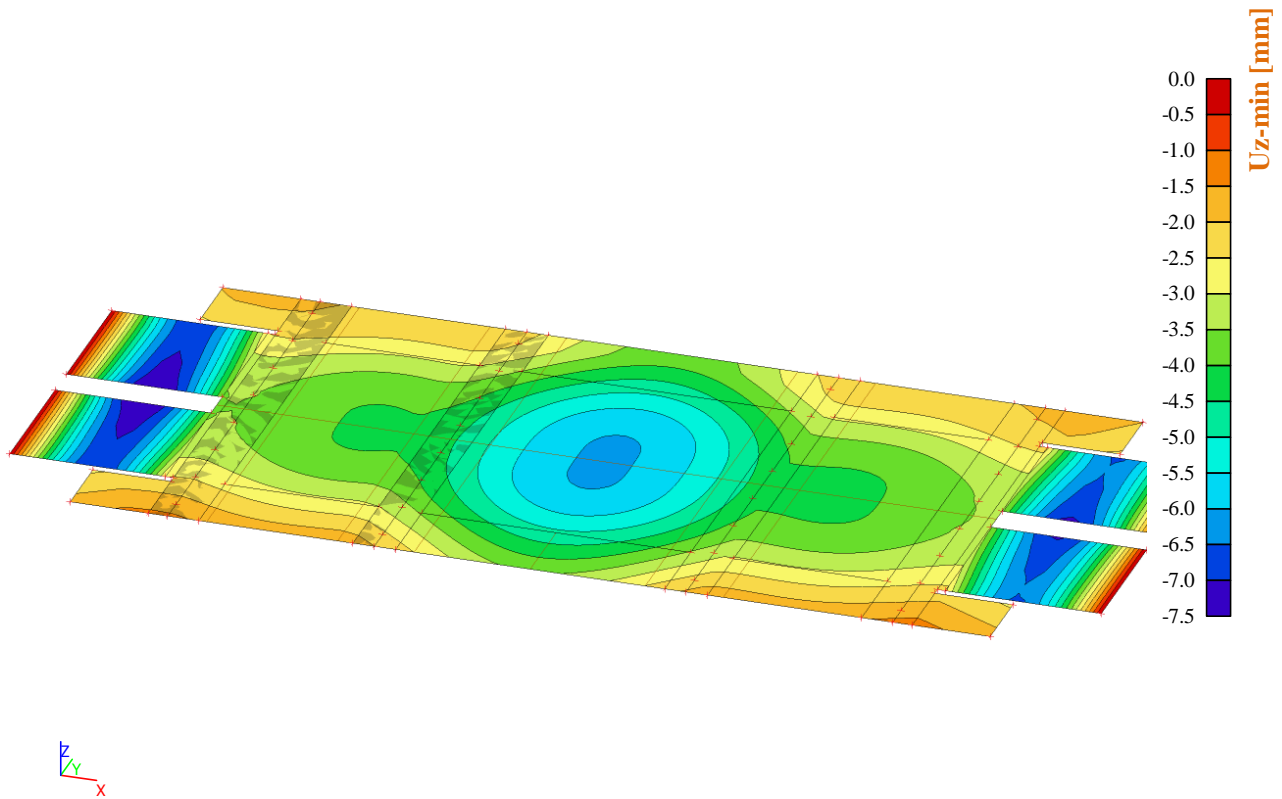
Selectie : K1, K231, K241, K242

Combinaties : CO35

Knoop	BG	Fiy [mrad]
K1	CO35/4	-0,3
K1	CO35/5	0,6
K231	CO35/4	-0,3
K231	CO35/5	0,6
K241	CO35/5	-0,6
K241	CO35/6	0,2
K242	CO35/5	-0,6
K242	CO35/6	0,2

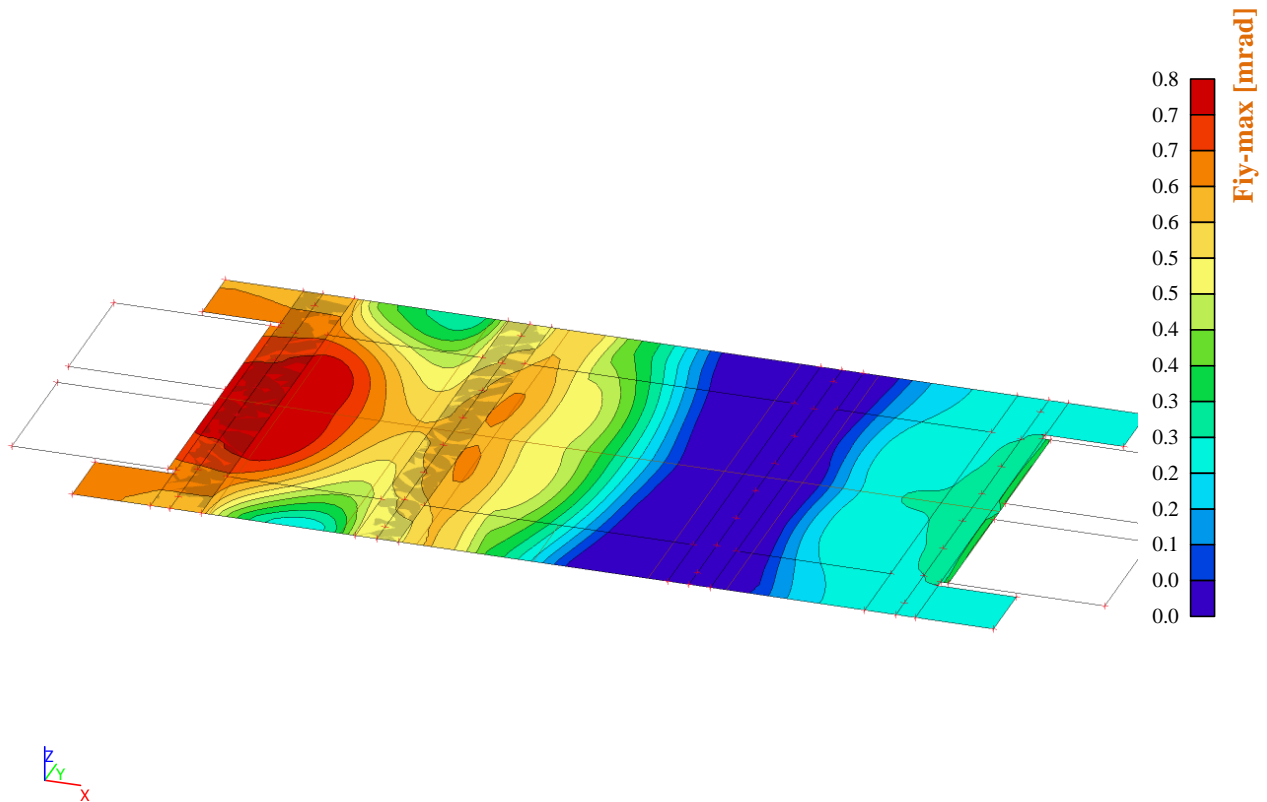
#### 4.3. Verplaatsing verticaal

##### 4.3.1. Verplaatsing van knopen; Uz





#### 4.3.2. Verplaatsing van knopen; $F_{iy}$



## Bijlage V Vermoeiing

## Vermoeïng betonnen spoorbruggen volgens de Eurocode

Laatste wijziging rekenblad datum: 07-12-2016

### 1 - Algemene informatie

#### 1.1 Regelgeving

- [1]: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011+A1:2015 + NB:2016, Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen (nl)
- [2]: NEN-EN 1992-2+C1:2011 + NB:2016, Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Betonnen bruggen - Regels voor ontwerp, berekening en detaillering (nl)
- [3]: NEN-EN 1991-2+C1:2011 + NB:2011, Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen (nl)
- [4]: OVS 00030-6 versie 004: Ontwerpvoorschrift Kunstwerken - deel 6: Aanvullingen wijzigingen op NEN-EN normen

#### 1.2 Scope rekenblad

Uitgangspunten:

- Bij het bepalen van de spanningen wordt uitgegaan van een rechthoekige doorsnede;
- Daarnaast wordt van uitgegaan dat de bovenzijde onder druk staat en onderzijde druk- of trek;
- Indien de onderzijde onder druk staat is deze druk minder dan de druk aan de bovenzijde (ofwel de hoogte van de drukzone heeft een positieve x waarde);
- Hierbij staat de wapening aan de bovenzijde onder druk en de wapening aan onderzijde onder druk of trek;
- Ook wordt uitgegaan van een horizontale neutrale lijn, ofwel evenwijdig aan de onderzijde van de doorsnede (symmetrische wapening);
- Uitgegaan wordt van een rechte vloeitak bij beton- en voorspanstaal;
- Bij het bepalen van de spanningen bij het optredend moment wordt uitgegaan van lineaire elastisch materiaalgedrag;
- Belastingmodel LM71 voor vermoeïng.
- Nagerekt voorspanstaal (kabel met bundel strengen in stalen voorspankanaal, gebogen elementen).

Toepasbaar voor:

- Betonsterkteklasse C12/15 tot en met C90/105;
- Gewapende en (volledig) voorgespannen doorsneden;
- Spoorbruggen

### 2 - Invoer gegevens

#### 2.1 Parameters doorsnede

##### Geometrie

$h := 1050\text{mm}$

$b := 1000\text{mm}$

##### Bovenwapening

$\phi_{b.1} := 16\text{mm}$

$n_{b.1} := 4$

$\phi_{b.2} := 0\text{mm}$

$n_{b.2} := 0$

$c_b := 80\text{mm}$

##### Onderwapening

$\phi_{o.2.1} := 0\text{mm}$

$n_{o.2.1} := 0$

$\phi_{o.2.2} := 0\text{mm}$

$n_{o.2.2} := 0$

$c_{o2} := 00\text{mm}$

$\phi_{o.1.1} := 25\text{mm}$

$n_{o.1.1} := 8$

$\phi_{o.1.2} := 0\text{mm}$

$n_{o.1.2} := 0$

$c_o := 80\text{mm}$



### Voorspanning

$A_p := 0 \text{ mm}^2$  voorspanwapening aan de onderzijde per meter

$$\phi_p := \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} \quad \phi_p = 0 \cdot \text{mm}$$

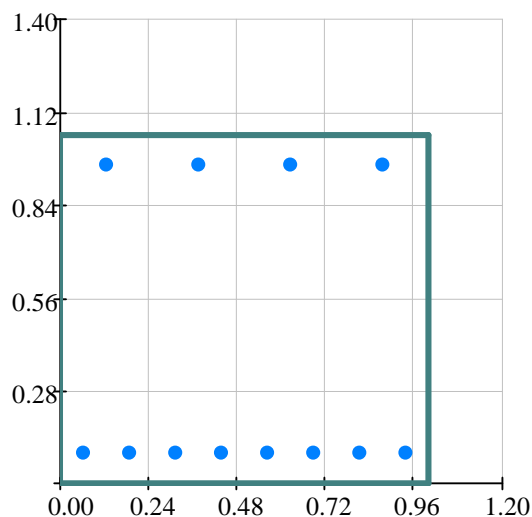
$d_p := 0 \text{ mm}$  nuttige hoogte voorspanwapening onderzijde

Omhullingsbuis voorspanwapening:

$D_{\text{buis}} := 0 \text{ mm}$  diameter omhullingsbuis

$$A_{\text{buis}} := \frac{\pi \cdot D_{\text{buis}}^2}{4} \quad A_{\text{buis}} = 0 \cdot \text{mm}^2$$

$d_{\text{buis}} := 0 \text{ mm}$  afstand bovenzijde beton hart omhullingsbuis



### Aanhechtsterkte wapening en voorspanning (nagerekt staal, bundel strengen)

Aanhechtsterkte voorspanning voor het bepalen van spanningen:

$$\xi_p := 0.5$$

Aanhechtsterkte wapening voor het bepalen van spanningen:

$$\xi_s := 1.0$$

## 2.2 Partiële factoren en materiaalsterkten

Partiële factoren voor materialen ([1] artikel 2.4.2.4)

Beton:	$\gamma_{C.fat} := 1.5$
Betonstaal:	$\gamma_{S.fat} := 1.15$
Voorspanstaal:	$\gamma_{P.fat} := 1.1$

Materiaaleigenschappen van beton ([1] artikel 3.1.2, 3.1.3 en 3.1.6)

Karakteristieke cilinderdruksterkte:	$f_{ck} := 30\text{MPa}$
Karakteristieke kubusdruksterkte:	$f_{ck.cube} := 37\text{MPa}$



$$f_{cm} := f_{ck} + 8\text{MPa} \quad f_{cm} = 38 \cdot \text{MPa}$$

$$\alpha_{cc} := 1.0$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_{C.fat}} \quad f_{cd} = 20.00 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ctm} := \begin{cases} \left[ 0.30 \cdot \left( \frac{f_{ck}}{\text{MPa}} \right)^{\frac{2}{3}} \right] \text{MPa} & \text{if } f_{ck} \leq 50\text{MPa} \\ \left( 2.12 \cdot \ln \left( 1 + \frac{f_{cm}}{10\text{MPa}} \right) \right) \text{MPa} & \text{otherwise} \end{cases} \quad f_{ctm} = 2.90 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ctk.0.05} := 0.7 \cdot f_{ctm} \quad f_{ctk.0.05} = 2.03 \cdot \text{MPa}$$

$$\alpha_{ct} := 1.0$$

$$f_{ctd} := \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk.0.05}}{\gamma_{C.fat}} \quad f_{ctd} = 1.35 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ctk.0.95} := 1.3 \cdot f_{ctm} \quad f_{ctk.0.95} = 3.77 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 22000 \cdot \left( \frac{f_{cm}}{\text{MPa}} \right)^{0.3} \text{MPa} \quad E_{cm} = 32837 \cdot \text{MPa}$$

$$\epsilon_{c3} := \begin{cases} 0.175\% & \text{if } f_{ck} \leq 50\text{MPa} \\ 0.175\% + 0.055\% \cdot \left( \frac{\frac{f_{ck}}{\text{MPa}} - 50}{40} \right) & \text{otherwise} \end{cases} \quad \epsilon_{c3} = 0.175 \cdot \%$$

$$\epsilon_{cu3} := \begin{cases} 0.35\% & \text{if } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \\ 0.26\% + 3.5\% \cdot \left( \frac{90 - \frac{f_{ck}}{\text{MPa}}}{100} \right)^4 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \epsilon_{cu3} = 0.350\%$$

$$E_c := \frac{f_{ck}}{\epsilon_{c3}} \quad E_c = 17143 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cd} := \frac{f_{cd}}{\epsilon_{c3}} \quad E_{cd} = 11429 \cdot \text{MPa}$$



$$f_{cd} = 20.00 \cdot \text{MPa} \quad \epsilon_{c3} = 0.175\% \quad E_{cd} = 11429 \cdot \text{MPa}$$

Materiaaleigenschappen van betonstaal ([1] artikel 3.2)

Karakteristieke vloeigrens van betonstaal:

$$f_{yk} := 500 \text{ MPa}$$

Rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus van betonstaal:

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$



$$f_{yd} = 435 \cdot \text{MPa} \quad \epsilon_{yd} = 0.207\%$$

Materiaaleigenschappen van voorspanstaal ([1] artikel 3.3)

Karakteristieke treksterkte van voorspanstaal:

$$f_{pk} := 1860 \text{ MPa}$$

De rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus van voorspanstaal:

$$E_p := 195000 \text{ MPa}$$



$$f_{pd} = 1454 \cdot \text{MPa} \quad \epsilon_{pd} = 0.746\%$$

Positie zwaartelij

$$z_o := \frac{b \cdot h \cdot \frac{h}{2} \cdot E_{cd} + [A_{s,b} \cdot (h - d_b) + A_{s,o2} \cdot (h - d_{o2}) + A_{s,o1} \cdot (h - d_{o1})] \cdot (E_s - E_{cd}) + A_p \cdot (h - d_p) \cdot E_p - A_{buis} \cdot (h - d_{buis}) \cdot E_{cd}}{b \cdot h \cdot E_{cd} + (A_{s,b} + A_{s,o2} + A_{s,o1}) \cdot (E_s - E_{cd}) + A_p \cdot E_p - A_{buis} \cdot E_{cd}}$$

$$z_o = 504.3 \cdot \text{mm}$$

$$z_b := h - z_o$$

$$z_b = 545.7 \cdot \text{mm}$$

## 2.3 Belastingen

### Inwendige krachten



Permanente belasting:

$$M_G := 115 \text{ kNm}$$

$$N_G := 0 \text{ kN}$$

**druk is negatief**

Voorspanbelasting:

$$M_P := 0 \text{ kNm}$$

$$N_P := 0 \text{ kN}$$

Zetting:

$$M_Z := 0 \text{ kNm}$$

$$N_Z := 0 \text{ kN}$$

Treinbelasting BM71:

$$M_{71.min} := -40 \text{ kNm}$$

$$N_{71.min} := 0 \text{ kN}$$

$$M_{71.max} := 270 \text{ kNm}$$

$$N_{71.max} := 15 \text{ kN}$$

$$\alpha := 1.0 \quad \text{Conform [2] Bijlage NN.3.1}$$

$$\gamma_{F.fat} := 1.0 \quad \text{partiële factoren voor vermoeiingsbelastingen ([1] artikel 2.4.2.3)}$$

Vermoeiingsbelasting:

Dynamische factor conform [3] artikel 6.4.5.2 (zorgvuldig onderhouden spoor)

$$L_\phi := \frac{1}{3} \text{ m} \cdot (5.3 + 8 + 5.3)$$

$$L_\phi = 6.2 \text{ m} \quad \text{conform tabel 6.2}$$

$$\phi_2 := \begin{cases} 1.0 & \text{if } \frac{1.44}{\sqrt{\frac{L_\phi}{m}} - 0.2} + 0.82 \leq 1.0 \\ 1.67 & \text{if } 1.67 \leq \frac{1.44}{\sqrt{\frac{L_\phi}{m}} - 0.2} + 0.82 \\ \frac{1.44}{\sqrt{\frac{L_\phi}{m}} - 0.2} + 0.82 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\phi_2 = 1.45$$

$$M_{fat.min} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot M_{71.min}$$

$$M_{fat.min} = -58 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{fat.max} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot M_{71.max}$$

$$M_{fat.max} = 391 \cdot \text{kNm}$$

$$N_{fat.min} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot N_{71.min}$$

$$N_{fat.min} = 0 \cdot \text{kN}$$

$$N_{\text{fat.max}} := \gamma_{\text{F.fat}} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot N_{71.\text{max}}$$

$$N_{\text{fat.max}} = 22 \cdot \text{kN}$$

Frequente belastingcombinatie conform [1] artikel 6.8.3

$$M_{\text{perm.d}} := M_G + M_P + M_Z$$

$$M_{\text{perm.d}} = 115 \cdot \text{kNm}$$

$$N_{\text{perm.d}} := N_G + N_P + N_Z$$

$$N_{\text{perm.d}} = 0 \cdot \text{kN}$$



Frequente belastingcombinatie + vermoeiingsbelasting conform [1] artikel 6.8.3

$$M_{\text{min.d}} := M_G + M_P + M_Z + M_{\text{fat.min}}$$

$$M_{\text{min.d}} = 57 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{\text{max.d}} := M_G + M_P + M_Z + M_{\text{fat.max}}$$

$$M_{\text{max.d}} = 506 \cdot \text{kNm}$$

$$N_{\text{min.d}} := N_G + N_P + N_Z + N_{\text{fat.min}}$$

$$N_{\text{min.d}} = 0 \cdot \text{kN}$$

$$N_{\text{max.d}} := N_G + N_P + N_Z + N_{\text{fat.max}}$$

$$N_{\text{max.d}} = 22 \cdot \text{kN}$$



## 2.4 Spanningen

$$x_{\text{perm}} = 298.7 \cdot \text{mm}$$

$$x_{\text{min}} = 298.7 \cdot \text{mm}$$

$$x_{\text{max}} = 294.1 \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_{\text{cb.perm}} = -0.84 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{cb.min}} = -0.42 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{cb.max}} = -3.69 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{sb.perm}} = -10.9 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{sb.min}} = -5.4 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{sb.max}} = -47.5 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\text{p.perm}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\text{p.min}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\text{p.max}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{so2.perm}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{so2.min}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{so2.max}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{so1.perm}} = 34.1 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{so1.min}} = 16.9 \cdot \text{MPa}$$

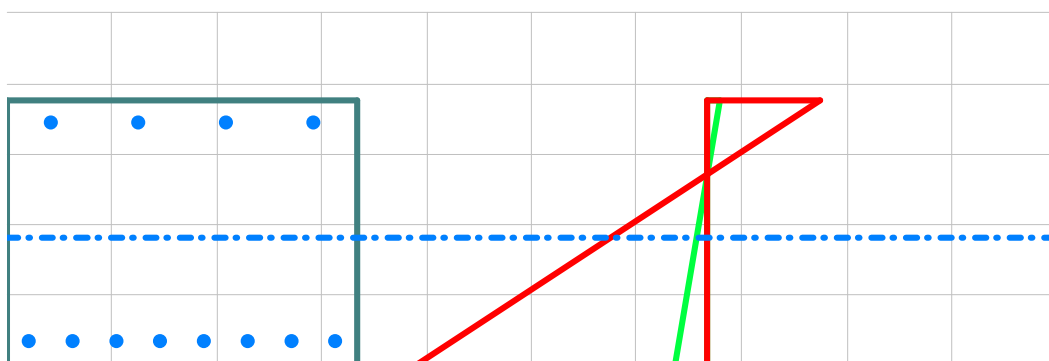
$$\sigma_{\text{so1.max}} = 152.8 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{co.perm}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{co.min}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{co.max}} = 0 \cdot \text{MPa}$$

Hierbij is - druk en + trek





### 3 Controle en toetsing

Aantal wisselingen ([4] artikel 11.3)

$L_{OV} := 6.2\text{m}$

$$n_{\text{obs}} := \begin{cases} \frac{25 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{yr}} \cdot 100\text{yr}}{225\text{kN}} & \text{if } 1.0\text{m} < L_{OV} \leq 1.8\text{m} \\ \frac{25 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{yr}} \cdot 100\text{yr}}{450\text{kN}} & \text{if } 1.8\text{m} < L_{OV} \leq 4.8\text{m} \\ \frac{25 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{yr}} \cdot 100\text{yr}}{900\text{kN}} & \text{if } 4.8\text{m} < L_{OV} \leq 11.0\text{m} \\ \frac{25 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{yr}} \cdot 100\text{yr}}{1350\text{kN}} & \text{if } 11.0\text{m} < L_{OV} \leq 16.0\text{m} \\ \frac{25 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{yr}} \cdot 100\text{yr}}{L_{OV} \cdot 80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}} & \text{otherwise} \end{cases} \quad n_{\text{obs}} = 2.778 \times 10^7$$

### 3.1a Toetsingsprocedure voor betonstaal ([1] artikel 6.8.4)

#### Maximale optredende spanningswissel betonstaal

$$\Delta\sigma_{S,\max} := \max\left(\left|\sigma_{sb,\max} - \sigma_{sb,\min}\right|, \left|\sigma_{so2,\max} - \sigma_{so2,\min}\right|, \left|\sigma_{so1,\max} - \sigma_{so1,\min}\right|\right)$$

$$\Delta\sigma_{S,\max} = 135.8 \cdot \text{MPa}$$

#### Rekenwaarde spanningsbereik betonstaal

$$N'_S := 10^6 \quad \Delta\sigma_{Rsk.S} := 162.5 \text{ MPa} \quad k_{1.S} := 5 \quad k_{2.S} := 9$$

$$\zeta := 1 \quad \text{afhankelijk van staafvorm en staalsoort, [1] Tabel 6.3N}$$

$$\Delta\sigma_{Rsk.S.d} := \frac{\zeta \cdot \Delta\sigma_{Rsk.S}}{\gamma_{S.fat}}$$

$$\Delta\sigma_{Rsk.S.d} = 141.3 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{Rsk.S.n.d} := \begin{cases} \frac{\zeta \cdot f_{yk}}{\gamma_{S.fat}} & \text{if } n_{obs} < \frac{N'_S}{\left(\frac{f_{yk}}{\Delta\sigma_{Rsk.S}}\right)^{k_{1.S}}} \\ \Delta\sigma_{Rsk.S.d} \cdot \sqrt[k_{1.S}]{\frac{N'_S}{n_{obs}}} & \text{if } \frac{N'_S}{\left(\frac{f_{yk}}{\Delta\sigma_{Rsk.S}}\right)^{k_{1.S}}} \leq n_{obs} < N'_S \\ \Delta\sigma_{Rsk.S.d} \cdot \sqrt[k_{2.S}]{\frac{N'_S}{n_{obs}}} & \text{if } n_{obs} \geq N'_S \end{cases}$$

$$\Delta\sigma_{Rsk.S.n.d} = 97.7 \cdot \text{MPa}$$

#### Schade equivalent spanningsbereik ([2] Bijlage NN.3.1)

Situatie :=

SB
SOB midden
SOB eind
SOB zone



$$\lambda_{s.1.2m} = 0.95$$

$$\lambda_{s.1.20m} = 0.50$$

$$L_w := 8m \quad \text{Conform Tabel NN.2}$$

$$\lambda_{s.1} := \begin{cases} \lambda_{s.1.2m} & \text{if } L < 2m \\ \lambda_{s.1.20m} & \text{if } L > 20m \\ \lambda_{s.1.2m} + (\lambda_{s.1.20m} - \lambda_{s.1.2m}) \cdot \left(\log\left(\frac{L}{m}\right) - 0.3\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\lambda_{s.1} = 0.68$$

$$\text{Vol} := 25 \cdot 10^6 \frac{\text{tonne}}{\text{yr}}$$

Conform [3] artikel 6.9

$$\lambda_{s,2} := \sqrt[k_{2,S}]{\frac{\text{Vol}}{25 \cdot 10^6 \frac{\text{tonne}}{\text{yr}}}}$$

$$\lambda_{s,2} = 1$$

$$N_{\text{years}} := 100 \text{yr}$$

$$\lambda_{s,3} := \sqrt[k_{2,S}]{\frac{N_{\text{years}}}{100 \text{yr}}}$$

$$\lambda_{s,3} = 1$$

$$n := 0.12$$

$$\Delta\sigma_{s,71} := \Delta\sigma_{S,\text{max}}$$

$$\Delta\sigma_{s,71} = 135.8 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{s,71.1} := \Delta\sigma_{s,71}$$

$$\Delta\sigma_{s,71.2} := 0 \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{s,71.\text{tot}} := \Delta\sigma_{s,71.1} + \Delta\sigma_{s,71.2}$$

$$\Delta\sigma_{s,71.\text{tot}} = 135.8 \cdot \text{MPa}$$

$$s_{s,1} := \frac{\Delta\sigma_{s,71.1}}{\Delta\sigma_{s,71.\text{tot}}}$$

$$s_{s,1} = 1$$

$$s_{s,2} := \frac{\Delta\sigma_{s,71.2}}{\Delta\sigma_{s,71.\text{tot}}}$$

$$s_{s,2} = 0$$

$$\lambda_{s,4} := \sqrt[k_{2,S}]{n + (1-n) \cdot s_{s,1}^{k_{2,S}} + (1-n) \cdot s_{s,2}^{k_{2,S}}}$$

$$\lambda_{s,4} = 1$$

$$\lambda_s := \lambda_{s,1} \cdot \lambda_{s,2} \cdot \lambda_{s,3} \cdot \lambda_{s,4}$$

$$\lambda_s = 0.68$$

$$\Delta\sigma_{s,\text{equ}} := \lambda_s \cdot \Delta\sigma_{s,71}$$

$$\Delta\sigma_{s,\text{equ}} = 92.2 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{s,\text{equ.d}} := \gamma_{F,\text{fat}} \cdot \Delta\sigma_{s,\text{equ}}$$

$$\Delta\sigma_{s,\text{equ.d}} = 92.2 \cdot \text{MPa}$$

Toetsing betonstaal ([2] artikel 6.8.5)

$$\text{Toets}_S := \begin{cases} \text{"akkoord"} & \text{if } \Delta\sigma_{s,\text{equ.d}} \leq \Delta\sigma_{\text{Rsk.S.n.d}} \\ \text{"niet akkoord"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\boxed{\text{Toets}_S = \text{"akkoord"}}$$

$$\text{UC}_S := \frac{\Delta\sigma_{s,\text{equ.d}}}{\Delta\sigma_{\text{Rsk.S.n.d}}}$$

$$\boxed{\text{UC}_S = 0.94}$$

### 3.1b Toetsingsprocedure voor voorspanstaal ([1] artikel 6.8.4)

#### Maximale optredende spanningswissel voorspanstaal

$$\Delta\sigma_{P,max} := \begin{cases} |\Delta\sigma_{p,max} - \Delta\sigma_{p,min}| & \text{if } |\Delta\sigma_{p,max} - \Delta\sigma_{p,min}| > 0 \text{ MPa} \\ 1 \cdot 10^{-10} \text{ MPa} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta\sigma_{P,max} = 0 \cdot \text{MPa}$$

#### Rekenwaarde spanningsbereik voorspanstaal

$$\begin{aligned} N'_P &:= 10^6 & \Delta\sigma_{Rsk,P} &:= 120 \text{ MPa} & k_{1,P} &:= 5 & k_{2,P} &:= 7 & [1] \text{ Tabel 6.4N en NB-2} \\ & & & & & & & & / [2] \text{ Tabel 6.101N} \\ \Delta\sigma_{Rsk,P,d} &:= \frac{\Delta\sigma_{Rsk,P}}{\gamma_{P,fat}} & \Delta\sigma_{Rsk,P,d} &= 109.1 \cdot \text{MPa} \\ \Delta\sigma_{Rsk,P,n,d} &:= \begin{cases} \frac{f_{p0.1k}}{\gamma_{P,fat}} & \text{if } n_{obs} < \frac{N'_P}{\left(\frac{f_{p0.1k}}{\Delta\sigma_{Rsk,P}}\right)^{k_{1,P}}} \\ \Delta\sigma_{Rsk,P,d} \cdot \sqrt[k_{1,P}]{\frac{N'_P}{n_{obs}}} & \text{if } \frac{N'_P}{\left(\frac{f_{p0.1k}}{\Delta\sigma_{Rsk,P}}\right)^{k_{1,P}}} \leq n_{obs} < N'_P \\ \Delta\sigma_{Rsk,P,d} \cdot \sqrt[k_{2,P}]{\frac{N'_P}{n_{obs}}} & \text{if } n_{obs} \geq N'_P \end{cases} & \Delta\sigma_{Rsk,P,n,d} &= 67.8 \cdot \text{MPa} \end{aligned}$$

#### Schade equivalent spanningsbereik ([2] Bijlage NN.3.1)



$$\lambda_{p,1.2m} = 1.00$$

$$\lambda_{p,1.20m} = 0.55$$

$$\lambda_{p,1} := \begin{cases} \lambda_{p,1.2m} & \text{if } L < 2m \\ \lambda_{p,1.20m} & \text{if } L > 20m \\ \lambda_{p,1.2m} + (\lambda_{p,1.20m} - \lambda_{p,1.2m}) \cdot \left(\log\left(\frac{L}{m}\right) - 0.3\right) & \text{otherwise} \end{cases} \quad \lambda_{p,1} = 0.73$$

$$\lambda_{p,2} := \lambda_{s,2} \quad \lambda_{p,2} = 1$$

$$\lambda_{p,3} := \lambda_{s,3} \quad \lambda_{p,3} = 1$$

$$\Delta\sigma_{p,71} := \Delta\sigma_{P,max} \quad \Delta\sigma_{p,71} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{p,71.1} := \Delta\sigma_{p,71} \quad \Delta\sigma_{p,71.2} := 0 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{p.71.tot} := \Delta\sigma_{p.71.1} + \Delta\sigma_{p.71.2}$$

$$\Delta\sigma_{p.71.tot} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$s_{p.1} := \frac{\Delta\sigma_{p.71.1}}{\Delta\sigma_{p.71.tot}}$$

$$s_{p.1} = 1$$

$$s_{p.2} := \frac{\Delta\sigma_{p.71.2}}{\Delta\sigma_{p.71.tot}}$$

$$s_{p.2} = 0$$

$$\lambda_{p.4} := \frac{k_{2.P}}{\sqrt{n + (1-n) \cdot s_{p.1}^{k_{2.P}} + (1-n) \cdot s_{p.2}^{k_{2.P}}}}$$

$$\lambda_{p.4} = 1$$

$$\lambda_p := \lambda_{p.1} \cdot \lambda_{p.2} \cdot \lambda_{p.3} \cdot \lambda_{p.4}$$

$$\lambda_p = 0.73$$

$$\Delta\sigma_{p.equ} := \lambda_p \cdot \Delta\sigma_{p.71}$$

$$\Delta\sigma_{p.equ} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta\sigma_{p.equ.d} := \gamma_{F.fat} \cdot \Delta\sigma_{p.equ}$$

$$\Delta\sigma_{p.equ.d} = 0 \cdot \text{MPa}$$

Toetsing voorspanstaal ([2] artikel 6.8.5)

$$\text{Toets}_P := \begin{cases} \text{"akkoord"} & \text{if } \Delta\sigma_{p.equ.d} \leq \Delta\sigma_{Rsk.P.n.d} \\ \text{"niet akkoord"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Toets}_P = \text{"akkoord"}$$

$$UC_P := \frac{\Delta\sigma_{p.equ.d}}{\Delta\sigma_{Rsk.P.n.d}}$$

$$UC_P = 0$$

3.2 Toetsingsprocedure van beton onder druk ([1] artikel 6.8.7)

Maximale en minimale optredende betonspanning

$$\sigma_{c.perm} := |\sigma_{cb.perm}|$$

$$\sigma_{c.perm} = 0.84 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{c.min} := |\sigma_{cb.min}|$$

$$\sigma_{c.min} = 0.42 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{c.max} := |\sigma_{cb.max}|$$

$$\sigma_{c.max} = 3.69 \cdot \text{MPa}$$

Rekenwaarde van de vermoeingssterkte van beton

Onderdeel := conform [2] NB

Boven water  
Onder water

$$k_1 := \begin{cases} 1 & \text{if } \text{Onderdeel} = \text{"Boven water"} \\ 0.85 & \text{if } \text{Onderdeel} = \text{"Onder water"} \end{cases}$$

$$k_1 = 1$$

cement := "N" Cementsoort: Klasse S=CEM 32.5 N  
Klasse N=CEM 32.5 R, CEM 42.5 N  
Klasse R=CEM 42.5 R, CEM 52.5 N, CEM 52.5 R

$$s_w := \begin{cases} 0.38 & \text{if } \text{cement} = \text{"S"} \\ 0.25 & \text{if } \text{cement} = \text{"N"} \\ 0.20 & \text{if } \text{cement} = \text{"R"} \end{cases}$$

$$s = 0.25$$

$t_0 := 28$  is de tijd, in dagen, op het moment van de aanvang van de belastingswisselingen

$$\beta_{cc} := e^{s \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{28}{t_0}}\right)}$$

$$\beta_{cc} = 1$$

$$f_{cd.fat} := k_1 \cdot \beta_{cc} \cdot f_{cd} \cdot \left(1 - \frac{\frac{f_{ck}}{\text{MPa}}}{400}\right) \quad \text{conform [2] NB}$$

$$f_{cd.fat} = 18.5 \cdot \text{MPa}$$

Schade equivalent spanningsbereik ([2] Bijlage NN.3.2)

$$\lambda_{c,0} := \max\left(1, 0.94 + 0.2 \cdot \frac{\sigma_{c.perm}}{f_{cd.fat}}\right)$$

$$\lambda_{c,0} = 1$$



$$\lambda_{c,1.2m} = 0.75$$

$$\lambda_{c,1.20m} = 0.55 \quad \text{Conform tabel NN.3}$$

**Bovengenoemde waarden lijken in dit geval foutief aangezien  $\lambda_{c,1.2m}$  kleiner is dan  $\lambda_{c,1.20m}$ !**

$$\lambda_{c,1} := \begin{cases} \lambda_{c,1.2m} & \text{if } L < 2m \\ \lambda_{c,1.20m} & \text{if } L > 20m \\ \lambda_{c,1.2m} + (\lambda_{c,1.20m} - \lambda_{c,1.2m}) \cdot \left(\log\left(\frac{L}{m}\right) - 0.3\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\lambda_{c,1} = 0.63$$

$$\lambda_{c,2.3} := 1 + \frac{1}{8} \cdot \log\left(\frac{\text{Vol}}{25 \cdot 10^6 \frac{\text{tonne}}{\text{yr}}}\right) + \frac{1}{8} \cdot \log\left(\frac{N_{\text{years}}}{100\text{yr}}\right)$$

$$\lambda_{c,2.3} = 1$$

$$\sigma_{c,71} := \sigma_{c,max} - \sigma_{c,perm}$$

$$\sigma_{c,71} = 2.84 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{c,71.1} := \sigma_{c,max} - \sigma_{c,perm}$$

$$\sigma_{c,71.2} := 0 \text{MPa}$$

$$\sigma_{c,71.tot} := \sigma_{c,71.1} + \sigma_{c,71.2}$$

$$\sigma_{c,71.tot} = 2.84 \cdot \text{MPa}$$

$$a := \frac{\max(\sigma_{c,71.1}, \sigma_{c,71.2})}{\sigma_{c,71.tot}}$$

$$a = 1$$

$$\lambda_{c,4} := \begin{cases} \max\left(0.54, 1 + \frac{1}{8} \cdot \log(n)\right) & \text{if } a \leq 0.8 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\lambda_{c,4} = 1$$

$$\lambda_c := \lambda_{c,0} \cdot \lambda_{c,1} \cdot \lambda_{c,2.3} \cdot \lambda_{c,4}$$

$$\lambda_c = 0.63$$

$$\sigma_{c,min.equ} := \sigma_{c,perm} - \lambda_c \cdot (\sigma_{c,perm} - \max(0, \sigma_{c,min}))$$

$$\sigma_{c,min.equ} = 0.57 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{c,max.equ} := \sigma_{c,perm} + \lambda_c \cdot (\sigma_{c,max} - \sigma_{c,perm})$$

$$\sigma_{c,max.equ} = 2.63 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cd.min.equ} := \gamma_{F.fat} \cdot \frac{\sigma_{c.min.equ}}{f_{cd.fat}}$$

$$E_{cd.min.equ} = 0.031$$

$$E_{cd.max.equ} := \gamma_{F.fat} \cdot \frac{\sigma_{c.max.equ}}{f_{cd.fat}}$$

$$E_{cd.max.equ} = 0.142$$

$$R_{equ} := \frac{E_{cd.min.equ}}{E_{cd.max.equ}}$$

$$R_{equ} = 0.218$$

Toetsing beton ([2] Bijlage NN.3.2)

$$Toets_c := \begin{cases} \text{"akkoord"} & \text{if } 14 \cdot \frac{1 - E_{cd.max.equ}}{\sqrt{1 - R_{equ}}} \geq 6 \\ \text{"niet akkoord"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Toets_c = \text{"akkoord"}$$

$$UC_c := \frac{6}{14 \cdot \frac{1 - E_{cd.max.equ}}{\sqrt{1 - R_{equ}}}}$$

$$UC_c = 0.44$$

$$n_{equ} := 10^6$$

$$N_{equ} := 10 \cdot \frac{1 - E_{cd.max.equ}}{\sqrt{1 - R_{equ}}}$$

$$N_{equ} = 3.822 \times 10^{13}$$

$$D_{Ed} := \frac{\log(n_{equ})}{\log(N_{equ})}$$

$$D_{Ed} = 0.442$$

#### **4 Controle en toetsing beton onder afschuiving (voor elementen die geen berekende dwarskrachtwapening nodig hebben)**

Nominale breedte, gewogen gemiddelde nuttige hoogte en wapeningpercentage

Conform [1] artikel 6.2.3 (6):

$$b_{w,nom} := \begin{cases} (b - 0.5 \cdot D_{buis}) & \text{if } D_{buis} > \frac{b}{8} \\ b & \text{otherwise} \end{cases} \quad b_{w,nom} = 1000 \cdot \text{mm}$$

Oppervlakte betondoorsnede:  $A_c := h \cdot b$   $A_c = 1050000 \cdot \text{mm}^2$

Conform [2] artikel 6.2.2:

$$d_{o,gem} := \frac{E_s \cdot (A_{s,o1} \cdot d_{o1} + A_{s,o2} \cdot d_{o2}) + E_p \cdot A_p \cdot d_p}{E_s \cdot (A_{s,o1} + A_{s,o2}) + E_p \cdot A_p} \quad d_{o,gem} = 958 \cdot \text{mm}$$

Wapeningspercentage langswapening (wapening onder trek):

$$A_{sl} := A_{s,o1} + A_{s,o2} + A_p \quad A_{sl} = 3927 \cdot \text{mm}^2$$
$$\rho_l := \min \left( \frac{A_{sl}}{b \cdot d_{o,gem}}, 0.02 \right) \quad \rho_l = 0.41 \cdot \%$$

Minimaal opneembare dwarskracht door beton ([1] artikel 6.2.2)

$$\sigma_{cp} := \min \left[ \frac{-N_p}{A_c - A_{buis} - A_{s,b} - A_{s,o2} - A_{s,o1} + (A_{s,b} + A_{s,o2} + A_{s,o1}) \cdot \frac{E_s}{E_{cd}} + A_p \cdot \frac{E_p}{E_{cd}}}, 0.2 \cdot f_{cd} \right]$$
$$\sigma_{cp} = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$C_{Rd,c} := \frac{0.18}{\gamma_{C,fat}} \quad C_{Rd,c} = 0.12$$

$$k := \min \left( 1 + \sqrt{\frac{200 \text{mm}}{d_{o,gem}}}, 2 \right) \quad k = 1.457$$

$$k_1 := 0.15$$

De rekenwaarde van de dwarskrachtweerstand:

$$V_{Rd,c} := \left( C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^{-1}} \cdot \text{MPa} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_{w,nom} \cdot d_{o,gem} \quad V_{Rd,c} = 386.5 \cdot \text{kN}$$

Minimumwaarde van de dwarskrachtweerstand:

$$\nu_{\min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot \text{MPa}^{-1}} \cdot \text{MPa} \quad \nu_{\min} = 0.337 \cdot \text{MPa}$$

$$V_{Rd,c,\min} := (\nu_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_{w,nom} \cdot d_{o,gem} \quad V_{Rd,c,\min} = 322.8 \cdot \text{kN}$$



Optredende dwarskrachten en spanningen



Permanente belasting:

$$V_G := 182 \text{ kN}$$

Voorspanbelasting:

$$V_P := 0 \text{ kN}$$

Zetting:

$$V_Z := 0 \text{ kN}$$

Treinbelasting BM71 (inclusief  $\alpha=1,21$ ), SW/0 (inclusief  $\alpha=1,21$ ) of SW/2:

$$V_{Q.min} := 0 \text{ kN}$$

$$V_{Q.max} := 162 \text{ kN}$$

$$V_{fat.min} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot V_{Q.min}$$

$$V_{fat.min} = 0 \cdot \text{kN}$$

$$V_{fat.max} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot V_{Q.max}$$

$$V_{fat.max} = 235 \cdot \text{kN}$$



$$V_{Ed.min} := V_G + V_P + V_Z + V_{fat.min}$$

$$V_{Ed.min} = 182 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed.max} := V_G + V_P + V_Z + V_{fat.max}$$

$$V_{Ed.max} = 417 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Rd.c} := \max(V_{Rd.c}, V_{Rd.c.min})$$

$$\frac{V_{Ed.min}}{V_{Ed.max}} = 0.437 \quad \frac{|V_{Ed.min}|}{|V_{Rd.c}|} = 0.471 \quad \frac{|V_{Ed.max}|}{|V_{Rd.c}|} = 1.078$$

$$v_{Ed.min} := \frac{V_{Ed.min}}{b_{w.nom} \cdot d_{o.gem}}$$

$$v_{Ed.min} = 0.19 \cdot \text{MPa}$$

$$v_{Ed.max} := \frac{V_{Ed.max}}{b_{w.nom} \cdot d_{o.gem}}$$

$$v_{Ed.max} = 0.44 \cdot \text{MPa}$$

$$v_{Rd.c} := \frac{V_{Rd.c}}{b_{w.nom} \cdot d_{o.gem}}$$

$$v_{Rd.c} = 0.4 \cdot \text{MPa}$$

Opneembare dwarskrachten en spanningen

$$\text{coef}_1 := \min \left( 0.5 + 0.45 \cdot \frac{|V_{Ed.min}|}{|V_{Rd.c}|}, \begin{cases} 0.9 & \text{if } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \\ 0.8 & \text{if } f_{ck} > 50 \text{ MPa} \end{cases} \right) \quad \text{coef}_1 = 0.712$$

$$\text{coef}_2 := \max\left(0.5 - \frac{|V_{\text{Ed.min}}|}{|V_{\text{Rd.c}}|}, 0\right)$$

$$\text{coef}_2 = 0.029$$

$$V_{\text{Rd.c.fat}} := V_{\text{Rd.c}} \cdot \begin{cases} \text{coef}_1 & \text{if } \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} \geq 0 \\ \text{coef}_2 & \text{if } \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} < 0 \end{cases}$$

$$V_{\text{Rd.c.fat}} = 275 \cdot \text{kN}$$

$$v_{\text{Rd.c.fat}} := \frac{V_{\text{Rd.c}} \cdot \begin{cases} \text{coef}_1 & \text{if } \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} \geq 0 \\ \text{coef}_2 & \text{if } \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} < 0 \end{cases}}{b_{\text{w.nom}} \cdot d_{\text{o.gem}}}$$

$$v_{\text{Rd.c.fat}} = 0.29 \cdot \text{MPa}$$

Toets dwarskracht ([1] artikel 6.8.7)

$$\text{Toets}_V := \left| \begin{array}{l} \text{"akkoord"} \quad \text{if} \quad \left| \frac{|V_{\text{Ed.max}}|}{|V_{\text{Rd.c}}|} \leq \text{coef}_1 \quad \text{if} \quad \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} \geq 0 \\ \frac{|V_{\text{Ed.max}}|}{|V_{\text{Rd.c}}|} \leq \text{coef}_2 \quad \text{if} \quad \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} < 0 \\ \text{"niet akkoord, dwarskrachtwapening toepassen"} \quad \text{otherwise} \end{array} \right.$$

$$\boxed{\text{Toets}_V = \text{"niet akkoord, dwarskrachtwapening toepassen"}}$$

$$\text{UC}_V := \frac{\frac{|V_{\text{Ed.max}}|}{|V_{\text{Rd.c}}|}}{\left| \begin{array}{l} \text{coef}_1 \quad \text{if} \quad \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} \geq 0 \\ \text{coef}_2 \quad \text{if} \quad \frac{V_{\text{Ed.min}}}{V_{\text{Ed.max}}} < 0 \end{array} \right|}$$

$$\boxed{\text{UC}_V = 1.51}$$

## 5 Controle en toetsing beugel

### Dwarskrachtwisseling ten gevolge van BM71

$$V_{Q.min.LM71} := 0 \text{ kN} \quad V_{Q.max.LM71} := 162 \text{ kN}$$

$$V_{fat.min.LM71} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot V_{Q.min.LM71}$$

$$V_{fat.max.LM71} := \gamma_{F.fat} \cdot \phi_2 \cdot \alpha \cdot V_{Q.max.LM71}$$

$$V_{Ed.min.LM71} := V_G + V_P + V_Z + V_{fat.min.LM71}$$

$$V_{Ed.max.LM71} := V_G + V_P + V_Z + V_{fat.max.LM71}$$

$$\Delta V_{Ed.LM71} := V_{Ed.max.LM71} - V_{Ed.min.LM71}$$

$$V_{fat.min.LM71} = 0 \cdot \text{kN}$$

$$V_{fat.max.LM71} = 235 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed.min.LM71} = 182 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed.max.LM71} = 417 \cdot \text{kN}$$

$$\Delta V_{Ed.LM71} = 235 \cdot \text{kN}$$

### Ontwerp beugel op basis van de belastingcombinatie 6.10a en b

$$V_{Ed} := 730 \text{ kN} \quad z := 0.9 \cdot d_{o.gem} \quad \alpha_{sw} := 90 \text{ deg} \quad \theta := 45 \text{ deg}$$

$$A_{sw.v} := \frac{V_{Ed}}{z \cdot f_{yd} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha)) \cdot \sin(\alpha)}$$

$$A_{sw.v} = 1948 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$\phi_{bgl} := 16 \text{ mm} \quad n_{sn} := 2 \quad S_{sw} := 150 \text{ mm}$$

$$A_{sw.v.toe} := \frac{\pi \cdot n_{sn} \cdot \phi_{bgl}^2}{4} \cdot \frac{1}{S_{sw}}$$

$$A_{sw.v.toe} = 2681 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$\frac{A_{sw.v}}{A_{sw.v.toe}} = 0.727$$

$$\sigma_{s.v} := \frac{A_{sw.v}}{A_{sw.v.toe}} \cdot f_{yd}$$

$$\sigma_{s.v} = 316 \cdot \text{MPa}$$

### Optredende spanning ten gevolge van BM71

$$\Delta \sigma_{s.v.71} := \frac{\Delta V_{Ed.LM71}}{V_{Ed}} \cdot \frac{A_{sw.v}}{A_{sw.v.toe}} \cdot f_{yd}$$

$$\Delta \sigma_{s.v.71} = 102 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta \sigma_{s.v.equ} := \lambda_s \cdot \Delta \sigma_{s.v.71}$$

$$\Delta \sigma_{s.v.equ} = 68.9 \cdot \text{MPa}$$

$$\Delta \sigma_{s.v.equ.d} := \gamma_{F.fat} \cdot \Delta \sigma_{s.v.equ}$$

$$\Delta \sigma_{s.v.equ.d} = 68.9 \cdot \text{MPa}$$

### Toetsing betonstaal ([2] artikel 6.8.5)

$$\text{Toets}_{S.v} := \begin{cases} \text{"akkoord"} & \text{if } \Delta \sigma_{s.v.equ.d} \leq \Delta \sigma_{Rsk.S.n.d} \\ \text{"niet akkoord"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Toets}_{S.v} = \text{"akkoord"}$$

$$UC_{S.v} := \frac{\Delta \sigma_{s.v.equ.d}}{\Delta \sigma_{Rsk.S.n.d}}$$

$$UC_{S.v} = 0.71$$

## Bijlage VI Gevoeligheid veren

Resultaten palen:  
Bij K<sub>h;rep;hoog\_dyn</sub>

**Interne krachten in staaf**  
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd  
Selectie : Benoemde selectie - palen  
Klasse : RC1

Staaft	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S42	CS2 - Rechthoek	0,000	CO10/1	-1285,64	-0,10	-0,06	0,00	0,00	0,00
S12	CS2 - Rechthoek	13,700	CO10/2	-158,62	-33,22	-28,50	0,00	-47,30	-51,51
S17	CS2 - Rechthoek	12,800	CO8/3	-599,92	-76,82	-7,01	0,00	-5,68	-76,66
S9	CS2 - Rechthoek	12,800	CO9/4	-533,65	40,66	9,53	0,00	3,97	46,57
S41	CS2 - Rechthoek	12,800	CO9/5	-486,77	-5,58	-82,47	0,00	-83,48	-5,61
S11	CS2 - Rechthoek	11,500	CO9/6	-679,03	2,48	32,54	0,00	11,52	13,52
S9	CS2 - Rechthoek	0,000	CO8/7	-573,35	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00
S46	CS2 - Rechthoek	13,675	CO7/8	-1019,07	-9,09	-70,95	0,00	-163,62	-25,52
S11	CS2 - Rechthoek	13,675	CO9/6	-665,52	2,48	32,54	0,00	82,29	18,91
S17	CS2 - Rechthoek	13,700	CO8/3	-594,33	-76,82	-7,01	0,00	-11,99	-145,80
S9	CS2 - Rechthoek	13,700	CO9/4	-528,06	40,66	9,53	0,00	12,55	83,16

Bij K<sub>h;rep;laag\_dyn</sub>

**Interne krachten in staaf**  
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd  
Selectie : Benoemde selectie - palen  
Klasse : RC1

Staaft	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S42	CS2 - Rechthoek	0,000	CO10/1	-1218,40	-0,25	-0,09	0,00	0,00	0,00
S12	CS2 - Rechthoek	13,700	CO10/2	-171,82	-31,72	-25,44	0,00	-45,65	-52,37
S17	CS2 - Rechthoek	12,800	CO8/3	-648,66	-75,05	-8,27	0,00	-9,43	-92,70
S9	CS2 - Rechthoek	12,800	CO9/4	-587,19	39,90	7,46	0,00	1,96	56,29
S41	CS2 - Rechthoek	12,800	CO9/5	-499,36	-5,66	-84,40	0,00	-108,61	-7,22
S11	CS2 - Rechthoek	11,500	CO9/6	-734,13	0,51	32,83	0,00	20,19	15,41
S9	CS2 - Rechthoek	0,000	CO7/7	-568,88	0,06	-0,19	0,00	0,00	0,00
S41	CS2 - Rechthoek	13,700	CO9/8	-494,75	-14,13	-84,40	0,00	-184,58	-29,03
S11	CS2 - Rechthoek	13,675	CO9/6	-720,63	0,51	32,83	0,00	91,59	16,53
S17	CS2 - Rechthoek	13,700	CO8/3	-643,07	-75,05	-8,27	0,00	-16,87	-160,24
S9	CS2 - Rechthoek	13,700	CO9/4	-581,60	39,90	7,46	0,00	8,67	92,20

K<sub>h;rep;laag\_dyn</sub> is maatgevend voor de palen.  
Alleen de N kracht en daarmee de paalbelasting wordt ( 1285/1218= 6 % onderschat)

Resultaten poeren:

Bij  $K_{h,rep;hoog\_dyn}$

Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook  
Selectie : CM1  
Klasse : RC1

Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	5,194	CO8/9	-64,20	28,15	-632,56	32,41	383,56	0,04
CM1	9,647	CO13/10	101,29	-28,35	-151,09	-14,98	51,34	-19,67
CM1	6,926	CO7/11	-33,21	-64,05	538,63	-46,98	332,38	-1,05
CM1	5,194	CO9/12	-28,35	52,32	-648,64	52,84	348,48	-0,56
CM1	5,194	CO10/13	-45,86	28,10	-690,31	40,64	341,64	-0,85
CM1	6,926	CO7/14	-24,80	-56,21	670,22	-80,63	409,55	-0,80
CM1	6,926	CO7/15	-26,16	-38,95	573,77	-211,97	363,90	-0,04
CM1	11,378	CO9/16	-28,75	41,31	-501,76	165,20	-117,89	3,27
CM1	11,378	CO10/13	-45,31	18,76	-565,20	84,45	-174,66	1,30
CM1	8,904	CO9/17	-18,93	-1,14	11,89	-52,73	789,66	-3,68
CM1	9,647	CO13/18	80,86	-6,09	-437,09	102,28	277,00	-20,15
CM1	10,389	CO6/19	-36,54	-30,46	-76,06	-52,87	98,28	18,28

Bij  $K_{h,rep;laag\_dyn}$

Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook  
Selectie : CM1  
Klasse : RC1

Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	5,194	CO8/9	-64,14	27,54	-592,96	34,51	574,31	0,03
CM1	9,647	CO13/10	101,53	-28,35	-155,97	-14,60	61,52	-19,66
CM1	6,926	CO9/11	-29,19	-63,44	574,06	-27,10	537,52	-1,31
CM1	5,194	CO9/12	-28,57	51,94	-613,03	56,14	526,38	-0,57
CM1	9,894	CO8/13	-44,38	10,70	-709,63	-1,25	353,23	-0,30
CM1	6,926	CO7/14	-24,13	-55,60	656,95	-87,08	530,00	-0,81
CM1	6,926	CO7/15	-25,69	-38,48	562,94	-226,36	478,83	-0,05
CM1	11,378	CO9/8	-28,14	42,36	-556,43	180,23	-122,02	3,35
CM1	11,378	CO10/16	-45,27	18,84	-618,17	91,19	-183,92	1,29
CM1	7,915	CO7/17	-18,85	-46,88	-67,91	-51,75	909,15	-3,31
CM1	9,647	CO13/18	81,23	-6,00	-473,91	109,90	336,11	-20,14
CM1	10,389	CO6/19	-36,67	-30,57	-102,62	-53,80	120,53	18,30

$K_{h,rep;laag\_dyn}$  is maatgevend voor de poeren.

## Bijlage VII Bepaling betonkwaliteit natte knopen



## Iersel J van (Jurre)

---

**Van:** Vromans M (Maarten)  
**Verzonden:** vrijdag 25 mei 2018 9:12  
**Aan:** Iersel J van (Jurre)  
**Onderwerp:** FW: SNdb Betonkwaliteit druklaag en natte knopen palen

---

**Van:** Moor WJH de (Wiljan)  
**Verzonden:** donderdag 24 mei 2018 14:43  
**Aan:** Vromans M (Maarten) <maarten.vromans@movares.nl>  
**CC:** Boersma PT (Paul) <paul.boersma@movares.nl>  
**Onderwerp:** RE: SNdb Betonkwaliteit druklaag en natte knopen palen

Dag Maarten,

Nee, het is in dit geval niet voldoende om alleen sterkteklasse C45/55 aan te geven.

Je zal voor de juiste betonsamenstelling meer prestatie-eisen moeten opgeven. Bijvoorbeeld:

- Op moment dat de prefab liggers worden gemonteerd dient in het beton van de natte knoop een druksterkte van C30/37 te zijn ontwikkeld.
- Op moment dat de druklaag door (bouw)materieel wordt belast (shovel en kranen t.b.v. aanbrengen ballastbed / betonnen dwarsliggers / spoor) dient in het beton van de druklaag een druksterkte van C30/37 te zijn ontwikkeld.
- Sterkteklasse natte knoop en druklaag na 28 dagen: minimaal C45/55.

Of

- Na 72 uur verharding dient in het beton van de natte knoop een druksterkte van C30/37 te zijn ontwikkeld.
- Na 72 uur verharding dient in het beton van de druklaag een druksterkte van C30/37 te zijn ontwikkeld.
- Sterkteklasse natte knoop en druklaag na 28 dagen: minimaal C45/55.

Met bovenstaande prestatie-eisen kan een aannemer / betoncentrale de betonsamenstelling goed samenstellen.

Kan je met deze voorbeelden verder?

Met vriendelijke groet,  
Wiljan de Moor.  
Betontechnoloog / betononderhoudskundige.



Movares Nederland B.V.  
Daalseplein 100  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht  
Tel. 030-2654327  
Mob. 06-53951948  
[wiljan.de.moor@movares.nl](mailto:wiljan.de.moor@movares.nl)  
[www.movares.nl](http://www.movares.nl)

---

**Van:** Vromans M (Maarten)  
**Verzonden:** donderdag 24 mei 2018 9:20

**Aan:** Moor WJH de (Wiljan) <[wiljan.de.moor@movares.nl](mailto:wiljan.de.moor@movares.nl)>

**CC:** Boersma PT (Paul) <[paul.boersma@movares.nl](mailto:paul.boersma@movares.nl)>

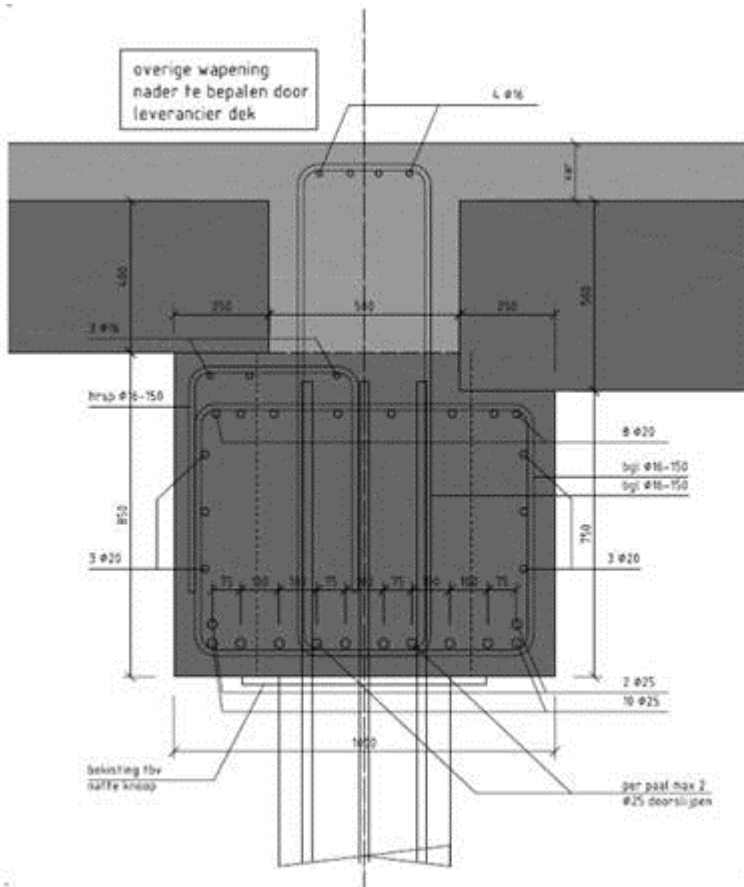
**Onderwerp:** SNdb Betonkwaliteit druklaag en natte knopen palen

Beste Wiljan,

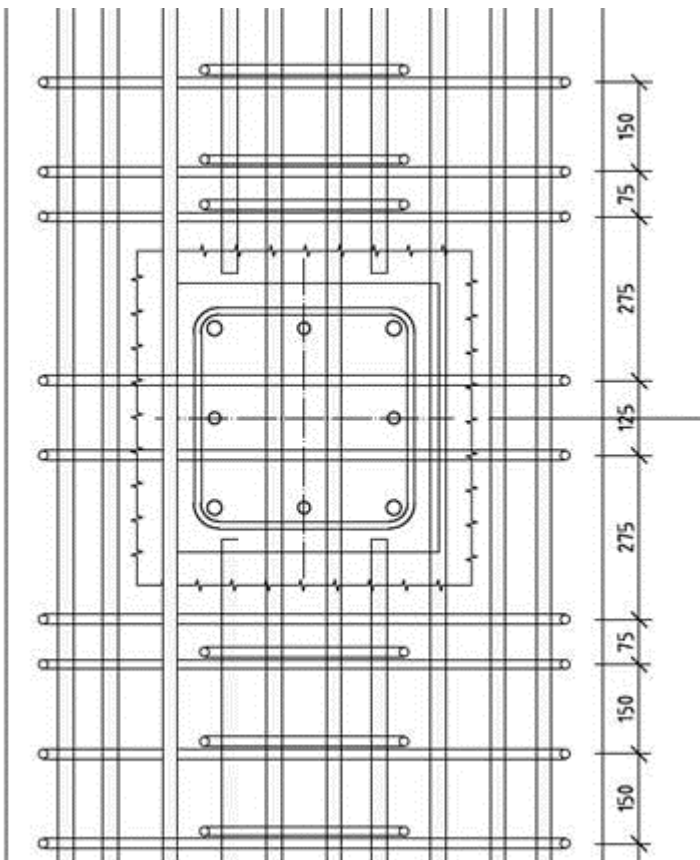
Ik heb een vraagje met betrekking tot aan te houden betonkwaliteit (sterkte) van een spoorbrug die wordt uitgevoerd met:

- Fundering: prefab palen
- Prefab funderingsbalken, die over de paalkopwapening wordt afgelaten en met natte knopen weer monoliet worden verbonden.
- Brugdek: volstortliggenderdek (SJP-liggers en druklaag en monoliet verbonden met funderingsbalken.

Bijgevoegd zijn de DO tekeningen in concept (met opmerkingen), het detail van de natte knoop t.b.v. de palen ziet er als onderstaand principe uit:



Figuur 5-Principe doorsnede oplegbalk



Qua planning is er t.b.v. uitharding natte knoop 3a 4dgn beschikbaar en dan worden de prefab liggers en druklaag aangebracht.

Voor de druklaag is 3dgn uithardingstijd beschikbaar en dan volgt op het dek een bouwbelasting (shovel en kraan t.b.v. aanbrengen spoorbaan (ballastbed en spoor +betonnen dwarsliggers)).

Vraag:

Kan er met toepassing van C45/55 binnen gegeven tijdsbestek een kwaliteit van minimaal C30/37 worden behaald?  
hierop worden dan de toetsingen van de wapening (incl bepaling stek- en laslengte) uitgevoerd.

Hoor graag reactie, bij vragen en/of onduidelijkheden 06-109 63 596

Graag (ook) reactie per mail, zodat deze kan worden toegevoegd als bijlage in de DO berekening.

Alvast bedankt

Met vriendelijke groet,

Maarten Vromans  
Constructief adviseur



Movares Nederland B.V.  
Daalseplein 100  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht  
Tel 06-109 635 96  
[maarten.vromans@movares.nl](mailto:maarten.vromans@movares.nl)  
[www.movares.nl](http://www.movares.nl)

werkdagen: ma, di, do en vr

## **Bijlage VIII Bepaling kruip- en reductiefactor t.b.v. zettingsverschillen**

## Krimp en kruip voor bruggen volgens de Eurocode

Laatste wijziging rekenblad datum: 07-12-2016

Conform richtlijnen:

- [1]: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011+A1:2015 + NB:2016, Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen (nl)
- [2]: NEN-EN 1992-2+C1:2011 + NB:2016, Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Betonnen bruggen - Regels voor ontwerp, berekening en detaillering (nl)
- [3]: ROK 1.3, RTD 1001:2015, d.d. 02-04-2015, Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken

Van toepassing voor rechthoekige massieve doorsnedes met sterkteklassen C12/15 tot C55/67

### Materiaaleigenschappen van beton en cement

([1] art 3.1.2 en 3.1.6)

Karakteristieke cilinder druksterkte van het beton bij een ouderdom van 28 dagen:

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

Gemiddelde druksterkte van het beton bij een ouderdom van 28 dagen:

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = 38 \text{ MPa}$$

Cementsoort:    Klasse S=CEM 32.5 N  
                     Klasse N=CEM 32.5 R, CEM 42.5 N  
                     Klasse R=CEM 42.5 R, CEM 52.5 N, CEM 52.5 R

$$\text{cement} := \text{"N"}$$

### Relatieve vochtigheid

Voor de relatieve vochtigheid RH mag worden aangehouden:

([3] artikel 3.1.4)

RH = 100% in water

RH = 95% ondergronds (boven grondwater)

RH = 80% buitenlucht boven water

RH = 75% buitenlucht niet boven water

RH = 70% binnen (onverwarmd)

$$RH := 80\%$$

### Geometrie

Hoogte van de betondoorsnede:

$$h := 550 \text{ mm}$$

Breedte van de betondoorsnede:

$$b := 12 \text{ m}$$

Oppervlakte van de betondoorsnede:

$$A_c := b \cdot h$$

Omtrek die in aanraking komt met de buitenlucht:

$$O_c := 2 \cdot (b + h)$$

### Tijdstip

Rangtelnummer:

$$i := 1, 2, \dots, 10000$$

Ouderdom van het beton in dagen:

$$t(i) := i$$

Ouderdom van het beton bij belasting (of wijzigen statisch systeem) in dagen:

$$t_1 := 3$$

Beschouwde tijdstip van het beton in dagen:

$$t_t := 14$$

Einde levensduur in dagen:

$$t_{\infty} := 36525$$

### **Krimpverktoring tussen tijdstip $t_i$ en $t_2$**

#### **Autogene krimpverktoring**

Sterkteklasse C12/15 t/m C50/60

[1] artikel 3.1.4

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de autogene krimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$\beta_{as,t}(i) := 1 - e^{-0.2 \cdot (t(i))^{0.5}}$$

$$\epsilon_{ca,t,\infty} := 2.5 \cdot \left( \frac{f_{ck}}{\text{MPa}} - 10 \right) \cdot 1 \times 10^{-6} \quad \epsilon_{ca,t,\infty} = 0.05 \cdot \text{‰}$$

De autogene krimpverktoring in de tijd:

$$\epsilon_{ca}(i) := \beta_{as,t}(i) \cdot \epsilon_{ca,t,\infty}$$

Het verschil in de autogene krimpverktoring in de tijd:

$$\Delta \epsilon_{ca}(i) := (1 - \beta_{as,t}(i)) \cdot \epsilon_{ca,t,\infty}$$

#### **Uitdrogingskrimpverktoring**

Sterkteklasse C12/15 t/m C50/60

([1] artikel 3.1.4 en Bijlage B.2 (informatief))

$$\text{Fictieve dikte: } h_0 := \frac{2 \cdot A_c}{O_c} \quad h_0 = 525.9 \cdot \text{mm}$$

Coëfficiënt afhankelijk van de fictieve dikte:

$$k_h := \begin{cases} 1.0 & \text{if } h_0 \leq 100 \text{mm} \\ 1.0 + \left( \frac{h_0}{\text{mm}} - 100 \right) \cdot \frac{-0.15}{100} & \text{if } h_0 > 100 \text{mm} \leq 200 \text{mm} \\ 0.85 + \left( \frac{h_0}{\text{mm}} - 200 \right) \cdot \frac{-0.1}{100} & \text{if } h_0 > 200 \text{mm} \leq 300 \text{mm} \\ 0.75 + \left( \frac{h_0}{\text{mm}} - 300 \right) \cdot \frac{-0.05}{200} & \text{if } h_0 > 300 \text{mm} < 500 \text{mm} \\ 0.70 & \text{if } h_0 \geq 500 \text{mm} \end{cases} \quad k_h = 0.7$$

$t_s$  is de ouderdom van het beton in dagen aan het begin van de uitdrogingskrimp (of zwelling).

Normaal is dit aan het einde van de nabehandeling.

$$t_s := 0$$

Coëfficiënt in dagen waarmee de ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$\beta_{ds}(i) := \frac{t(i) - t_s}{(t(i) - t_s) + 0.04 \cdot \sqrt{\left( \frac{h_0}{\text{mm}} \right)^3}}$$

$$\beta_{RH} := 1.55 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{RH}{100\%} \right)^3 \right]$$

$$\beta_{RH} = 0.756$$

Coëfficiënt die afhangt van de cementsoort:

$$\alpha_{ds1} := \begin{cases} 3 & \text{if cement} = \text{"S"} \\ 4 & \text{if cement} = \text{"N"} \\ 6 & \text{if cement} = \text{"R"} \end{cases}$$

$$\alpha_{ds1} = 4$$

Coëfficiënt die afhangt van de cementsoort:

$$\alpha_{ds2} := \begin{cases} 0.13 & \text{if cement} = \text{"S"} \\ 0.12 & \text{if cement} = \text{"N"} \\ 0.11 & \text{if cement} = \text{"R"} \end{cases}$$

$$\alpha_{ds2} = 0.12$$

De basisverkorting ten gevolge van uitdrogingskrimp:

$$\epsilon_{cd.0} := 0.85 \cdot \left[ \left( 220 + 110 \cdot \alpha_{ds1} \right) \cdot e^{-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{10 \text{ MPa}}} \right] \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot \beta_{RH} \quad \epsilon_{cd.0} = 0.269 \cdot \text{‰}$$

De ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverkorting in de tijd:

$$\epsilon_{cd}(i) := \beta_{ds}(i) \cdot k_h \cdot \epsilon_{cd.0}$$

De ontwikkeling van het verschil in de uitdrogingskrimpverkorting in de tijd:

$$\Delta \epsilon_{cd}(i) := (1 - \beta_{ds}(i)) \cdot k_h \cdot \epsilon_{cd.0}$$

#### Autogene + uitdrogingskrimpverkorting

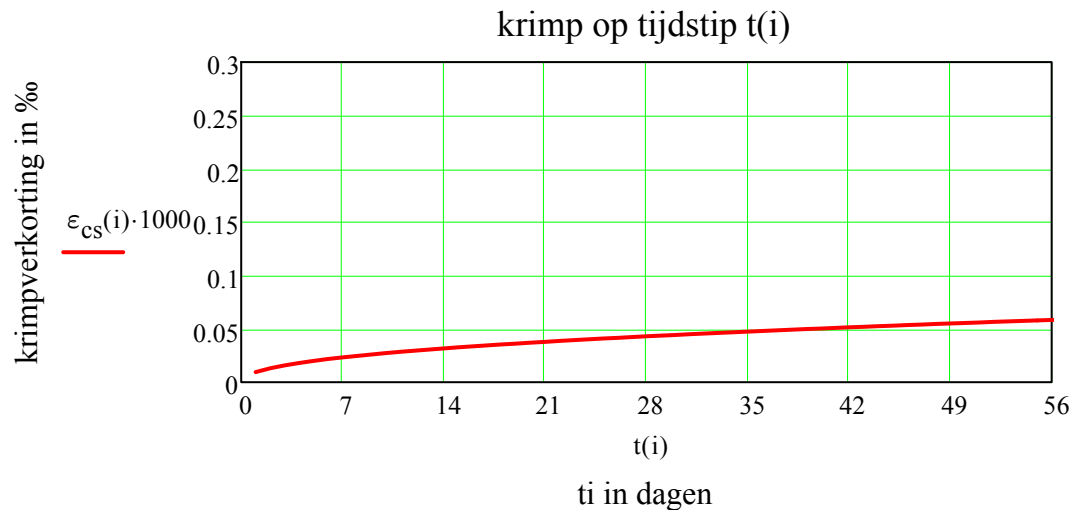
De totale waarde van de krimpvervorming (autogene krimp + uitdrogingskrimp) in de tijd:

$$\epsilon_{cs}(i) := \epsilon_{ca}(i) + \epsilon_{cd}(i)$$

De absolute waarde van het verschil in de krimpvervorming (autogene krimp + uitdrogingskrimp) in de tijd:

$$\Delta \epsilon_{cs}(i) := \Delta \epsilon_{ca}(i) + \Delta \epsilon_{cd}(i)$$





### Krimpverktoring

Als de ouderdom van het beton op het beschouwde tijdstip  $t_i$  dagen is, worden de volgende uitkomsten voor de krimpverktoring verkregen:

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de autogene krimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$\beta_{as,t}(t_i) = 0.527$$

De autogene krimpverktoring op tijdstip  $t_i$ :

$$\epsilon_{ca}(t_i) = 0.026 \cdot \%_d$$

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$\beta_{ds}(t_i) = 0.028$$

De ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverktoring op tijdstip  $t_i$ :

$$\epsilon_{cd}(t_i) = 0.005 \cdot \%_d$$

De totale waarde van de krimpvervorming (autogene krimp + uitdrogingskrimp) op tijdstip  $t_i$ :

$$\epsilon_{cs}(t_i) = 0.032 \cdot \%_d$$

### Krimpverschil

Als de ouderdom van het beton op het beschouwde tijdstip  $t_i$  dagen is, worden de volgende uitkomsten voor het verschil in de krimpverktoring verkregen:

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de autogene krimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$1 - \beta_{as,t}(t_i) = 0.473$$

De autogene krimpverktoring op tijdstip  $t_i$ :

$$\Delta \epsilon_{ca}(t_i) = 0.024 \cdot \%_d$$

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverktoring in de tijd wordt beschreven:

$$1 - \beta_{ds}(t_i) = 0.972$$

De ontwikkeling van de uitdrogingskrimpverktoring op tijdstip  $t_i$ :

$$\Delta \epsilon_{cd}(t_i) = 0.183 \cdot \%_d$$

De totale waarde van de krimpvervorming (autogene krimp + uitdrogingskrimp) op tijdstip  $t_i$ :

$$\Delta \epsilon_{cs}(t_i) = 0.207 \cdot \%_d$$

### **Kruipcoëfficiënt**

*([1] Bijlage B.1 (informatief))*

Basiskruip (sterkteklasse C12/15 tot C55/67)

Factor die rekening houdt met het effect van de relatieve vochtigheid op de theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\varphi_{RH} := \begin{cases} 1 + \frac{1 - \frac{RH}{100\%}}{3 \sqrt[3]{\frac{h_0}{\text{mm}}}} & \text{if } f_{cm} \leq 35\text{MPa} \\ \left[ 1 + \frac{1 - \frac{RH}{100\%}}{3 \sqrt[3]{\frac{h_0}{\text{mm}}}} \cdot \left( \frac{35\text{MPa}}{f_{cm}} \right)^{0.7} \right] \cdot \left( \frac{35\text{MPa}}{f_{cm}} \right)^{0.2} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \varphi_{RH} = 1.214$$

Factor die rekening houdt met het effect van de betonsterkte op de theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\beta_{fcm} := \frac{16.8}{\sqrt{\frac{f_{cm}}{\text{MPa}}}} \quad \beta_{fcm} = 2.725$$

Coëfficiënt die afhangt van de cementsoort:

$$\alpha := \begin{cases} -1 & \text{if cement} = \text{"S"} \\ 0 & \text{if cement} = \text{"N"} \\ 1 & \text{if cement} = \text{"R"} \end{cases} \quad \alpha = 0$$

Het effect van de cementsoort op de kruipcoëfficiënt van het beton wordt in rekening gebracht door het aanpassen van de duur van de belasting  $t_0$ :

$$t_0 := \max \left[ t_1 \cdot \left[ \frac{9}{2 + (t_1)^{1.2}} + 1 \right]^\alpha, 0.5 \right]$$

Factor die rekening houdt met het effect van de ouderdom van het beton op het tijdstip van belasten op de theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\beta_{t0}(i) := \begin{cases} 0 & \text{if } t(i) < t_1 \\ \frac{1}{0.1 + t_0^{0.2}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\varphi_0(i) := \varphi_{RH} \cdot \beta_{fcm} \cdot \beta_{t0}(i)$$

Coëfficiënt die afhangt van de relatieve vochtigheid en de theoretische dikte van het element:

$$\beta_H := \begin{cases} \min \left[ 1.5 \cdot \left[ 1 + \left( 0.012 \cdot \frac{RH}{\%} \right)^{18} \right] \cdot \frac{h_0}{\text{mm}} + 250, 1500 \right] & \text{if } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \\ \min \left[ 1.5 \cdot \left[ 1 + \left( 0.012 \cdot \frac{RH}{\%} \right)^{18} \right] \cdot \frac{h_0}{\text{mm}} + 250 \cdot \left( \frac{35 \text{ MPa}}{f_{cm}} \right)^{0.5}, 1500 \cdot \left( \frac{35 \text{ MPa}}{f_{cm}} \right)^{0.5} \right] & \text{otherwise} \end{cases} \quad \beta_H = 1407.1$$

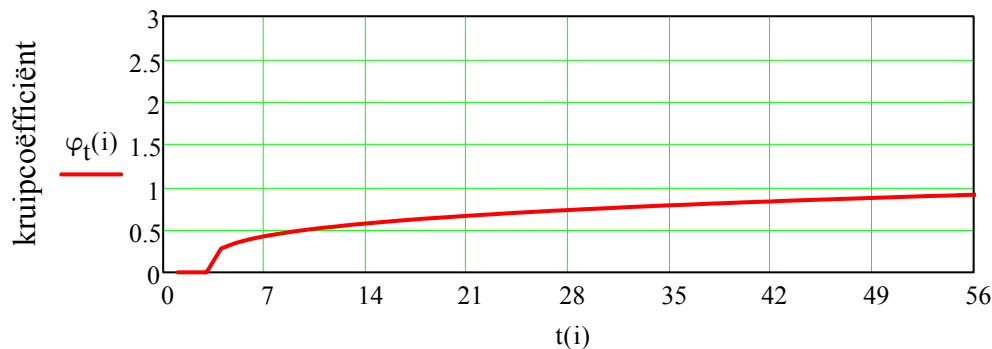
Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de kruip in de tijd na belasten wordt beschreven:

$$\beta_c(i) := \begin{cases} 0 & \text{if } t(i) < t_1 \\ \left( \frac{t(i) - t_1}{\beta_H + t(i) - t_1} \right)^{0.3} & \text{otherwise} \end{cases}$$

De kruipcoëfficiënt in de tijd:

$$\varphi_t(i) := \varphi_0(i) \cdot \beta_c(i)$$

kruipcoëfficiënt op tijdstip  $t(i)$



### Kruipcoëfficiënt

Als de ouderdom van het beton op het beschouwde tijdstip  $t_t$  dagen is, worden de volgende uitkomsten voor de kruipcoëfficiënt verkregen:

Factor die rekening houdt met het effect van de ouderdom van het beton op het tijdstip van belasten op de theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\beta_{t0}(t_1) = 0.743$$

Theoretische kruipcoëfficiënt:

$$\varphi_0(t_1) = 2.458$$

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de kruip in de tijd na belasten wordt beschreven op tijdstip  $t=t_t$ :

$$\beta_c(t_t) = 0.233$$

De kruipcoëfficiënt op tijdstip  $t=t_t$ :

$$\varphi_t(t_t) = 0.572$$

Coëfficiënt waarmee de ontwikkeling van de kruip in de tijd na belasten wordt beschreven op tijdstip  $t=\infty$ :

$$\beta_c(t_\infty) = 0.989$$

De kruipcoëfficiënt op tijdstip  $t=\infty$ :

$$\varphi_t(t_\infty) = 2.43$$

### **Vershil in kruipcoëfficiënt**

Als de ouderdom van het beton op het beschouwde tijdstip  $t_i$  dagen is, worden de volgende uitkomsten voor het verschil in de kruip verkregen:

De kruipcoëfficiënt op tijdstip  $t_i$ :

$$\varphi_t(t_i) = 0.572$$

Het verschil in de kruipcoëfficiënt  $\Delta\varphi_t(i) := \varphi_t(t_\infty) - \varphi_t(i)$  tussen tijdstip  $t_\infty$  en  $t_i$ :

$$\Delta\varphi_t(t_i) = 1.858$$

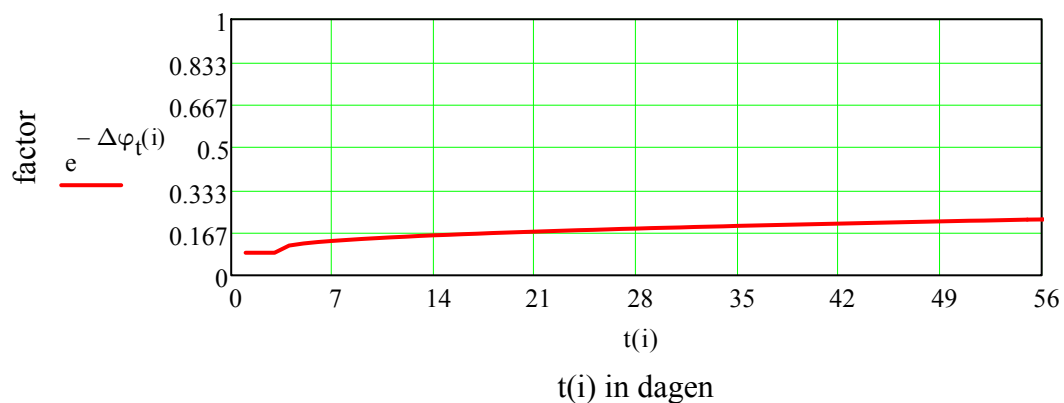
### Lineair-elastische berekening

#### Wijzigen statisch schema

De krachtsverdeling in het oorspronkelijke statisch systeem ten gevolge van de op dat moment aanwezige belastingen, vermenigvuldigd met een factor:

$$e^{-\Delta\varphi_t(i)}$$

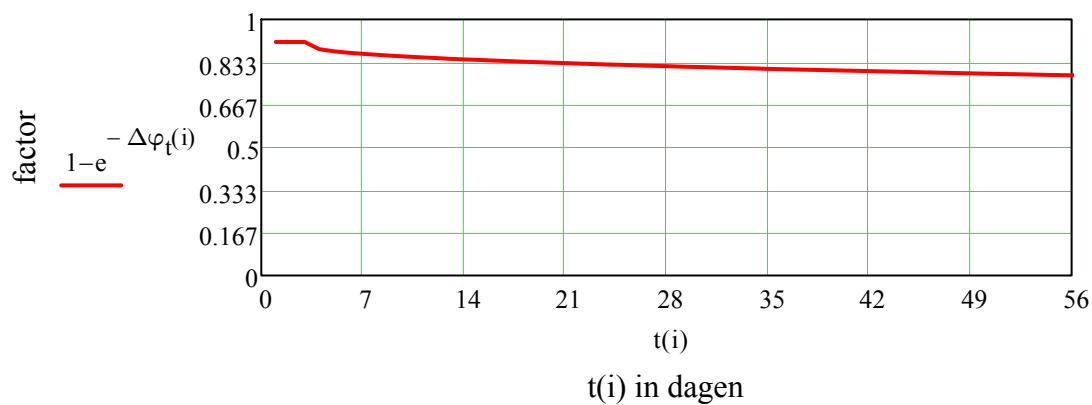
$$e^{-\Delta\varphi_t(t_t)} = 0.156$$



De krachtsverdeling in het nieuwe statisch systeem ten gevolge van de reeds op het oorspronkelijke statisch systeem aanwezige belasting, vermenigvuldigd met een factor:

$$1 - e^{-\Delta\varphi_t(i)}$$

$$1 - e^{-\Delta\varphi_t(t_t)} = 0.844$$



### Zettingen steunpunten en verhinderde vervorming door krimp

De elastisch berekende krachtsverdeling ten gevolge van zettingen van steunpunten en verhinderde vervormingen door krimp en temperatuursvariaties mag zijn vermenigvuldigd met de factor:

$$k_{\varphi}(i) := \frac{1 - e^{-\Delta\varphi_t(i)}}{\Delta\varphi_t(i)}$$

$$k_{\varphi}(t_t) = 0.454$$

