



Raadgevend Ingenieurs B.V.

Watertorenstraat 10 | 5102 AG Dongen  
+31 (0)162 - 322 111 | h4d.nl | info@h4d.nl

# STATISCHE BEREKENINGEN

Werk nr. 18-087

Documentnr. SB-002

Nieuwbouw 3 grondgebonden woningen locatie Trianon Breda

Bouwplaats

Baronielaan 228, Breda

Ontwerp

Grosfeld Bekkers van der Velde Architecten  
Reduitlaan 39, 4814 DC Breda

Opdrachtgever

Maas Jacobs Vastgoed B.V. i.s.m. Somnium Real Estate B.V.  
Postbus 40, 4880 AA Zundert



**Gemeente Breda**

Datum **Bijlage bij besluit**

**Z2020-007070-V01**

10 december 2021

revisie B

*Ven L*

## Inhoudsopgave

|      |                                                             |    |
|------|-------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Inleiding                                                   | 3  |
| 2    | Uitgangspunten en gegevens betrokken ontwerppartijen        | 4  |
| 2.1  | Opdrachtgever .....                                         | 4  |
| 2.2  | Architect .....                                             | 4  |
| 2.3  | Hoofdconstructeur .....                                     | 4  |
| 3    | Beschrijving van het project                                | 5  |
| 4    | Uitgangspunten                                              | 10 |
| 5    | Constructieve veiligheid en bruikbaarheid                   | 11 |
| 5.1  | Veiligheidsklasse .....                                     | 11 |
| 5.2  | Gebruiksklassen en te hanteren combinatiefactoren .....     | 12 |
| 5.3  | Te beschouwen krachtsverdeling volgens NEN-EN 1990 .....    | 13 |
| 6    | Overzicht veranderlijke belastingen                         | 19 |
| 6.1  | Vloerbelastingen .....                                      | 19 |
| 6.2  | Overige belastingen .....                                   | 20 |
| 7    | Brandwerendheid constructie m.b.t. standzekerheid bij brand | 21 |
| 7.1  | Standzekerheid .....                                        | 21 |
| 7.2  | 7.2. WBDBO-eisen .....                                      | 21 |
| 8    | Beschrijving van het constructief ontwerp                   | 22 |
| 8.1  | Hoofdopzet .....                                            | 22 |
| 8.2  | Dwarsstabiliteit .....                                      | 22 |
| 9    | Specificatie belastingen                                    | 23 |
| 9.1  | Plat dak vloer .....                                        | 23 |
| 9.2  | 1e en 2e verdiepingsvloer .....                             | 23 |
| 9.3  | Begane grond vloer .....                                    | 23 |
| 9.4  | Gevels en wanden .....                                      | 24 |
| 9.5  | Windbelasting .....                                         | 25 |
| 10   | Noodoverstorten                                             | 28 |
| 11   | Stabiliteit                                                 | 29 |
| 12   | Dragende bouwmuren                                          | 30 |
| 12.1 | Bouwmuren begane grond .....                                | 30 |
| 12.2 | Prefab beton tussenpenant .....                             | 31 |
| 13   | Fundering                                                   | 32 |
| 13.1 | Voorgevelbalk .....                                         | 32 |
| 13.2 | Achtergevelbalk .....                                       | 32 |
| 13.3 | Funderingsbalk stabiliteitswanden .....                     | 33 |
| 13.4 | Funderingsbalk linker eindgevel .....                       | 34 |
| 13.5 | Funderingsbalk rechter eindgevel .....                      | 35 |

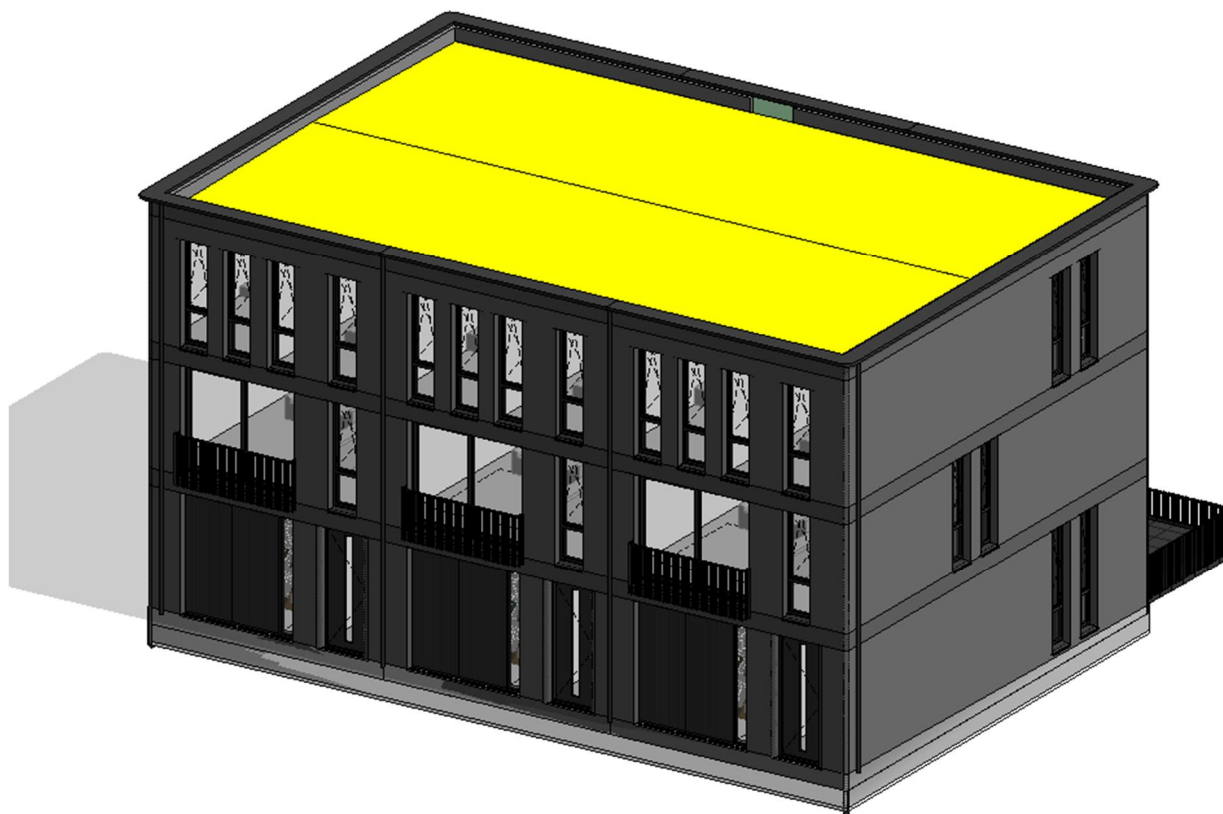
|      |                               |    |
|------|-------------------------------|----|
| 13.6 | Funderingsbalk bouwmuren..... | 37 |
| 14   | Funderingspalen               | 39 |

Aantal bladen: 1-39.

Aantal bijlagen: 1-128 (uitvoer).

## 1 Inleiding

Dit document behelst de statische hoofdberekening voor de nieuwbouw van 3 grondgebonden woningen.



*Impressie voorgevelzijde woningen.*

## 2 Uitgangspunten en gegevens betrokken ontwerppartijen

### 2.1 Opdrachtgever

Maas-Jacobs Vastgoed B.V. i.s.m. Somnium Real Estate B.V.  
Postbus 40  
4880 AA Zundert

### 2.2 Architect

Grosfeld Bekkers van der Velde Architecten  
Reduitlaan 39  
4814 DC Breda

### 2.3 Hoofdconstructeur

H4D Raadgevend Ingenieurs B.V.  
Watertorenstraat 10  
5102 AG Dongen

#### 2.3.1. *Documenten derden*

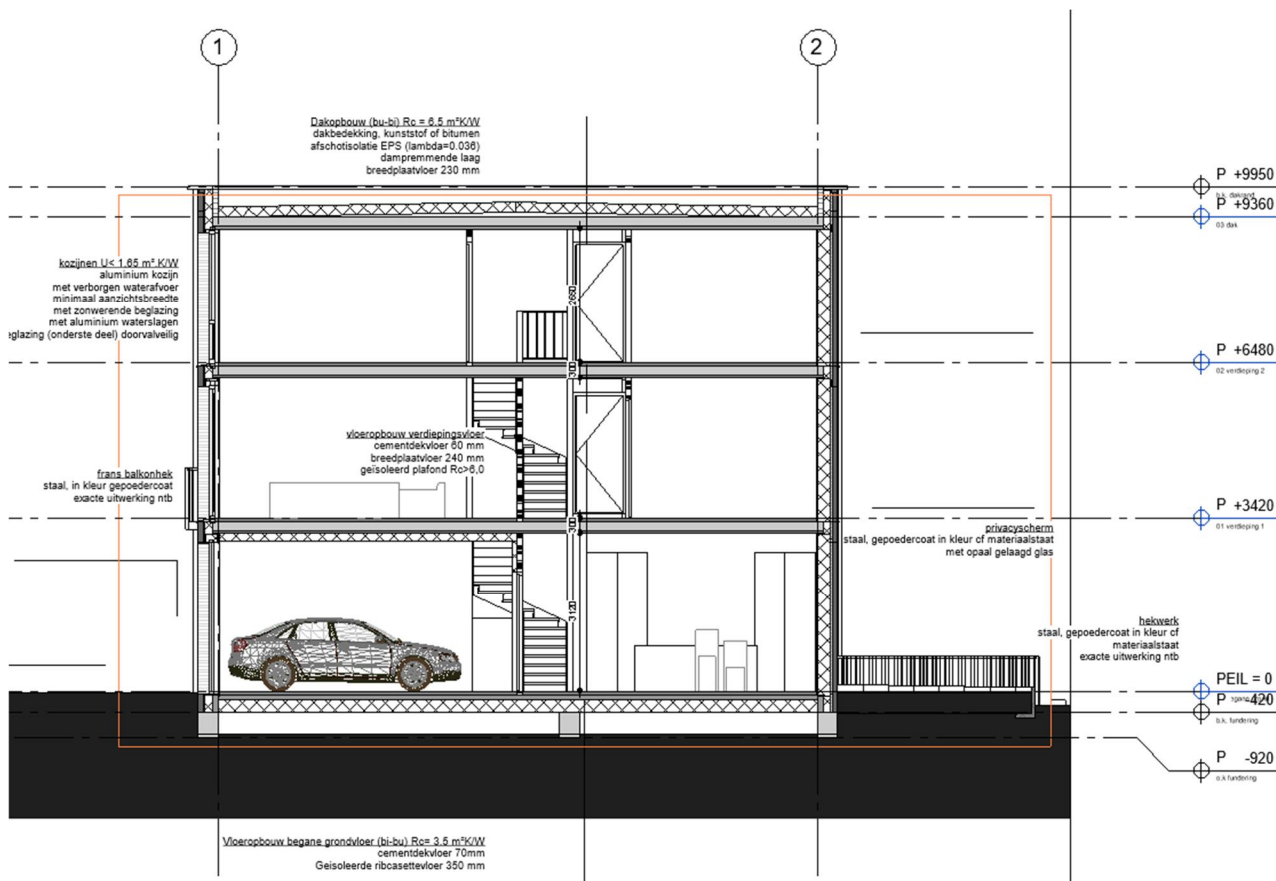
Geotechniek:  
Geosonda B.V.  
Franse Akker 13  
4824 AL Breda

[illegible]

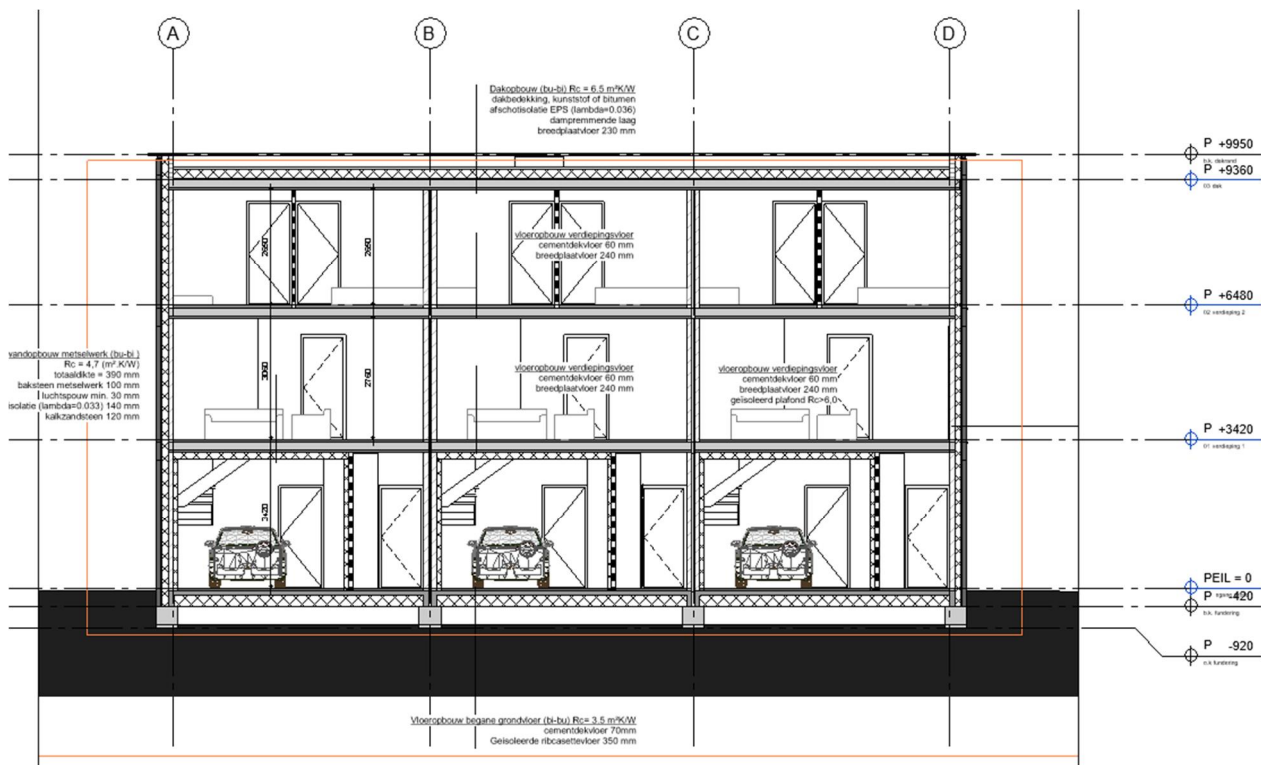
*Plattegrond begane grond.*



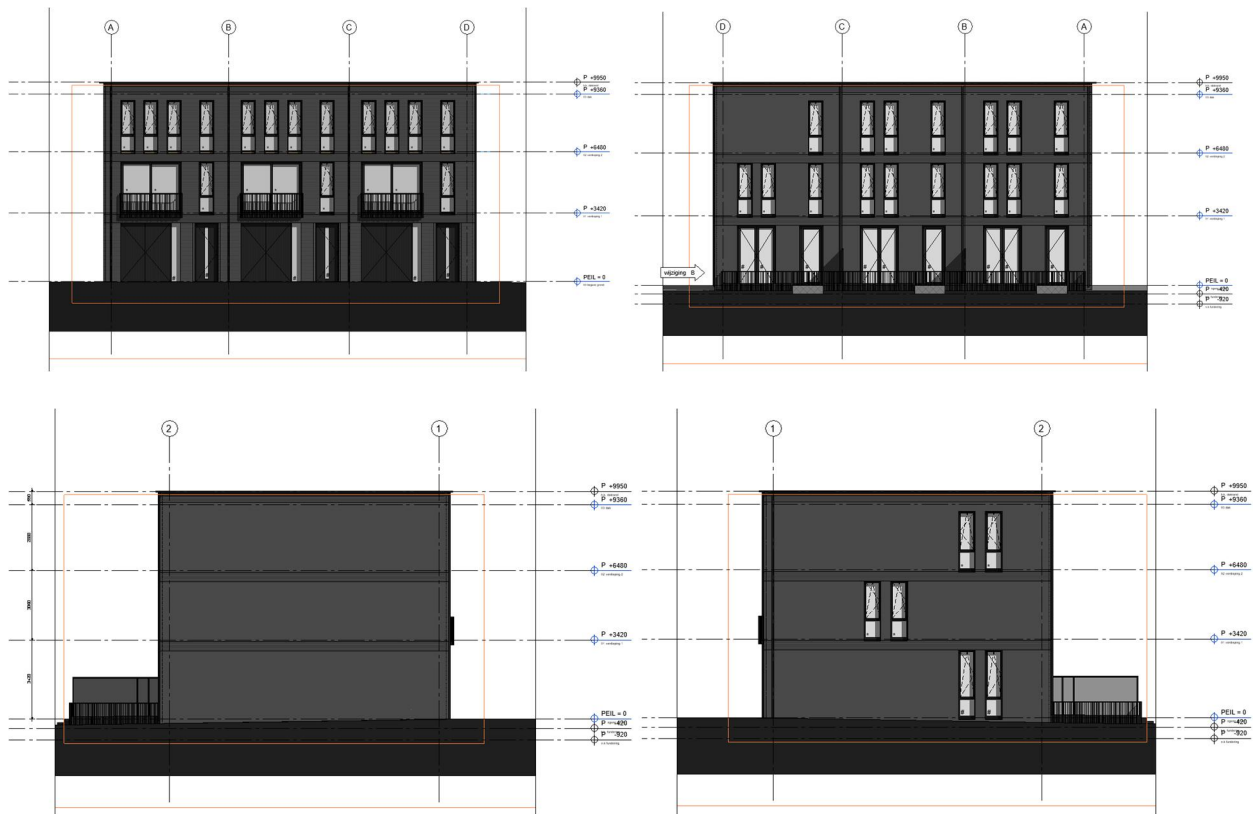




Langsdoorsnede woningen.



Dwarsdoorsnede woningen.



Gewelbeelden.

#### 4 Uitgangspunten

Model en tekeningen architect, werk nummer 1621.

Funderingsadvies Geosonda B.V., werk nummer 200612128-1447, d.d. 24-06-2021, o.b.v. sondeerrapport  
MOS Grondmechanica B.V. project R2100327-01, d.d. 09-04-2021.

## 5 Constructieve veiligheid en bruikbaarheid

De woningen worden ontworpen en berekend volgens de Eurocodes welke in het bouwbesluit 2012 worden aangestuurd.

Van toepassing zijn:

- NEN-EN 1990 + NB, Eurocode 0, grondslagen van het ontwerp.
- NEN-EN 1991 + NB, Eurocode 1, belastingen op constructies.
- NEN-EN 1992 + NB, Eurocode 2, betonconstructies.
- NEN-EN 1993 + NB, Eurocode 3, staalconstructies.
- NEN-EN 1995 + NB, Eurocode 5, houtconstructies.
- NEN-EN 1996 + NB, Eurocode 6, steenconstructies.
- NEN-EN 1997 + NB, Eurocode 7, geotechnische constructies.

### 5.1 Veiligheidsklasse

Volgens indeling NEN-EN 1990 + NB en NEN-EN 1991-1-7 + NB wordt het volgende aangehouden.

Er is sprake van woningen geen onderdeel van een woongebouw en minder dan 4 bouwlagen.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Betrouwbaarheidsklasse:  | 1 *     |
| Consequentieklasse:      | 1 *     |
| Ontwerplevensduur:       | 50 jaar |
| Ontwerplevensduurklasse: | 3       |

\* De betrouwbaarheidsklasse (RC) en de gevolgklasse (CC) mogen in één verband worden gelezen (NEN-EN 1990, B3.2).

Op de nader te specificeren belastingfactoren voor ongunstig blijvende belasting  $g_{S,j}$  en veranderlijke belasting  $g_{Q,j}$  van de blijvende of tijdelijke ontwerpsituaties van groep B dient de vermenigvuldigingsfactor  $K_{FI}$  te worden toegepast, welke afhankelijk is van de betrouwbaarheidsklasse.

In dit geval: RC 1:  $K_{FI} = 0,9$ .

## 5.2 Gebruiksklassen en te hanteren combinatiefactoren

Ten behoeve van het combineren van verschillende veranderlijke belastinggevallen, worden onderstaande combinatiefactoren gehanteerd, onderverdeeld naar gebruiksklasse resp. belastingsoort:

| Belasting                                  | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Vloerbelasting<br>Categorie A: woonruimten | 0,4      | 0,5      | 0,3      |
| Vloerbelasting<br>Categorie H: daken       | 0        | 0        | 0        |
| Regenbelasting                             | 0        | 0        | 0        |
| Sneeuwbelasting                            | 0        | 0,2      | 0        |
| Wind                                       | 0        | 0,2      | 0        |

*Combinatiefactoren ( $\psi$ -factoren).*

### 5.3 Te beschouwen krachtsverdeling volgens NEN-EN 1990

#### 5.3.1 *Uiterste grenstoestanden*

##### *Blijvende of tijdelijke ontwerpsituaties*

GROEP A: Verlies van het statisch evenwicht van de constructie als star lichaam (EQU), voorspankrachten uitgezonderd.

Hierbij dient te worden getoetst dat het destabiliserend belastingeffect ( $E_{d;dst}$ ) kleiner of ten minste gelijk dient te zijn aan het stabiliserend belastingeffect ( $E_{d;stb}$ ):

$$E_{d;dst} \leq E_{d;stb}$$

Beide belastingeffecten worden bepaald met onderstaande vergelijking 6.10:

$$S g_{S;j} * G_{k;j} + g_{Q;1} * Q_{k;1} + S g_{Q;i} * \psi_{0;i} * Q_{k;i}$$

met:

$$g_{S;j;ongunstig} = 1,1.$$

$$g_{S;j;gunstig} = 0,9.$$

$$g_{Q;i;ongunstig} = 1,5.$$

$$g_{Q;i;gunstig} = 0.$$

GROEP B: Intern bezwijken of buitensporige vervormingen van de constructie of onderdelen daarvan, geotechnische belastingen en voorspankrachten uitgezonderd.

Hierbij dient te worden getoetst dat het inwendige belastingeffect kleiner of ten minste gelijk dient te zijn aan de dienovereenkomstige weerstand.

$$E_d \leq R_d$$

De weerstand ( $R_d$ ) wordt bepaald met de materiaal gebonden NEN-EN normen. Het belastingeffect ( $E_d$ ) wordt bepaald met onderstaande vergelijking 6.10a en 6.10b:

Vergelijking 6.10a:

$$S g_{S;j} * G_{k;j} + g_{Q;1} * \psi_{0;1} * Q_{k;1} + S g_{Q;i} * \psi_{0;i} * Q_{k;i}$$

Vergelijking 6.10b:

$$S x_j * g_{S;j} * G_{k;j} + g_{Q;1} * Q_{k;1} + S g_{Q;i} * \psi_{0;i} * Q_{k;i}$$

met:

$$x = 0,89.$$

$$g_{S;j;ongunstig} = 1,35 \text{ (1,2 in geval van vloeistofdrukken).}$$

$$g_{S;j;gunstig} = 0,9.$$

$$g_{Q;i;ongunstig} = 1,5.$$

$$g_{Q;i;gunstig} = 0.$$

NB: Conform NEN-EN 1990-NB, A1.3.1 geldt groep B tevens voor de toetsing van funderingen op staal (verificatie beton en grond draagvermogen), paalfunderingen (verificatie normaalkracht en moment en grond draagvermogen) en ondergrondse dak- en wandconstructies.

GROEP C: Bezwijken of buitensporige vervormingen van de grond, waarbij geotechnische belastingen betrokken zijn en de sterkte van grond maatgevend is.

Groep C betreft geotechnische advisering en valt daarmee buiten het kader van deze statische berekeningen.

#### *Buitengewone ontwerpsituaties*

Het betreft hier bezwijken door toedoen van een buitengewone belasting zoals brand, aanrijding, etc, aardbevingen uitgezonderd.

Vergelijking 6.11b:

$$S g_{G,j} * G_{k,j} + g_A * A_d + \psi_{1,1} * Q_{k,1}^a + S g_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

met:

$$g_{G,j;\text{ongunstig}} = 1,0.$$

$$g_{G,j;\text{gunstig}} = 1,0.$$

$$g_A = 1,0.$$

$$g_{Q,i;\text{ongunstig}} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;\text{gunstig}} = 0.$$

<sup>a</sup> uitsluitend in acht te nemen bij windbelasting i.c.m. brand.

### 5.3.2. Bruikbaarheidsgrenstoestanen

Karakteristieke combinatie:

Deze combinatie wordt gebruikt voor onomkeerbare grenstoestanen.

Vergelijking 6.14b:

$$S g_{k,j} * G_{k,j} + g_{Q,1} * Q_{k,1} + S g_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

met:

$$g_{S,j;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{S,j;gunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;gunstig} = 1,0.$$

Frequente combinatie:

Deze combinatie wordt gebruikt voor omkeerbare grenstoestanen.

Vergelijking 6.15b:

$$S g_{k,j} * G_{k,j} + g_{Q,1} * \psi_{1,i} Q_{k,1} + S g_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

met:

$$g_{S,j;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{S,j;gunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;gunstig} = 1,0.$$

Quasi-blijvende combinatie:

Deze combinatie wordt gebruikt voor de beoordeling van langeduur effecten en het uiterlijk van de constructie.

Vergelijking 6.16b:

$$S g_{k,j} * G_{k,j} + S g_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

met:

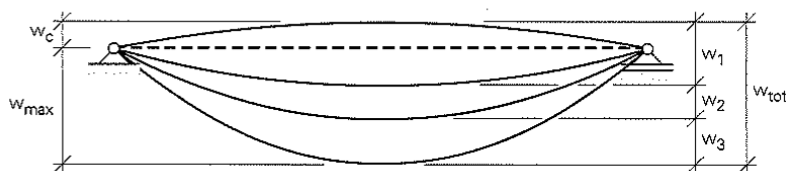
$$g_{S,j;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{S,j;gunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;ongunstig} = 1,0.$$

$$g_{Q,i;gunstig} = 1,0.$$

Verticale vervormingen:



$w_c$  = zeeg van het onbelaste constructiedeel.

$w_1$  = onmiddellijk optredende doorbuiging onder de blijvende belastingen op basis van formules 6.14b t/m 6.16b, op basis van de korte duur eigenschappen van het materiaal.

$w_2$  = lange termijn deel van de bijkomende doorbuiging gelijk aan het verschil tussen de doorbuigingen bepaald met de quasi blijvende belastingcombinatie met langeduur eigenschappen resp. korte duur eigenschappen van het materiaal.

$w_3$  = onmiddellijk optredend deel van de bijkomende doorbuiging onder de veranderlijke belasting op basis

van formules 6.14b t/m 6.16b, op basis van de korte duur eigenschappen van het materiaal.

$$W_{\text{bijkomend}} = W_2 + W_3.$$

$$W_{\text{tot}} = W_1 + W_2 + W_3.$$

$$W_{\text{max}} = W_{\text{tot}} - W_c.$$

Eisen conform NEN-EN 1990+NB:

Vloeren met scheurgevoelige scheidingswanden:

$$w_{\text{bij}} \leq 0,002 * l_{\text{rep}}.$$

met als maximum 15 mm voor velden en 10 mm voor uitkragingen.

Overige vloeren en daken welke intensief door personen worden gebruikt:

$$w_{\text{bij}} \leq 0,003 * l_{\text{rep}}.$$

Overige daken:

$$w_{\text{bij}} \leq 0,004 * l_{\text{rep}}.$$

Vloerafscheidingen t.p.v. een hoogteverschil (bovenrand hoogteverschil):

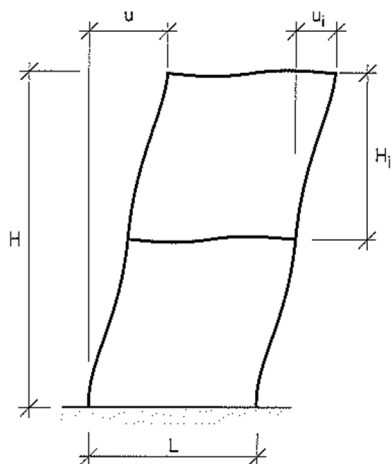
$$w_{\text{bij}} \leq 0,0067 * l_{\text{rep}}.$$

Vloeren en daken:

$$w_{\text{max}} \leq 0,004 * l_{\text{rep}}.$$

$l_{\text{rep}}$  = lengte van de overspanning of twee maal de lengte van de uitkraging.

### Horizontale vervormingen:



$u$  = totale horizontale vervorming, gerekend over de totale gebouwhoogte  $H$ .  
 $u_i$  = horizontale vervorming per bouwlaag  $i$ .

Vervormingen bepaald met de karakteristieke belastingcombinatie.

Afscheidingen t.p.v. hoogteverschil:  
 $u \leq 20 \text{ mm}$ .

Gebouwen met één bouwlaag:

Industriegebouwen:  $u \leq H / 150$ .

Overige gebouwen:  $u \leq H / 300$ .

Gebouwen met meer dan één bouwlaag:

Per bouwlaag:  $u_i \leq H_i / 300$ .

Totaal:  $u \leq H / 500$ .

NB:

De combinatiefactoren  $\psi_{0,i}$ ,  $\psi_{1,i}$  en  $\psi_{2,i}$  zijn gespecificeerd bij de hierna te specificeren belastingen.

### 5.3.3. Belastingcombinaties

#### *Lokale dimensionering*

Belasting op het te beschouwen vloerniveau:

- één veld extreem veranderlijk belast in schaakbord combinatie, overige velden veranderlijk onbelast;
- twee velden aaneengesloten extreem veranderlijk belast, overige velden veranderlijk onbelast.

Belasting op andere vloerniveaus alleen uniform:

- of maximaal twee vloerniveaus extreem veranderlijk belast, andere vloerniveaus met de combinatiewaarde  $Y_0 Q_k$ ;
- of bij gunstig werkende neerwaartse belastingen, alle overige vloerniveaus veranderlijk onbelast.

#### *Globale dimensionering*

Op alle vloerniveaus belasting alleen uniform:

- of maximaal twee vloerniveaus extreem veranderlijk belast, andere vloerniveaus met de combinatiewaarde  $Y_0 Q_k$ ;
- of bij gunstig werkende neerwaartse belastingen, alle overige vloerniveaus veranderlijk onbelast.

## 6 Overzicht veranderlijke belastingen

### 6.1 Vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruiksbelastingen volgens NEN-EN 1991-1-1 + NB.

Gebruiksbelastingen vloeren in kN/m<sup>2</sup>, kN/m en kN.

| Ruimte  |                                                      | Belastingen            |                | Opm.  |
|---------|------------------------------------------------------|------------------------|----------------|-------|
|         |                                                      | q <sub>k</sub>         | Q <sub>k</sub> |       |
| Vloeren | Gebruiksklasse A: woonruimten                        | 1,75 kN/m <sup>2</sup> | 3 kN           | 1,2,4 |
|         | Gebruiksklasse A: ontsluitingsruimten                | 2,0 kN/m <sup>2</sup>  | 3 kN           | 1,2   |
|         | Gebruiksklasse A: terrassen                          | 2,5 kN/m <sup>2</sup>  | 3 kN           | 1,2   |
|         | Gebruiksklasse F: garages voor voertuigen < 25 kN    | 2,0 kN/m <sup>2</sup>  | 10 kN          | 1,2   |
|         | Lichte scheidingswanden e.g. £ 3,0 kN/m <sup>1</sup> | 1,2 kN/m <sup>2</sup>  | -              | 3     |
| Daken   | Gebruiksklasse H: plat dak appartementen             | 1,0 kN/m <sup>2</sup>  | 2 kN           | 4,5,6 |

Opmerkingen:

1. Q<sub>k</sub> werkt op een oppervlakte van 0,1 x 0,1 m.
2. Voor iedere ontsluitingsweg en vrije vloerrand e.d. moet zijn gerekend met een vrije lijnbelasting q<sub>k</sub> = 5 kN/m<sup>1</sup> over een lengte van 1 m, op niet meer dan 0,1 m evenwijdig aan de buitenrand. Deze lijnlast hoeft niet te worden gecombineerd met overige veranderlijke belastingen of te worden beschouwd voor de doorbuiging.
3. Veranderlijke belasting gebruiksklasse A; woonruimten te combineren met belasting uit lichte scheidingswanden.
4. Sneeuwbelastingen te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-3 + NB.
5. Regenwaterbelastingen te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-3 + NB.
6. Windbelastingen te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4 + NB.

## 6.2 Overige belastingeisen

Windbelasting gevels te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4 + NB.

In het plan is geen stookruimte voorzien en wordt derhalve geen rekening gehouden met explosie belastingen.

Aan versnelling en trillingen worden geen eisen gesteld.

Er zijn geen onderdelen waarbij rekening dient te worden gehouden met aanrijdbelastingen.

## 7 Brandwerendheid constructie m.b.t. standzekerheid bij brand

### 7.1 Standzekerheid

Een woning betreft één brandcompartiment dat bij brand in principe mag bezwijken. Het bouwbesluit schrijft voor dat een brandcompartiment bij brand een redelijke termijn in stand dient te blijven opdat het brandcompartiment veilig kan worden verlaten en doorzocht.

Derhalve wordt een minimale standzekerheidseis voorgeschreven van 30 minuten.

### 7.2 7.2. WBDBO-eisen

De WBDBO-eis tussen de woningen (= tussen de brandcompartimenten) bedraagt maximaal 60 minuten. In de praktijk heeft elke woning een brandwerendheid van 30 minuten. Hiermee komt de brandwerendheid van elke woningscheiding uit op 2x 30 min. = 60 min.

## 8 Beschrijving van het constructief ontwerp

### 8.1 Hoofdopzet

De woningen worden gefundeerd op een ter plaatse gestort balkenrooster op mortelschroefpalen en opgetrokken in een skelet van dragende kalkzandsteen lijmwerk wanden en breedplaatvloeren voor de verdiepingen en het plat dak. De begane grond vloer wordt uitgevoerd in een ribcassettevloer.

### 8.2 Dwarsstabiliteit

De stabiliteit in de lengterichting van de woningen wordt geleverd door de kalkzandsteen bouwmuren welke daartoe ruimschoots voldoende capaciteit hebben. De dwarsstabiliteit wordt georganiseerd met prefab beton stabiliteitswanden welke worden ingeklemd op de fundering. Deze wanden worden naast het trappgat voorzien en toegepast op alle drie bouwlagen, bij alle drie woningen.

De woningen worden onderling aan elkaar doorgekoppeld met koppelstekken op het niveau van de 1e en 2e verdiepingvloer en de dakvloer.

## 9 Specificatie belastingen

### 9.1 Plat dak vloer

Blijvend:

Breedplaatvloer h=230, isolatie + dakbedekking, zonnepanelen / dakafwerking:  
 $g_k = 0,23 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,15 \text{ kN/m}^2 + 0,85 \text{ kN/m}^2 = 6,75 \text{ kN/m}^2$ .

Veranderlijk:

Zie hoofdstuk 6.

### 9.2 1e en 2e verdiepingsvloer

Blijvend:

Breedplaatvloer h=240, cementdekvloer h=60 mm:  
 $g_k = 0,24 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 0,06 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 = 7,2 \text{ kN/m}^2$ .

Veranderlijk:

Zie hoofdstuk 6.

### 9.3 Begane grond vloer

Blijvend:

Ribcassettevloer h=350, cementdekvloer h=70 mm:  
 $g_k = 2,8 \text{ kN/m}^2 + 0,07 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 = 4,2 \text{ kN/m}^2$ .

Veranderlijk:

Zie hoofdstuk 6.

#### 9.4 Gevels en wanden

Prefeb beton wanden d=120:

$$g_k = 0,12 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 3,0 \text{ kN/m}^2.$$

Kalkzandsteen wanden d=120:

$$g_k = 0,12 \text{ m} * 18,5 \text{ kN/m}^3 = 2,2 \text{ kN/m}^2.$$

Baksteen buitenspouwblad:

$$g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2.$$

HSB-wanden:

$$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2.$$

## 9.5 Windbelasting

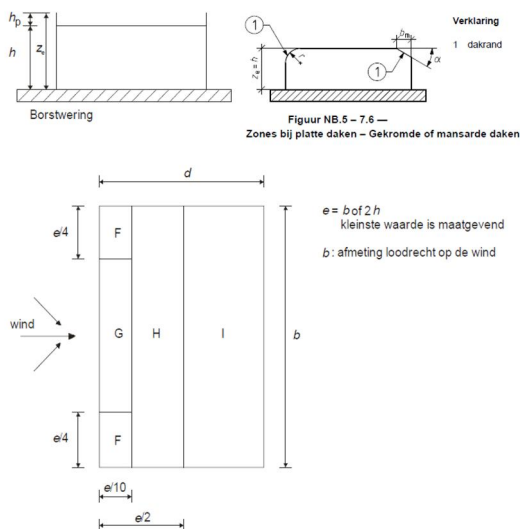
Windgebied III, bebouwd.

$h \leq 10 \text{ m}$ :  $q_{p;10,6 \text{ m bebouwd}} = 0,56 \text{ kN/m}^2$ .

Uitwendige windbelasting:

$$q_{we} = q_p * c_{pe}$$

Windbelasting op het plat dak:



Figuur 7.6 NEN-EN 1991-1-4 incl. NB – Zones bij platte daken

Voor de draagconstructie geldt de waarde van de drukcoëfficiënten  $c_{pe;10}$ .

Voor dakranden met borstweringen waarbij  $h_p / h \approx 0,05$  gelden de volgende drukcoëfficiënten:

$$c_{pe;F} = -1,4;$$

$$c_{pe;G} = -0,9;$$

$$c_{pe;H} = -0,7;$$

$$c_{pe;I} = +0,2 \text{ of } -0,2;$$

$$q_{we;F} = -1,4 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,78 \text{ kN/m}^2.$$

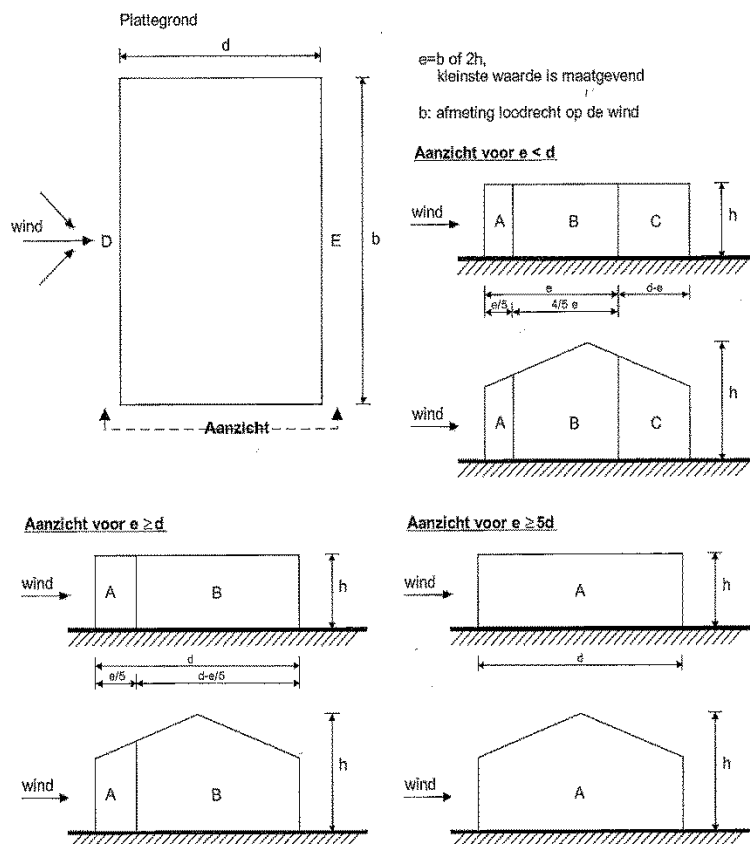
$$q_{we;G} = -0,9 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,50 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;H} = -0,7 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,39 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;I} = +/-0,2 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = +/-0,11 \text{ kN/m}^2.$$

## Windbelasting gevels (extern):

Onderstaande figuur toont de in de verschillende situaties aan te houden windvormfactoren.



## Vormfactoren windbelasting gevels.

Voor de hoofdconstructie geldt de waarde van de drukcoëfficiënten  $c_{pe;10}$ .

Er geldt  $h/d \leq 1$ :

$$c_{pe;A} = -1,2;$$

$$c_{pe;B} = -0,8;$$

$$c_{pe;C} = -0,5;$$

$$c_{pe;D} = +0,8;$$

$$c_{pe;E} = -0,5;$$

$$q_{we;A} = -1,2 \cdot 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,67 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;B} = -0,8 \cdot 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,45 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;C} = -0,5 \cdot 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;D} = +0,8 \cdot 0,56 \text{ kN/m}^2 = +0,45 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_{we;E} = -0,5 \cdot 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,28 \text{ kN/m}^2.$$

Bij het bepalen van de resulterende windkracht mag een reductiefactor 0,85 zijn toegepast a.g.v. het ontbreken van correlatie tussen de windbelasting op de loef- en lijzijde.

*Windbelasting gevels en daken (intern):*

Inwendige windbelasting:

$$q_{wi} = q_p * C_{pi}$$

De volgende waarden voor de druk- en zuigingcoëfficiënten dienen te worden gehanteerd voor gesloten gebouwen:

$$C_{pi} = 0,2 \text{ of } C_{pi} = -0,3.$$

Overdruk:  $q_{wi; overdruk} = 0,2 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = +0,11 \text{ kN/m}^2$ .

Onderdruk:  $q_{wi; onderdruk} = -0,3 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = -0,17 \text{ kN/m}^2$ .

*Windwrijving:*

Windwrijving belasting:

$$q_{fr} = q_p * C_{fr}$$

$$C_{fr} = 0,04.$$

$$q_{fr} = 0,04 * 0,56 \text{ kN/m}^2 = 0,022 \text{ kN/m}^2$$

Voor bouwwerken  $h < 15 \text{ m}$  alsook voor gebouwen met een raamwerkconstructie en stabiliteitswanden lager dan  $100 \text{ m}$  en  $h < 4 * d$  geldt  $C_s C_d = 1$ .

Combinatiefactoren:  $y_0 = 0$ ,  $y_1 = 0,2$ ,  $y_2 = 0$ .

## 10 Noodoverstorten

Totaal dakoppervlak incl. gevels:

$$A = 18,555 \text{ m} \cdot 12,6 \text{ m} = 234 \text{ m}^2.$$

Het afschot van het dak is vanuit het midden gericht op de voor- en achtergevel.

Er wordt zowel in de voor- als achtergevel voorzien in 3 noodoverstorten, zodat elk perceel afzonderlijk is voorzien.

$$\text{Dakoppervlak per noodoverlaat} = 234 \text{ m}^2 / 6 = 39 \text{ m}^2.$$

$$\text{Neerslagdebiet: } 39 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} = 0,00195 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Er wordt uitgegaan van een noodafvoer  $b=150$ .

$$d_{nd} = 0,7 \cdot [(0,00195 \text{ m}^3/\text{sec} / 0,15 \text{ m})]^{(2/3)} = 0,039 \text{ m}.$$

De noodoverlaat wordt met een opstand van 40 mm boven het afgewerkte dakvlak aangebracht.

Maximale belasting:

$$q_k = (0,039 \text{ m} + 0,04 \text{ m}) \cdot 10 \text{ kN/m}^3 = 0,79 \text{ kN/m}^2$$

- è Voorzien in 3 noodafvoeren in de voor- en achtergevel, breedte  $b=150$ ,  $h=60$ , onderzijde 40 mm boven laagste punt afgewerkt dakvlak.

## 11 Stabiliteit

De stabiliteit wordt verkregen uit de drie stabiliteitswanden in de drie woningen welke met koppelstekken in de vloeren samen werken.

### Belastingen

Windbelasting dakniveau:

$$Q_k = 12,6 \text{ m} * (0,84 \text{ m} + 2,72 \text{ m} / 2) * (0,45 \text{ kN/m}^2 + 0,28 \text{ kN/m}^2) = 17,2 \text{ kN}.$$

Windbelasting niveau 2e verd. vloer:

$$Q_k = 12,6 \text{ m} * (2,72 \text{ m} / 2 + 0,24 \text{ m} + 2,82 \text{ m} / 2) * (0,45 \text{ kN/m}^2 + 0,28 \text{ kN/m}^2) * 0,85 = 23,5 \text{ kN}.$$

Windbelasting niveau 2e verd. vloer:

$$Q_k = 12,6 \text{ m} * (2,82 \text{ m} / 2 + 0,24 \text{ m} + 3,18 \text{ m} / 2) * (0,45 \text{ kN/m}^2 + 0,28 \text{ kN/m}^2) * 0,85 = 25,3 \text{ kN}.$$

NB: wrijving treedt gegeven de gebouwafmetingen niet op.

Er wordt één serie prefab wanden beschouwd met 1/3 van de belasting.

Zie tevens bijlage 1-18.

- è prefab stab. wanden d=120;
- è BG, L=2740;
- è 1e en 2e, L;min=1615.

## 12 Dragende bouwmuren

### 12.1 Bouwmuren begane grond

Rechter eindgevel maatgevend aan beide zijden van dubbele gevelopening. Tussenpenant wordt in prefab beton uitgevoerd.

#### Belastingen

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,2 \text{ kN/m}^2 = 21,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,2 \text{ kN/m}^2 = 21,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m dakvloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 6,75 \text{ kN/m}^2 = 20,25 \text{ kN/m}^1.$$

$q_k$  = niet maatgevend.

3,18 m / 2 + 2,82 m + 2,72 m kzs d=120:

$$g_k = 3,18 \text{ m} / 2 + 2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 2,2 \text{ kN/m}^2 = 15,7 \text{ kN/m}^1.$$

$$Q_{Ed;ongunstig} = 1,08 * (21,6 \text{ kN/m}^1 + 21,6 \text{ kN/m}^1 + 20,25 \text{ kN/m}^1 + 15,7 \text{ kN/m}^1) + 1,35 * (8,85 \text{ kN/m}^1 + 8,85 \text{ kN/m}^1) = 109,4 \text{ kN/m}^1.$$

$$Q_{Ed;gunstig} = 0,9 * (21,6 \text{ kN/m}^1 + 21,6 \text{ kN/m}^1 + 20,25 \text{ kN/m}^1 + 15,7 \text{ kN/m}^1) = 71,2 \text{ kN/m}^1.$$

i.c.m. windbelasting zuiging (A) + overdruk:

$$M_{Ed} = 1,35 * 1/8 * (0,67 \text{ kN/m}^2 + 0,11 \text{ kN/m}^2) * (3,18 \text{ m})^2 = 1,34 \text{ kNm}.$$

I.v.m. gevelopening  $b=790$ , belastingen  $* (1 \text{ m} + 0,79 \text{ m} / 2) = 1,395 \text{ m}.$

Zie tevens bijlage 19-22 en 23-26.

è kzs d=120, BG CS20, overig CS12.

è op wanden BG centreerstrips  $b=60 \text{ mm}$  toepassen.

## 12.2 Prefab beton tussenpenant

### Belastingen

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,2 \text{ kN/m}^2 = 21,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,2 \text{ kN/m}^2 = 21,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m dakvloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 6,75 \text{ kN/m}^2 = 20,25 \text{ kN/m}^1.$$

$q_k$  = niet maatgevend.

3,18 m / 2 + 2,82 m + 2,72 m kzs d=120:

$$g_k = 3,18 \text{ m} / 2 + 2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 2,2 \text{ kN/m}^2 = 15,7 \text{ kN/m}^1.$$

$$g_k = 21,6 \text{ kN/m}^1 + 21,6 \text{ kN/m}^1 + 20,25 \text{ kN/m}^1 + 15,7 \text{ kN/m}^1 = 79,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 8,85 \text{ kN/m}^1 + 8,85 \text{ kN/m}^1 = 17,7 \text{ kN/m}^1.$$

Windbelasting zuiging (A) + overdruk:

$$M_k = 1/8 * (0,67 \text{ kN/m}^2 + 0,11 \text{ kN/m}^2) * (3,18 \text{ m})^2 = 0,99 \text{ kNm}.$$

Het prefab penant neemt een belastingbreedte op van  $b = 790 / 2 + 380 + 790 / 2 = 1170 \text{ mm}$ .

Zie tevens bijlage 27-39.

è prefab penant d=120.

### 13 Fundering

NB: de afwerklaag op de verdieping is gewijzigd van 70 mm naar 60 mm. Deze wijziging is niet verwerkt in de funderingsberekening vanwege het marginale effect.

#### 13.1 Voorgevelbalk

##### Belastingen

10,3 m buitenspouwblad 50% open, 3,18 m HSB:

$$g_k = 10,3 \text{ m} * 0,5 * 2,0 \text{ kN/m}^2 + 3,18 \text{ m} * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 11,9 \text{ kN/m}^1.$$

Zie tevens bijlage 40-51.

Maximale paalbelasting:

$N_{Ed} = \text{n.v.t.}$

#### 13.2 Achtergevelbalk

##### Belastingen

10,3 m buitenspouwblad 30% open, 3,18 m HSB:

$$g_k = 10,3 \text{ m} * 0,7 * 2,0 \text{ kN/m}^2 + 3,18 \text{ m} * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 16,0 \text{ kN/m}^1.$$

10,3 m buitenspouwblad 40% open, 3,18 m HSB:

$$g_k = 10,3 \text{ m} * 0,6 * 2,0 \text{ kN/m}^2 + 3,18 \text{ m} * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 14,0 \text{ kN/m}^1.$$

Zie tevens bijlage 52-63.

Maximale paalbelasting:

$N_{Ed} = \text{n.v.t.}$

### 13.3 Funderingsbalk stabiliteitswanden

#### Belastingen

3,18 m prefab wand d=120:

$$g_k = 3,18 \text{ m} * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 9,54 \text{ kN/m}^1.$$

2,82 m prefab wand d=120:

$$g_k = 2,82 \text{ m} * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 8,46 \text{ kN/m}^1.$$

2,72 m prefab wand d=120:

$$g_k = 2,72 \text{ m} * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 8,16 \text{ kN/m}^1.$$

0,95 m \* 1,9 m 1e verd. vloer:

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 13,4 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,3 \text{ kN}.$$

0,95 m \* 1,9 m 2e verd. vloer:

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 2,1 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 14,8 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 2,1 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,9 \text{ kN}.$$

Windkoppel:

$$Q_k = +/- 138,7 \text{ kNm} / 2,23 \text{ m} = 62,2 \text{ kN}.$$

Zie tevens bijlage 64-76.

Maximale paalbelasting:

$$N_{Ed} = 114 \text{ kN}.$$

### 13.4 Funderingsbalk linker eindgevel

#### Belastingen

3,0 m BG-vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 4,2 \text{ kN/m}^2 = 12,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

$$0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} \text{ 1e verd. vloer} * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} =$$

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 8,6 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 3,4 \text{ kN}.$$

3,0 m 2e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

$$0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} \text{ 2e verd. vloer} * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} =$$

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 8,6 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 3,4 \text{ kN}.$$

3,0 m dakvloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 6,75 \text{ kN/m}^2 = 20,25 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = \text{niet maatgevend}.$$

10,3 m buitenspouwblad, (3,18 m + 2,82 m + 2,72 m) kzs d=120:

$$g_k = 10,3 \text{ m} * 2,0 \text{ kN/m}^2 + (3,18 \text{ m} + 2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 2,2 \text{ kN/m}^2 = 39,8 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m / 2 \* (2,82 m + 2,72 m) HSB binnenblad voor- en achtergevel:

$$G_k = 6,0 \text{ m} / 2 * (2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 8,3 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk voorgevel:

$$G_k = 41 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk stabiliteitswanden:

$$G_k = 41 \text{ kN}.$$

$$Q_{k;1e + 2e \text{ verd}} = 3,4 \text{ kN}.$$

$$Q_{k;wind} = 43 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk achtergevel:

$$G_k = 46 \text{ kN}.$$

Zie tevens bijlage 77-91.

Maximale paalbelasting:

$$N_{Ed} = 444 \text{ kN}.$$

### 13.5 Funderingsbalk rechter eindgevel

#### Belastingen

3,0 m BG-vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 4,2 \text{ kN/m}^2 = 12,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

2,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 2,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 14,8 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 2,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,9 \text{ kN/m}^1.$$

0,95 m \* 1,9 m 1e verd. vloer \* 2,1 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 2,1 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 4,8 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 1,9 \text{ kN}.$$

3,0 m 2e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

2,0 m 2e verd. vloer:

$$g_k = 2,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 14,8 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 2,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,9 \text{ kN/m}^1.$$

0,95 m \* 1,9 m 2e verd. vloer \* 2,1 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 2,1 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 4,8 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 1,9 \text{ kN}.$$

3,0 m dakvloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 6,75 \text{ kN/m}^2 = 20,25 \text{ kN/m}^1.$$

$q_k$  = niet maatgevend.

10,3 m buitenspouwblad, (3,18 m + 2,82 m + 2,72 m) kzs d=120:

$$g_k = 10,3 \text{ m} * 2,0 \text{ kN/m}^2 + (3,18 \text{ m} + 2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 2,2 \text{ kN/m}^2 = 39,8 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m / 2 \* (2,82 m + 2,72 m) HSB binnenblad voor- en achtergevel:

$$G_k = 6,0 \text{ m} / 2 * (2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 8,3 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk voorgevel:

$$G_k = 41 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk stabiliteitswanden:

$$G_k = 4 \text{ kN}.$$

$$Q_{k;1e + 2e \text{ verd}} = \text{nihil}.$$

$$Q_{k;\text{wind}} = 5 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk achtergevel:  
 $G_k = 51 \text{ kN}$ .

Zie tevens bijlage 92-106.

Maximale paalbelasting:  
 $N_{Ed} = 449 \text{ kN}$ .

### 13.6 Funderingsbalk bouwmuren

#### Belastingen

3,0 m BG-vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 4,2 \text{ kN/m}^2 = 12,6 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

2,0 m 1e verd. vloer:

$$g_k = 2,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 14,8 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 2,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,9 \text{ kN/m}^1.$$

0,95 m \* 1,9 m 1e verd. vloer \* 2,1 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 2,1 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 4,8 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 1,9 \text{ kN}.$$

0,95 m \* 1,9 m 1e verd. vloer \* 3,8 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 8,6 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 3,4 \text{ kN}.$$

3,0 m 2e verd. vloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 22,2 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 3,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 8,85 \text{ kN/m}^1.$$

2,0 m 2e verd. vloer:

$$g_k = 2,0 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 = 14,8 \text{ kN/m}^1.$$

$$q_k = 2,0 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) = 5,9 \text{ kN/m}^1.$$

0,95 m \* 1,9 m 2e verd. vloer \* 2,1 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 2,1 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 4,8 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 1,9 \text{ kN}.$$

0,95 m \* 1,9 m 2e verd. vloer \* 3,8 m / 5,9 m =

$$G_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * 7,4 \text{ kN/m}^2 * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 8,6 \text{ kN}.$$

$$Q_k = 0,95 \text{ m} * 1,9 \text{ m} * (1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,2 \text{ kN/m}^2) * 3,8 \text{ m} / 5,9 \text{ m} = 3,4 \text{ kN}.$$

3,0 m dakvloer:

$$g_k = 3,0 \text{ m} * 6,75 \text{ kN/m}^2 = 20,25 \text{ kN/m}^1.$$

$q_k$  = niet maatgevend.

(3,18 m + 2,82 m + 2,72 m) \* 2 \*  $k_{zs}$  d=120:

$$g_k = (3,18 \text{ m} + 2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 2 * 2,2 \text{ kN/m}^2 = 38,4 \text{ kN/m}^1.$$

3,0 m / 2 \* (2,82 m + 2,72 m) HSB binnenblad voor- en achtergevel:

$$G_k = 6,0 \text{ m} / 2 * (2,82 \text{ m} + 2,72 \text{ m}) * 0,5 \text{ kN/m}^2 = 8,3 \text{ kN}.$$

Oplegreacties funderingsbalk voorgevel:

$G_k = 112 \text{ kN}$ .

Oplegreacties funderingsbalk stabiliteitswanden:

$G_k = 56 \text{ kN}$ .

$Q_{k;1e + 2e \text{ verd}} = 4,5 \text{ kN}$ .

$Q_{k;\text{wind}} = \text{niet maatgevend}$ .

Oplegreacties funderingsbalk achtergevel:

$G_k = 133 \text{ kN}$ .

Zie tevens bijlage 107-128.

Maximale paalbelasting:

$N_{Ed} = 624 \text{ kN}$ .

14     Funderingspalen

Maximale paalbelasting:

$N_{Ed} = 624 \text{ kN}$ .

Op basis van het funderingsadvies wordt uitgegaan van de situatie zonder grondontspanning en wordt gekozen voor mortelschroefpalen  $D=400 \text{ mm}$  met een afzetniveau van  $12,5 \text{ m -NAP}$ .

einde document

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen  
 Constructeur.: hbn  
 Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate  
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum.....: 14/12/2020  
 Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon  
 Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen  
 def\Prefab stab.wanden.rww

Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:  
Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch niet lineair alle staven.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:  
Geometrisch lineair alle staven.  
Fysisch niet lineair alle staven.

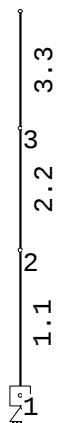
Convergentie coefficient.....: 2.0    Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500    Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500    Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE



## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C25/30       | 8352             | 25.0 | 0.20  | 1.0000e-05  |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**MATERIALEN vervolg**

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. | Toeslag | Rho[kg/m3] |
|----|--------------|--------|-----------|---------|------------|
| 1  | C25/30       | N      | 2.77      | Normaal | 2400       |

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 120*2430 | 1:C25/30  | 2.9160e+05 | 1.4349e+11 | 0.00   |
| 2     | B*H 120*1615 | 1:C25/30  | 1.9380e+05 | 4.2123e+10 | 0.00   |
| 3     | B*H 120*1615 | 1:C25/30  | 1.9380e+05 | 4.2123e+10 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e      | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|--------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 120     | 2430   | 1215.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 2     | 0:Normaal | 120     | 1615   | 807.5  | 0:RH |    |    |    |    |
| 3     | 0:Normaal | 120     | 1615   | 807.5  | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 120\*2430



2 B\*H 120\*1615



3 B\*H 120\*1615

**KNOPEN**

| Knoop | X     | Z     |
|-------|-------|-------|
| 1     | 0.000 | 0.000 |
| 2     | 0.000 | 3.650 |
| 3     | 0.000 | 6.710 |
| 4     | 0.000 | 9.665 |

**STAVEN**

| St. | ki | kj | Profiel        | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|-----|----|----|----------------|---------|---------|--------|------|
| 1   | 1  | 2  | 1:B*H 120*2430 | NDM     | NDM     | 3.650  |      |
| 2   | 2  | 3  | 2:B*H 120*1615 | NDM     | NDM     | 3.060  |      |
| 3   | 3  | 4  | 3:B*H 120*1615 | NDM     | NDM     | 2.955  |      |

**VASTE STEUNPUNTEN**

| Nr. | knoop | Kode | XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|-----|-------|------|-------------------|------|
| 1   | 1     | 111  |                   | 0.00 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**BELASTINGGEVALLEN**

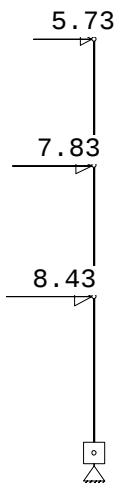
| B.G. | Omschrijving                   | Type                         |
|------|--------------------------------|------------------------------|
| 1    | Permanente belasting EGZ=-1.00 | 1                            |
| 2    | Veranderlijke belasting wind   | 7 Wind van links onderdruk A |

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:  $\bar{\phantom{x}}$ **BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting wind

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting wind

| Last | Knoop | Richting | waarde | $y_0$ | $y_1$ | $y_2$ |
|------|-------|----------|--------|-------|-------|-------|
| 1    | 4     | X        | 5.730  | 0.0   | 0.2   | 0.0   |
| 2    | 3     | X        | 7.830  | 0.0   | 0.2   | 0.0   |
| 3    | 2     | X        | 8.430  | 0.0   | 0.2   | 0.0   |

**REACTIES**

1e orde

| Kn. | B.G. | X      | Z     | M       |
|-----|------|--------|-------|---------|
| 1   | 1    | 0.00   | 55.75 | 0.00    |
| 1   | 2    | -21.99 | 0.00  | -138.69 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**BEREKENINGSTATUS**

Controlerende berekening

**B.C. Iteratie Status**

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| 1 | 3 | Nauwkeurigheid bereikt |
| 2 | 3 | Nauwkeurigheid bereikt |
| 3 | 1 | Lineaire berekening    |
| 4 | 1 | Lineaire berekening    |
| 5 | 1 | Lineaire berekening    |
| 6 | 1 | Lineaire berekening    |
| 7 | 1 | Lineaire berekening    |

**BELASTINGCOMBINATIES****BC Type**

|         |      |           |   |      |               |
|---------|------|-----------|---|------|---------------|
| 1 Fund. | 1.20 | $G_{k,1}$ | + | 1.35 | $Q_{k,2}$     |
| 2 Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 1.35 | $Q_{k,2}$     |
| 3 Kar.  | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $Q_{k,2}$     |
| 4 Kar.  | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $Q_{k,2}$     |
| 5 Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $y_2 Q_{k,2}$ |
| 6 Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $y_2 Q_{k,2}$ |
| 7 Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ |   |      |               |

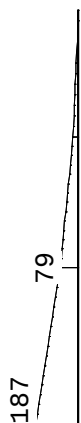
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN****BC Staven met gunstige werking**

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



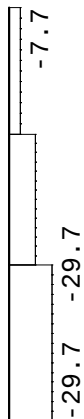
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**DWARSKRACHTEN**

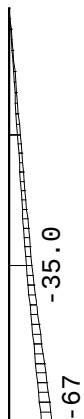
2e orde

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min  | X-max  | Z-min | Z-max | M-min   | M-max   |
|-----|--------|--------|-------|-------|---------|---------|
| 1   | -29.69 | -29.69 | 50.18 | 66.90 | -187.35 | -187.32 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

| VERPLAATSINGEN | Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm] | Karakteristieke combinatie |
|----------------|---------------------------|----------------------------|
|----------------|---------------------------|----------------------------|



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

| VERPLAATSINGEN | Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm] | Frequente combinatie |
|----------------|---------------------------|----------------------|
|----------------|---------------------------|----------------------|



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES**

---

| <b>VERPLAATSINGEN</b> | Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm] | Quasi-blijvende combinatie |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|

---

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

| <b>VERPLAATSINGEN</b> | Geom.LE;Fys.NLE.lang [mm] | Quasi-blijvende combinatie |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|

---

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN**

Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm]

Blijvende combinatie

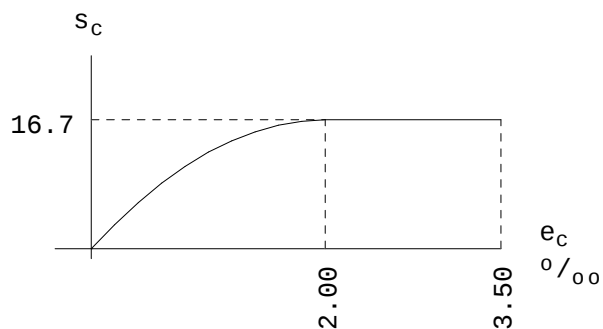
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!**MATERIAALGEGEVENS [N][mm]**

t.b.v. materiaal:1 C25/30

Spanning-rek diagrammen

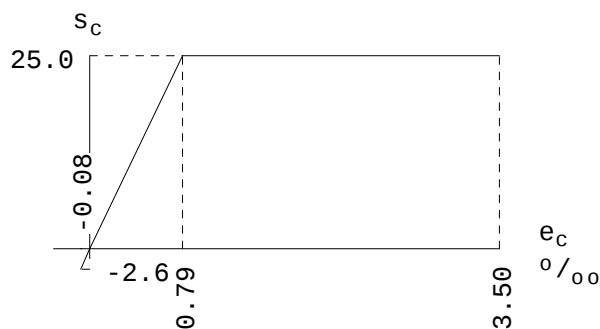
T.b.v sterkte

E-modulus: 9524



korte-duur

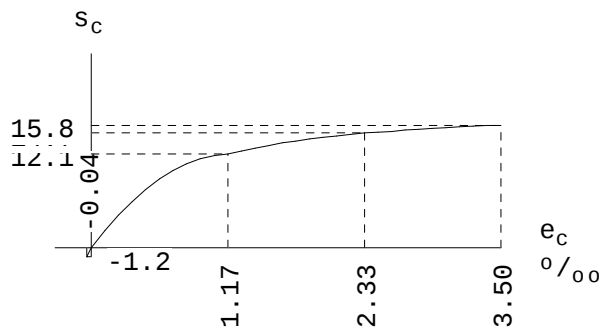
E-modulus: 31476



Spanning-rek diagrammen

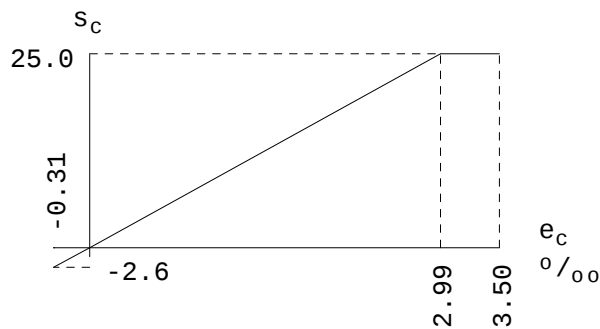
T.b.v stijfheid in grenstoestand

E-modulus: 6958



lange-duur

E-modulus: 8349



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**PROFIELGEGEVENS Balk****[N][mm]**

1: B\*H 120\*2430

**Algemeen**

|           |                |              |              |
|-----------|----------------|--------------|--------------|
| Materiaal | : C25/30       | Staaflengte: | 3650         |
| Oppervlak | : 2.916000e+05 | Traagheid    | : 1.4349e+11 |
| Staaftype | : 0:normaal    | Vormfactor   | : 0.00       |

**Doorsnede**

breedte : 120 hoogte : 2430 zwaartepunt tov negatieve zijde : 1215

|                                      |                                        |                      |        |
|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|--------|
| Betonkwaliteit                       | : C25/30                               | Kruipcoëf.           | : 2.77 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Parabolisch - rechthoekig diagram    |                      |        |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : $f_{ctm}$ ( 2.56 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |        |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : Ja                                   |                      |        |
| Langeduur scheurmoment begrensd      | : Ja                                   |                      |        |
| Staalkwaliteit hoofdwapening         | : 500                                  | $e_{uk}$             | : 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Bi-lineair diagram met klimmende tak |                      |        |
| Staalkwaliteit beugels               | : 500                                  |                      |        |
| Bundels toepassen                    | : Nee                                  | Breedte stort sleuf: | 50     |
| Controle gebruikseisen               | : Ja                                   |                      |        |

**Betondekking**

|                                 | Positieve zijde | Negatieve zijde |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| Milieu                          | : XC1           | : XC1           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : Nee           | : Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : Nee           | : Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : Nee           | : Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : Nee           | : Nee           |
| Ondergrond                      | : Glad / N.v.t. | : Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : S4            | : S4            |
| Grootste korrel                 | : 31.5          |                 |

|                                      |            |          |
|--------------------------------------|------------|----------|
| Hoofdwapening                        | : 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : 25       | 25       |
| Toegepaste dekking                   | : 33       | 33       |
| Gelijkwaardige diameter              | : 20       | 20       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : 20 15 0  | 20 15 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : 20 5 25  | 20 5 25  |

|                                      |             |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : 20        | 20        |
| Toegepaste dekking                   | : 25        | 25        |
| Gelijkwaardige diameter              | : 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : 8 15 0    | 8 15 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : 15 5 20   | 15 5 20   |

**Wapening**

|                                |        |      |
|--------------------------------|--------|------|
| Basiswapening                  | : 1*20 | 1*20 |
| Diameter nuttige hoogte        | : 20.0 | 20.0 |
| Min.tussenruimte               | : 50   | 50   |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : Ja   | Ja   |
| Aanhechting volgens art. 8.4.2 | : Goed | Goed |

**Beugels**

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand        | : 150;100;75;60;50                |
| Beugeldiameter                 | : 8                               |
| Breedte t.b.v. dwarskracht     | : 120 Hoogte t.b.v. dwarskr: 2430 |
| Aantal beugelsneden per beugel | : 2 Ontwerpen                     |
| Hoek betondrukdiagonaal q      | : 21.8 z berekenen via: MRd       |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**PROFIELGEGEVENS Balk****[N][mm]**

2: B\*H 120\*1615

**Algemeen**

|           |                |              |              |
|-----------|----------------|--------------|--------------|
| Materiaal | : C25/30       | Staaflengte: | 3060         |
| Oppervlak | : 1.938000e+05 | Traagheid    | : 4.2123e+10 |
| Staaftype | : 0:normaal    | Vormfactor   | : 0.00       |

**Doorsnede**

|           |     |          |      |                                   |     |
|-----------|-----|----------|------|-----------------------------------|-----|
| breedte : | 120 | hoogte : | 1615 | zwaartepunt tov negatieve zijde : | 808 |
|-----------|-----|----------|------|-----------------------------------|-----|

|                                      |   |                                      |                      |   |      |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|---|------|
| Betonkwaliteit                       | : | C25/30                               | Kruipcoëf.           | : | 2.77 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                      |   |      |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : | $f_{ctm}$ ( 2.56 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |   |      |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : | Ja                                   |                      |   |      |
| Langeduur scheurmoment begrensd      | : | Ja                                   |                      |   |      |
| Staalkwaliteit hoofdwapening         | : | 500                                  | $e_{uk}$             | : | 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                      |   |      |
| Staalkwaliteit beugels               | : | 500                                  |                      |   |      |
| Bundels toepassen                    | : | Nee                                  | Breedte stort sleuf: | : | 50   |
| Controle gebruikseisen               | : | Ja                                   |                      |   |      |

**Betondekking**

|        |   |                 |                 |
|--------|---|-----------------|-----------------|
|        |   | Positieve zijde | Negatieve zijde |
| Milieu | : | XC1             | XC1             |

|                                 |   |               |               |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 21       | 21       |
| Toegepaste dekking                   | : | 33       | 33       |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 16       | 16       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 16 15 0  | 16 15 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 16 5 21  | 16 5 21  |

|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 20        | 20        |
| Toegepaste dekking                   | : | 25        | 25        |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8 15 0    | 8 15 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 15 5 20   | 15 5 20   |

**Wapening**

|                                |   |      |      |
|--------------------------------|---|------|------|
| Basiswapening                  | : | 1*16 | 1*16 |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 16.0 | 16.0 |
| Min.tussenruimte               | : | 50   | 50   |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja   | Ja   |
| Aanhechting volgens art. 8.4.2 | : | Goed | Goed |

**Beugels**

|                                |   |                  |                             |
|--------------------------------|---|------------------|-----------------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand        | : | 150;100;75;60;50 |                             |
| Beugeldiameter                 | : | 8                |                             |
| Breedte t.b.v. dwarskracht     | : | 120              | Hoogte t.b.v. dwarskr: 1615 |
| Aantal beugelsneden per beugel | : | 2 Ontwerpen      |                             |
| Hoek betondrukdiagonaal q      | : | 21.8             | z berekenen via: MRd        |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**PROFIELGEGEVENS Balk****[N][mm]**

3: B\*H 120\*1615

**Algemeen**

|           |                |              |              |
|-----------|----------------|--------------|--------------|
| Materiaal | : C25/30       | Staaflengte: | 2955         |
| Oppervlak | : 1.938000e+05 | Traagheid    | : 4.2123e+10 |
| Staaftype | : 0:normaal    | Vormfactor   | : 0.00       |

**Doorsnede**

|           |     |          |      |                                   |     |
|-----------|-----|----------|------|-----------------------------------|-----|
| breedte : | 120 | hoogte : | 1615 | zwaartepunt tov negatieve zijde : | 808 |
|-----------|-----|----------|------|-----------------------------------|-----|

|                                      |   |                                      |                      |   |      |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|---|------|
| Betonkwaliteit                       | : | C25/30                               | Kruipcoëf.           | : | 2.77 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                      |   |      |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : | $f_{ctm}$ ( 2.56 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |   |      |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : | Ja                                   |                      |   |      |
| Langeduur scheurmoment begrensd      | : | Ja                                   |                      |   |      |
| Staalkwaliteit hoofdwapening         | : | 500                                  | $e_{uk}$             | : | 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                      |   |      |
| Staalkwaliteit beugels               | : | 500                                  |                      |   |      |
| Bundels toepassen                    | : | Nee                                  | Breedte stort sleuf: | : | 50   |
| Controle gebruikseisen               | : | Ja                                   |                      |   |      |

**Betondekking**

|                                 | Positieve zijde | Negatieve zijde |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| Milieu                          | : XC1           | : XC1           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : Nee           | : Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : Nee           | : Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : Nee           | : Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : Nee           | : Nee           |
| Ondergrond                      | : Glad / N.v.t. | : Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : S4            | : S4            |
| Grootste korrel                 | : 31.5          |                 |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 21       | 21       |
| Toegepaste dekking                   | : | 33       | 33       |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 16       | 16       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 16 15 0  | 16 15 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 16 5 21  | 16 5 21  |

|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 20        | 20        |
| Toegepaste dekking                   | : | 25        | 25        |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8 15 0    | 8 15 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 15 5 20   | 15 5 20   |

**Wapening**

|                                |   |      |      |
|--------------------------------|---|------|------|
| Basiswapening                  | : | 1*16 | 1*16 |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 16.0 | 16.0 |
| Min.tussenruimte               | : | 50   | 50   |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja   | Ja   |
| Aanhechting volgens art. 8.4.2 | : | Goed | Goed |

**Beugels**

|                                |   |                      |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand        | : | 150;100;75;60;50     |
| Beugeldiameter                 | : | 8                    |
| Breedte t.b.v. dwarskracht     | : | 120                  |
| Aantal beugelsneden per beugel | : | 2 Ontwerpen          |
| Hoek betondrukdiagonaal q      | : | 21.8                 |
|                                |   | z berekenen via: MRd |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**HOOFDWAPENING [mm2]**

Staaft:1

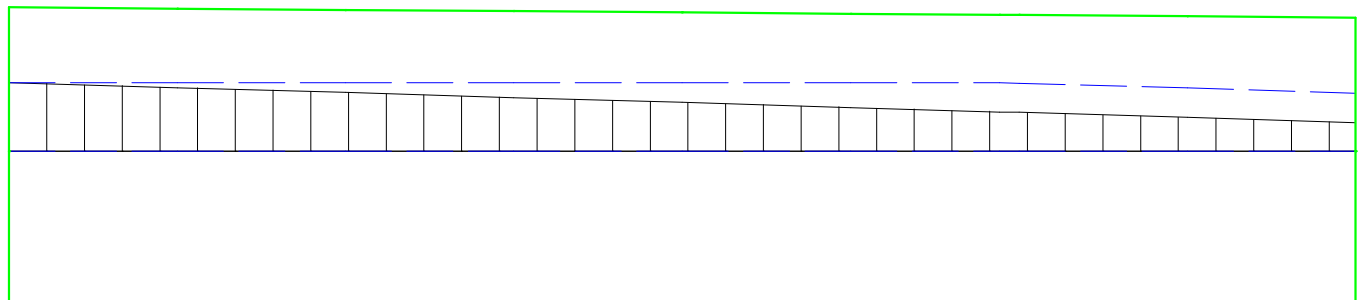
1\*20



1\*20

**MED DEKKINGSLIJN**

Staaft:1

**HOOFDWAPENING [mm2]**

Staaft:2

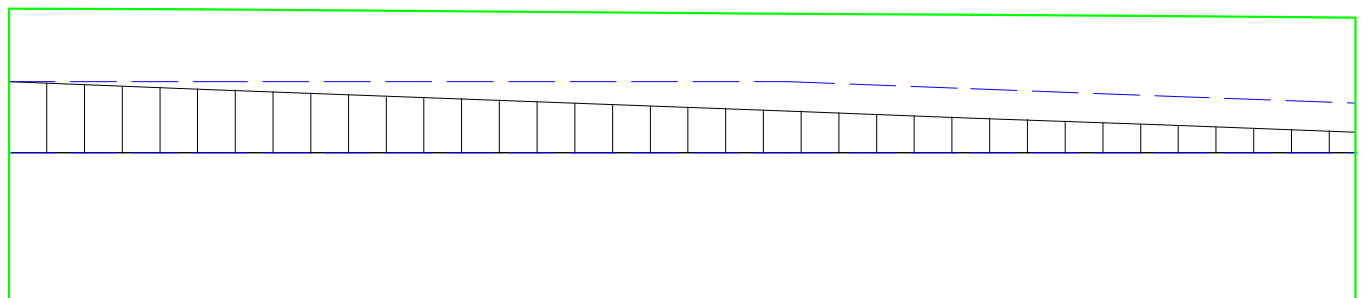
1\*16



1\*16

**MED DEKKINGSLIJN**

Staaft:2



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**HOOFDWAPENING [mm<sup>2</sup>]**

Staal:3

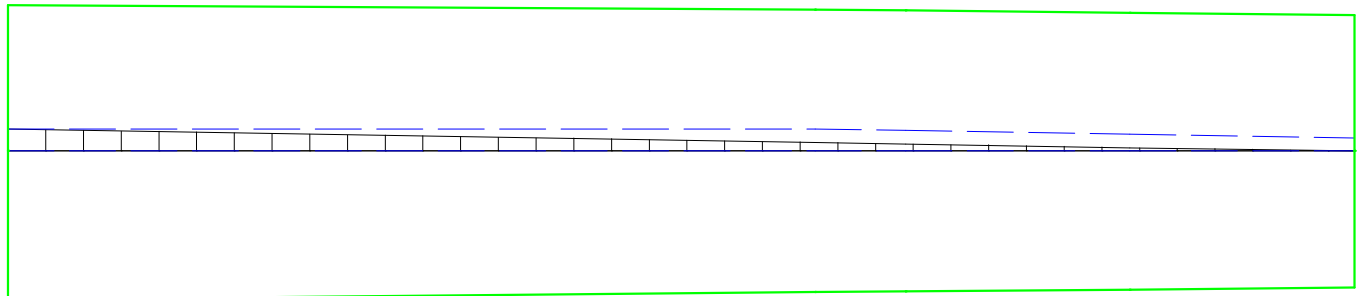
1\*16



1\*16

**MED DEKKINGSLIJN**

Staal:3

**HOOFDWAPENING**

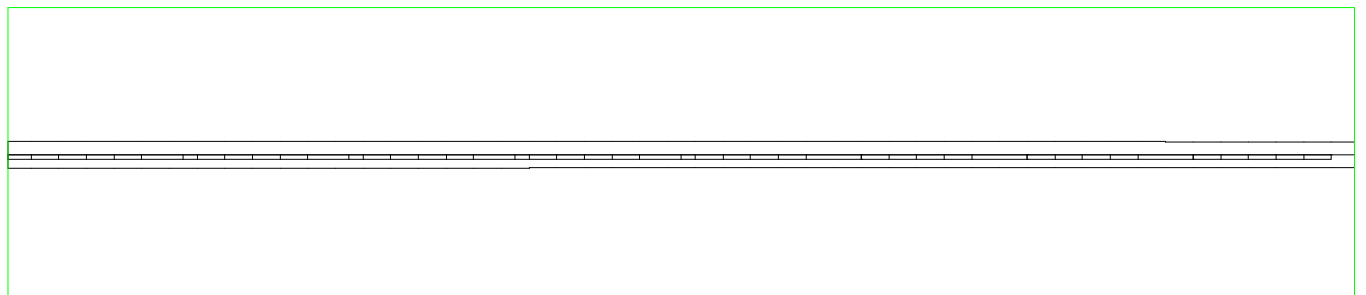
| Stf. | Pos<br>[mm] | Benodigd                   |                            | Aanwezig                   |                            | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | Opm. |
|------|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------|
|      |             | Apos<br>[mm <sup>2</sup> ] | Aneg<br>[mm <sup>2</sup> ] | Apos<br>[mm <sup>2</sup> ] | Aneg<br>[mm <sup>2</sup> ] |                  |                   |                   |      |
| 1    | 3650        | 186                        | 0                          | 314                        | 314                        | -26              | 158.68            | 365.09            | 54   |
| 2    | 3060        | 125                        | 0                          | 201                        | 201                        | -13              | 55.32             | 150.81            | 54   |
| 3    | 2955        | 129                        | 0                          | 201                        | 201                        | 0                | 13.71             | 140.97            | 54   |

Opmerkingen

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

**DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN**

Staal:1



3650

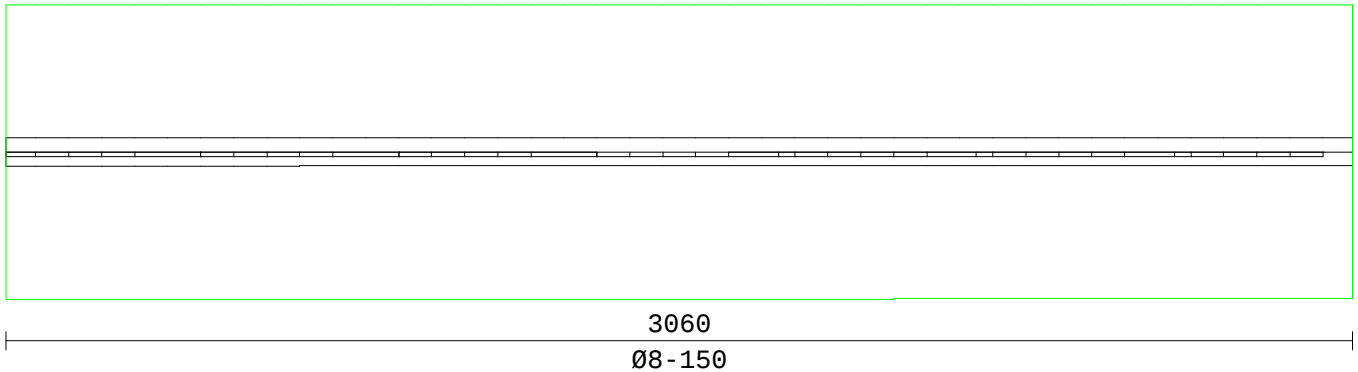
Ø8-150

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

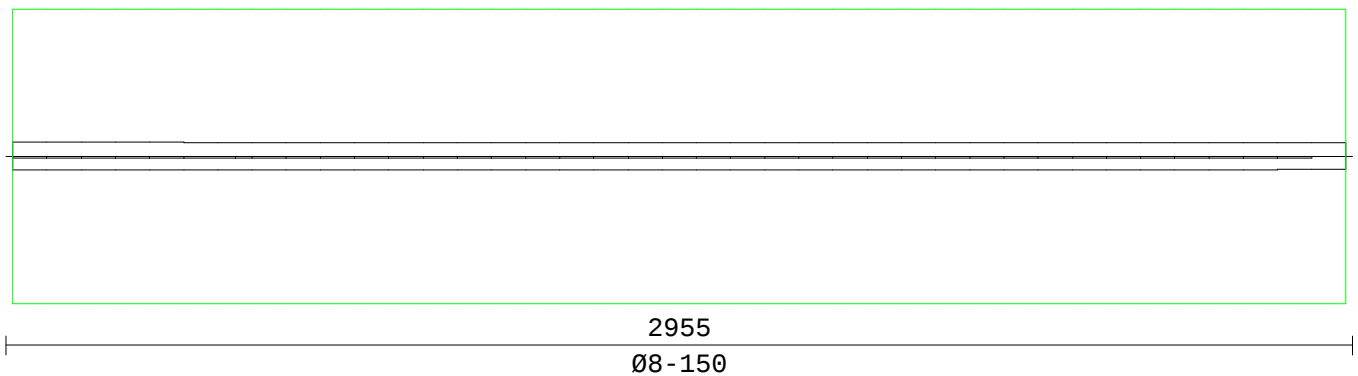
Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN**

Staaf:2

**DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN**

Staaf:3

**DWARSKRACHTWAPENING**

| Stf. | Vanaf<br>[mm] | Tot Beugels<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $N_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>Ben. Aanw. | $A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]<br>Ben. Aanw. | Opm. |
|------|---------------|---------------------|----------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
| 1    | 0             | 3650                | Ø8-150         | 3650             | -50              | 30                                          | 96 670                                     | 0 0  |
| 2    | 0             | 3060                | Ø8-150         | 3060             | -26              | 18                                          | 96 670                                     | 0 0  |
| 3    | 0             | 2955                | Ø8-150         | 2955             | -13              | 8                                           | 96 670                                     | 0 0  |

**SCHUIFSPANNINGEN**

| Stf. | pos<br>[mm] | q Beugels<br>[°] |        | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $V_{Rds,opg}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Opm. |      |
|------|-------------|------------------|--------|------------|------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|------|
| 1    | 0           | 21.8             | Ø8-150 | 0.28       | 5.95       | 0.10                                                   | 3.06                                  | 3.06 | 0.00 |
| 2    | 0           | 21.8             | Ø8-150 | 0.30       | 5.94       | 0.10                                                   | 3.05                                  | 3.05 | 0.00 |
| 3    | 15          | 21.8             | Ø8-150 | 0.29       | 5.95       | 0.04                                                   | 3.05                                  | 3.05 | 0.00 |

Technosoft Raamwerken release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

---

**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

---

|

---

**VERVORMINGEN w2**

Quasi-blijvende combinatie

---

|

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**VERVORMINGEN Wbij**

Karakteristieke combinatie

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

| Nr. | staven | Zijde | h<br>[mm] | u <sub>1</sub><br>[mm] | u <sub>2</sub><br>[mm] | u <sub>3</sub><br>[mm] | u <sub>tot</sub><br>[mm] | h/   |
|-----|--------|-------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------|
| 1   | 1-3    | Neg.  | 9665      |                        |                        | -1.1                   | -1.1                     | 9148 |

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

| knoop | Zijde | h<br>[mm] | u <sub>1</sub><br>[mm] | u <sub>2</sub><br>[mm] | u <sub>3</sub><br>[mm] | u <sub>tot</sub><br>[mm] | h/ |
|-------|-------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----|
|-------|-------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----|

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

| knoop Zijde | h<br>[mm] | $u_1$<br>[mm] | $u_2$<br>[mm] | $u_3$<br>[mm] | -- $u_{tot}$ --  <br>[mm] | [h/] |
|-------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|------|
| 4 Pos.      | 9665      |               |               | 1.1           | 1.1                       | 9148 |

**VERVORMINGEN  $w_{bij}$** 

Frequente combinatie

**VERVORMINGEN  $w_{max}$** 

Frequente combinatie

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Frequente combinatie

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

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Prefab stab. wanden woningen

**VERVORMINGEN  $w_{bij}$** 

Quasi-blijvende combinatie

**VERVORMINGEN  $w_{max}$** 

Quasi-blijvende combinatie

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Quasi-blijvende combinatie

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

Bestand : ....0-H4D-Constructeur\13-VNK\kzs won.vnks  
 Nationale annex : Nederlands

**Module 1 - Twee- of meerzijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

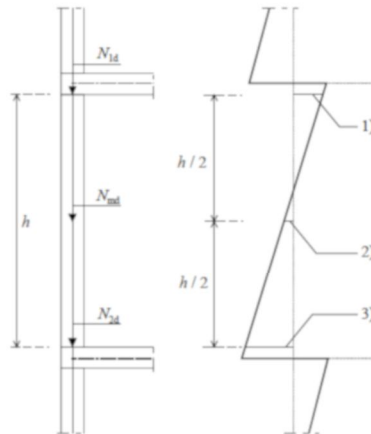
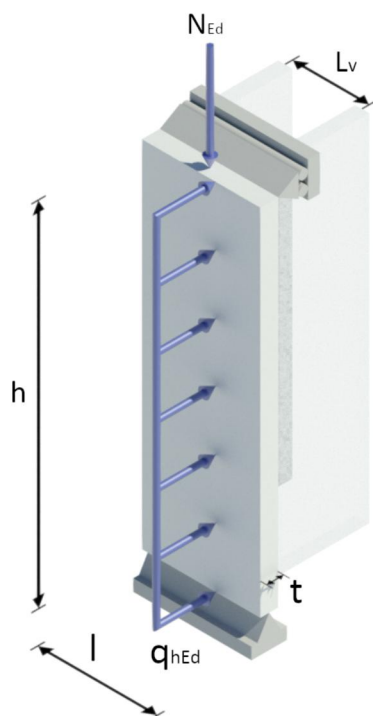
**ONDERDEEL : Bouwmuur BG ongunstig**

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC1

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 20)  $f_b = 20 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel



- 1)  $M_{Ed t}$  (inwendig moment aan de bovenzijde van de wand)
- 2)  $M_{Ed m}$  (inwendig moment in het midden van de hoogte van de wand)
- 3)  $M_{Ed b}$  (inwendig moment aan de onderzijde van de wand)

Geometrie van de wand:

dikte

$t = 120 \text{ mm}$

hoogte

$h = 3190 \text{ mm}$

breedte

$\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht

$N_{Ed} = 110,0 \text{ kN}$

maximale normaalkracht

$N_{Ed, max} = 110,0 \text{ kN}$

moment aan de top

$M_{Ed t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden

$M_{Ed m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet

$M_{Ed b} = 0,00 \text{ kNm}$

## BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

### Tussenresultaten

$$f_k = K (f_b)^a (f_m)^b = 0,8 \times 20^{0,85} \times 12,5^0 = 10,21 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.3)$$

$$f_d = \frac{f_k}{g_M} = \frac{10,21}{1,5} = 6,81 \text{ N/mm}^2$$

$$r = 0,75 \quad \dots(5.3)$$

$$h_{ef} = r \cdot h = 0,75 \times 3190 = 2393 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$l = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 19,94 < 27 \text{ u.c.} = 0,74 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

Artikel 5.5.1.1 (4)

$$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 5,3 \text{ mm}$$

Artikel 6.1.2.2

Excentriciteit boven

$$e_t = \frac{M_{Ed,t}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_{i,t,f} = \max(|e_t| + e_{init}; 0,05 t) = 6 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,t} = e_{i,t,f} = 6 \text{ mm}$$

$$F_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = F_{i,t} \ell t f_d = 735,02 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Excentriciteit onder

$$e_b = \frac{M_{Ed,b}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_{i,b,f} = \max(|e_b| + e_{init}; 0,05 t) = 6 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,b} = e_{i,b,f} = 6 \text{ mm}$$

$$F_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = F_{i,b} \ell t f_d = 735,02 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Excentriciteit midden

$$e_{Ed,m} = \frac{M_{Ed,mc}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_m = |e_{Ed,m}| + e_{init} = 5,3 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk} = \max(|e_m| + e_k; 0,05 t_{ef}) = 6 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{6}{120} = 0,9 \quad \dots(G.2)$$

$$I_F = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{2392,5}{120} \sqrt{\frac{10,2}{7146}} = 0,754 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{I_F - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t_{ef}}} = \frac{0,754 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{6}{120}} = 1,028 \quad \dots(G.3)$$

$$F_m = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,53 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = F_m \ell t f_d = 433,16 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 110 \text{ kN} < N_{Rd} = 433,2 \text{ kN} \quad u.c. = 0,25 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit

$$h_{ef2} = r_2 h = 1,00 \times 3190 = 3190 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$I = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 26,58 < 27 \quad u.c. = 0,98 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

$$e_{m2} = \max\left(10; \frac{h_{ef2}}{300}\right) = 10,6 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k; 0,05 t) = 10,6 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2 \frac{10,63}{120} = 0,823 \quad \dots(G.2)$$

$$I_F = \frac{h_{ef2}}{t} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3190}{120} \sqrt{\frac{10,2}{7146}} = 1,005 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{I_F - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{1,005 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{10,6}{120}} = 1,504 \quad \dots(G.3)$$

$$F_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,266 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m2} = F_{m2} \ell t f_d = 216,97 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 5.5.1.1(5)

$$N_{Ed,max} = 110 \text{ kN} < N_{Rd,m2} = 217 \text{ kN} \quad u.c. = 0,51 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

## Resultaten

$$f_d = 6,81 \text{ N/mm}^2$$

Bij gegeven momenten

$$h_{ef} = r h = 0,75 \times 3190 = 2393 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$F_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = F_{i,t} \ell t f_d = 735,02 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$F_{i.b} = 1 - 2 \frac{e_{i.b}}{t} = 0,9 \dots (6.4)$$

$$N_{Rd.b} = F_{i.b} \ell t f_d = 735,02 \text{ kN} \dots (6.2)$$

$$F_m = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,53 \dots (G.1)$$

$$N_{Rd.m} = F_m \ell t f_d = 433,16 \text{ kN} \dots (6.2)$$

Artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 110 \text{ kN} < N_{Rd} = 433,2 \text{ kN} \quad u.c. = 0,25 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

$$h_{ef2} = r_2 h = 1,00 \times 3190 = 3190 \text{ mm} \dots (5.2)$$

$$F_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,266 \dots (G.1)$$

$$N_{Rd.m2} = F_{m2} \ell t f_d = 216,97 \text{ kN} \dots (6.2)$$

Artikel 5.5.1.1(5)

$$N_{Ed,max} = 110 \text{ kN} < N_{Rd.m2} = 217 \text{ kN} \quad u.c. = 0,51 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

**Conclusie : Wand voldoet.**

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

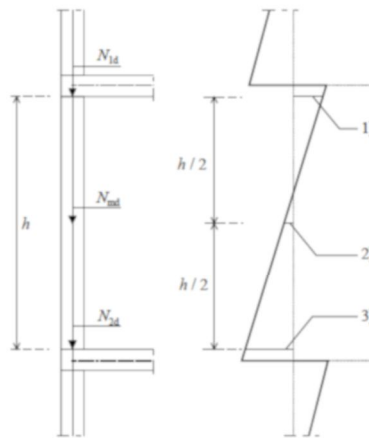
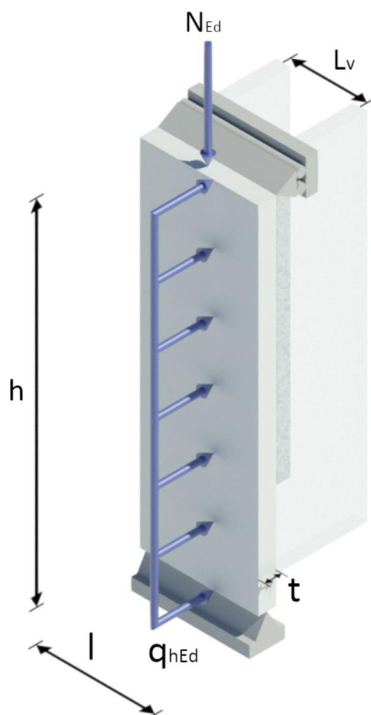
**ONDERDEEL : Bouwmuur BG gunstig+wind**

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC1

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12)  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel



- 1)  $M_{Ed\ t}$  (inwendig moment aan de bovenzijde van de wand)
- 2)  $M_{Ed\ m}$  (inwendig moment in het midden van de hoogte van de wand)
- 3)  $M_{Ed\ b}$  (inwendig moment aan de onderzijde van de wand)

Geometrie van de wand:

dikte

$t = 120 \text{ mm}$

hoogte

$h = 3180 \text{ mm}$

breedte

$\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht

$N_{Ed} = 71,0 \text{ kN}$

maximale normaalkracht

$N_{Ed, \max} = 71,0 \text{ kN}$

moment aan de top

$M_{Ed\ t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden

$M_{Ed\ m} = 1,34 \text{ kNm}$

moment aan de voet

$M_{Ed\ b} = 0,00 \text{ kNm}$

## BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

### Tussenresultaten

$$f_k = K (f_b)^a (f_m)^b = 0,8 \times 12^{0,85} \times 12,5^0 = 6,61 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.3)$$

$$f_d = \frac{f_k}{g_M} = \frac{6,61}{1,5} = 4,41 \text{ N/mm}^2$$

$$r = 0,75 \quad \dots(5.3)$$

$$h_{ef} = r \cdot h = 0,75 \times 3180 = 2385 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$l = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 19,88 < 27 \text{ u.c.} = 0,74 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

Artikel 5.5.1.1 (4)

$$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 5,3 \text{ mm}$$

Artikel 6.1.2.2

Excentriciteit boven

$$e_t = \frac{M_{Ed,t}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_{i,t,f} = \max(|e_t| + e_{init}; 0,05 t) = 6 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,t} = e_{i,t,f} = 6 \text{ mm}$$

$$F_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = F_{i,t} \ell t f_d = 476,13 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Excentriciteit onder

$$e_b = \frac{M_{Ed,b}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_{i,b,f} = \max(|e_b| + e_{init}; 0,05 t) = 6 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,b} = e_{i,b,f} = 6 \text{ mm}$$

$$F_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = F_{i,b} \ell t f_d = 476,13 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Excentriciteit midden

$$M_{Ed,mc} = M_{Edm} + \frac{D M_t + D M_b}{2} = 1,34 + \frac{0 + 0}{2} = 1,34 \text{ kNm}$$

$$e_{Ed,m} = \frac{M_{Ed,mc}}{N_{Ed}} = 18,9 \text{ mm} \quad e_m = |e_{Ed,m}| + e_{init} = 24,2 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk} = \max(|e_m| + e_k; 0,05 t_{ef}) = 24,2 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{24,17}{120} = 0,597 \quad \dots(G.2)$$

$$I_F = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{2385}{120} \sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 0,751 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{I_F - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t_{ef}}} = \frac{0,751 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{24,2}{120}} = 1,392 \quad \dots(G.3)$$

$$F_m = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,227 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = F_m \ell t f_d = 119,85 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 71 \text{ kN} < N_{Rd} = 119,8 \text{ kN} \quad u.c. = 0,59 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit

$$h_{ef2} = r_2 h = 1,00 \times 3180 = 3180 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$I = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 26,50 < 27 \quad u.c. = 0,98 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

$$e_{m2} = \max\left(10; \frac{h_{ef2}}{300}\right) = 10,6 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k; 0,05 t) = 10,6 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2 \frac{10,6}{120} = 0,823 \quad \dots(G.2)$$

$$I_F = \frac{h_{ef2}}{t} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3180}{120} \sqrt{\frac{6,6}{4629,1}} = 1,002 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{I_F - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{1,002 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{10,6}{120}} = 1,498 \quad \dots(G.3)$$

$$F_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,268 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m2} = F_{m2} \ell t f_d = 141,87 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 5.5.1.1(5)

$$N_{Ed,max} = 71 \text{ kN} < N_{Rd,m2} = 141,9 \text{ kN} \quad u.c. = 0,50 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

### Resultaten

$$f_d = 4,41 \text{ N/mm}^2$$

Bij gegeven momenten

$$h_{ef} = r \quad h = 0,75 \times 3180 = 2385 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$F_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4)$$

$$N_{Rd,t} = F_{i,t} \ell t f_d = 476,13 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$F_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4)$$

$$N_{Rd,b} = F_{i,b} \ell t f_d = 476,13 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$F_m = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,227 \quad \dots(G.1)$$

$$N_{Rd,m} = F_m \ell t f_d = 119,85 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 71 \text{ kN} < N_{Rd} = 119,8 \text{ kN} \quad u.c. = 0,59$$

Capaciteit van de wand voldoet.

$$h_{ef2} = r_2 \quad h = 1,00 \times 3180 = 3180 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$F_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,268 \quad \dots(G.1)$$

$$N_{Rd,m2} = F_{m2} \ell t f_d = 141,87 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

Artikel 5.5.1.1(5)

$$N_{Ed,max} = 71 \text{ kN} < N_{Rd,m2} = 141,9 \text{ kN} \quad u.c. = 0,50 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

**Conclusie : Wand voldoet.**

Technosoft Kolomwapening release 6.60c

2 apr 2021

Project : 18-087  
 Onderdeel : prefab penant zijgevel  
 Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum : 15/12/2020  
 Bestand : P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon  
 Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen  
 def\prefab penant zijgevel.klw

Referentieperiode: 50

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|       |                          |                |             |
|-------|--------------------------|----------------|-------------|
| Beton | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |
|       | NEN-EN 1992-1-2:2005     | C1:2008(en)    | NB:2011(nl) |

### Geometrie

|                               |        |                              |
|-------------------------------|--------|------------------------------|
| Type constructie              | :      | Wand                         |
| Wandbreedte                   | [mm] : | 380                          |
| Wanddikte in buigingsricht.   | [mm] : | 120                          |
| Wandhoogte (L)                | [mm] : | 3180                         |
| Bij BRAND                     |        |                              |
| Wandbreedte                   | [mm] : | 380                          |
| Wanddikte in buigingsricht.   | [mm] : | 110                          |
| Wandhoogte (L)                | [mm] : | 3180                         |
| Belastingsschema              | :      | Geschoord met dwarsbelasting |
| Kniklengtefactor X            | :      | 1.00                         |
| Krommingsverdeling factor c X | :      | 10.00                        |



### Belasting

|                                |                | BG1   | BG2     | BG3    | Maatgevend BC |
|--------------------------------|----------------|-------|---------|--------|---------------|
| Omschrijving belastinggeval    | :              | G     | Q;vloer | Q;wind |               |
| Normaalkracht N Ek             | [kN] :         | 92.60 | 20.70   | 0.00   | 102.95        |
| MEk,X boven                    | [kNm] :        | 0.00  | 0.00    | 0.00   | 0.00          |
| MEk,X midden                   | [kNm] :        | 0.00  | 0.00    | 1.16   | 0.23          |
| MEk,X onder                    | [kNm] :        | 0.00  | 0.00    | 0.00   | 0.00          |
| Belastingfactoren              |                |       |         |        |               |
| BC1                            | Fundamenteel : | 1.08  | 1.35    | 0.00   |               |
| BC2                            | Fundamenteel : | 1.08  | 0.54    | 1.35   |               |
| BC3                            | Fundamenteel : | 0.90  | 0.00    | 1.35   |               |
| BC4                            | Brand :        | 1.00  | 0.50    | 0.20   | Maatgevend X  |
| Eis brandwerendheid in minuten | :              | 30    |         |        |               |

Technosoft Kolomwapening release 6.60c

2 apr 2021

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Beton en Wapening**

|                           |                      |                                      |                |     |            |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------|-----|------------|
| Betonkwaliteit            | :                    | C45/55                               | Prefab         | :   | Ja         |
| Soort spanningsrekdiagram | :                    | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                |     |            |
| Staalsoort                | :                    | B500A                                | Symm.wapening: | :   | 2-zijdig   |
| $f_{yk}$                  | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500                                  | $e_{uk}$       | [%] | 2.5        |
| Soort spanningsrekdiagram | :                    | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                |     |            |
| Basiswapening             | [mm]                 | ø8.0 hoh 150                         | Bijlegw.[mm]   | :   | ø 8.0, 8.0 |
| Hoofdwapening in laag     | :                    | 2                                    | Verdeelw.[mm]: | :   | ø 8.0      |

**Betondekking**

Milieu : XC1

|                                 |   |               |
|---------------------------------|---|---------------|
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S3            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |

|                                      |   |          |    |    |
|--------------------------------------|---|----------|----|----|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag |    |    |
| Nominale dekking                     | : | 15       |    |    |
| Toegepaste dekking                   | : | 23       |    |    |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8        |    |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8        | 10 | 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10       | 5  | 15 |

|                                      |   |           |    |    |
|--------------------------------------|---|-----------|----|----|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag |    |    |
| Nominale dekking                     | : | 15        |    |    |
| Toegepaste dekking                   | : | 15        |    |    |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         |    |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8         | 10 | 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10        | 5  | 15 |

**Voeg**

|                                |       |              |                |   |        |
|--------------------------------|-------|--------------|----------------|---|--------|
| Betonkwaliteit voeg            | :     | C35/45       | Type voeg      | : | Type b |
| Voegdikte $v_0$                | [mm]: | 30           | Incl BC brand: | : | Nee    |
| Soort voeg                     | :     | Ondersabelen |                |   |        |
| Oplegging                      | :     |              |                |   |        |
| Betonkwaliteit vloer/balk/poer | :     | C20/25       | Type opleg.    | : | Midden |
| Hoogte h                       | [mm]: | 500          |                |   |        |
| Stekwapening                   | :     |              |                |   |        |
| Staalkwaliteit                 | :     | B500A        |                |   |        |
| Diameter                       | [mm]: | 16           | Aantal staven: | : | 2      |
| Randafstand                    | [mm]: | 50           |                |   |        |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)**

| Tussenresultaten                                  |                      | X-as        | BC1 |
|---------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----|
| Traagheidsmoment I                                | [mm <sup>4</sup> ]   | : 5472e4    |     |
| Kniklengte l <sub>0</sub>                         | [mm]                 | : 3180      |     |
| Art. 5.8.4 (2)                                    |                      |             |     |
| kruipfactor (j <sub>ef(on, t<sub>0</sub>)</sub> ) |                      | : 2.14      |     |
| Art. 5.2 (7)                                      |                      |             |     |
| Basis imperfectie (q <sub>0</sub> )               |                      | : 0.003333  |     |
| Factor (a <sub>n</sub> )                          |                      | : 1.000     |     |
| Aantal elementen (m)                              | [st]                 | : 1         |     |
| Factor (a <sub>m</sub> )                          |                      | : 1.000     |     |
| Imperfectie (q <sub>i</sub> )                     |                      | : 0.003333  |     |
| Excentriciteit e <sub>i</sub>                     | [mm]                 | : 5.300000  |     |
| Art. 5.8.3.1 (1)                                  |                      |             |     |
| Lambda (l)                                        |                      | : 91.80     |     |
| Wapeningsoppervlak (A <sub>s</sub> )              | [mm <sup>2</sup> ]   | : 109       |     |
| Betonoppervlak (A <sub>c</sub> )                  | [mm <sup>2</sup> ]   | : 45600     |     |
| Betondruksterkte (f <sub>cd</sub> )               | [N/mm <sup>2</sup> ] | : 30.00     |     |
| Moment (M <sub>01</sub> )                         | [kNm]                | : 0.68      |     |
| Moment (M <sub>02</sub> )                         | [kNm]                | : 0.68      |     |
| Moment ratio (r <sub>m</sub> )                    |                      | : 1.000     |     |
| Factor A                                          |                      | : 0.700     |     |
| Factor B                                          |                      | : 1.034     |     |
| Factor C                                          |                      | : 0.700     |     |
| Grensslankheid (l <sub>lim</sub> )                |                      | : 33.16     |     |
| Volstaat 1e orde toetsing?                        |                      | : Nee       |     |
| Art. 5.8.8.3                                      |                      |             |     |
| Nuttige hoogte (d)                                |                      | : 93        |     |
| Vloeigrens (f <sub>yd</sub> )                     |                      | : 434.8     |     |
| Elasticiteitsmodulus (E <sub>s</sub> )            |                      | : 200000    |     |
| Factor (w)                                        |                      | : 0.007     |     |
| Factor (n <sub>u</sub> )                          |                      | : 1.0071    |     |
| Factor (n <sub>ba1</sub> )                        |                      | : 0.4000    |     |
| Factor (n)                                        |                      | : 0.0935    |     |
| Coëfficiënt K <sub>r</sub>                        |                      | : 1.0000    |     |
| Factor (b)                                        |                      | : -0.0370   |     |
| Coëfficiënt K <sub>j</sub>                        |                      | : 1.0000    |     |
| Kromming (1/r <sub>0</sub> )                      |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Glob. kromming (1/r)                              |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Art. 5.8.8.2                                      |                      |             |     |
| Krommingsverdeling factor c                       |                      | : 10.0      |     |
| Excentriciteit e <sub>2</sub>                     | [mm]                 | : 52.5      |     |
| M <sub>2</sub>                                    | [kNm]                | : 6.72      |     |
| M <sub>0Ed</sub>                                  | [kNm]                | : 0.68      |     |
| M <sub>Ed, boven</sub>                            | [kNm]                | : -2.68     |     |
| M <sub>Ed, veld</sub>                             | [kNm]                | : 7.40      |     |
| M <sub>Ed, onder</sub>                            | [kNm]                | : -2.68     |     |
| N <sub>Ed</sub>                                   | [kN]                 | : 127.95    |     |
| M <sub>Ed</sub>                                   | [kNm]                | : 7.40      |     |
| Art. 6.1 (4)                                      |                      |             |     |
| Minimale excentriciteit e <sub>0</sub>            | [mm]                 | : 20.00     |     |
| M <sub>Ed, min</sub>                              | [kNm]                | : 2.56      |     |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Berekende gegevens** X-as BC1

|                              |                    |   |                                                        |  |
|------------------------------|--------------------|---|--------------------------------------------------------|--|
| Berekend moment $M_{Ed,ber}$ | [kNm]              | : | 7.40                                                   |  |
| Min. wapening art. 9.6.2(1)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0 (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m])                       |  |
| Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 41.5 = 2x(ø5.0 hoh 360) (= 109.1 [mm <sup>2</sup> /m]) |  |
| Min. wap. trekzone 7.3.2     | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0 (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m])                       |  |
| Totaal ber. wap. 1e/2e orde  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 21.5 (= 56.6 [mm <sup>2</sup> /m])                     |  |
| Maatgevende wapening         | [mm <sup>2</sup> ] | : | 41.5 (= 109.1 [mm <sup>2</sup> /m])                    |  |

**Tussenresultaten doorsnede X-as** BC1

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu2 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -30.00               | -                    |
| -33.0 | 0.21408  | 100   | 10.7               | 2.844  | -                    | 435.42               |
| 33.0  | 0.21408  | 100   | 10.7               | 18.351 | -                    | 450.19               |

21.5

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -53.8 | -137.472 |            | -53.8 | -137.472 | 7.396  |
| -33.0 |          | 4.680      | -33.0 | 4.680    | -0.154 |
| 33.0  |          | 4.839      | 33.0  | 4.839    | 0.160  |

totaal inwendig -127.953 7.402

**Berekening voeg X-as** BC1 $N'_d$  [kN]: 127.95  $M_d$  [kNm]: 2.68

Oplegdruk:

$b_1=b$  [mm]: 380.0  $d_1=x_u$  [mm]: 52.5  
 $b_2$  [mm]: 880.0  $d_2$  [mm]: 157.5  
 $f_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 13.33  $f_{cod}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 35.14  
 $s_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 6.41 <  $f_{cod}$ ; oplegdruk voldoet.

Hoogte betondrukzone  $x_u$  [mm]: 52.5

Mortelvoeg:

$k_1$  : 0.700  $k_2$  : 0.534  
 $k_3$  : 0.450  $k_4$  : 1.050  
 $k_5$  : 0.500  $f_{vd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 11.21  
 $M_u$  ( $N'_d = 128$  kN) [kNm]: 7.18 >  $M_d$  Voeg voldoet.

**Tussenresultaten berekening voeg X-as** BC1

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu3 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -11.21               | -                    |
| -10.0 | 1016     | 100   | 201.1              | -0.169 | -                    | -33.83               |
| 10.0  | 1016     | 100   | 201.1              | 1.163  | -                    | 232.64               |

402.1

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -39.6 | -167.926 |            | -39.6 | -167.926 | 6.645  |
| -10.0 |          | 6.802      | -10.0 | 6.802    | -0.680 |
| 10.0  |          | 6.802      | 10.0  | 6.802    | 0.680  |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Belastingcombinatie 2: (Fundamenteel)**

| Tussenresultaten                                    |                      | X-as        | BC2 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----|
| Traagheidsmoment I                                  | [mm <sup>4</sup> ]   | : 5472e4    |     |
| Kniklengte l <sub>0</sub>                           | [mm]                 | : 3180      |     |
| Art. 5.8.4 (2)                                      |                      |             |     |
| kruipfactor (j <sub>ef</sub> (on, t <sub>0</sub> )) |                      | : 2.14      |     |
| Art. 5.2 (7)                                        |                      |             |     |
| Basis imperfectie (q <sub>0</sub> )                 |                      | : 0.003333  |     |
| Factor (a <sub>n</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Aantal elementen (m)                                | [st]                 | : 1         |     |
| Factor (a <sub>m</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Imperfectie (q <sub>i</sub> )                       |                      | : 0.003333  |     |
| Excentriciteit e <sub>i</sub>                       | [mm]                 | : 5.300000  |     |
| Art. 5.8.3.1 (1)                                    |                      |             |     |
| Lambda (l)                                          |                      | : 91.80     |     |
| Wapeningsoppervlak (A <sub>s</sub> )                | [mm <sup>2</sup> ]   | : 109       |     |
| Betonoppervlak (A <sub>c</sub> )                    | [mm <sup>2</sup> ]   | : 45600     |     |
| Betondruksterkte (f <sub>cd</sub> )                 | [N/mm <sup>2</sup> ] | : 30.00     |     |
| Moment (M <sub>01</sub> )                           | [kNm]                | : 0.59      |     |
| Moment (M <sub>02</sub> )                           | [kNm]                | : 0.59      |     |
| Moment ratio (r <sub>m</sub> )                      |                      | : 1.000     |     |
| Factor A                                            |                      | : 0.700     |     |
| Factor B                                            |                      | : 1.034     |     |
| Factor C                                            |                      | : 0.700     |     |
| Grensslankheid (l <sub>lim</sub> )                  |                      | : 35.57     |     |
| Volstaat 1e orde toetsing?                          |                      | : Nee       |     |
| Art. 5.8.8.3                                        |                      |             |     |
| Nuttige hoogte (d)                                  |                      | : 93        |     |
| Vloeigrens (f <sub>yd</sub> )                       |                      | : 434.8     |     |
| Elasticiteitsmodulus (E <sub>s</sub> )              |                      | : 200000    |     |
| Factor (w)                                          |                      | : 0.028     |     |
| Factor (n <sub>u</sub> )                            |                      | : 1.0281    |     |
| Factor (n <sub>ba1</sub> )                          |                      | : 0.4000    |     |
| Factor (n)                                          |                      | : 0.0813    |     |
| Coëfficiënt K <sub>r</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Factor (b)                                          |                      | : -0.0370   |     |
| Coëfficiënt K <sub>j</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Kromming (1/r <sub>0</sub> )                        |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Glob. kromming (1/r)                                |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Art. 5.8.8.2                                        |                      |             |     |
| Krommingsverdeling factor c                         |                      | : 10.0      |     |
| Excentriciteit e <sub>2</sub>                       | [mm]                 | : 52.5      |     |
| M <sub>2</sub>                                      | [kNm]                | : 5.84      |     |
| M <sub>0Ed</sub>                                    | [kNm]                | : 2.16      |     |
| M <sub>Ed, boven</sub>                              | [kNm]                | : -2.33     |     |
| M <sub>Ed, veld</sub>                               | [kNm]                | : 8.00      |     |
| M <sub>Ed, onder</sub>                              | [kNm]                | : -2.33     |     |
| N <sub>Ed</sub>                                     | [kN]                 | : 111.19    |     |
| M <sub>Ed</sub>                                     | [kNm]                | : 8.00      |     |
| Art. 6.1 (4)                                        |                      |             |     |
| Minimale excentriciteit e <sub>0</sub>              | [mm]                 | : 20.00     |     |
| M <sub>Ed, min</sub>                                | [kNm]                | : 2.22      |     |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Berekende gegevens**

X-as

BC2

|                              |                    |   |                                                        |  |
|------------------------------|--------------------|---|--------------------------------------------------------|--|
| Berekend moment $M_{Ed,ber}$ | [kNm]              | : | 8.00                                                   |  |
| Min. wapening art. 9.6.2(1)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0 (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m])                       |  |
| Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 41.5 = 2x(ø5.0 hoh 360) (= 109.1 [mm <sup>2</sup> /m]) |  |
| Min. wap. trekzone 7.3.2     | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0 (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m])                       |  |
| Totaal ber. wap. 1e/2e orde  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 87.7 (= 230.8 [mm <sup>2</sup> /m])                    |  |
| Maatgevende wapening         | [mm <sup>2</sup> ] | : | 87.7 (= 230.8 [mm <sup>2</sup> /m])                    |  |

**Tussenresultaten doorsnede X-as**

BC2

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu2 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -30.00               | -                    |
| -33.0 | 0.87208  | 100   | 43.9               | 2.317  | -                    | 434.92               |
| 33.0  | 0.87208  | 100   | 43.9               | 16.536 | -                    | 448.46               |

87.7

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -53.2 | -149.924 |            | -53.2 | -149.924 | 7.982  |
| -33.0 |          | 19.072     | -33.0 | 19.072   | -0.629 |
| 33.0  |          | 19.666     | 33.0  | 19.666   | 0.649  |

totaal inwendig -111.186 8.002

**Berekening voeg X-as**

BC2

 $N'_d$  [kN]: 111.19  $M_d$  [kNm]: 2.33

Oplegdruk:

$b_1=b$  [mm]: 380.0  $d_1=x_u$  [mm]: 51.3  
 $b_2$  [mm]: 880.0  $d_2$  [mm]: 154.0  
 $f_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 13.33  $f_{cod}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 35.14  
 $s_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 5.70 <  $f_{cod}$ ; oplegdruk voldoet.

Hoogte betondrukzone  $x_u$  [mm]: 51.3

Mortelvoeg:

$k_1$  : 0.700  $k_2$  : 0.531  
 $k_3$  : 0.450  $k_4$  : 1.027  
 $k_5$  : 0.500  $f_{vd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 11.15  
 $M_u$  ( $N'_d = 111$  kN) [kNm]: 7.05 >  $M_d$  Voeg voldoet.

**Tussenresultaten berekening voeg X-as**

BC2

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu3 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -11.15               | -                    |
| -10.0 | 1016     | 100   | 201.1              | -0.060 | -                    | -12.07               |
| 10.0  | 1016     | 100   | 201.1              | 1.315  | -                    | 263.10               |

402.1

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -40.2 | -161.657 |            | -40.2 | -161.657 | 6.501  |
| -10.0 |          | 2.120      | -10.0 | 2.120    | -0.024 |
| 10.0  |          | 2.120      | 10.0  | 2.120    | 0.024  |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Belastingcombinatie 3: (Fundamenteel)**

| Tussenresultaten                                    |                      | X-as        | BC3 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----|
| Traagheidsmoment I                                  | [mm <sup>4</sup> ]   | : 5472e4    |     |
| Kniklengte l <sub>0</sub>                           | [mm]                 | : 3180      |     |
| Art. 5.8.4 (2)                                      |                      |             |     |
| kruipfactor (j <sub>ef</sub> (on, t <sub>0</sub> )) |                      | : 2.14      |     |
| Art. 5.2 (7)                                        |                      |             |     |
| Basis imperfectie (q <sub>0</sub> )                 |                      | : 0.003333  |     |
| Factor (a <sub>n</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Aantal elementen (m)                                | [st]                 | : 1         |     |
| Factor (a <sub>m</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Imperfectie (q <sub>i</sub> )                       |                      | : 0.003333  |     |
| Excentriciteit e <sub>i</sub>                       | [mm]                 | : 5.300000  |     |
| Art. 5.8.3.1 (1)                                    |                      |             |     |
| Lambda (l)                                          |                      | : 91.80     |     |
| Wapeningsoppervlak (A <sub>s</sub> )                | [mm <sup>2</sup> ]   | : 109       |     |
| Betonoppervlak (A <sub>c</sub> )                    | [mm <sup>2</sup> ]   | : 45600     |     |
| Betondruksterkte (f <sub>cd</sub> )                 | [N/mm <sup>2</sup> ] | : 30.00     |     |
| Moment (M <sub>01</sub> )                           | [kNm]                | : 0.44      |     |
| Moment (M <sub>02</sub> )                           | [kNm]                | : 0.44      |     |
| Moment ratio (r <sub>m</sub> )                      |                      | : 1.000     |     |
| Factor A                                            |                      | : 0.700     |     |
| Factor B                                            |                      | : 1.034     |     |
| Factor C                                            |                      | : 0.700     |     |
| Grensslankheid (l <sub>lim</sub> )                  |                      | : 41.08     |     |
| Volstaat 1e orde toetsing?                          |                      | : Nee       |     |
| Art. 5.8.8.3                                        |                      |             |     |
| Nuttige hoogte (d)                                  |                      | : 93        |     |
| Vloeigrens (f <sub>yd</sub> )                       |                      | : 434.8     |     |
| Elasticiteitsmodulus (E <sub>s</sub> )              |                      | : 200000    |     |
| Factor (w)                                          |                      | : 0.024     |     |
| Factor (n <sub>u</sub> )                            |                      | : 1.0239    |     |
| Factor (n <sub>ba1</sub> )                          |                      | : 0.4000    |     |
| Factor (n)                                          |                      | : 0.0609    |     |
| Coëfficiënt K <sub>r</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Factor (b)                                          |                      | : -0.0370   |     |
| Coëfficiënt K <sub>j</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Kromming (1/r <sub>0</sub> )                        |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Glob. kromming (1/r)                                |                      | : 5.1945e-5 |     |
| Art. 5.8.8.2                                        |                      |             |     |
| Krommingsverdeling factor c                         |                      | : 10.0      |     |
| Excentriciteit e <sub>2</sub>                       | [mm]                 | : 52.5      |     |
| M <sub>2</sub>                                      | [kNm]                | : 4.38      |     |
| M <sub>0Ed</sub>                                    | [kNm]                | : 2.01      |     |
| M <sub>Ed, boven</sub>                              | [kNm]                | : -1.75     |     |
| M <sub>Ed, veld</sub>                               | [kNm]                | : 6.39      |     |
| M <sub>Ed, onder</sub>                              | [kNm]                | : -1.75     |     |
| N <sub>Ed</sub>                                     | [kN]                 | : 83.34     |     |
| M <sub>Ed</sub>                                     | [kNm]                | : 6.39      |     |
| Art. 6.1 (4)                                        |                      |             |     |
| Minimale excentriciteit e <sub>0</sub>              | [mm]                 | : 20.00     |     |
| M <sub>Ed, min</sub>                                | [kNm]                | : 1.67      |     |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Berekende gegevens**

X-as

BC3

|                              |                    |   |                                  |                                |  |  |
|------------------------------|--------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Berekend moment $M_{Ed,ber}$ | [kNm]              | : | 6.39                             |                                |  |  |
| Min. wapening art. 9.6.2(1)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0 (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m]) |                                |  |  |
| Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 41.5 = 2x(ø5.0 hoh 360)          | (= 109.1 [mm <sup>2</sup> /m]) |  |  |
| Min. wap. trekzone 7.3.2     | [mm <sup>2</sup> ] | : | 0.0                              | (= 0.0 [mm <sup>2</sup> /m])   |  |  |
| Totaal ber. wap. 1e/2e orde  | [mm <sup>2</sup> ] | : | 74.4                             | (= 195.9 [mm <sup>2</sup> /m]) |  |  |
| Maatgevende wapening         | [mm <sup>2</sup> ] | : | 74.4                             | (= 195.9 [mm <sup>2</sup> /m]) |  |  |

**Tussenresultaten doorsnede X-as**

BC3

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu2 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -30.00               | -                    |
| -33.0 | 0.74008  | 100   | 37.2               | 3.987  | -                    | 436.51               |
| 33.0  | 0.74008  | 100   | 37.2               | 22.288 | -                    | 453.94               |

74.4

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -54.7 | -116.483 |            | -54.7 | -116.483 | 6.377  |
| -33.0 |          | 16.247     | -33.0 | 16.247   | -0.536 |
| 33.0  |          | 16.896     | 33.0  | 16.896   | 0.558  |

totaal inwendig -83.340 6.399

**Berekening voeg X-as**

BC3

 $N'_d$  [kN]: 83.34  $M_d$  [kNm]: 1.75

Oplegdruk:

$b_1=b$  [mm]: 380.0  $d_1=x_u$  [mm]: 48.7  
 $b_2$  [mm]: 880.0  $d_2$  [mm]: 146.0  
 $f_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 13.33  $f_{cod}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 35.14  
 $s_{cd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 4.51 <  $f_{cod}$ ; oplegdruk voldoet.

Hoogte betondrukzone  $x_u$  [mm]: 48.7

Mortelvoeg:

$k_1$  : 0.700  $k_2$  : 0.524  
 $k_3$  : 0.450  $k_4$  : 0.973  
 $k_5$  : 0.500  $f_{vd}$  [N/mm<sup>2</sup>]: 11.00  
 $M_u$  ( $N'_d = 83$  kN) [kNm]: 6.82 >  $M_d$  Voeg voldoet.

**Tussenresultaten berekening voeg X-as**

BC3

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu3 op de vezel y= -60.0 mm

| y     | Wapening | Perc. | $A_s/A_p$          | De     | sb                   | Dss                  |
|-------|----------|-------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|
| [mm]  |          | [o/o] | [mm <sup>2</sup> ] | [o/oo] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| -60.0 |          |       |                    | -3.500 | -11.00               | -                    |
| -10.0 | 1016     | 100   | 201.1              | 0.122  | -                    | 24.49                |
| 10.0  | 1016     | 100   | 201.1              | 1.571  | -                    | 314.28               |

402.1

Inwendige krachten

| y     | $N_b$    | $N_s/DN_p$ | Dy    | N        | N*Dy   |
|-------|----------|------------|-------|----------|--------|
| [mm]  | [kN]     | [kN]       | [mm]  | [kN]     | [kNm]  |
| -41.2 | -151.453 |            | -41.2 | -151.453 | 6.242  |
| -10.0 |          | 1.022      | -10.0 | 1.022    | -0.010 |
| 10.0  |          | 1.022      | 10.0  | 1.022    | 0.010  |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Belastingcombinatie 4: (Brand)**

| Tussenresultaten                                    |                      | X-as        | BC4 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----|
| Traagheidsmoment I                                  | [mm <sup>4</sup> ]   | : 4215e4    |     |
| Kniklengte l <sub>0</sub>                           | [mm]                 | : 3180      |     |
| Art. 5.8.4 (2)                                      |                      |             |     |
| kruipfactor (j <sub>ef</sub> (on, t <sub>0</sub> )) |                      | : 2.14      |     |
| Art. 5.2 (7)                                        |                      |             |     |
| Basis imperfectie (q <sub>0</sub> )                 |                      | : 0.003333  |     |
| Factor (a <sub>n</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Aantal elementen (m)                                | [st]                 | : 1         |     |
| Factor (a <sub>m</sub> )                            |                      | : 1.000     |     |
| Imperfectie (q <sub>i</sub> )                       |                      | : 0.003333  |     |
| Excentriciteit e <sub>i</sub>                       | [mm]                 | : 5.300000  |     |
| Art. 5.8.3.1 (1)                                    |                      |             |     |
| Lambda (l)                                          |                      | : 100.14    |     |
| Wapeningsoppervlak (A <sub>s</sub> )                | [mm <sup>2</sup> ]   | : 119       |     |
| Betonoppervlak (A <sub>c</sub> )                    | [mm <sup>2</sup> ]   | : 41800     |     |
| Betondruksterkte (f <sub>cd</sub> )                 | [N/mm <sup>2</sup> ] | : 45.00     |     |
| Moment (M <sub>01</sub> )                           | [kNm]                | : 0.55      |     |
| Moment (M <sub>02</sub> )                           | [kNm]                | : 0.55      |     |
| Moment ratio (r <sub>m</sub> )                      |                      | : 1.000     |     |
| Factor A                                            |                      | : 0.700     |     |
| Factor B                                            |                      | : 1.029     |     |
| Factor C                                            |                      | : 0.700     |     |
| Grensslankheid (l <sub>lim</sub> )                  |                      | : 43.11     |     |
| Volstaat 1e orde toetsing?                          |                      | : Nee       |     |
| Art. 5.8.8.3                                        |                      |             |     |
| Nuttige hoogte (d)                                  |                      | : 83        |     |
| Vloeigrens (f <sub>yd</sub> )                       |                      | : 458.7     |     |
| Elasticiteitsmodulus (E <sub>s</sub> )              |                      | : 200000    |     |
| Factor (w)                                          |                      | : 0.029     |     |
| Factor (n <sub>u</sub> )                            |                      | : 1.0289    |     |
| Factor (n <sub>ba1</sub> )                          |                      | : 0.4000    |     |
| Factor (n)                                          |                      | : 0.0547    |     |
| Coëfficiënt K <sub>r</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Factor (b)                                          |                      | : -0.0926   |     |
| Coëfficiënt K <sub>j</sub>                          |                      | : 1.0000    |     |
| Kromming (1/r <sub>0</sub> )                        |                      | : 6.6934e-5 |     |
| Glob. kromming (1/r)                                |                      | : 6.6934e-5 |     |
| Art. 5.8.8.2                                        |                      |             |     |
| Krommingsverdeling factor c                         |                      | : 10.0      |     |
| Excentriciteit e <sub>2</sub>                       | [mm]                 | : 67.7      |     |
| M <sub>2</sub>                                      | [kNm]                | : 6.97      |     |
| M <sub>0Ed</sub>                                    | [kNm]                | : 0.78      |     |
| M <sub>Ed, boven</sub>                              | [kNm]                | : -2.94     |     |
| M <sub>Ed, veld</sub>                               | [kNm]                | : 7.75      |     |
| M <sub>Ed, onder</sub>                              | [kNm]                | : -2.94     |     |
| N <sub>Ed</sub>                                     | [kN]                 | : 102.95    |     |
| M <sub>Ed</sub>                                     | [kNm]                | : 7.75      |     |
| Art. 6.1 (4)                                        |                      |             |     |
| Minimale excentriciteit e <sub>0</sub>              | [mm]                 | : 20.00     |     |
| M <sub>Ed, min</sub>                                | [kNm]                | : 2.06      |     |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Berekende gegevens**

X-as

BC4

Berekend moment  $M_{Ed,ber}$  [kNm] : 7.75  
 Min. wapening art. 9.6.2(1)[mm<sup>2</sup>] : 0.0 (= 0.0 [mm<sup>2</sup>/m])  
 Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)[mm<sup>2</sup>] : 41.5 =2x(ø5.0 hoh 360) (= 109.1 [mm<sup>2</sup>/m])  
 Totaal ber. wap. 1e/2e orde[mm<sup>2</sup>] : 118.1 (= 310.9 [mm<sup>2</sup>/m])  
 Maatgevende wapening [mm<sup>2</sup>] : 118.1 (= 310.9 [mm<sup>2</sup>/m])

**Tussenresultaten brand X-as**

BC4

Eis brandwerendheid 30 minuten  $D_q = 480$  °C EN 1992-1-2 figuur A.2 -> a= 10 mm

Oppervlak: 1 Gereduceerd:  
 nr. x-coord. y-coord. nr. x-coord. y-coord.  
 [mm] [mm] [mm] [mm]

|   |        |       |   |        |       |
|---|--------|-------|---|--------|-------|
| 1 | -190.0 | 60.0  | 1 | -190.0 | 50.0  |
| 2 | 190.0  | 60.0  | 2 | 190.0  | 50.0  |
| 3 | 190.0  | -60.0 | 3 | 190.0  | -60.0 |
| 4 | -190.0 | -60.0 | 4 | -190.0 | -60.0 |

**Wapening**

| nr. | x-coord.<br>[mm] | y-coord.<br>[mm] | F<br>[mm] | Perc.<br>[o/o] | $A_s$<br>[mm <sup>2</sup> ] | a<br>[mm] | $q_s$<br>[°C] | $k_s$ | $f_{sd}; f_i$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $k_{sc}$ | $f_{scd}; f_i$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----|------------------|------------------|-----------|----------------|-----------------------------|-----------|---------------|-------|---------------------------------------|----------|----------------------------------------|
| 1   | -178.0           | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 2   | 138.4            | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 3   | 98.9             | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 4   | 59.3             | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 5   | 19.8             | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 6   | -19.8            | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 7   | -59.3            | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 8   | -98.9            | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 9   | -138.4           | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 10  | 178.0            | -33.0            | 8.0       | 100            | 5.9                         | 0.0       | 20            | 1.000 | 500.0                                 | 1.000    | -500.0                                 |
| 11  | 178.0            | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 12  | 138.4            | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 13  | 98.9             | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 14  | 59.3             | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 15  | 19.8             | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 16  | -19.8            | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 17  | -59.3            | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 18  | -98.9            | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 19  | -138.4           | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |
| 20  | -178.0           | 33.0             | 8.0       | 100            | 5.9                         | 27.0      | 265           | 1.000 | 500.0                                 | 0.835    | -417.5                                 |

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Tussenresultaten doorsnede X-as**

BC4

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu2 op de vezel y= -60.0 mm

| y<br>[mm] | Wapening | Perc.<br>[o/o] | $A_s/A_p$<br>[mm <sup>2</sup> ] | De<br>[o/oo] | sb<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Ds s<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----------|----------|----------------|---------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------------|
| -60.0     |          |                |                                 | -3.500       | -45.00                     | -                            |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 4.574        | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 24.311       | -                          | 500.00                       |

118.1

Inwendige krachten

| y<br>[mm] | $N_b$<br>[kN] | $N_s/DN_p$<br>[kN] | Dy<br>[mm] | N<br>[kN] | $N \cdot Dy$<br>[kNm] |
|-----------|---------------|--------------------|------------|-----------|-----------------------|
| -55.1     | -162.015      |                    | -50.1      | -162.015  | 8.122                 |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0     |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |
| 33.0      |               | 2.953              | 38.0       | 2.953     | 0.112                 |

totaal inwendig -102.950 8.417

Project : 18-087

Onderdeel : prefab penant zijgevel

Voorwaarde Eps;c=Eps;cu2 op de vezel y= 50.0 mm

| y<br>[mm] | Wapening | Perc.<br>[o/o] | $A_s/A_p$<br>[mm <sup>2</sup> ] | De<br>[o/oo] | sb<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Dss<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----------|----------|----------------|---------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| -33.0     | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 23.033       | -                          | 500.00                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 33.0      | 0.11808  | 100            | 5.9                             | 1.934        | -                          | 323.04                      |
| 50.0      |          |                |                                 | -3.500       | -45.00                     | -                           |

118.1

Inwendige krachten

| y<br>[mm]       | $N_b$<br>[kN] | $N_s/DN_p$<br>[kN] | Dy<br>[mm] | N<br>[kN] | $N \cdot Dy$<br>[kNm] |
|-----------------|---------------|--------------------|------------|-----------|-----------------------|
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| -33.0           |               | 2.953              | -28.0      | 2.953     | -0.083                |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 33.0            |               | 1.908              | 38.0       | 1.908     | 0.073                 |
| 45.4            | -151.563      |                    | 50.4       | -151.563  | -7.646                |
| totaal inwendig |               |                    |            | -102.950  | -7.748                |

Project : 18-087

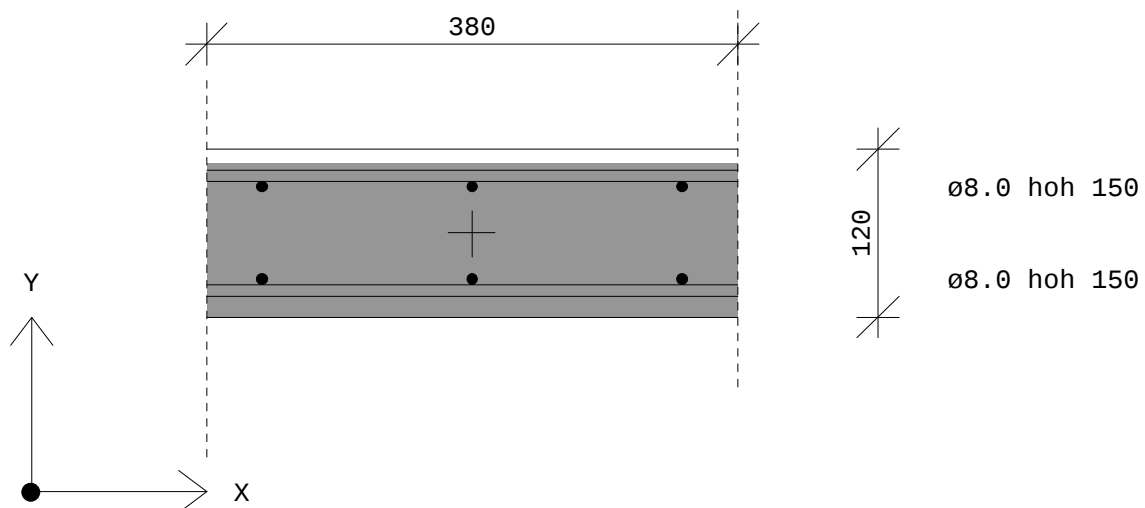
Onderdeel : prefab penant zijgevel

**Maatgevende belastingcombinatie 4: (Brand)**

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

| Gevonden wapening | basiswapening | extra staven |
|-------------------|---------------|--------------|
|-------------------|---------------|--------------|

|                    |                             |   |
|--------------------|-----------------------------|---|
| Bijlegcombinatie 1 | 255 [mm2] : 2x(ø8.0 hoh 150 | ) |
|--------------------|-----------------------------|---|

**Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1****Opmerkingen**

[ 10] \* = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1).

[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.

[123] De lengte/dikteverhouding is kleiner dan 4.0, zie (art. 9.6.1(1)) (bel.comb. 4,1,2,3)

[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 4,1,2,3)

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen def\Voorgevelbalk  
woningen.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

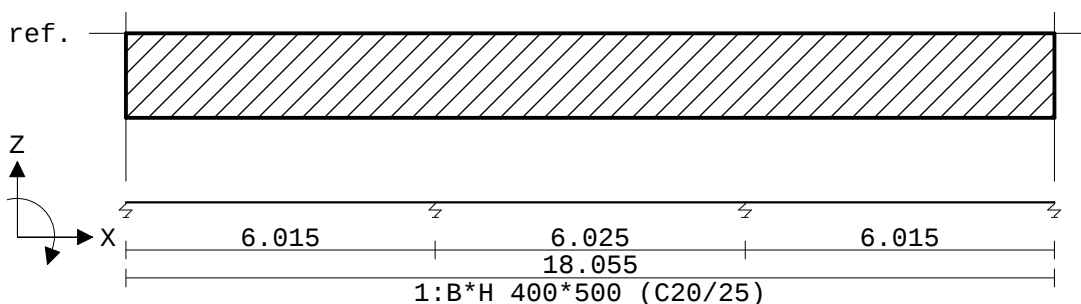
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000  | 6.015  | 6.015  |
| 2    | 6.015  | 12.040 | 6.025  |
| 3    | 12.040 | 18.055 | 6.015  |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.00000e-05 |

## MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 400*500  | 1:C20/25  | 2.0000e+05 | 4.1667e+09 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 400     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 400\*500

**VEREN**

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

**BELASTINGGEVALLEN**

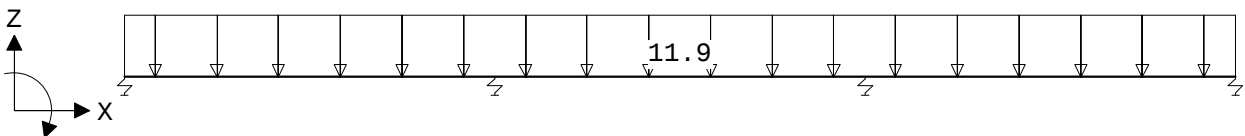
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|--------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent    | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving | Type                          |
|------|--------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent    | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type     | Omschrijving | q1/p/m  | q2      | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|---------|---------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last |              | -11.900 | -11.900 |     | 0.000   | 18.055 |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp | F      | M    |
|-----|--------|------|
| 1   | 40.89  | 0.00 |
| 2   | 111.68 | 0.00 |
| 3   | 111.68 | 0.00 |
| 4   | 40.89  | 0.00 |

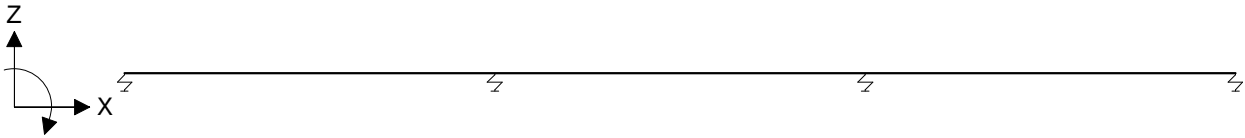
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

305.13 : (absoluut) grootste som reacties  
 -305.13 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|------|------|------|------|
| 1   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1 Fund. | 1  | Perm | 1.22   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 2 Fund. | 1  | Perm | 0.90   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 3 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 4 Freq. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 5 Quas. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 6 Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |

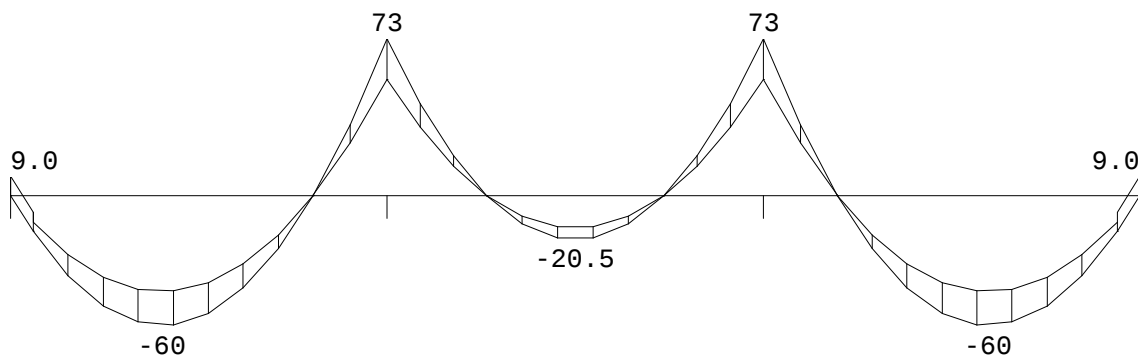
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

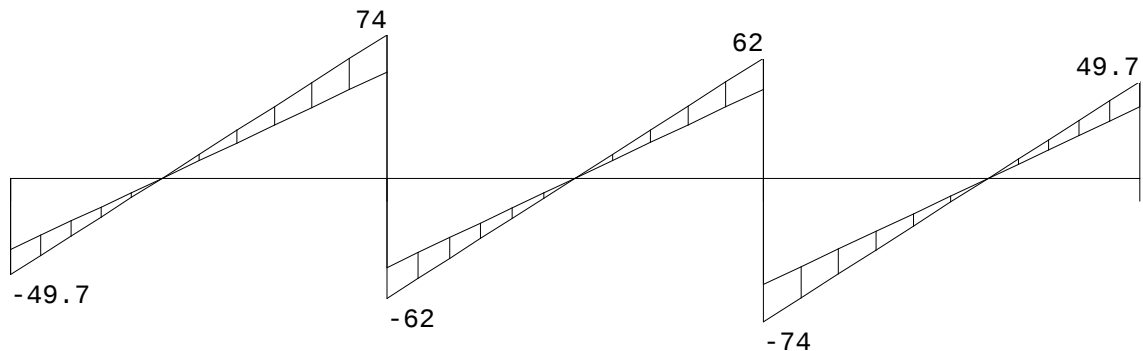


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

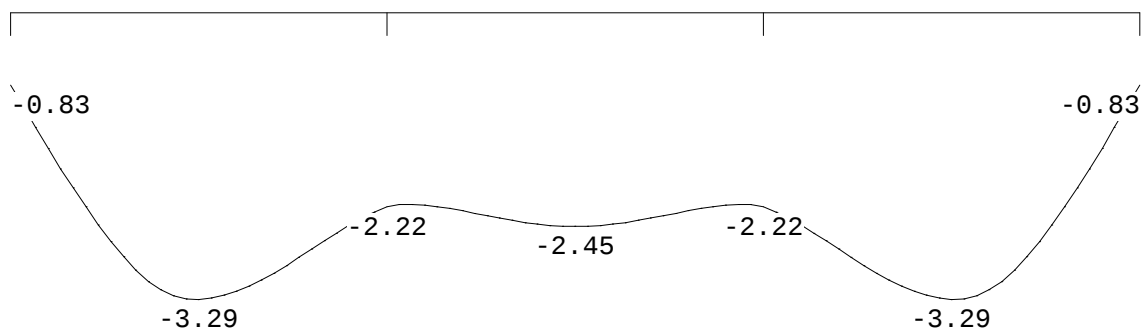
Fmin:36.8  
Fmax:49.7101  
136101  
13636.8  
49.7**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | 36.80  | 49.68  | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 100.51 | 135.69 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 100.51 | 135.69 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 36.80  | 49.68  | 0.00 | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

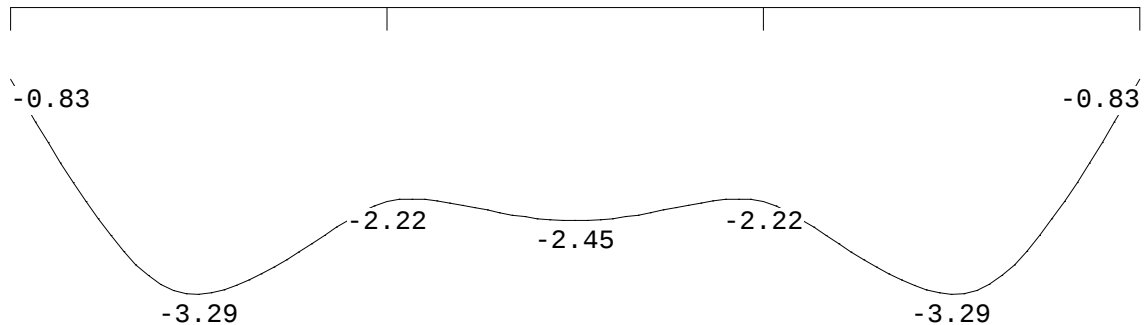
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie

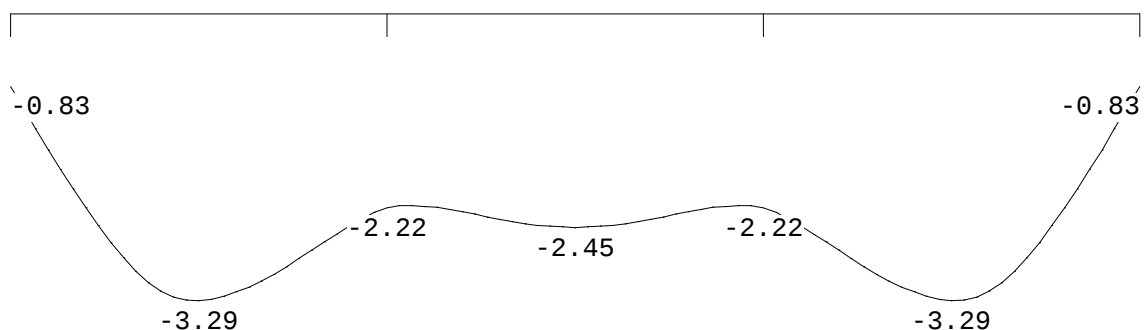


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

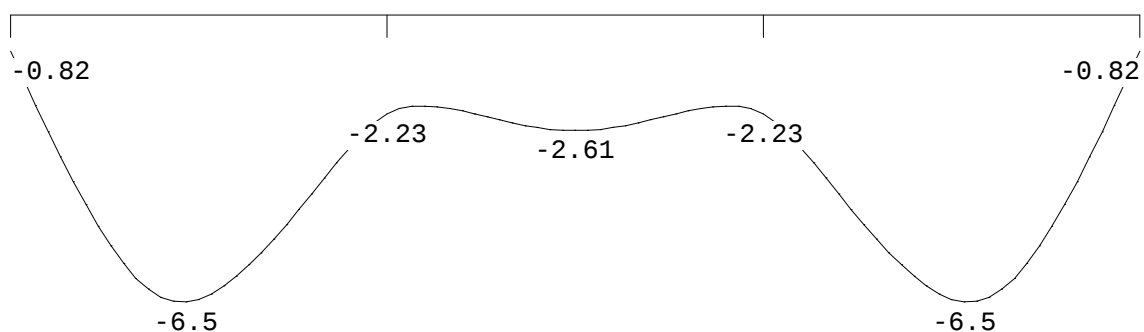
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



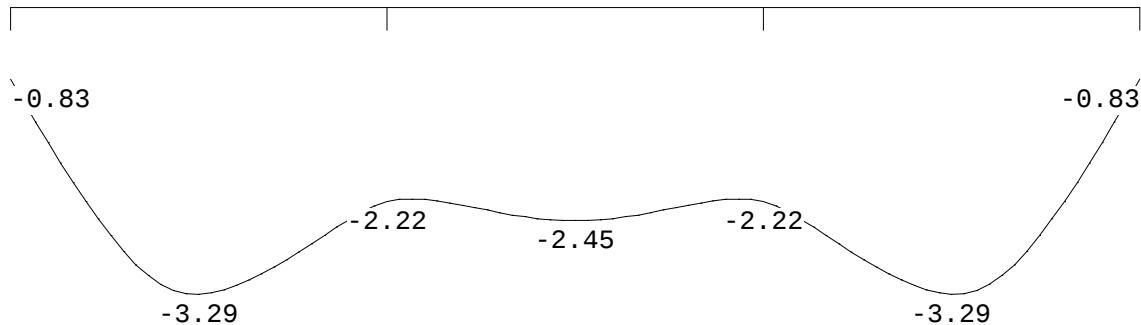
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Blijvende combinatie

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!**PROFIELGEGEVENS Balk****[N] [mm]**

t.b.v. profiel:1 B\*H 400\*500

**Algemeen**

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 2.000000e+05

Staaftype : 0:normaal

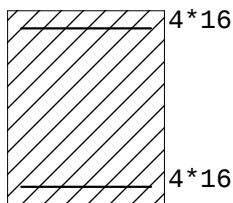
Traagheid : 4.1667e+09

Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 222.2

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak  $a_0$  6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte  $f_{ct,eff}$  art. 7.1(2) :  $f_{ctm,fl}$  ( 2.43 N/mm<sup>2</sup>)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $e_{uk}$  : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staalkwaliteit beugels : 500

Beugelwapening boven steunpunten: Ja

Bundels toepassen : Nee Breedte stort sleuf: 50

Geprefabriceerd element : Nee

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

| <b>Betondekking</b>             |   | Boven         | Onder         |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| Milieu                          | : | XC2           | XC2           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 30       | 30       |
| Toegepaste dekking                   | : | 38       | 43       |
| Toegepaste zijdekking                | : | 43       |          |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 16       | 16       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 16 25 0  | 16 25 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30  | 25 5 30  |

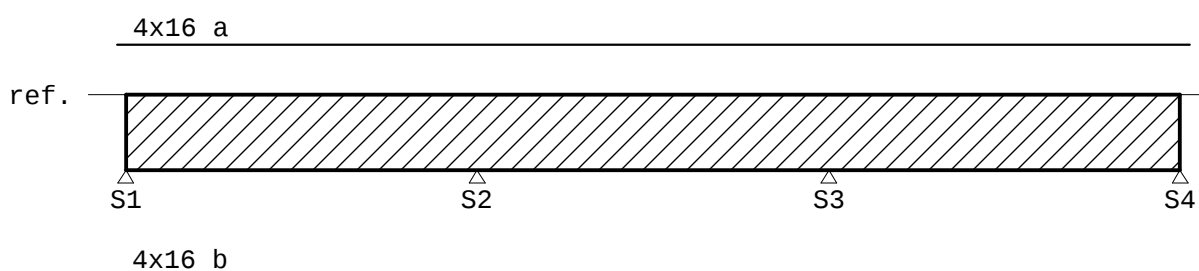
|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 30        | 30        |
| Toegepaste dekking                   | : | 30        | 35        |
| Toegepaste zijdekking                | : | 35        |           |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8 25 0    | 8 25 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30   | 25 5 30   |

| <b>Wapening</b>                |   | Boven       | Onder       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Basiswapening buitenste laag   | : | 4*16        | 4*16        |
| H.o.h.afstand 2e laag          | : | 0           | 0           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 10;12;16    | 10;12;16    |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 16.0        | 16.0        |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

|                                |   |                      |                            |
|--------------------------------|---|----------------------|----------------------------|
| <b>Beugels</b>                 |   |                      |                            |
| Voorkeur h.o.h. afstand        | : | 300;150;100;75;60;50 |                            |
| Beugeldiameter                 | : | 8                    |                            |
| Betonkwaliteit                 | : | C20/25               |                            |
| Breedte t.b.v. dwarskracht     | : | 400                  | Hoogte t.b.v. dwarskr: 500 |
| Aantal beugelsneden per beugel | : | 2 Ontwerpen          |                            |
| Min. hoek betondrukdiagonaal q | : | 21.8                 | z berekenen via: MRd       |

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

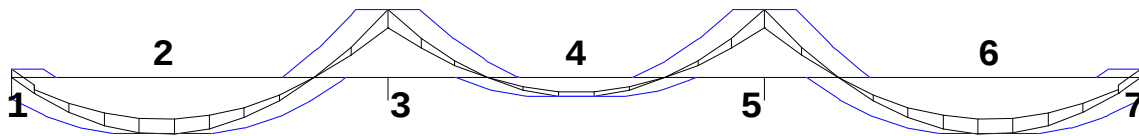


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Voorgevelbalk woningen

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | z B/O<br>[mm] | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 5    | S3+0         | 72.63             | 153.85            | 421 Bov       | 366*                        | 805                         | 4x16                             | 54   |
| 6    | S4-2419      | -60.10            | -152.65           | 417 Ond       | 305                         | 805                         | 4x16                             |      |

Opmerkingen

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

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E,freq}$<br>[kNm] | $S_{r,max}$<br>[mm] | $e_{sm}-e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S2+0         | Bov   | 59.77                 | 284                 | 0.601                  | 0.171         | 1.00  | 0.300             | 0.57 |      |
| 1    | S1+2419      | Ond   | -49.47                | 318                 | 0.443                  | 0.141         | 1.17  | 0.350             | 0.40 |      |
| 2    | S2+0         | Bov   | 59.77                 | 284                 | 0.601                  | 0.171         | 1.00  | 0.300             | 0.57 |      |
| 2    | S3+0         | Bov   | 59.77                 | 284                 | 0.601                  | 0.171         | 1.00  | 0.300             | 0.57 |      |
| 2    | S2+2541      | Ond   | -16.91                | 318                 | 0.151                  | 0.048         | 1.17  | 0.350             | 0.14 |      |
| 3    | S3+0         | Bov   | 59.77                 | 284                 | 0.601                  | 0.171         | 1.00  | 0.300             | 0.57 |      |
| 3    | S4-2903      | Ond   | -49.47                | 318                 | 0.443                  | 0.141         | 1.17  | 0.350             | 0.40 |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd;begin}$<br>[mm] | $L_{bd;eind}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 4x16     | S1-160        | S4+160      | 18375          | 160                    | 160                   |
| b    | Onder | 4x16     | S1-168        | S4+168      | 18391          | 168                    | 168                   |

Opmerkingen

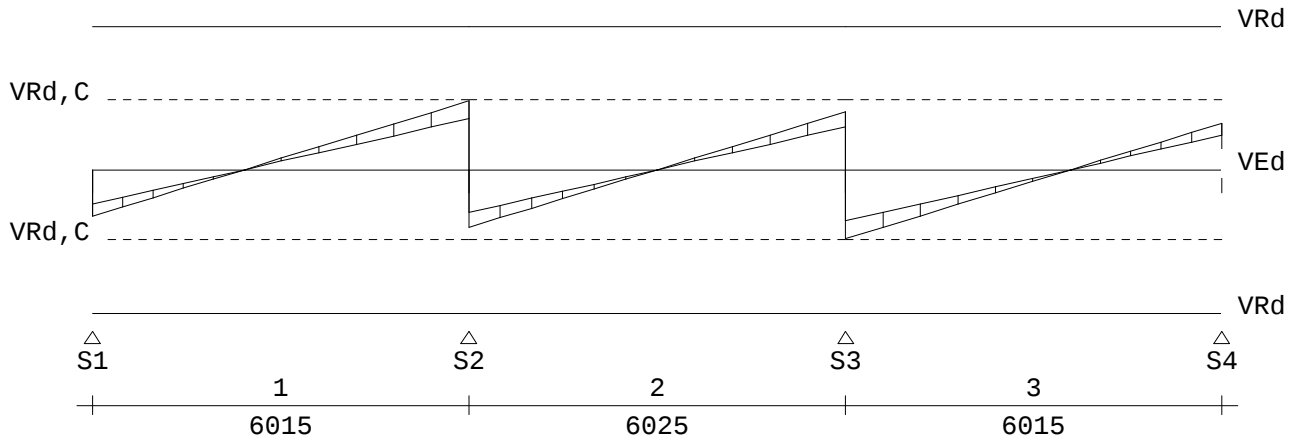
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels | Lengte<br>[mm] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{opg}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------|---------------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|------|
| 1    | S1+0          | S2+0        | Ø8-300  | 6015           | 286                              | 74               |                                 |      |
| 2    | S2+0          | S3+0        | Ø8-300  | 6025           | 286                              | 62               |                                 |      |
| 3    | S3+0          | S4+0        | Ø8-300  | 6015           | 286                              | 74               |                                 |      |

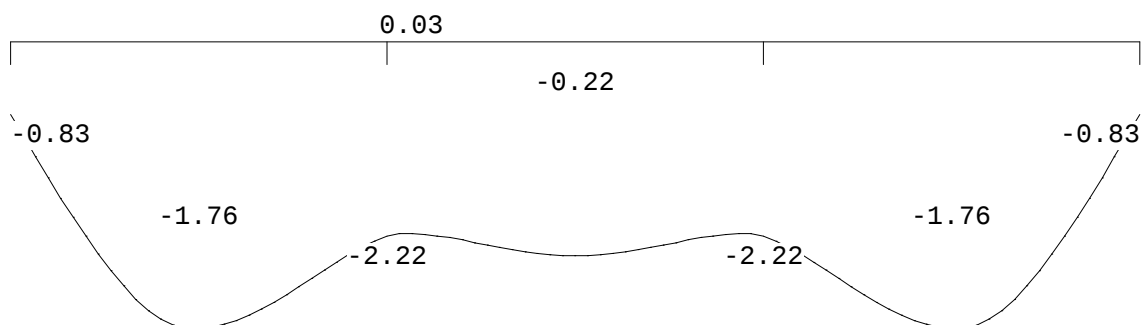
**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | q<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |      | Opm. |
|------|---------------|-------------|----------|------------------|------------|------------|--------------------------------------------------------|------|------|
| 1    | S1+0          | S2+0        | 21.8     | 73.77            | 0.41       | 0.85       | 0.41                                                   | 0.85 | 2.36 |
| 2    | S2+0          | S3+0        | 21.8     | 61.80            | 0.41       | 0.85       | 0.34                                                   | 0.85 | 2.36 |
| 3    | S3+0          | S4+0        | 21.8     | 73.77            | 0.41       | 0.85       | 0.41                                                   | 0.85 | 2.36 |

**DOORBUIGINGEN w1** [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

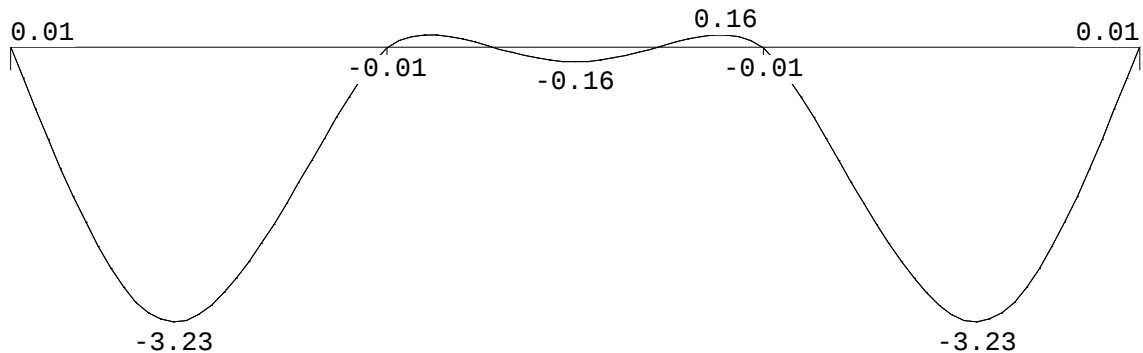


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

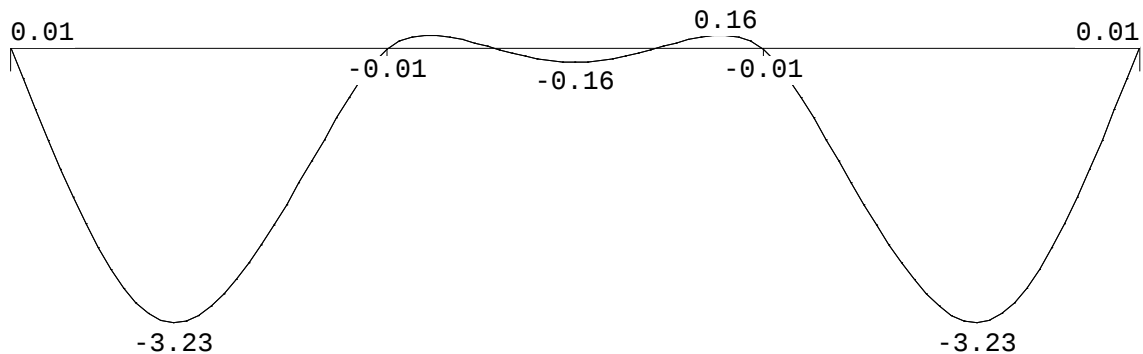
Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**DOORBUIGINGEN  $w_2$  [mm]**

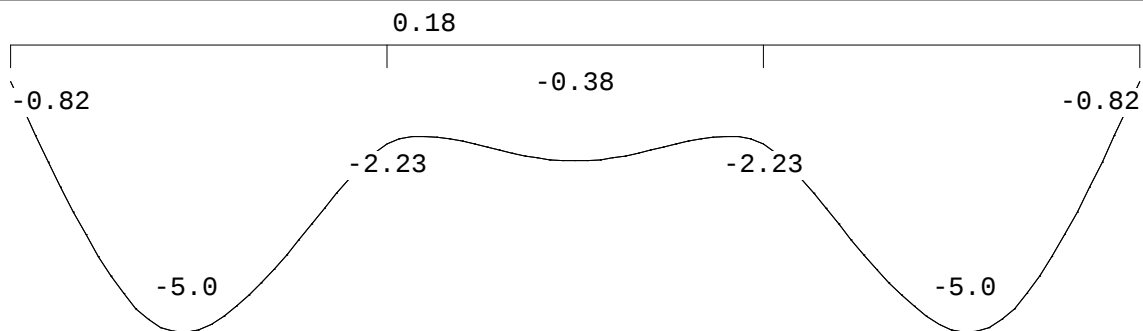
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --  <br>[mm][ $l_{rep}$ /] |        | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --  <br>[mm][ $l_{rep}$ /] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|--------|-------------------|---------------|-----------------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2                                    | 1863   | -5.0              |               | -5.0                                    | 1194 |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2                                    | 1863   | -5.0              |               | -5.0                                    | 1194 |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.4           | 0.0           | 0.0                                     | >99999 | 1.4               |               | 1.4                                     | 8487 |

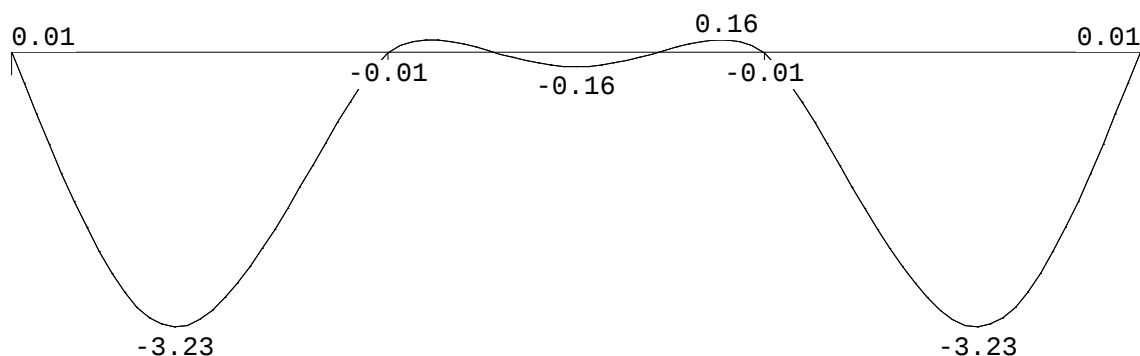
Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

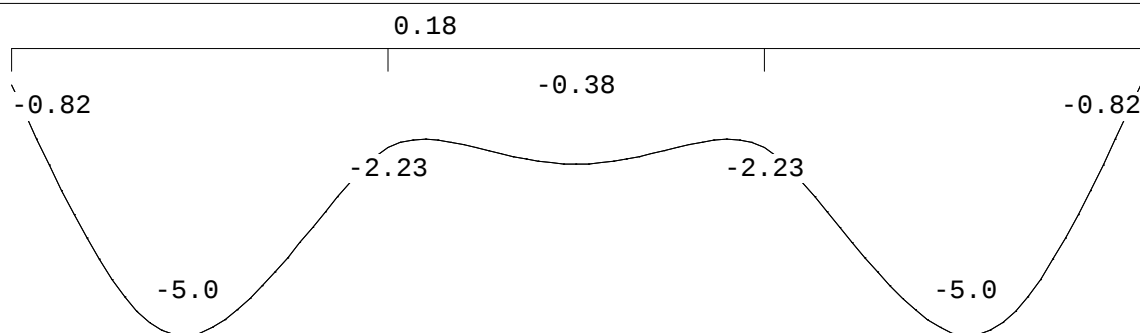
Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

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

Ligger:1 Frequente combinatie

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

Ligger:1 Frequente combinatie

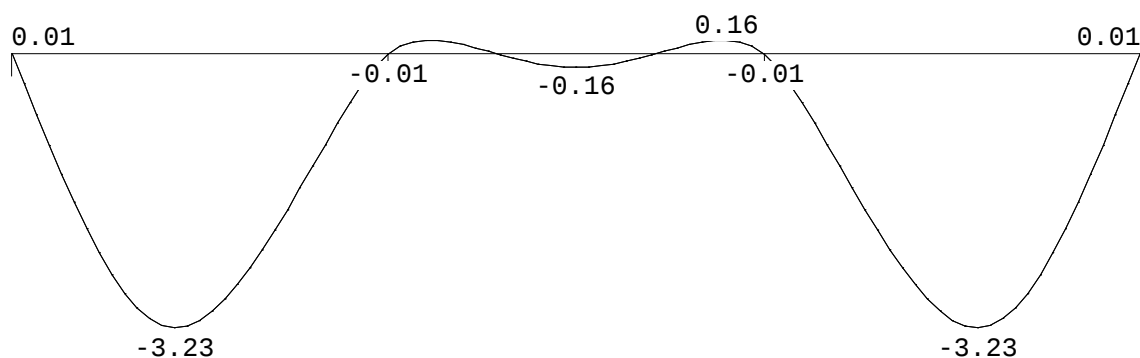
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --<br>[mm][lrep/] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --<br>[mm][lrep/] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2 1863                      | -5.0              |               | -5.0 1194                      |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2 1863                      | -5.0              |               | -5.0 1194                      |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.4           | 0.0           | 0.0 >99999                     | 1.4               |               | 1.4 8487                       |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt**DOORBUIGINGEN  $w_{bij}$  [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

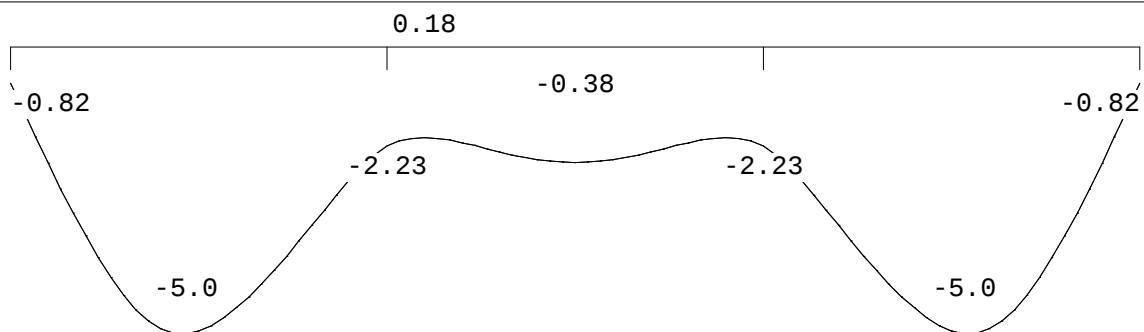


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Voorgevelbalk woningen

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --<br>[mm][ $l_{rep}/$ ] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --<br>[mm][ $l_{rep}/$ ] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2 1863                             | -5.0              |               | -5.0 1194                             |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -1.8          | -3.2          | -3.2 1863                             | -5.0              |               | -5.0 1194                             |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.4           | 0.0           | 0.0 >99999                            | 1.4               |               | 1.4 8487                              |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen

def\Achtergevelbalk woningen.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

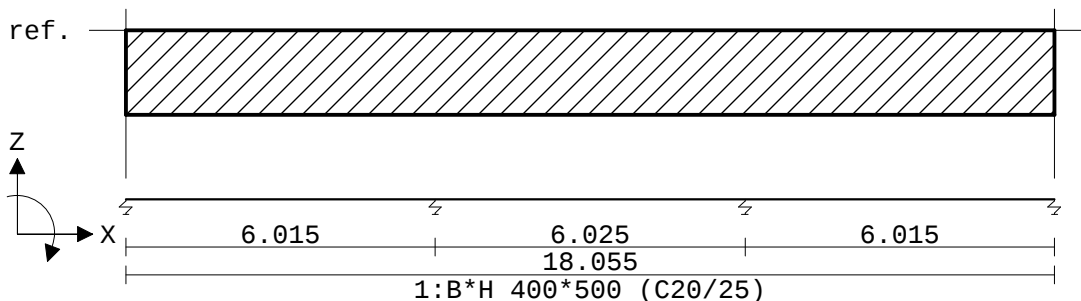
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000  | 6.015  | 6.015  |
| 2    | 6.015  | 12.040 | 6.025  |
| 3    | 12.040 | 18.055 | 6.015  |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.00000e-05 |

## MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 400*500  | 1:C20/25  | 2.0000e+05 | 4.1667e+09 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 400     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 400\*500

**VEREN**

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

**BELASTINGGEVALLEN**

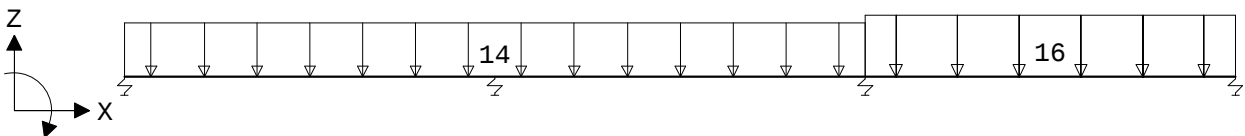
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|--------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent    | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving | Type                          |
|------|--------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent    | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type     | Omschrijving | q1/p/m  | q2      | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|---------|---------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last |              | -14.000 | -14.000 |     | 0.000   | 12.040 |
| 2         | 1:q-last |              | -16.000 | -16.000 |     | 12.040  | 6.015  |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

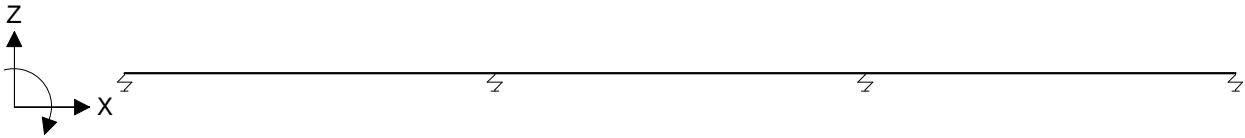
| Stp | F      | M    |
|-----|--------|------|
| 1   | 46.11  | 0.00 |
| 2   | 124.53 | 0.00 |
| 3   | 133.19 | 0.00 |
| 4   | 51.25  | 0.00 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

355.07 : (absoluut) grootste som reacties  
 -355.07 : (absoluut) grootste som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|------|------|------|------|
| 1   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1 Fund. | 1  | Perm | 1.22   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 2 Fund. | 1  | Perm | 0.90   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 3 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 4 Freq. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 5 Quas. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 6 Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

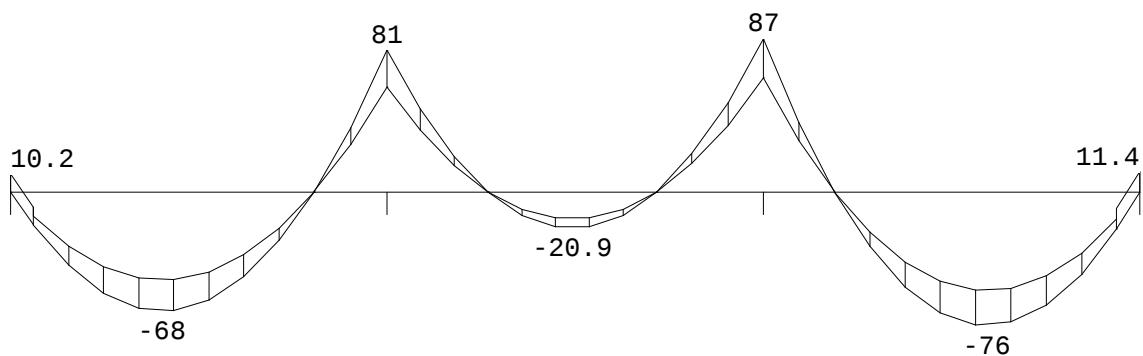
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN Fysisch lineair

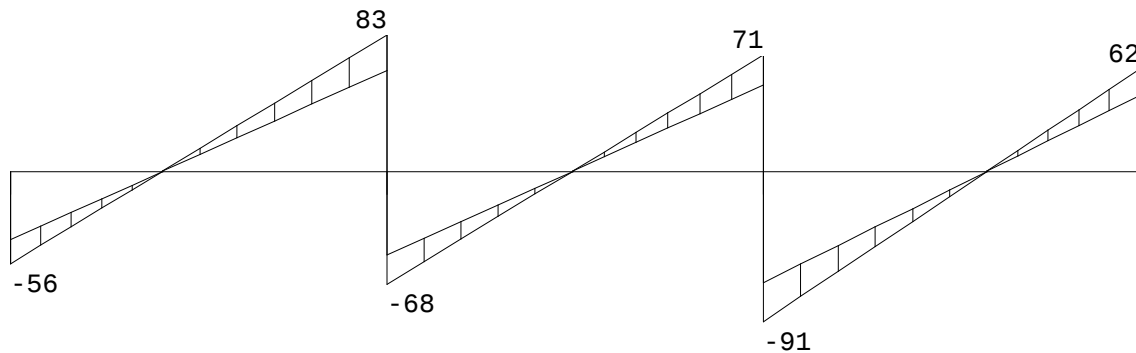
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:41.5  
 Fmax:56

112  
 151

120  
 162

46.1  
 62

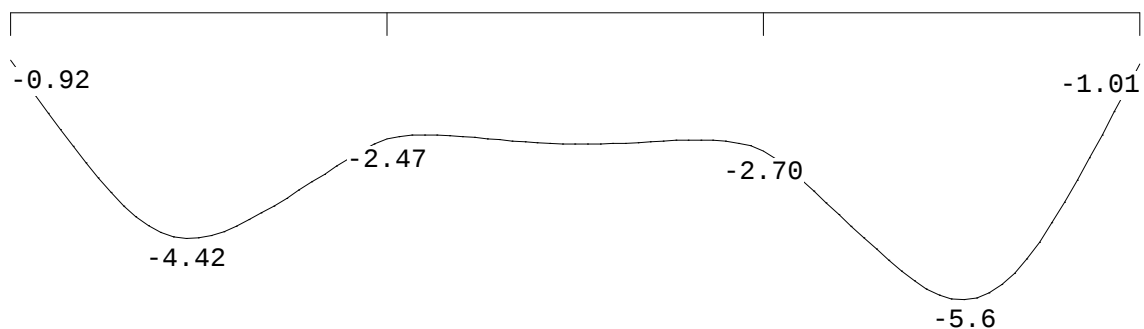
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | 41.50  | 56.03  | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 112.08 | 151.30 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 119.87 | 161.82 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 46.12  | 62.26  | 0.00 | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



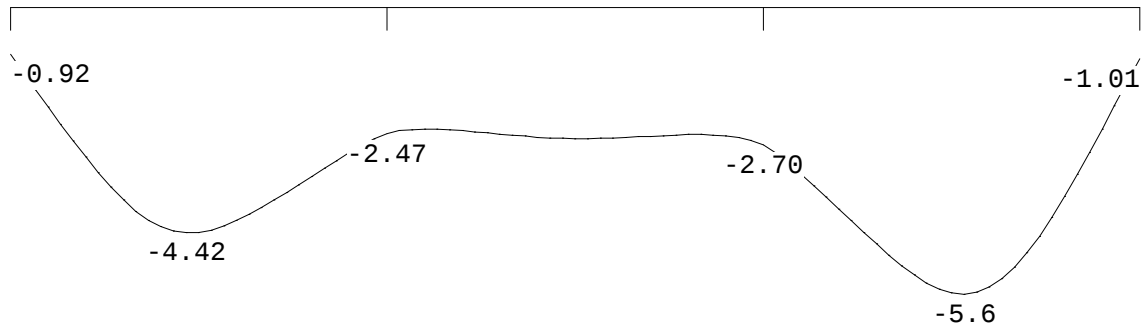
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie

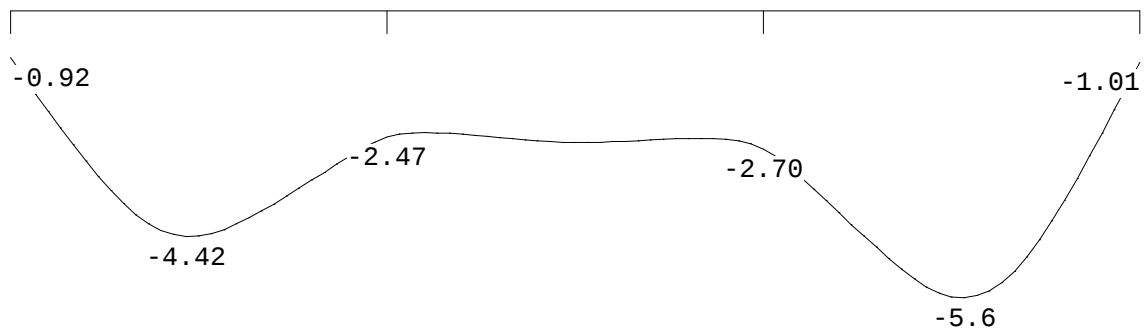


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

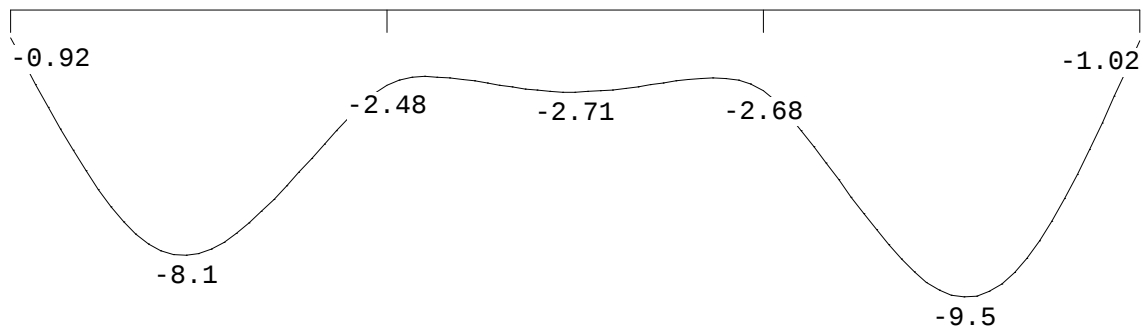
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



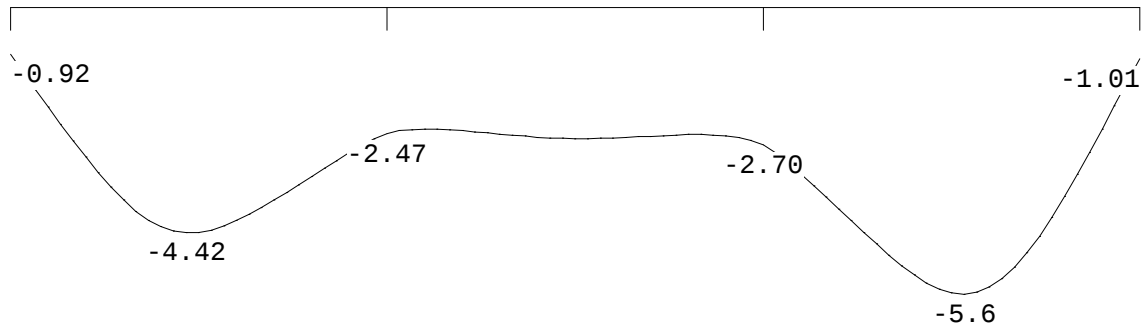
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

## OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

### PROFIELGEGEVENS Balk

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B\*H 400\*500

#### Algemeen

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 2.000000e+05

Staaftype : 0:normaal

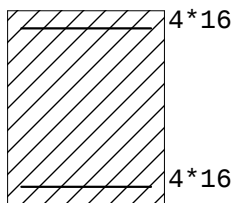
Traagheid : 4.1667e+09

Vormfactor : 0.00

#### Doorsnede

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 222.2

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak  $a_0$  6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte  $f_{ct,eff}$  art. 7.1(2) :  $f_{ctm,fl}$  ( 2.43 N/mm<sup>2</sup>)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $e_{uk}$  : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staalkwaliteit beugels : 500

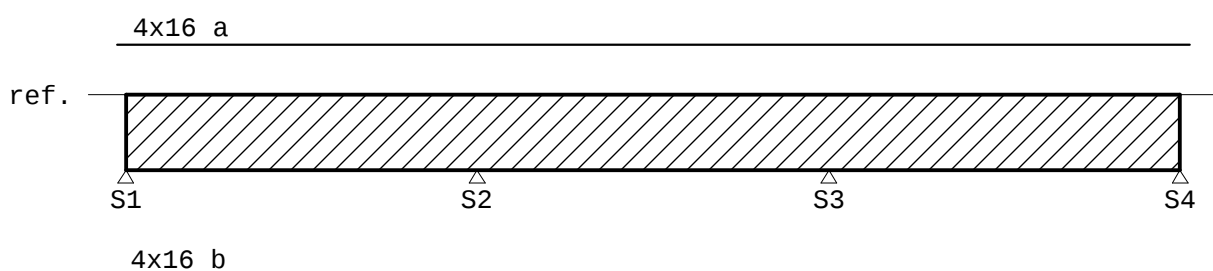
Beugelwapening boven steunpunten: Ja

Bundels toepassen : Nee Breedte stort sleuf: 50

Geprefabriceerd element : Nee

|                                       |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
|---------------------------------------|---|----------------------|------------------------|----|----|---------------|-----|--|
| <b>Betondekking</b>                   |   |                      | Boven                  |    |    | Onder         |     |  |
| Milieu                                | : |                      | XC2                    |    |    | XC2           |     |  |
| Gestort tegen bestaand beton          | : |                      | Nee                    |    |    | Nee           |     |  |
| Element met plaatgeometrie            | : |                      | Nee                    |    |    | Nee           |     |  |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing       | : |                      | Nee                    |    |    | Nee           |     |  |
| Oneffen beton oppervlak               | : |                      | Nee                    |    |    | Nee           |     |  |
| Ondergrond                            | : |                      | Glad / N.v.t.          |    |    | Glad / N.v.t. |     |  |
| Constructieklasse                     | : |                      | S4                     |    |    | S4            |     |  |
| Grootste korrel                       | : |                      | 31.5                   |    |    |               |     |  |
| <hr/>                                 |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
| Hoofdwapening                         | : |                      | 2de laag               |    |    | 2de laag      |     |  |
| Nominale dekking                      | : |                      | 30                     |    |    | 30            |     |  |
| Toegepaste dekking                    | : |                      | 38                     |    |    | 43            |     |  |
| Toegepaste zijdekking                 | : |                      | 43                     |    |    |               |     |  |
| Gelijkwaardige diameter               | : |                      | 16                     |    |    | 16            |     |  |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$  | : | 16                   | 25                     | 0  | 16 | 25            | 0   |  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$        | : | 25                   | 5                      | 30 | 25 | 5             | 30  |  |
| <hr/>                                 |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
| Beugel / Verdeelwapening              | : |                      | 1ste laag              |    |    | 1ste laag     |     |  |
| Nominale dekking                      | : |                      | 30                     |    |    | 30            |     |  |
| Toegepaste dekking                    | : |                      | 30                     |    |    | 35            |     |  |
| Toegepaste zijdekking                 | : |                      | 35                     |    |    |               |     |  |
| Gelijkwaardige diameter               | : |                      | 8                      |    |    | 8             |     |  |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$  | : | 8                    | 25                     | 0  | 8  | 25            | 0   |  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$        | : | 25                   | 5                      | 30 | 25 | 5             | 30  |  |
| <hr/>                                 |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
| <b>Wapening</b>                       |   |                      | Boven                  |    |    | Onder         |     |  |
| Basiswapening buitenste laag          | : |                      | 4*16                   |    |    | 4*16          |     |  |
| H.o.h.afstand 2e laag                 | : |                      | 0                      |    |    | 0             |     |  |
| Automatisch verhogen basiswap.        | : |                      | Nee                    |    |    | Nee           |     |  |
| Art. 7.3.2 minimum wapening           | : |                      | Ja                     |    |    | Ja            |     |  |
| Bijlegdiameters                       | : |                      | 10;12;16               |    |    | 10;12;16      |     |  |
| Diameter nuttige hoogte               | : |                      | 16.0                   |    |    | 16.0          |     |  |
| Min.tussenruimte                      | : |                      | 50                     |    |    | 50            |     |  |
| Aanhechting                           | : |                      | Automatisch            |    |    | Automatisch   |     |  |
| <hr/>                                 |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
| <b>Beugels</b>                        |   |                      |                        |    |    |               |     |  |
| Voorkeur h.o.h. afstand               | : | 300;150;100;75;60;50 |                        |    |    |               |     |  |
| Beugeldiameter                        | : | 8                    |                        |    |    |               |     |  |
| Betonkwaliteit                        | : | C20/25               |                        |    |    |               |     |  |
| Breedte t.b.v. dwarskracht            | : | 400                  | Hoogte t.b.v. dwarskr: |    |    |               | 500 |  |
| Aantal beugelsneden per beugel        | : | 2 Ontwerpen          |                        |    |    |               |     |  |
| Min. hoek betondrukdiagonaal $\alpha$ | : | 21.8                 | z berekenen via:       |    |    |               | MRd |  |

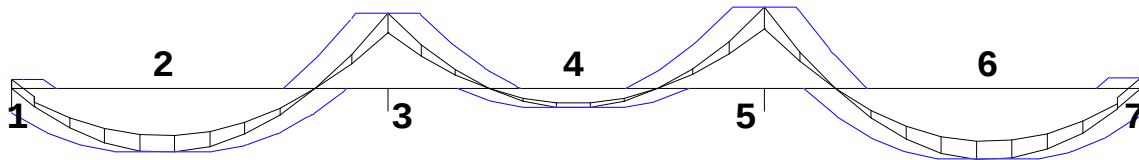
**Hoofdwapening** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | z B/O<br>[mm] | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 5    | S3+0         | 87.06             | 153.85            | 421 Bov       | 442*                        | 805                         | 4x16                             | 54   |
| 6    | S4-2440      | -75.97            | -152.65           | 417 Ond       | 388                         | 805                         | 4x16                             |      |

Opmerkingen

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

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E,freq}$<br>[kNm] | $S_{r,max}$<br>[mm] | $e_{sm}-e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S2+0         | Bov   | 66.34                 | 284                 | 0.698                  | 0.199         | 1.00  | 0.300             | 0.66 |      |
| 1    | S1+2427      | Ond   | -55.96                | 318                 | 0.525                  | 0.167         | 1.17  | 0.350             | 0.48 |      |
| 2    | S3+0         | Bov   | 71.65                 | 284                 | 0.776                  | 0.221         | 1.00  | 0.300             | 0.74 |      |
| 2    | S2+2517      | Ond   | -17.24                | 318                 | 0.154                  | 0.049         | 1.17  | 0.350             | 0.14 |      |
| 3    | S3+0         | Bov   | 71.65                 | 284                 | 0.776                  | 0.221         | 1.00  | 0.300             | 0.74 |      |
| 3    | S4-2928      | Ond   | -62.53                | 318                 | 0.623                  | 0.199         | 1.17  | 0.350             | 0.57 |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd;begin}$<br>[mm] | $L_{bd;eind}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 4x16     | S1-160        | S4+160      | 18375          | 160                    | 160                   |
| b    | Onder | 4x16     | S1-190        | S4+211      | 18456          | 190                    | 211                   |

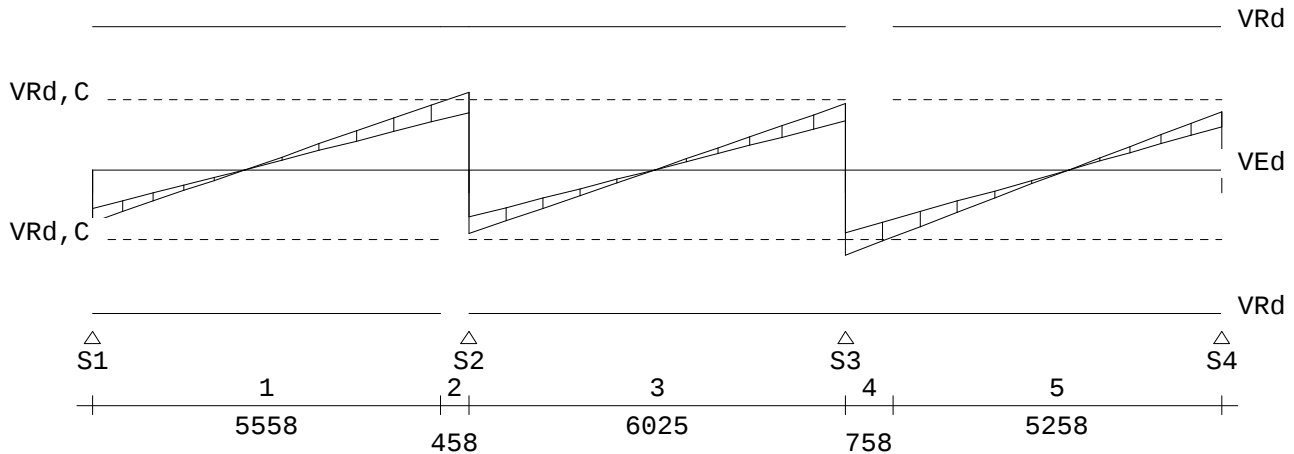
Opmerkingen

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

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels | Lengte<br>[mm] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{opg}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------|---------------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|------|
| 1    | S1+0          | S2-457      | Ø8-300  | 5558           | 286                              | 72               |                                 |      |
| 2    | S2-457        | S2+0        | Ø8-300  | 458            | 286                              | 83               |                                 | 6    |
| 3    | S2+0          | S3+0        | Ø8-300  | 6025           | 286                              | 71               |                                 |      |
| 4    | S3+0          | S3+757      | Ø8-300  | 758            | 286                              | 91               |                                 | 6    |
| 5    | S3+757        | S4+0        | Ø8-300  | 5258           | 286                              | 72               |                                 |      |

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

**Schuifspanningen**

Ligger:1

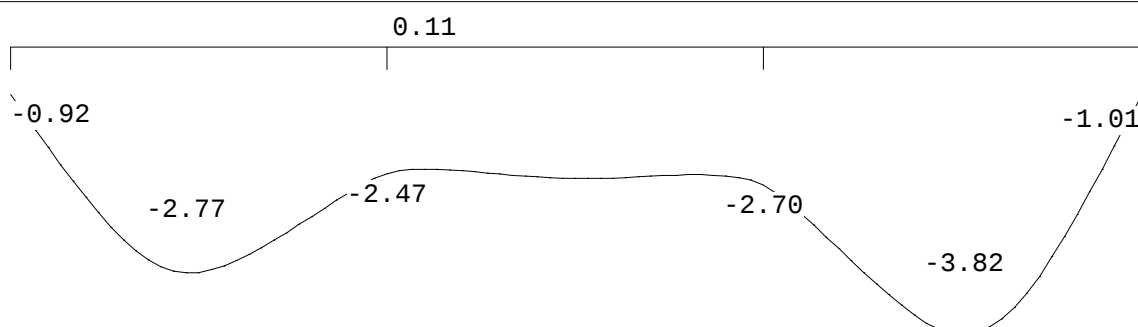
| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | q<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ | Opm. |
|------|---------------|-------------|----------|------------------|------------|------------|--------------------------------|------|
| 1    | S1+0          | S2-457      | 21.8     | 72.20            | 0.41       | 0.85       | 0.40 0.85                      | 2.36 |
| 2    | S2-457        | S2+0        | 21.8     | 82.76            | 0.41       | 0.85       | 0.46 0.85                      | 2.36 |
| 3    | S2+0          | S3+0        | 21.8     | 70.55            | 0.41       | 0.85       | 0.39 0.85                      | 2.36 |
| 4    | S3+0          | S3+757      | 21.8     | 91.13            | 0.41       | 0.85       | 0.50 0.85                      | 2.36 |
| 5    | S3+757        | S4+0        | 21.8     | 71.81            | 0.41       | 0.85       | 0.40 0.85                      | 2.36 |

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

**DOORBUIGINGEN w1** [mm]

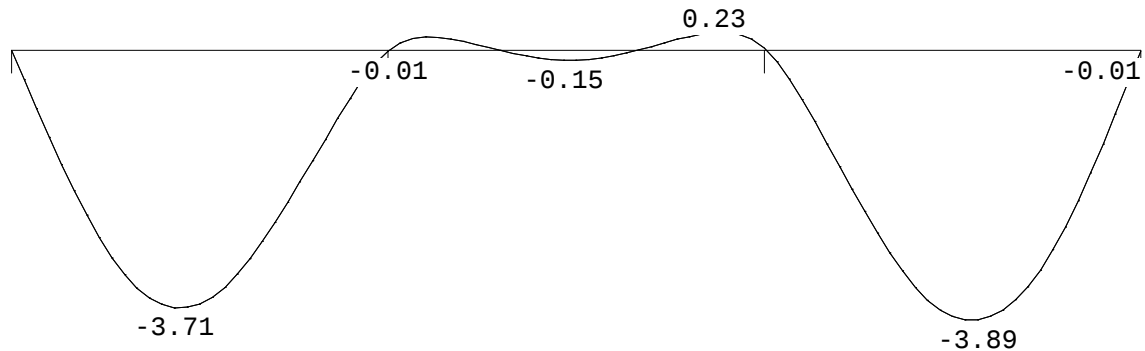
Ligger:1 Blijvende combinatie



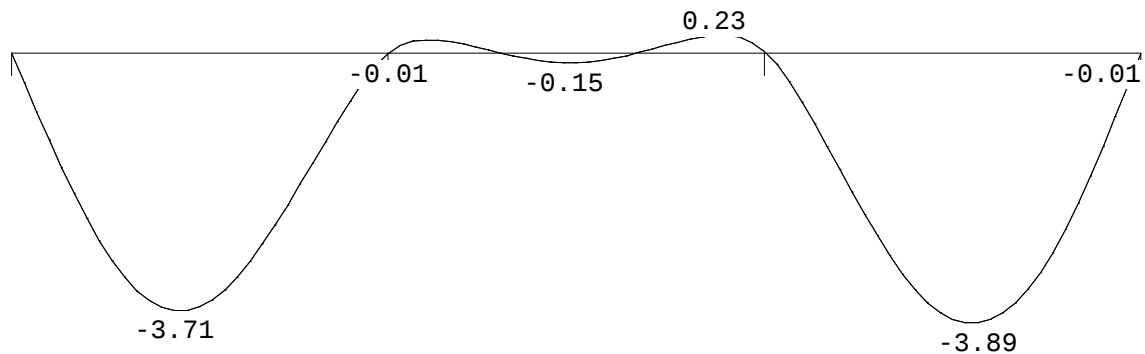
Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

**DOORBUIGINGEN  $w_2$  [mm]**

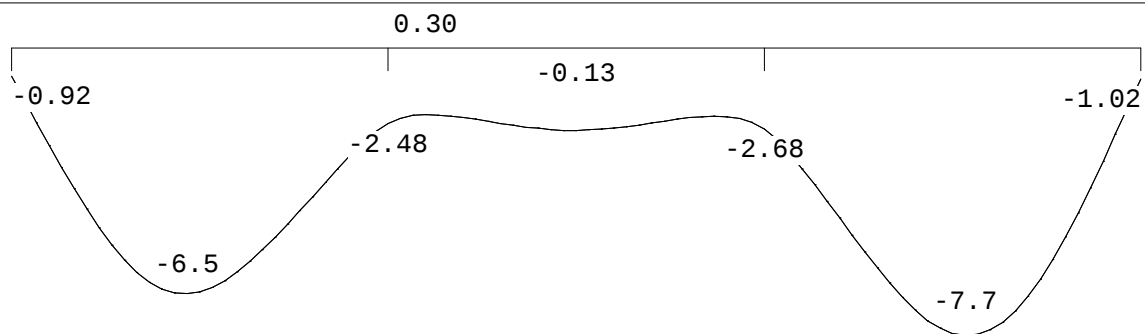
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

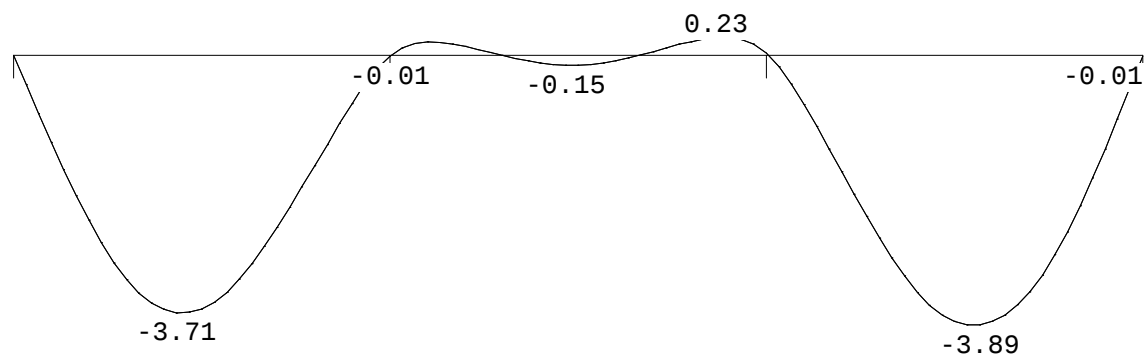
| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --  <br>[mm][ $l_{rep}$ /] |        | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --  <br>[mm][ $l_{rep}$ /] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|--------|-------------------|---------------|-----------------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -2.8          | -3.7          | -3.7                                    | 1623   | -6.5              |               | -6.5                                    | 926  |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -3.8          | -3.9          | -3.9                                    | 1546   | -7.7              |               | -7.7                                    | 778  |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.7           | -0.0          | -0.0                                    | >99999 | 1.7               |               | 1.7                                     | 7258 |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt

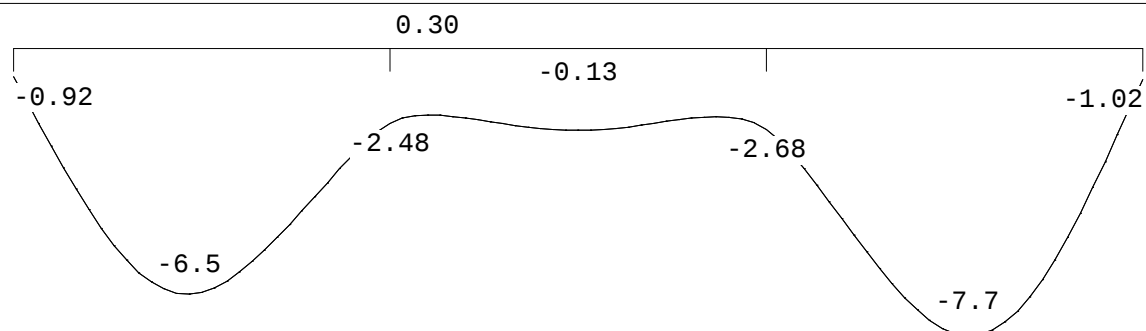
Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Achtergevelbalk woningen

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

Ligger:1 Frequente combinatie

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

Ligger:1 Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN**

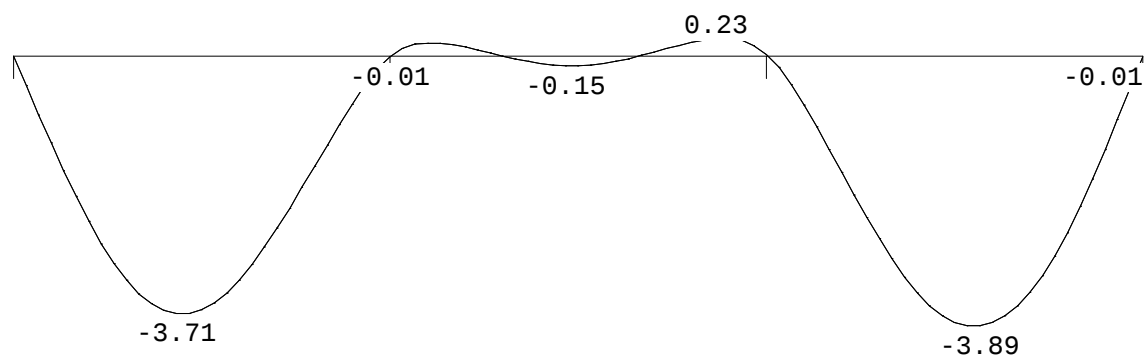
Frequente combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --<br>[mm][lrep/] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --<br>[mm][lrep/] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -2.8          | -3.7          | -3.7 1623                      | -6.5              |               | -6.5 926                       |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -3.8          | -3.9          | -3.9 1546                      | -7.7              |               | -7.7 778                       |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.7           | -0.0          | -0.0 >99999                    | 1.7               |               | 1.7 7258                       |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt

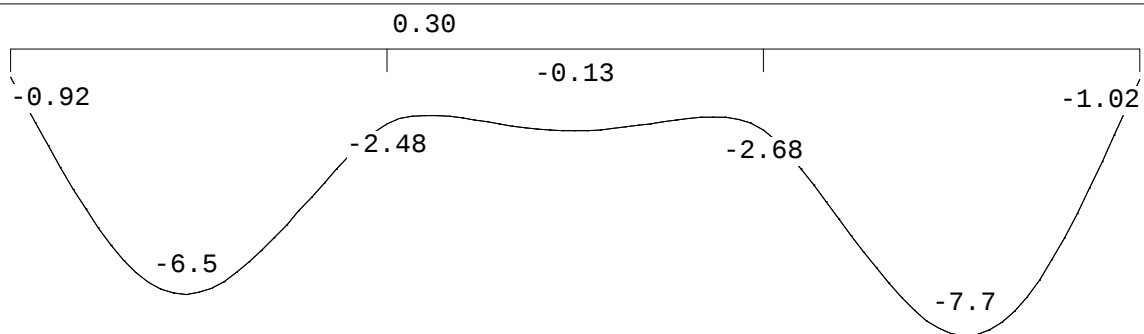
**DOORBUIGINGEN  $w_{bij}$  [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel.....: Achtergevelbalk woningen

# **DOORBUIGINGEN Wmax [mm]** Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



## **DOORBUIGINGEN** Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --<br>[mm][lrep/] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --<br>[mm][lrep/] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 1    | Neg.  | 2.606          | 6015              | -2.8          | -3.7          | -3.7 1623                      | -6.5              |               | -6.5 926                       |
| 3    | Neg.  | 3.409          | 6015              | -3.8          | -3.9          | -3.9 1546                      | -7.7              |               | -7.7 778                       |
| 3    | Pos.  | /              | 12030             | 1.7           | -0.0          | -0.0 >99999                    | 1.7               |               | 1.7 7258                       |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen

def\Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1      Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee      Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28      Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

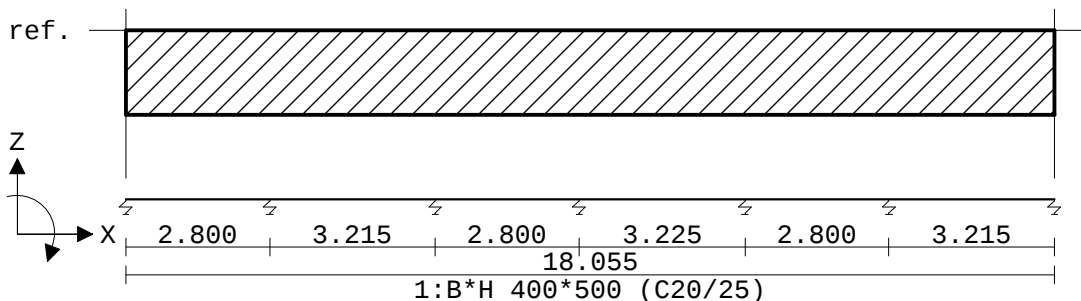
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte | Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000  | 2.800  | 2.800  | 6    | 14.840 | 18.055 | 3.215  |
| 2    | 2.800  | 6.015  | 3.215  |      |        |        |        |
| 3    | 6.015  | 8.815  | 2.800  |      |        |        |        |
| 4    | 8.815  | 12.040 | 3.225  |      |        |        |        |
| 5    | 12.040 | 14.840 | 2.800  |      |        |        |        |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.0000e-05  |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**MATERIALEN vervolg**

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 400*500  | 1:C20/25  | 2.0000e+05 | 4.1667e+09 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 400     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 400\*500

**VEREN**

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 5    | 5         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 6    | 6         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 7    | 7         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

**BELASTINGGEVALLEN**

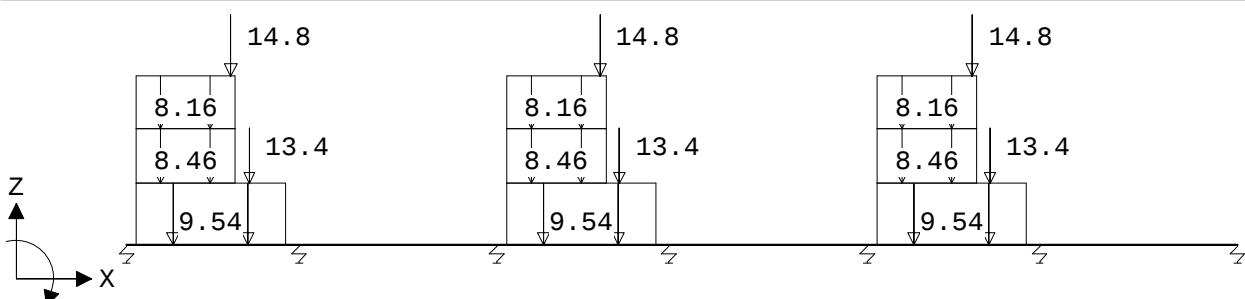
| B.G. | Omschrijving       | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|--------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent          | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk 1e+2e | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 3    | Veranderlijk wind  | 0:Alles tegelijk    | 0.00           | 0.20           | 0.00           | 0.00  |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving       | Type                          |
|------|--------------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent          | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk 1e+2e | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3    | Veranderlijk wind  | 7 Wind van links onderdruk A  |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|---------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -9.540  | -9.540 |     | 0.150   | 2.430  |
| 2         | 1:q-last   |              | -9.540  | -9.540 |     | 6.175   | 2.430  |
| 3         | 1:q-last   |              | -9.540  | -9.540 |     | 12.200  | 2.430  |
| 4         | 1:q-last   |              | -8.460  | -8.460 |     | 0.150   | 1.615  |
| 5         | 1:q-last   |              | -8.460  | -8.460 |     | 6.175   | 1.615  |
| 6         | 1:q-last   |              | -8.460  | -8.460 |     | 12.200  | 1.615  |
| 7         | 1:q-last   |              | -8.160  | -8.160 |     | 0.150   | 1.615  |
| 8         | 1:q-last   |              | -8.160  | -8.160 |     | 6.175   | 1.615  |
| 9         | 1:q-last   |              | -8.160  | -8.160 |     | 12.200  | 1.615  |
| 10        | 8:Puntlast |              | -13.400 |        |     | 2.000   |        |
| 11        | 8:Puntlast |              | -13.400 |        |     | 8.015   |        |
| 12        | 8:Puntlast |              | -13.400 |        |     | 14.040  |        |
| 13        | 8:Puntlast |              | -14.800 |        |     | 1.700   |        |
| 14        | 8:Puntlast |              | -14.800 |        |     | 7.700   |        |
| 15        | 8:Puntlast |              | -14.800 |        |     | 13.750  |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

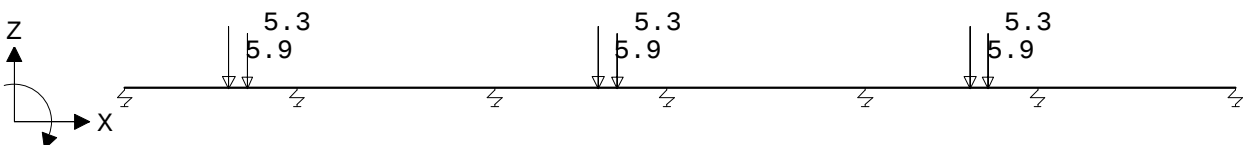
Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 40.82 | 0.00 |
| 2   | 59.66 | 0.00 |
| 3   | 53.90 | 0.00 |
| 4   | 54.15 | 0.00 |
| 5   | 54.74 | 0.00 |
| 6   | 57.58 | 0.00 |
| 7   | 4.10  | 0.00 |

324.95 : (absoluut) grootste som reacties  
-324.95 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk 1e+2e

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk 1e+2e

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|----|-----|---------|--------|
| 1         | 8:Puntlast |              | -5.300 |    |     | 2.000   |        |
| 2         | 8:Puntlast |              | -5.300 |    |     | 8.015   |        |
| 3         | 8:Puntlast |              | -5.300 |    |     | 14.040  |        |
| 4         | 8:Puntlast |              | -5.900 |    |     | 1.700   |        |
| 5         | 8:Puntlast |              | -5.900 |    |     | 7.700   |        |
| 6         | 8:Puntlast |              | -5.900 |    |     | 13.750  |        |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

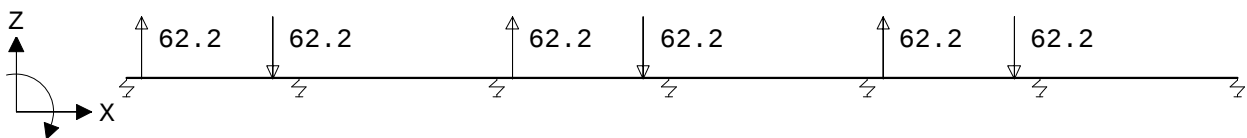
## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk 1e+2e

| Stp | Fmin  | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|-------|------|------|------|
| 1   | -0.03 | 3.38 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | -0.46 | 8.07 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | -0.07 | 4.52 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | -0.47 | 7.16 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | -0.05 | 4.53 | 0.00 | 0.00 |
| 6   | -0.18 | 7.55 | 0.00 | 0.00 |
| 7   | -0.37 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind



## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

| Last | Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|------|------|------------|--------------|---------|----|-----|---------|--------|
| 1    |      | 8:Puntlast |              | 62.200  |    |     | 0.250   |        |
| 2    |      | 8:Puntlast |              | -62.200 |    |     | 2.380   |        |
| 3    |      | 8:Puntlast |              | 62.200  |    |     | 6.275   |        |
| 4    |      | 8:Puntlast |              | -62.200 |    |     | 8.405   |        |
| 5    |      | 8:Puntlast |              | 62.200  |    |     | 12.300  |        |
| 6    |      | 8:Puntlast |              | -62.200 |    |     | 14.430  |        |

## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

| Stp | F      | M    |
|-----|--------|------|
| 1   | -42.70 | 0.00 |
| 2   | 33.18  | 0.00 |
| 3   | -26.43 | 0.00 |
| 4   | 26.17  | 0.00 |
| 5   | -28.25 | 0.00 |
| 6   | 35.36  | 0.00 |
| 7   | 2.68   | 0.00 |

0.00 : (absoluut) grootste som reacties

0.00 : (absoluut) grootste som belastingen

## BELASTINGCOMBINATIES

[illegible]

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

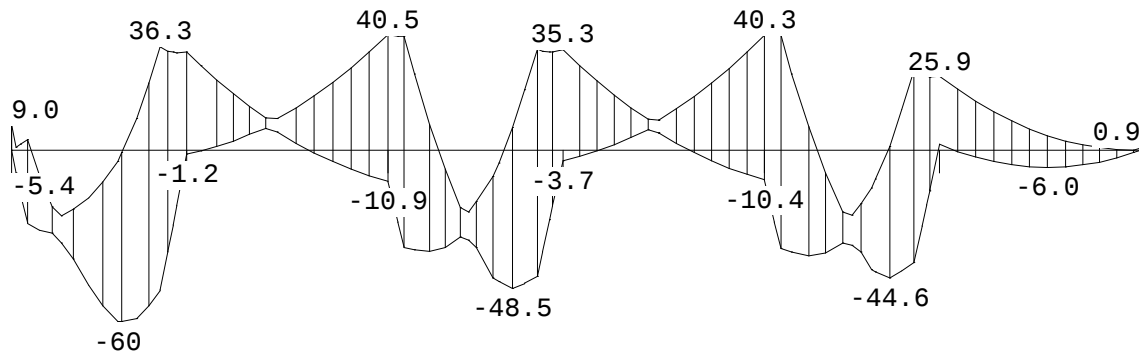
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

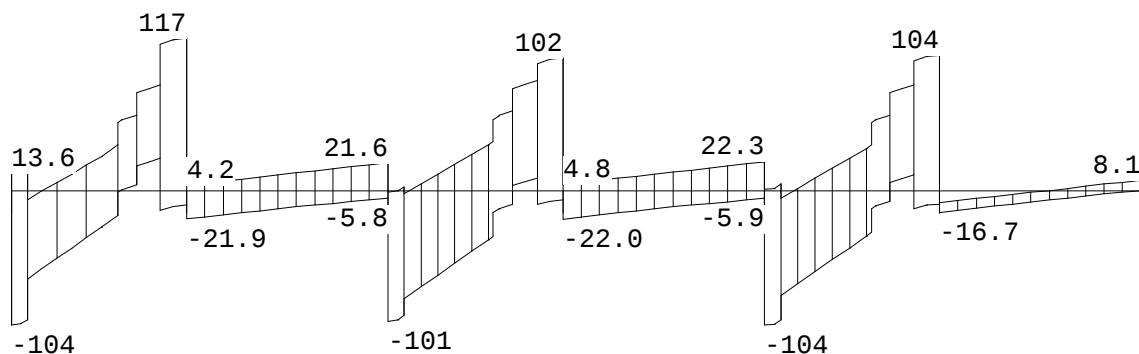
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



|            |     |      |      |      |      |      |
|------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fmin:-13.6 | 8.9 | 22.5 | 13.4 | 20.9 | 4.09 | 0.07 |
| Fmax:104   | 114 | 96   | 98   | 100  | 114  | 8.1  |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

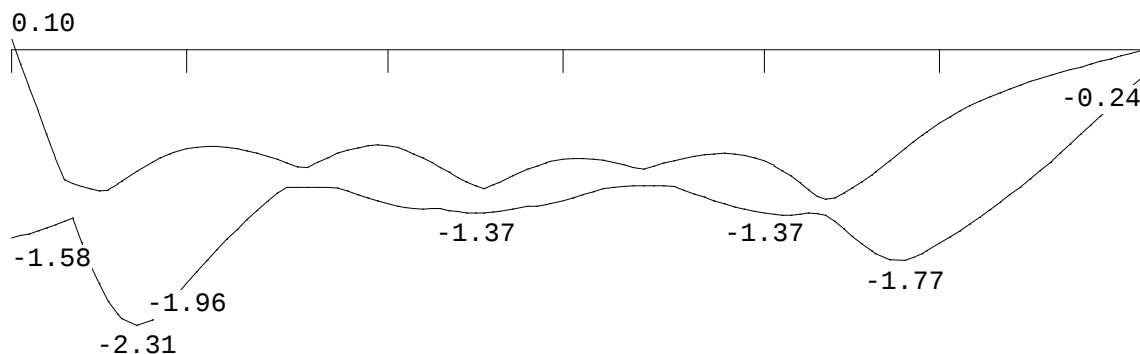
| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | -13.57 | 103.55 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 8.90   | 113.58 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 22.49  | 96.34  | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 13.41  | 97.67  | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 20.95  | 99.70  | 0.00 | 0.00 |
| 6   | 4.09   | 114.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7   | 0.07   | 8.05   | 0.00 | 0.00 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

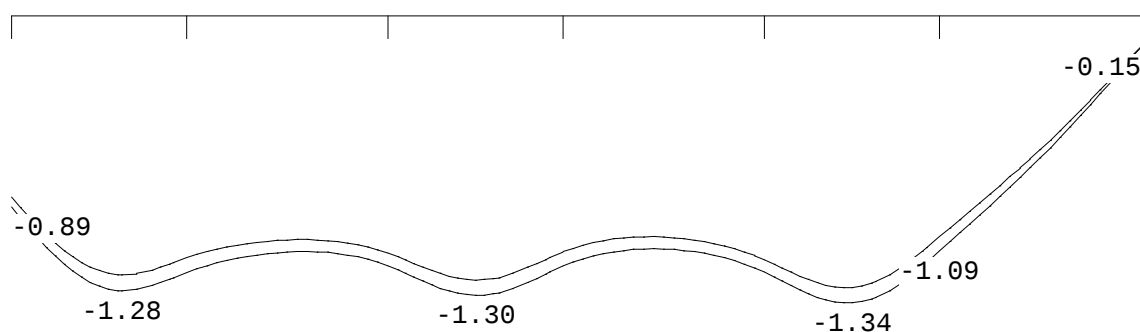
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

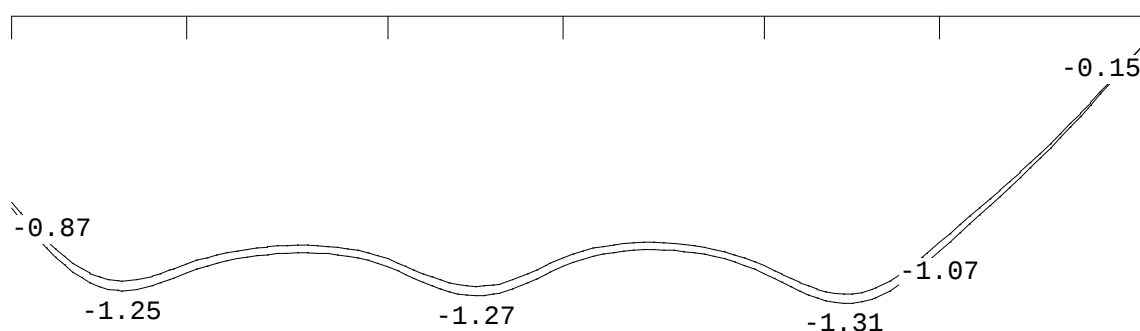
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

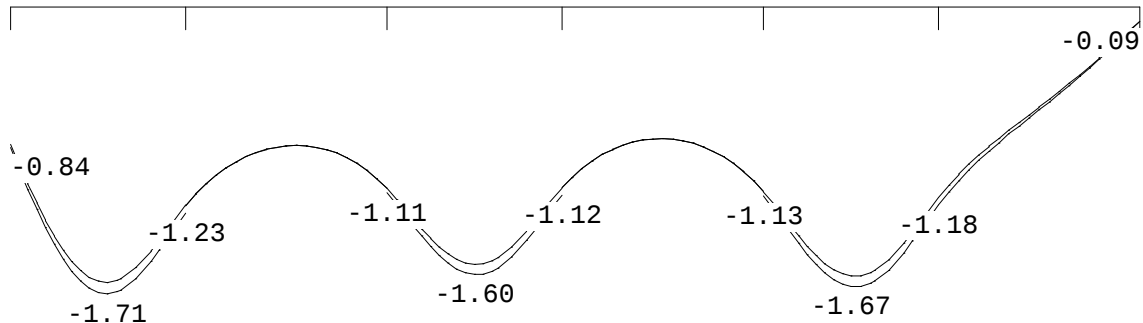
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



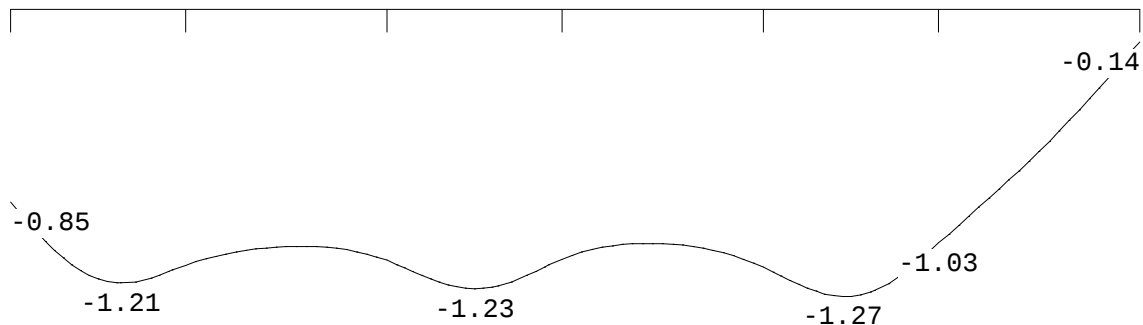
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Blijvende combinatie

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**PROFIELGEGEVENS Balk** [N][mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 400\*500**Algemeen**

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 2.000000e+05

Staaftype : 0:normaal

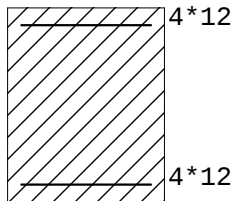
Traagheid : 4.1667e+09

Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 222.2

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

|                                      |                                           |                      |         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------|
| Betonkwaliteit element               | : C20/25                                  | Kruipcoëf.           | : 3.010 |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : $f_{ctm,fl}$ ( 2.43 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |         |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Paraboolisch - rechthoekig diagram      |                      |         |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : Ja                                      |                      |         |
| Langeduur scheurmoment begrensd      | : Ja                                      |                      |         |
| Staal kwaliteit hoofdwapening        | : 500                                     | $e_{uk}$             | : 2.50  |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Bi-lineair diagram met klimmende tak    |                      |         |
| Staal kwaliteit beugels              | : 500                                     |                      |         |
| Beugelwapening boven steunpunten     | : Ja                                      |                      |         |
| Bundels toepassen                    | : Nee                                     | Breedte stortstleuf: | 50      |
| Geprefabriceerd element              | : Nee                                     |                      |         |

|                                 |   |               |               |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| <b>Betondekking</b>             |   | Boven         | Onder         |
| Milieu                          | : | XC2           | XC2           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 30       | 30       |
| Toegepaste dekking                   | : | 38       | 43       |
| Toegepaste zijdekking                | : | 43       |          |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 12       | 12       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 12 25 0  | 12 25 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30  | 25 5 30  |

|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 30        | 30        |
| Toegepaste dekking                   | : | 30        | 35        |
| Toegepaste zijdekking                | : | 35        |           |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8 25 0    | 8 25 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30   | 25 5 30   |

|                                |   |             |             |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| <b>Wapening</b>                |   | Boven       | Onder       |
| Basiswapening buitenste laag   | : | 4*12        | 4*12        |
| H.o.h.afstand 2e laag          | : | 0           | 0           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 10;12;16    | 10;12;16    |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 12.0        | 12.0        |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

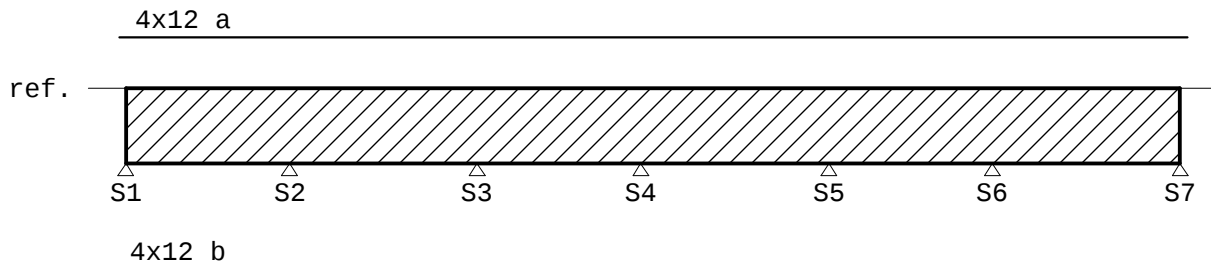
|                                |   |                      |
|--------------------------------|---|----------------------|
| <b>Beugels</b>                 |   |                      |
| Voorkeur h.o.h. afstand        | : | 300;150;100;75;60;50 |
| Beugeldiameter                 | : | 8                    |
| Betonkwaliteit                 | : | C20/25               |
| Breedte t.b.v. dwarskracht     | : | 400                  |
| Aantal beugelsneden per beugel | : | 2 Ontwerpen          |
| Min. hoek betondrukdiagonaal q | : | 21.8                 |
|                                |   | z berekenen via: MRd |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

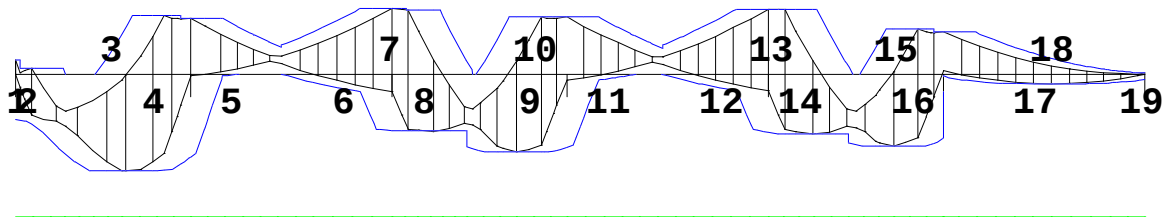
Onderdeel.....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | z B/O<br>[mm] | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 6    | S3+0         | 40.49             | 89.49             | 435 Bov       | 201*                        | 453                         | 4x12                             | 1,54 |
| 3    | S2-1097      | -60.08            | -88.39            | 430 Ond       | 304                         | 453                         | 4x12                             |      |

## Opmerkingen

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

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

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E,freq}$<br>[kNm] | $S_{r,max}$<br>[mm] | $e_{sm}-e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S2-161       | Bov   | 15.69                 | 327                 | 0.242                  | 0.079         | 1.00  | 0.300             | 0.26 |      |
| 1    | S2-1327      | Ond   | -34.30                | 367                 | 0.535                  | 0.196         | 1.17  | 0.350             | 0.56 |      |
| 2    | S2+0         | Bov   | 15.69                 | 327                 | 0.242                  | 0.079         | 1.00  | 0.300             | 0.26 |      |
| 2    | S2+0         | Ond   | -11.23                | 367                 | 0.175                  | 0.064         | 1.17  | 0.350             | 0.18 |      |
| 3    | S3+0         | Bov   | 15.42                 | 327                 | 0.238                  | 0.078         | 1.00  | 0.300             | 0.26 |      |
| 3    | S3+1197      | Ond   | -27.94                | 367                 | 0.436                  | 0.160         | 1.17  | 0.350             | 0.46 |      |
| 4    | S5-282       | Bov   | 15.60                 | 327                 | 0.241                  | 0.079         | 1.00  | 0.300             | 0.26 |      |
| 4    | S4+0         | Ond   | -9.09                 | 367                 | 0.142                  | 0.052         | 1.17  | 0.350             | 0.15 |      |
| 5    | S5+0         | Bov   | 15.60                 | 327                 | 0.241                  | 0.079         | 1.00  | 0.300             | 0.26 |      |
| 5    | S6-1278      | Ond   | -28.57                | 367                 | 0.446                  | 0.164         | 1.17  | 0.350             | 0.47 |      |
| 6    | S6+0         | Bov   | 13.25                 | 327                 | 0.204                  | 0.067         | 1.00  | 0.300             | 0.22 |      |
| 6    | S7-276       | Ond   | -1.68                 | 367                 | 0.026                  | 0.010         | 1.17  | 0.350             | 0.03 |      |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

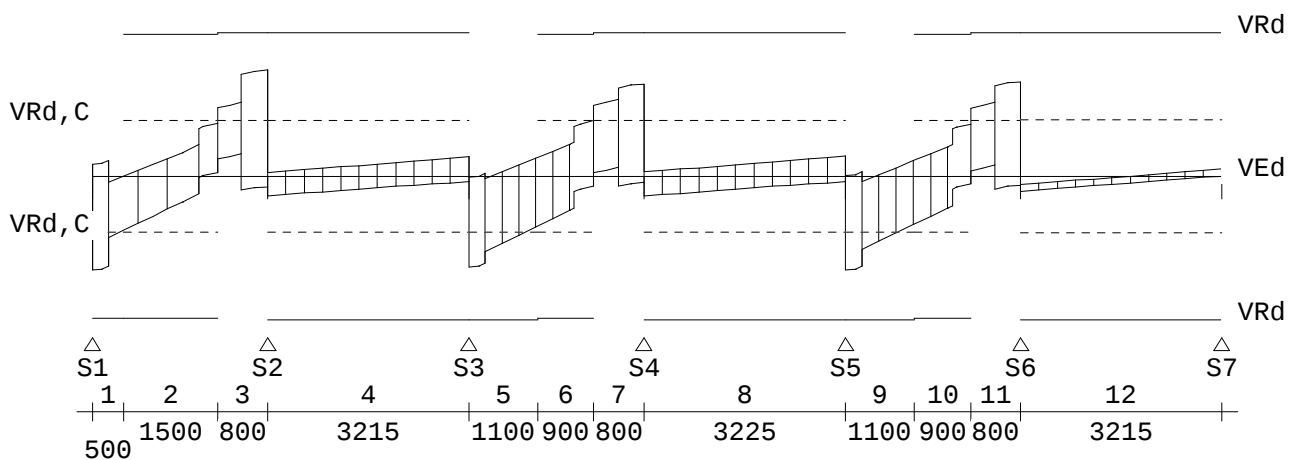
| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd};begin$<br>[mm] | $L_{bd};eind$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 4x12     | S1-120        | S7+120      | 18295          | 120                    | 120                   |
| b    | Onder | 4x12     | S1-201        | S7+120      | 18376          | 201                    | 120                   |

Opmerkingen

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

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels | Lengte<br>[mm] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{opg}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------|---------------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|------|
| 1    | S1+0          | S1+500      | Ø8-300  | 500            | 286                              | 104              |                                 | 6    |
| 2    | S1+500        | S2-800      | Ø8-300  | 1500           | 286                              | 60               |                                 |      |
| 3    | S2-800        | S2+0        | Ø8-300  | 800            | 286                              | 117              |                                 | 6    |
| 4    | S2+0          | S3+0        | Ø8-300  | 3215           | 286                              | 22               |                                 |      |
| 5    | S3+0          | S3+1100     | Ø8-300  | 1100           | 286                              | 101              |                                 | 6    |
| 6    | S3+1100       | S4-800      | Ø8-300  | 900            | 286                              | 61               |                                 |      |
| 7    | S4-800        | S4+0        | Ø8-300  | 800            | 286                              | 102              |                                 | 6    |
| 8    | S4+0          | S5+0        | Ø8-300  | 3225           | 286                              | 22               |                                 |      |
| 9    | S5+0          | S5+1100     | Ø8-300  | 1100           | 286                              | 104              |                                 | 6    |
| 10   | S5+1100       | S6-800      | Ø8-300  | 900            | 286                              | 58               |                                 |      |
| 11   | S6-800        | S6+0        | Ø8-300  | 800            | 286                              | 104              |                                 | 6    |
| 12   | S6+0          | S7+0        | Ø8-300  | 3215           | 286                              | 17               |                                 |      |

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | q<br>[°] | V <sub>Ed</sub><br>[kN] | V <sub>Rd, C</sub><br> ----- | V <sub>Rd, S</sub><br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sub>Ed</sub> < V <sub>Rd</sub> < V <sub>Rd, Max</sub><br> ----- | Opm. |      |   |
|------|---------------|-------------|----------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|------|---|
| 1    | S1+0          | S1+500      | 21.8     | 103.54                  | 0.34                         | 0.87                                       | 0.57                                                               | 0.87 | 2.42 | 6 |
| 2    | S1+500        | S2-800      | 21.8     | 59.56                   | 0.34                         | 0.87                                       | 0.33                                                               | 0.87 | 2.42 |   |
| 3    | S2-800        | S2+0        | 21.8     | 117.37                  | 0.34                         | 0.87                                       | 0.64                                                               | 0.87 | 2.42 | 6 |
| 4    | S2+0          | S3+0        | 21.8     | 21.88                   | 0.34                         | 0.87                                       | 0.12                                                               | 0.87 | 2.42 |   |
| 5    | S3+0          | S3+1100     | 21.8     | 100.58                  | 0.34                         | 0.87                                       | 0.55                                                               | 0.87 | 2.42 | 6 |
| 6    | S3+1100       | S4-800      | 21.8     | 61.37                   | 0.34                         | 0.87                                       | 0.34                                                               | 0.87 | 2.42 |   |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**Schuifspanningen**

Ligger:1

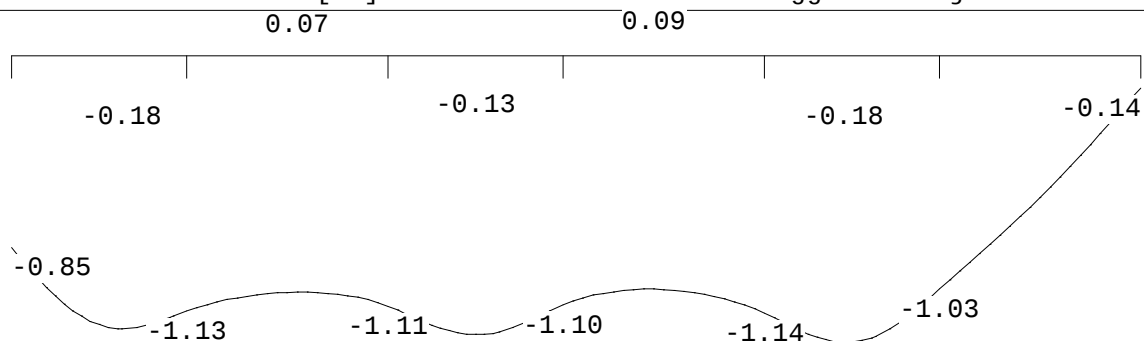
| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | $\alpha$<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |      |      | Opm. |
|------|---------------|-------------|-----------------|------------------|------------|------------|--------------------------------------------------------|------|------|------|
| 7    | S4-800        | S4+0        | 21.8            | 102.23           | 0.34       | 0.87       | 0.56                                                   | 0.87 | 2.42 | 6    |
| 8    | S4+0          | S5+0        | 21.8            | 22.23            | 0.34       | 0.87       | 0.12                                                   | 0.87 | 2.42 |      |
| 9    | S5+0          | S5+1100     | 21.8            | 103.94           | 0.34       | 0.87       | 0.57                                                   | 0.87 | 2.42 | 6    |
| 10   | S5+1100       | S6-800      | 21.8            | 57.98            | 0.34       | 0.87       | 0.32                                                   | 0.87 | 2.42 |      |
| 11   | S6-800        | S6+0        | 21.8            | 104.47           | 0.34       | 0.87       | 0.57                                                   | 0.87 | 2.42 | 6    |
| 12   | S6+0          | S7+0        | 21.8            | 16.73            | 0.34       | 0.87       | 0.09                                                   | 0.87 | 2.42 |      |

Opmerkingen

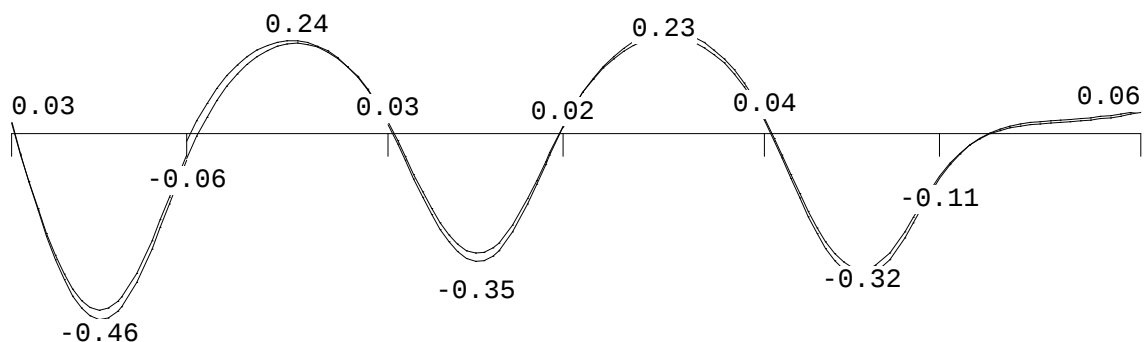
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

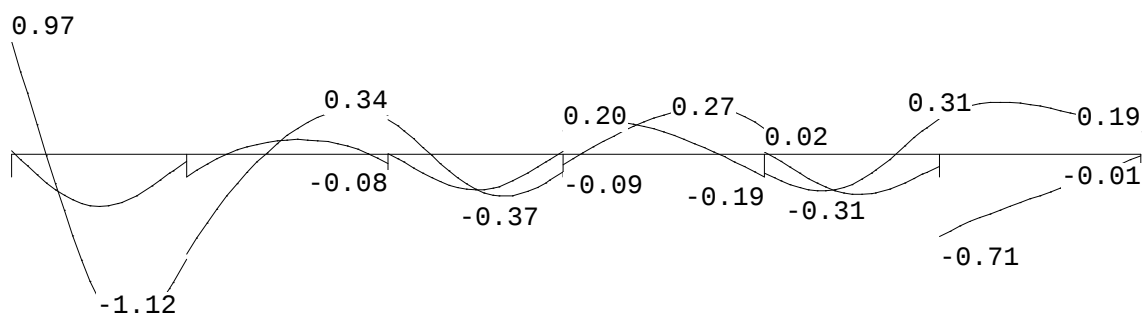
Ligger:1 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w2 [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

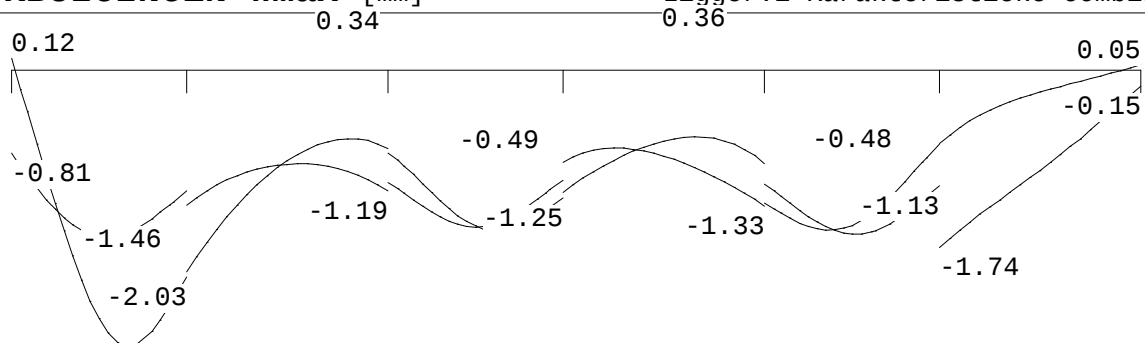
**DOORBUIGINGEN w<sub>bij</sub> [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

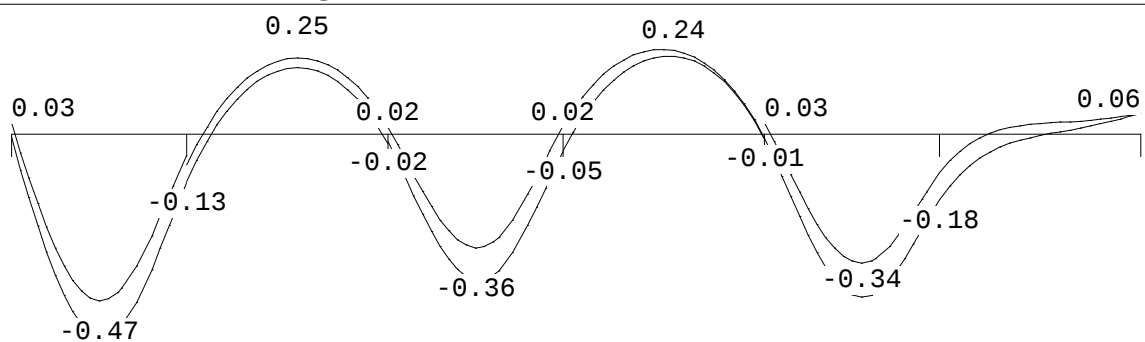
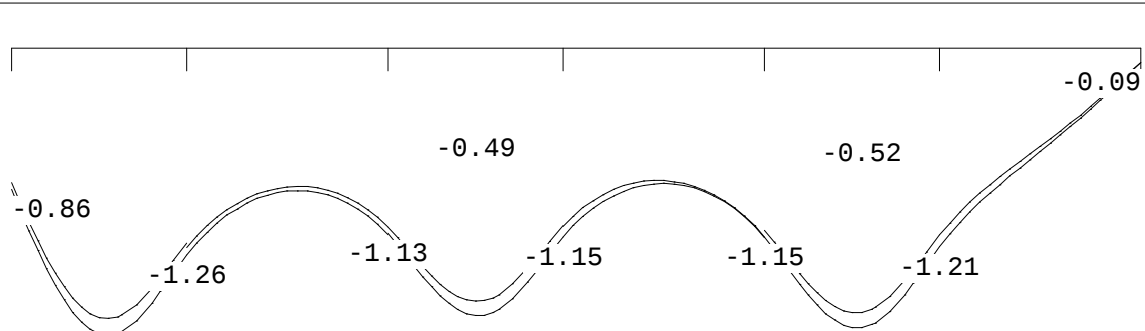


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

**DOORBUIGINGEN  $w_{max}$  [mm]** Ligger:1 Karakteristieke combinatie**DOORBUIGINGEN** Karakteristieke combinatie

| Veld | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | W_bij [mm] | $l_{rep}$ [mm] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $l_{rep}$ [mm] |
|------|-------|-------------|----------------|------------|------------|------------|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|
| 1    | Neg.  | 1.400       | 2800           | -0.2       | -0.5       | -1.3       | 2185           | -1.5           |            | -1.5           | 1889           |
| 2    | Pos.  | /           | 6430           | 0.0        | 0.1        | 1.2        | 5407           | 1.2            |            | 1.2            | 5314           |
| 3    | Neg.  | 1.775       | 2800           | -0.1       | -0.3       | -0.4       | 7562           | -0.5           |            | -0.5           | 5749           |
| 4    | Pos.  | 1.613       | 3225           | 0.1        | 0.2        | 0.3        | 11637          | 0.4            |            | 0.4            | 8870           |
| 5    | Neg.  | 1.400       | 2800           | -0.2       | -0.3       | -0.3       | 8544           | -0.5           |            | -0.5           | 5501           |
| 5    | Pos.  | /           | 5600           | 0.1        | -0.1       | 0.5        | 11991          | 0.6            |            | 0.6            | 9760           |
| 6    | Pos.  | /           | 6430           | 0.9        | 0.2        | 0.7        | 9246           | 1.6            |            | 1.6            | 4062           |

**DOORBUIGINGEN  $w_{bij}$  [mm]** Ligger:1 Frequente combinatie**DOORBUIGINGEN  $w_{0.32}$  [mm]** 0.33 Ligger:1 Frequente combinatie

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk stabiliteitswanden woningen

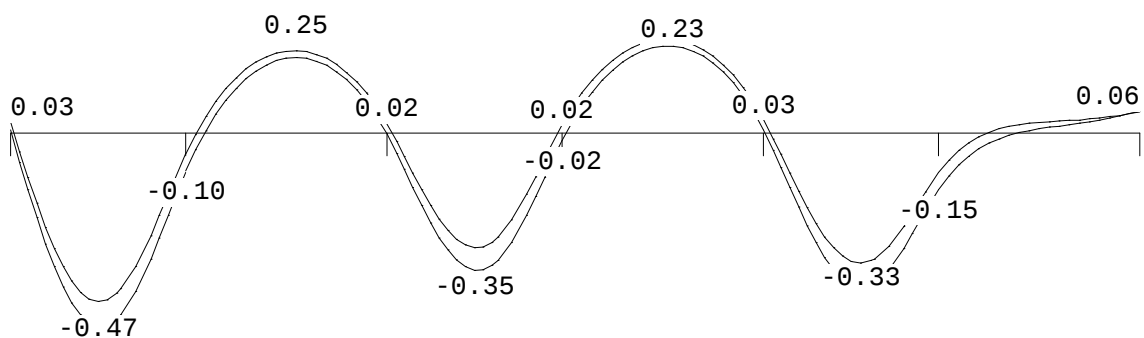
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

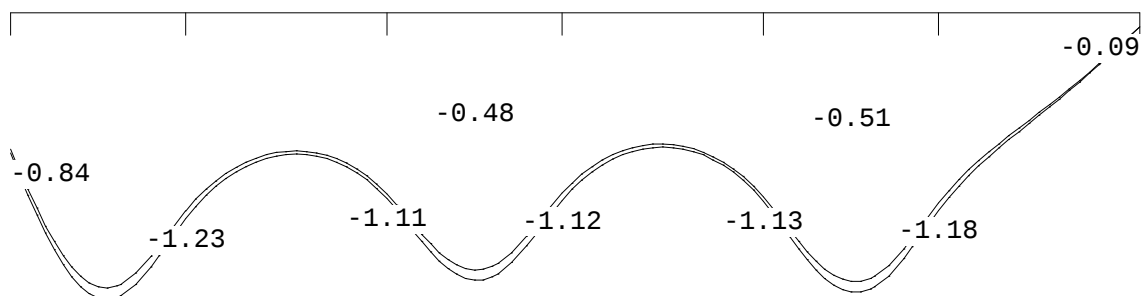
| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --  <br>[mm][lrep/] |       | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --  <br>[mm][lrep/] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|----------------------------------|-------|-------------------|---------------|----------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.2          | -0.5          | -0.5                             | 5911  | -0.7              |               | -0.7                             | 4150 |
| 2    | Pos.  | 1.607          | 3215              | 0.1           | 0.2           | 0.3                              | 12705 | 0.3               |               | 0.3                              | 9899 |
| 3    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.1          | -0.3          | -0.4                             | 7803  | -0.5              |               | -0.5                             | 5754 |
| 4    | Pos.  | 1.774          | 3225              | 0.1           | 0.2           | 0.2                              | 13540 | 0.3               |               | 0.3                              | 9969 |
| 5    | Neg.  | 1.555          | 2800              | -0.2          | -0.3          | -0.3                             | 8341  | -0.5              |               | -0.5                             | 5421 |
| 6    | Pos.  | /              | 6430              | 0.9           | 0.2           | 0.2                              | 27737 | 1.1               |               | 1.1                              | 5744 |

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

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN  $w_{0.32}$  [mm]**

0.32gger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --  <br>[mm][lrep/] |       | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --  <br>[mm][lrep/] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|----------------------------------|-------|-------------------|---------------|----------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.2          | -0.5          | -0.5                             | 6002  | -0.7              |               | -0.7                             | 4195 |
| 2    | Pos.  | 1.607          | 3215              | 0.1           | 0.2           | 0.3                              | 12850 | 0.3               |               | 0.3                              | 9986 |
| 3    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.1          | -0.3          | -0.4                             | 7923  | -0.5              |               | -0.5                             | 5819 |
| 4    | Pos.  | 1.612          | 3225              | 0.1           | 0.2           | 0.2                              | 13652 | 0.3               |               | 0.3                              | 9994 |
| 5    | Neg.  | 1.555          | 2800              | -0.2          | -0.3          | -0.3                             | 8506  | -0.5              |               | -0.5                             | 5490 |
| 6    | Pos.  | /              | 6430              | 0.9           | 0.2           | 0.2                              | 30981 | 1.1               |               | 1.1                              | 5871 |

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen

def\Funderingsbalk linker eindgevel.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1      Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee      Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28      Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

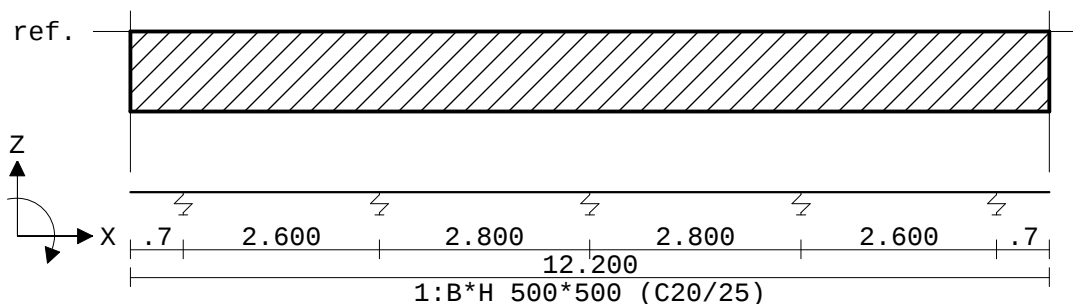
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot    | Lengte | Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|-------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000 | 0.700  | 0.700  | 6    | 11.500 | 12.200 | 0.700  |
| 2    | 0.700 | 3.300  | 2.600  |      |        |        |        |
| 3    | 3.300 | 6.100  | 2.800  |      |        |        |        |
| 4    | 6.100 | 8.900  | 2.800  |      |        |        |        |
| 5    | 8.900 | 11.500 | 2.600  |      |        |        |        |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.00000e-05 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

## MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 500*500  | 1:C20/25  | 2.5000e+05 | 5.2083e+09 | 0.00   |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 500     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 500\*500



## VEREN

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 5    | 5         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving          | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|-----------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent             | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 5    | Veranderlijk wind     | 0:Alles tegelijk    | 0.00           | 0.20           | 0.00           | 0.00  |

## BELASTINGGEVALLEN

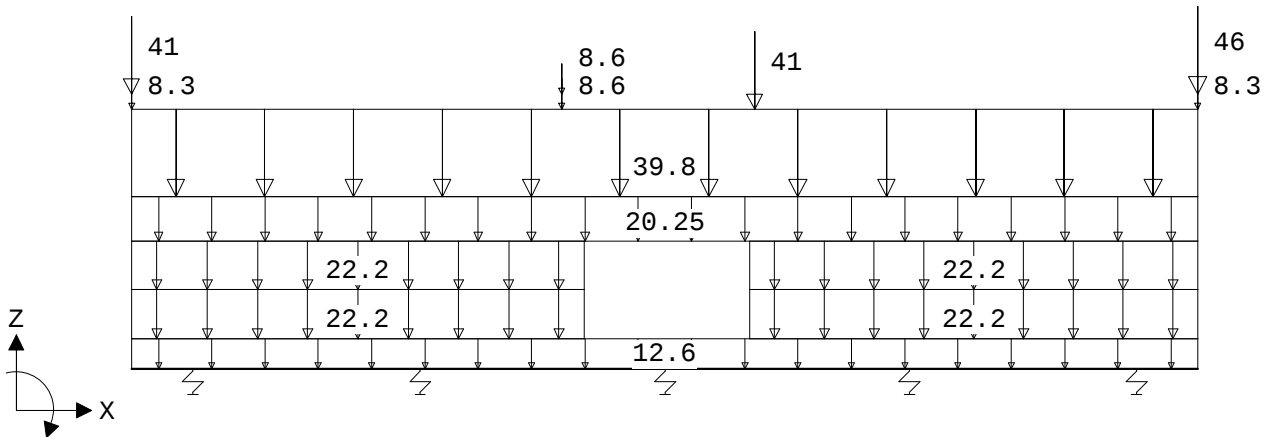
| B.G. | Omschrijving          | Type                          |
|------|-----------------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent             | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 5    | Veranderlijk wind     | 7 Wind van links onderdruk A  |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk linker eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2      | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|---------|---------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -12.600 | -12.600 |     | 0.000   | 12.200 |
| 2         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 3         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 4         | 8:Puntlast |              | -8.600  |         |     | 4.925   |        |
| 5         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 6         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 7         | 8:Puntlast |              | -8.600  |         |     | 4.925   |        |
| 8         | 1:q-last   |              | -20.250 | -20.250 |     | 0.000   | 12.200 |
| 9         | 1:q-last   |              | -39.800 | -39.800 |     | 0.000   | 12.200 |
| 10        | 8:Puntlast |              | -8.300  |         |     | 0.000   |        |
| 11        | 8:Puntlast |              | -8.300  |         |     | 12.200  |        |
| 12        | 8:Puntlast |              | -41.000 |         |     | 0.000   |        |
| 13        | 8:Puntlast |              | -41.000 |         |     | 7.130   |        |
| 14        | 8:Puntlast |              | -46.000 |         |     | 12.200  |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

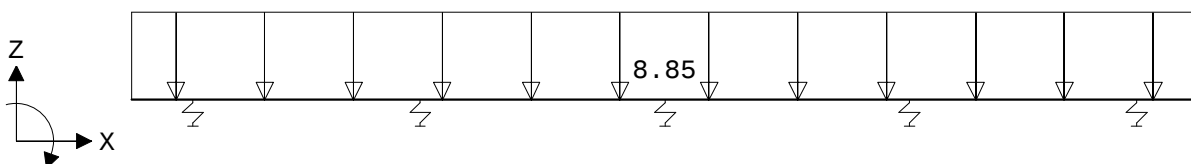
| Stp        | F      | M    |
|------------|--------|------|
| 1          | 294.60 | 0.00 |
| 2          | 327.01 | 0.00 |
| 3          | 325.69 | 0.00 |
| 4          | 334.59 | 0.00 |
| 5          | 300.04 | 0.00 |
| 1581.92 :  |        |      |
| -1581.92 : |        |      |

(absoluut) grootste som reacties

(absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Last Ref. | Type     | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 12.200 |

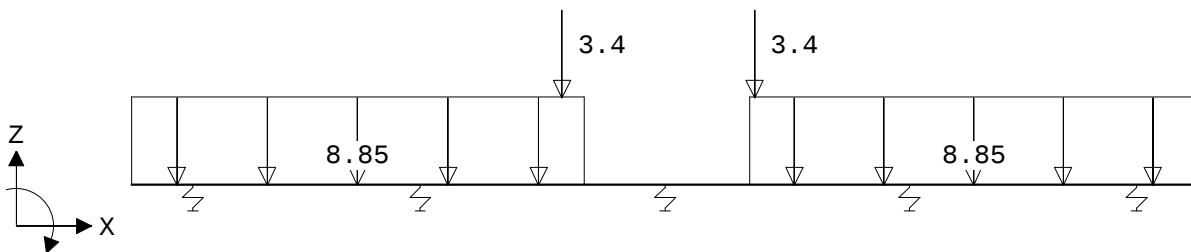
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Stp | Fmin | Fmax  | Mmin | Mmax |
|-----|------|-------|------|------|
| 1   | 0.00 | 17.28 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00 | 24.55 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00 | 25.54 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 0.00 | 24.55 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 0.00 | 17.28 | 0.00 | 0.00 |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 3         | 8:Puntlast |              | -3.400 |        |     | 4.925   |        |
| 4         | 8:Puntlast |              | -3.400 |        |     | 7.130   |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

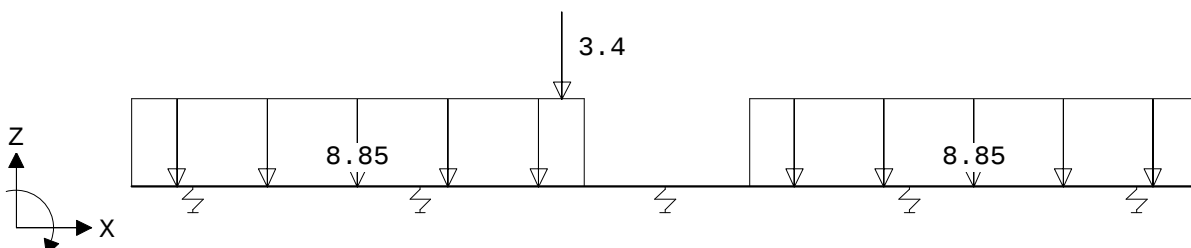
Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 17.11 | 0.00 |
| 2   | 23.20 | 0.00 |
| 3   | 17.70 | 0.00 |
| 4   | 22.86 | 0.00 |
| 5   | 17.13 | 0.00 |

98.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -98.00 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk linker eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 3         | 8:Puntlast |              | -3.400 |        |     | 4.925   |        |

**REACTIES**

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

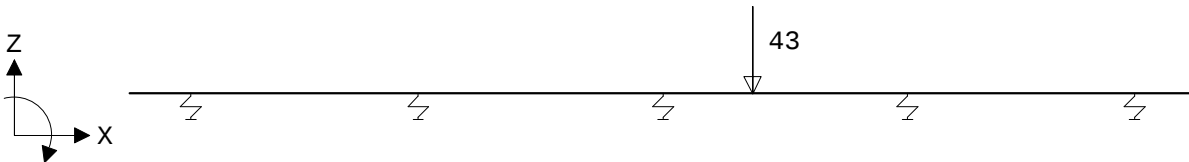
| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 17.20 | 0.00 |
| 2   | 23.15 | 0.00 |
| 3   | 15.58 | 0.00 |
| 4   | 21.34 | 0.00 |
| 5   | 17.33 | 0.00 |

94.60 : (absoluut) grootste som reacties

-94.60 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|---------|----|-----|---------|--------|
| 1         | 8:Puntlast |              | -43.000 |    |     | 7.130   |        |

**REACTIES**

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | -1.05 | 0.00 |
| 2   | 0.57  | 0.00 |
| 3   | 26.81 | 0.00 |
| 4   | 19.15 | 0.00 |
| 5   | -2.48 | 0.00 |

43.00 : (absoluut) grootste som reacties

-43.00 : (absoluut) grootste som belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC | Type  | BG | Gen. | Factor | BG   | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----|-------|----|------|--------|------|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1  | Fund. | 1  | Perm | 1.22   |      |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 2  | Fund. | 1  | Perm | 1.22   | 2    | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 3  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 2    | Extr | 1.35   | 3  | Extr | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 4  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 5    | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 5  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 5    | Extr | 1.35   | 2  | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   |
|    |       |    | 4    | psi0   | 1.35 |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 6  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   |      |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 7  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 2    | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 8  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 2    | Extr | 1.35   | 3  | Extr | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 9  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 5    | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 10 | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 5    | Extr | 1.35   | 2  | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC Type  | BG | Gen.   | Factor | BG     | Gen. | Factor | BG     | Gen. | Factor | BG     | Gen. | Factor |
|----------|----|--------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|
|          |    | 4 psi0 | 1.35   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |
| 11 Kar.  | 1  | Perm   | 1.00   | 2 Extr | 1.00 |        | 3 Extr | 1.00 |        | 4 Extr | 1.00 |        |
| 12 Kar.  | 1  | Perm   | 1.00   | 5 Extr | 1.00 |        |        |      |        |        |      |        |
| 13 Kar.  | 1  | Perm   | 1.00   | 5 Extr | 1.00 |        | 2 psi0 | 1.00 |        | 3 psi0 | 1.00 |        |
|          |    | 4 psi0 | 1.00   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |
| 14 Freq. | 1  | Perm   | 1.00   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |
| 15 Freq. | 1  | Perm   | 1.00   | 2 psi1 | 1.00 |        | 3 psi2 | 1.00 |        | 4 psi2 | 1.00 |        |
| 16 Freq. | 1  | Perm   | 1.00   | 5 psi1 | 1.00 |        |        |      |        |        |      |        |
| 17 Freq. | 1  | Perm   | 1.00   | 5 psi1 | 1.00 |        | 2 psi2 | 1.00 |        | 3 psi2 | 1.00 |        |
|          |    | 4 psi2 | 1.00   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |
| 18 Quas. | 1  | Perm   | 1.00   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |
| 19 Quas. | 1  | Perm   | 1.00   | 2 psi2 | 1.00 |        | 3 psi2 | 1.00 |        | 4 psi2 | 1.00 |        |
| 20 Blij. | 1  | Perm   | 1.00   |        |      |        |        |      |        |        |      |        |

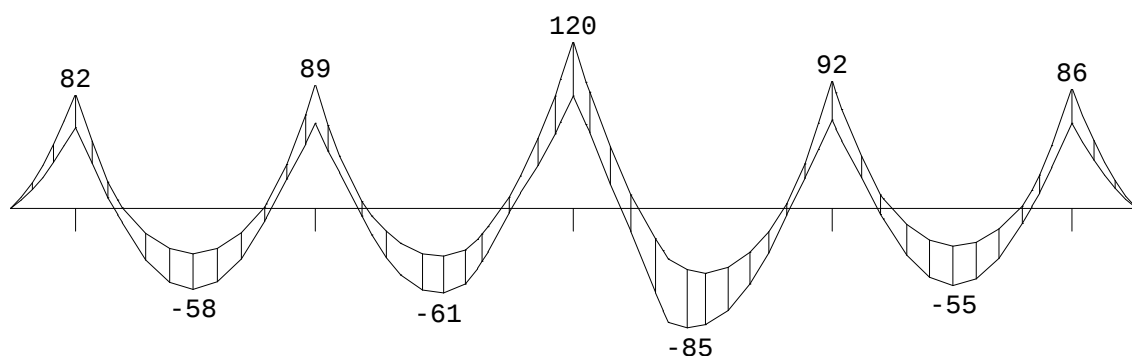
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

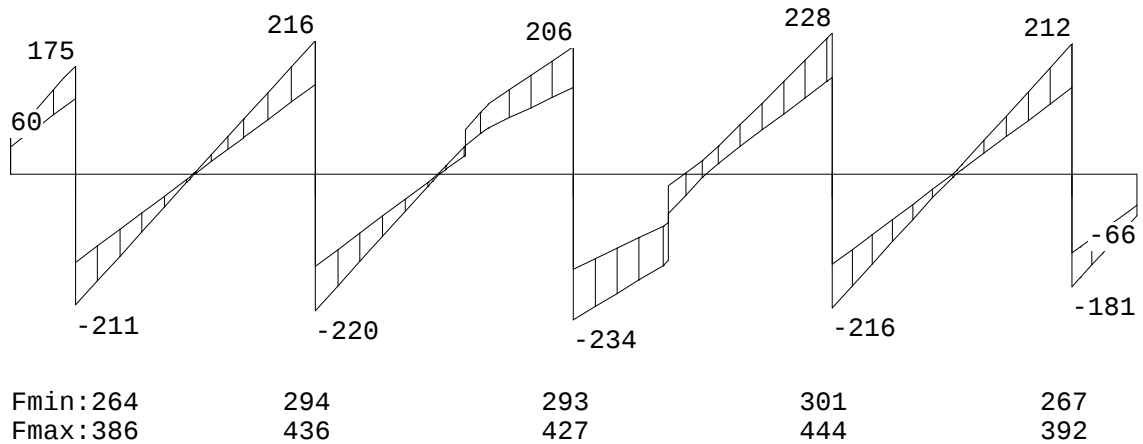


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

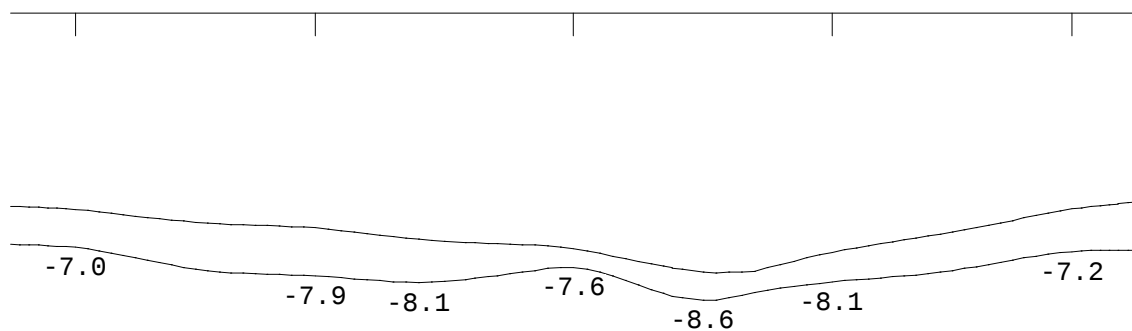
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | 263.72 | 385.80 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 294.30 | 435.60 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 293.12 | 427.48 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 301.13 | 443.65 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 266.69 | 392.49 | 0.00 | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

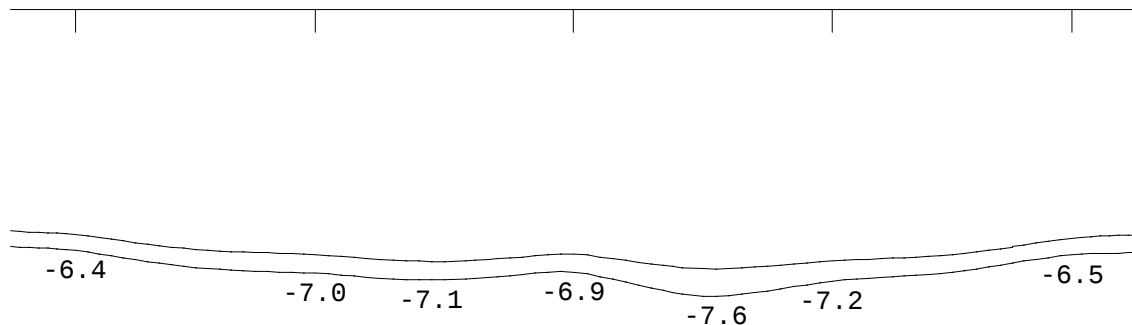
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie

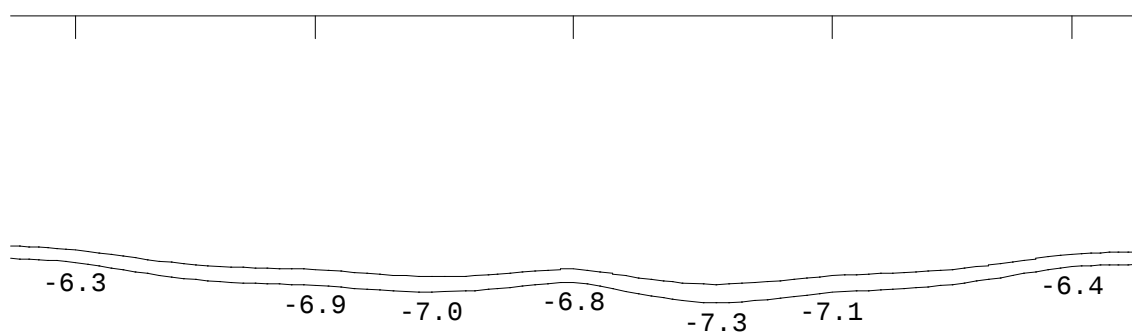


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

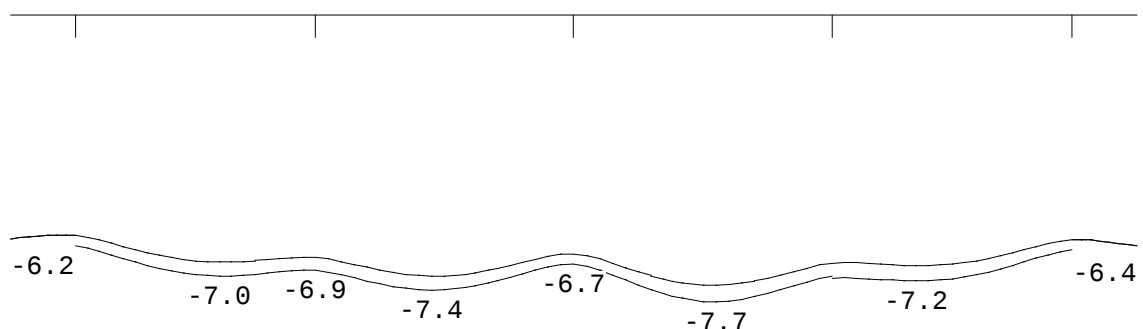
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

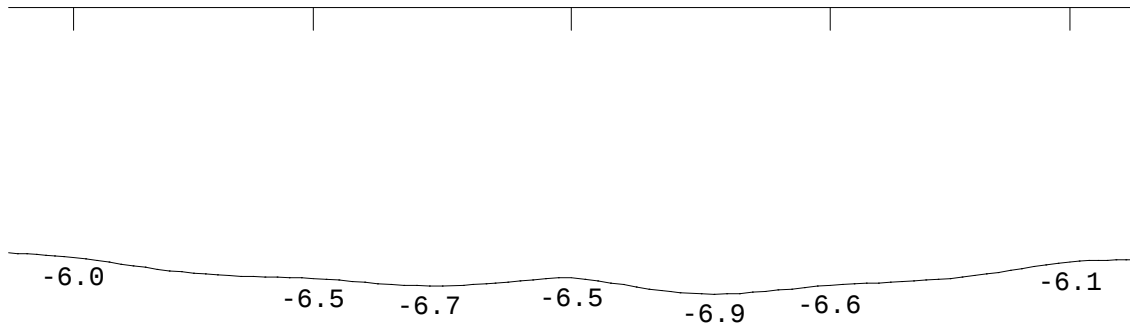


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

## OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

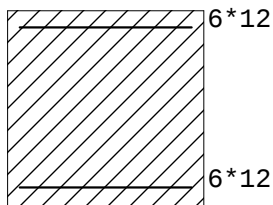
**PROFIELGEGEVENS Balk** [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 500\*500

### Algemeen

|           |                |            |              |
|-----------|----------------|------------|--------------|
| Materiaal | : C20/25       |            |              |
| Oppervlak | : 2.500000e+05 | Traagheid  | : 5.2083e+09 |
| Staaftype | : 0:normaal    | Vormfactor | : 0.00       |

### Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250  
 Referentie : Boven



|                                 |   |                      |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Fictieve dikte                  | : | 250.0                |
| Gedrongen inwendige hefboomsarm | : | Automatisch berekend |
| Breedte lastvlak $a_0$ 6.1(10)  | : | 0                    |

|                                      |   |                                         |                      |   |       |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------------|----------------------|---|-------|
| Betonkwaliteit element               | : | C20/25                                  | Kruipcoëf.           | : | 3.010 |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : | $f_{ctm,fl}$ ( 2.43 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |   |       |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Parabolisch - rechthoekig diagram       |                      |   |       |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : | Ja                                      |                      |   |       |
| Langeduur scheurmoment begrensd      | : | Ja                                      |                      |   |       |
| Staalkwaliteit hoofdwapening         | : | 500                                     | $e_{uk}$             | : | 2.50  |
| Soort spanningsrekdiagram            | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak    |                      |   |       |
| Staalkwaliteit beugels               | : | 500                                     |                      |   |       |
| Beugelwapening boven steunpunten:    | : | Ja                                      |                      |   |       |
| Bundels toepassen                    | : | Nee                                     | Breedte stortstleuf: | : | 50    |
| Geprefabriceerd element              | : | Nee                                     |                      |   |       |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

| <b>Betondekking</b>             |   | Boven         | Onder         |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| Milieu                          | : | XC2           | XC2           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                                           |   |          |          |
|-----------------------------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                                             | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                                          | : | 30       | 30       |
| Toegepaste dekking                                        | : | 38       | 43       |
| Toegepaste zijdekking                                     | : | 38       |          |
| Gelijkwaardige diameter                                   | : | 12       | 12       |
| C <sub>min,b</sub> C <sub>min,dur</sub> DC <sub>dur</sub> | : | 12 25 0  | 12 25 0  |
| C <sub>min</sub> DC <sub>dev</sub> C <sub>nom</sub>       | : | 25 5 30  | 25 5 30  |

|                                                           |   |           |           |
|-----------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening                                  | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                                          | : | 30        | 30        |
| Toegepaste dekking                                        | : | 30        | 35        |
| Toegepaste zijdekking                                     | : | 30        |           |
| Gelijkwaardige diameter                                   | : | 8         | 8         |
| C <sub>min,b</sub> C <sub>min,dur</sub> DC <sub>dur</sub> | : | 8 25 0    | 8 25 0    |
| C <sub>min</sub> DC <sub>dev</sub> C <sub>nom</sub>       | : | 25 5 30   | 25 5 30   |

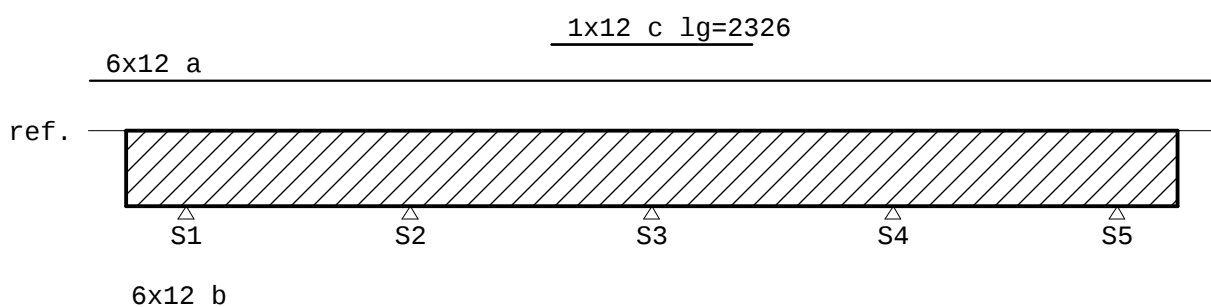
| <b>Wapening</b>                |   | Boven       | Onder       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Basiswapening buitenste laag   | : | 6*12        | 6*12        |
| H.o.h.afstand 2e laag          | : | 0           | 0           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 10;12;16    | 10;12;16    |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 12.0        | 12.0        |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

**Beugels**

|                                 |   |                      |                            |
|---------------------------------|---|----------------------|----------------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand         | : | 300;150;100;75;60;50 |                            |
| Beugeldiameter                  | : | 8                    |                            |
| Betonkwaliteit                  | : | C20/25               |                            |
| Breedte t.b.v. dwarskracht      | : | 500                  | Hoogte t.b.v. dwarskr: 500 |
| Aantal beugelsneden per doorsn. | : | 3 Ontwerpen          |                            |
| Min. hoek betondrukdiagonaal q  | : | 21.8                 | z berekenen via: MRd       |

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

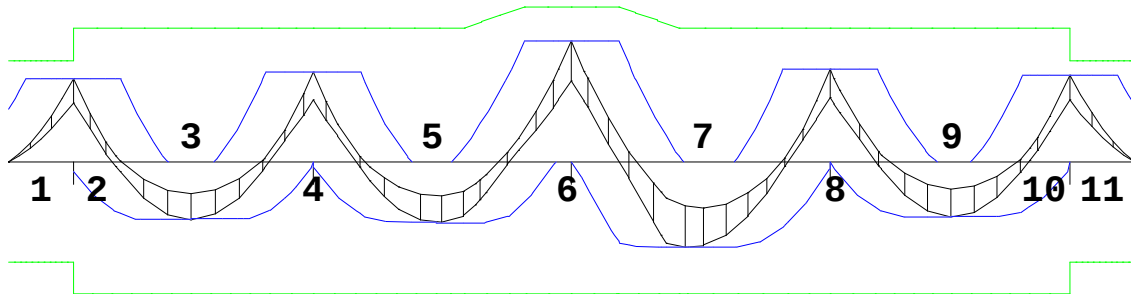
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
 Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

**Med dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | z   | B/O | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 1    | S1+0         | 82.15             | 100.31            | 340 | Bov | 556                         | 679                         | 6x12                             | 2    |
| 7    | S3+1259      | -85.49            | -131.55           | 426 | Ond | 433                         | 679                         | 6x12                             |      |
| 6    | S3+0         | 119.86            | 154.05            | 428 | Bov | 608                         | 679                         | 6x12                             |      |
|      |              |                   |                   |     | Bov |                             | 114                         | +1x12                            |      |
| 11   | S5+0         | 86.40             | 133.00            | 340 | Bov | 585                         | 679                         | 6x12                             | 2    |

## Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E,freq}$<br>[kNm] | $S_{r,max}$<br>[mm] | $e_{sm}-e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S1-466       | Bov   | 67.10                 | 294                 | 0.768                  | 0.226         | 1.00  | 0.300             | 0.75 |      |
| 2    | S2-374       | Bov   | 72.69                 | 294                 | 0.864                  | 0.255         | 1.00  | 0.300             | 0.85 |      |
| 2    | S1+1277      | Ond   | -43.66                | 330                 | 0.456                  | 0.151         | 1.17  | 0.350             | 0.43 |      |
| 3    | S3-513       | Bov   | 96.86                 | 270                 | 1.099                  | 0.298         | 1.00  | 0.300             | 0.99 |      |
| 3    | S2+1335      | Ond   | -47.94                | 330                 | 0.501                  | 0.165         | 1.17  | 0.350             | 0.47 |      |
| 4    | S3+0         | Bov   | 96.86                 | 270                 | 1.099                  | 0.298         | 1.00  | 0.300             | 0.99 |      |
| 4    | S4-998       | Ond   | -57.59                | 330                 | 0.602                  | 0.199         | 1.17  | 0.350             | 0.57 |      |
| 5    | S4+0         | Bov   | 75.24                 | 294                 | 0.908                  | 0.267         | 1.00  | 0.300             | 0.89 |      |
| 5    | S5-1280      | Ond   | -40.79                | 330                 | 0.426                  | 0.141         | 1.17  | 0.350             | 0.40 |      |
| 6    | S5+0         | Bov   | 70.60                 | 294                 | 0.828                  | 0.244         | 1.00  | 0.300             | 0.81 |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd;begin}$<br>[mm] | $L_{bd;eind}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 6x12     | S1-1117       | S5+1117     | 13034          | 417                    | 417                   |
| c    | Boven | 1x12     | S3-1163       | S3+1163     | 2326           | 650                    | 650                   |
| b    | Onder | 6x12     | S1-820        | S5+820      | 12440          | 120                    | 120                   |

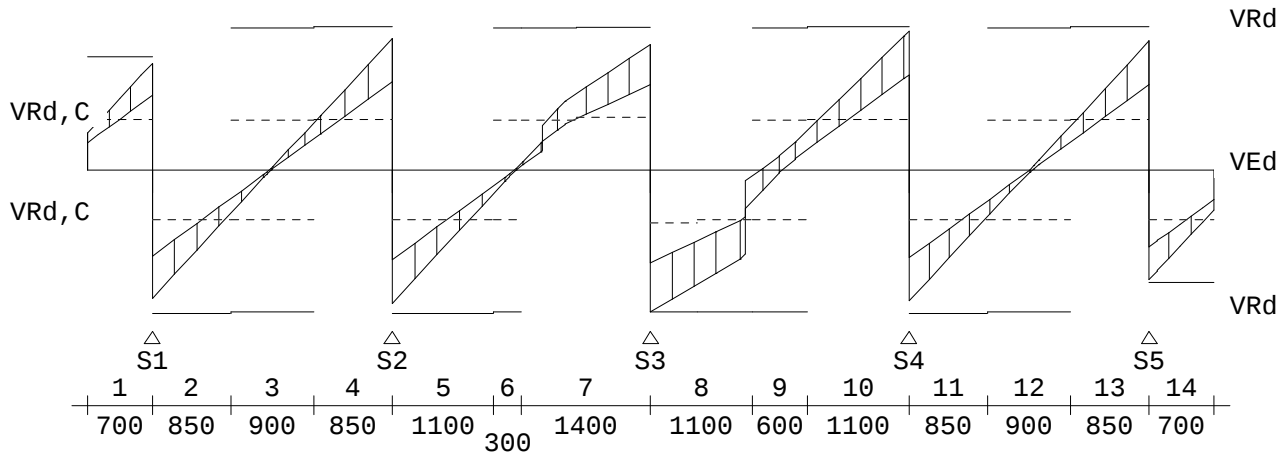
## Opmerkingen

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

Project.....: 18-087 - Trianon Breda  
Onderdeel.....: Funderingsbalk linker eindgevel

## DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



## Dwarskrachtwapening

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels    | Lengte<br>[mm] | A <sub>sw</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m] | V <sub>Ed</sub><br>[kN] | A <sub>opg</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm.   |
|------|---------------|-------------|------------|----------------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|--------|
| 1    | S1-700        | S1+0        | Ø8-300(3s) | 700            | 472                                     | 174                     |                                        | 6,8,59 |
| 2    | S1+0          | S1+850      | Ø8-300(3s) | 850            | 449                                     | 211                     |                                        | 6,8    |
| 3    | S1+850        | S2-850      | Ø8-300(3s) | 900            | 358                                     | 76                      |                                        | 8      |
| 4    | S2-850        | S2+0        | Ø8-300(3s) | 850            | 460                                     | 216                     |                                        | 6,8    |
| 5    | S2+0          | S2+1100     | Ø8-300(3s) | 1100           | 467                                     | 219                     |                                        | 6,8    |
| 6    | S2+1100       | S2+1400     | Ø8-300(3s) | 300            | 358                                     | 39                      |                                        | 8      |
| 7    | S2+1400       | S3+0        | Ø8-300(3s) | 1400           | 442                                     | 206                     |                                        | 6,8    |
| 8    | S3+0          | S3+1100     | Ø8-300(3s) | 1100           | 502                                     | 234                     |                                        | 6,8    |
| 9    | S3+1100       | S4-1100     | Ø8-300(3s) | 600            | 358                                     | 65                      |                                        | 8      |
| 10   | S4-1100       | S4+0        | Ø8-300(3s) | 1100           | 486                                     | 228                     |                                        | 6,8    |
| 11   | S4+0          | S4+850      | Ø8-300(3s) | 850            | 458                                     | 215                     |                                        | 6,8    |
| 12   | S4+850        | S5-850      | Ø8-300(3s) | 900            | 358                                     | 76                      |                                        | 8      |
| 13   | S5-850        | S5+0        | Ø8-300(3s) | 850            | 450                                     | 211                     |                                        | 6,8    |
| 14   | S5+0          | S5+700      | Ø8-300(3s) | 700            | 488                                     | 180                     |                                        | 6,8,59 |

## Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

## Schuifspanningen

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | q<br>[°] | V <sub>Ed</sub><br>[kN] | V <sub>Rd, C</sub> | V <sub>Rd, S</sub> | V <sub>Ed</sub> < V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rd</sub> < V <sub>Rd, Max</sub> | Opm. |          |
|------|---------------|-------------|----------|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------|----------|
|      |               |             |          |                         | [N/mm²]            |                    |                                   |                                        |      |          |
| 1    | S1-700        | S1+0        | 21.8     | 174.31                  | 0.36               | 0.81               | 0.76                              | 0.81                                   | 1.89 | 6, 8, 59 |
| 2    | S1+0          | S1+850      | 21.8     | 210.50                  | 0.36               | 1.03               | 0.92                              | 1.03                                   | 2.40 | 6, 8     |
| 3    | S1+850        | S2-850      | 21.8     | 76.33                   | 0.36               | 1.03               | 0.34                              | 1.03                                   | 2.40 | 8        |
| 4    | S2-850        | S2+0        | 21.8     | 215.67                  | 0.36               | 1.03               | 0.95                              | 1.03                                   | 2.40 | 6, 8     |
| 5    | S2+0          | S2+1100     | 21.8     | 219.24                  | 0.36               | 1.03               | 0.96                              | 1.03                                   | 2.40 | 6, 8     |
| 6    | S2+1100       | S2+1400     | 21.8     | 38.68                   | 0.36               | 1.03               | 0.17                              | 1.03                                   | 2.40 | 8        |
| 7    | S2+1400       | S3+0        | 21.8     | 205.73                  | 0.38               | 1.03               | 0.90                              | 1.03                                   | 2.38 | 6, 8     |
| 8    | S3+0          | S3+1100     | 21.8     | 233.95                  | 0.38               | 1.03               | 1.03                              | 1.03                                   | 2.38 | 6, 8     |
| 9    | S3+1100       | S4-1100     | 21.8     | 64.79                   | 0.36               | 1.03               | 0.29                              | 1.03                                   | 2.40 | 8        |
| 10   | S4-1100       | S4+0        | 21.8     | 227.91                  | 0.36               | 1.03               | 1.00                              | 1.03                                   | 2.40 | 6, 8     |
| 11   | S4+0          | S4+850      | 21.8     | 215.06                  | 0.36               | 1.03               | 0.94                              | 1.03                                   | 2.40 | 6, 8     |
| 12   | S4+850        | S5-850      | 21.8     | 75.76                   | 0.36               | 1.03               | 0.34                              | 1.03                                   | 2.40 | 8        |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk linker eindgevel

**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | $\alpha$<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |      |      | Opm.   |
|------|---------------|-------------|-----------------|------------------|------------|------------|--------------------------------------------------------|------|------|--------|
| 13   | S5-850        | S5+0        | 21.8            | 211.12           | 0.36       | 1.03       | 0.93                                                   | 1.03 | 2.40 | 6,8    |
| 14   | S5+0          | S5+700      | 21.8            | 180.38           | 0.36       | 0.81       | 0.79                                                   | 0.81 | 1.89 | 6,8,59 |

**Opmerkingen**

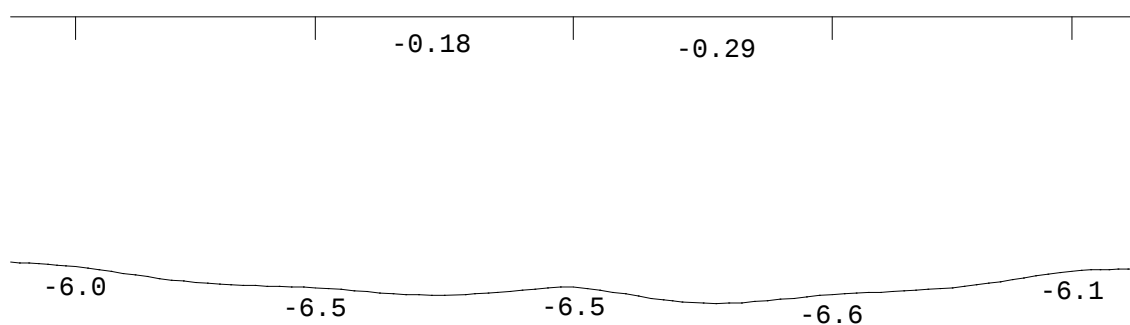
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

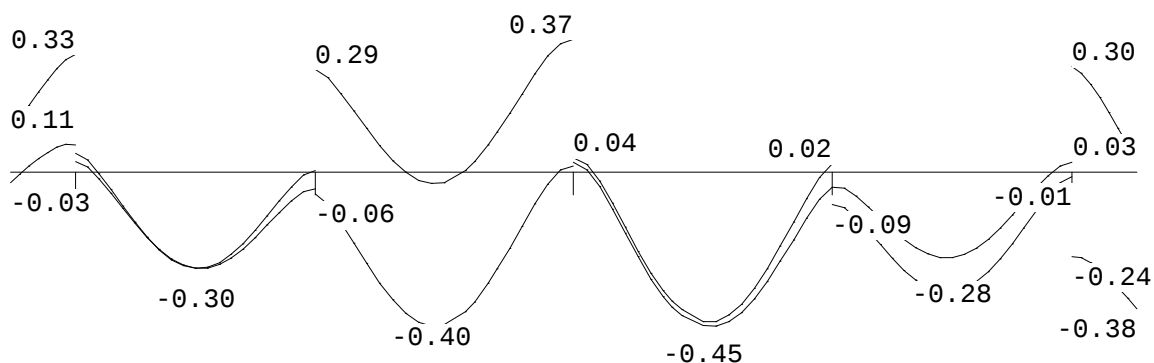
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

**DOORBUIGINGEN w1** [mm]

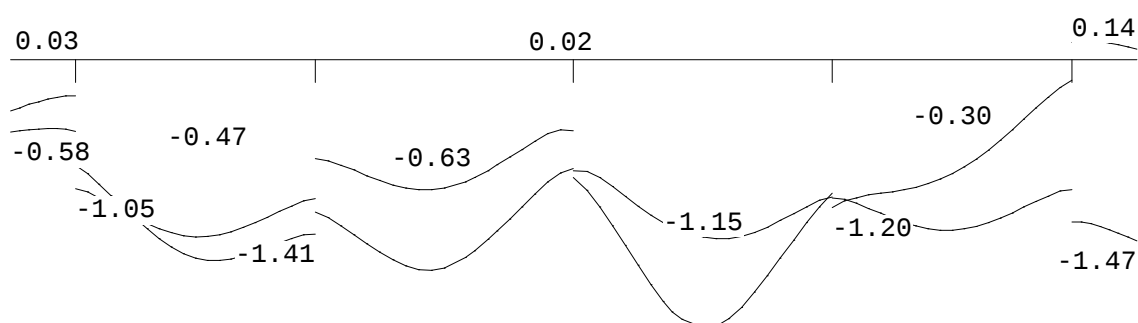
Ligger:1 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w2** [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN wbij** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

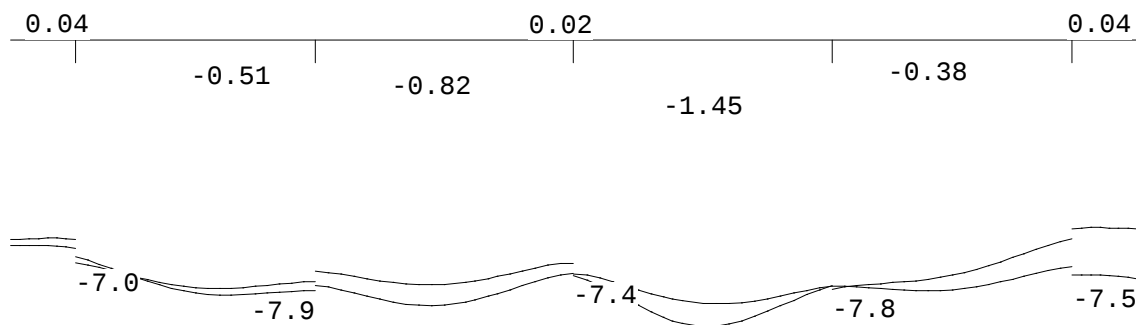


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

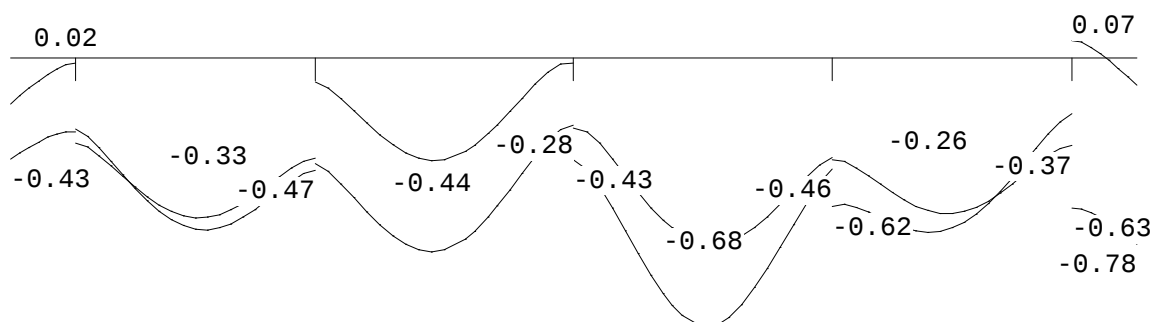
**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

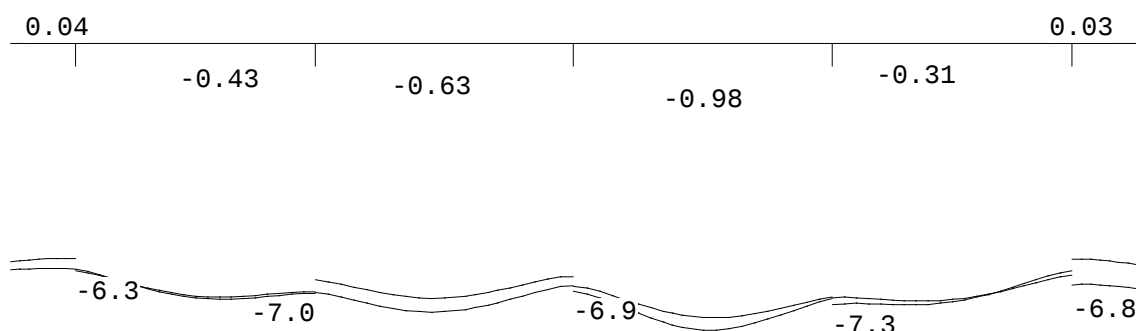
| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ --<br>[mm][lrep/] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ --<br>[mm][lrep/] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 2    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.5 5459                      | -0.6              |               | -0.6 4297                      |
| 3    | Neg.  | 1.260          | 2800              | -0.2          | -0.4          | -0.6 4424                      | -0.8              |               | -0.8 3429                      |
| 4    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.3          | -0.5          | -1.2 2429                      | -1.4              |               | -1.4 1932                      |
| 5    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.3 8797                      | -0.4              |               | -0.4 6347                      |
| 5    | Pos.  | /              | 5200              | 0.6           | 0.1           | 1.0 5045                       | 1.6               |               | 1.6 3277                       |
| 6    | Neg.  | /              | 1400              | 0.1           | -0.3          | -0.2 9096                      | -0.1              |               | -0.1 13685                     |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt**DOORBUIGINGEN Wbij [mm]**

Ligger:1 Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Frequente combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk linker eindgevel

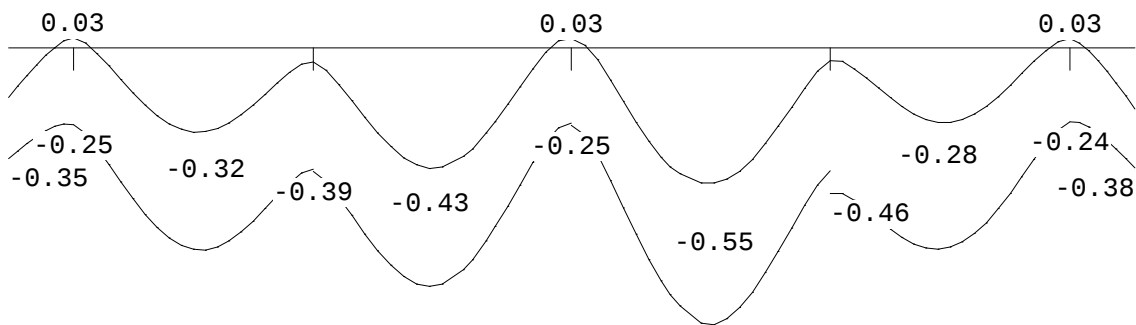
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

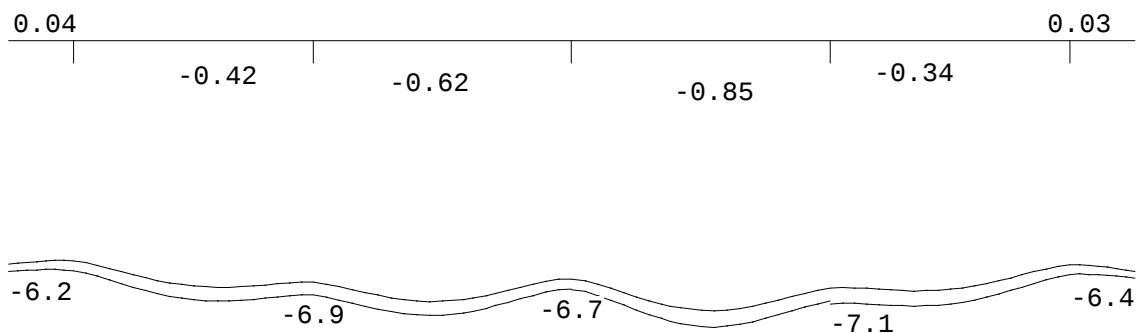
| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | $ w_{bij} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | $ w_{max} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|
| 1    | Pos.  | /              | 1400              | -0.1          | 0.2           | 0.2                 | 8211        | 0.1               |               | 0.1                 | 19118       |
| 2    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.3                | 7790        | -0.5              |               | -0.5                | 5621        |
| 3    | Neg.  | 1.260          | 2800              | -0.2          | -0.4          | -0.4                | 6332        | -0.6              |               | -0.6                | 4473        |
| 4    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.3          | -0.5          | -0.7                | 4103        | -1.0              |               | -1.0                | 2858        |
| 5    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.3                | 9116        | -0.4              |               | -0.4                | 6511        |
| 5    | Pos.  | /              | 5200              | 0.6           | 0.1           | 0.4                 | 13374       | 0.9               |               | 0.9                 | 5503        |
| 6    | Neg.  | /              | 1400              | 0.1           | -0.3          | -0.2                | 7409        | -0.1              |               | -0.1                | 10193       |

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

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | $ w_{bij} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | $ w_{max} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|
| 1    | Pos.  | /              | 1400              | -0.1          | 0.2           | 0.2                 | 7447        | 0.1               |               | 0.1                 | 15431       |
| 2    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.3                | 7987        | -0.5              |               | -0.5                | 5723        |
| 3    | Neg.  | 1.260          | 2800              | -0.2          | -0.4          | -0.4                | 6477        | -0.6              |               | -0.6                | 4545        |
| 4    | Neg.  | 1.540          | 2800              | -0.3          | -0.4          | -0.6                | 5063        | -0.8              |               | -0.8                | 3309        |
| 5    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.3                | 9169        | -0.4              |               | -0.4                | 6538        |
| 5    | Pos.  | /              | 5200              | 0.6           | 0.1           | 0.2                 | 22895       | 0.8               |               | 0.8                 | 6639        |
| 6    | Neg.  | /              | 1400              | 0.1           | -0.3          | -0.2                | 6309        | -0.2              |               | -0.2                | 8222        |

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen

def\Funderingsbalk rechter eindgevel.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1      Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee      Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28      Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

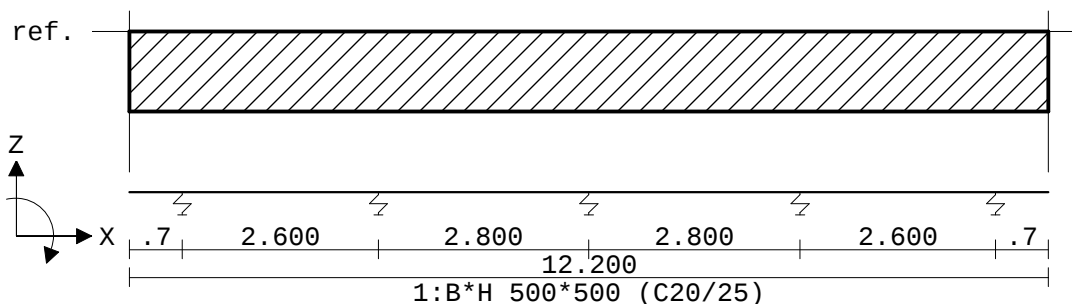
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot    | Lengte | Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|-------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000 | 0.700  | 0.700  | 6    | 11.500 | 12.200 | 0.700  |
| 2    | 0.700 | 3.300  | 2.600  |      |        |        |        |
| 3    | 3.300 | 6.100  | 2.800  |      |        |        |        |
| 4    | 6.100 | 8.900  | 2.800  |      |        |        |        |
| 5    | 8.900 | 11.500 | 2.600  |      |        |        |        |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.00000e-05 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**MATERIALEN vervolg**

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 500*500  | 1:C20/25  | 2.5000e+05 | 5.2083e+09 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 500     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 500\*500

**VEREN**

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 5    | 5         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving          | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|-----------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent             | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 5    | Veranderlijk wind     | 0:Alles tegelijk    | 0.00           | 0.20           | 0.00           | 0.00  |

**BELASTINGGEVALLEN**

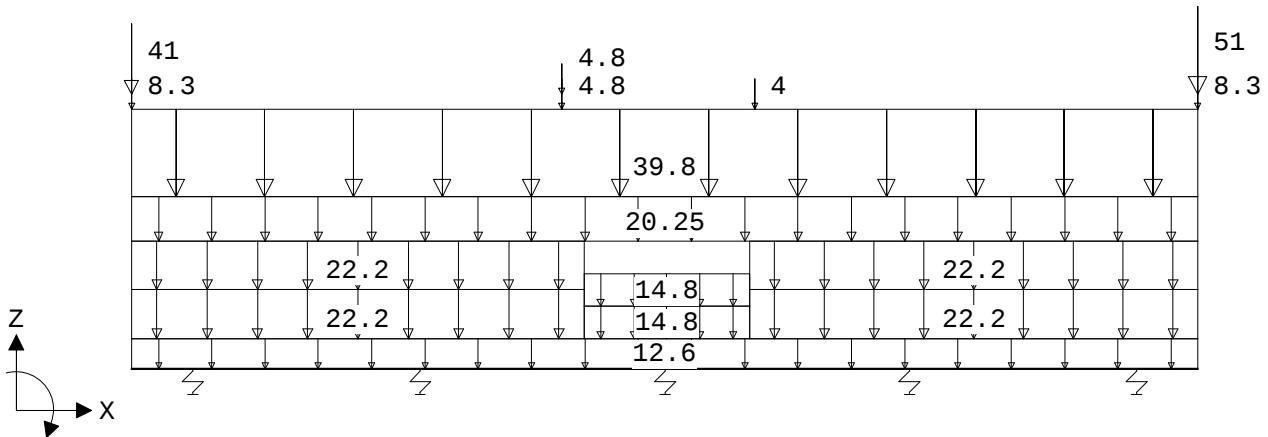
| B.G. | Omschrijving          | Type                          |
|------|-----------------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent             | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 5    | Veranderlijk wind     | 7 Wind van links onderdruk A  |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2      | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|---------|---------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -12.600 | -12.600 |     | 0.000   | 12.200 |
| 2         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 3         | 1:q-last   |              | -14.800 | -14.800 |     | 5.175   | 1.895  |
| 4         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 5         | 8:Puntlast |              | -4.800  |         |     | 4.925   |        |
| 6         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 7         | 1:q-last   |              | -14.800 | -14.800 |     | 5.175   | 1.895  |
| 8         | 1:q-last   |              | -22.200 | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 9         | 8:Puntlast |              | -4.800  |         |     | 4.925   |        |
| 10        | 1:q-last   |              | -20.250 | -20.250 |     | 0.000   | 12.200 |
| 11        | 1:q-last   |              | -39.800 | -39.800 |     | 0.000   | 12.200 |
| 12        | 8:Puntlast |              | -8.300  |         |     | 0.000   |        |
| 13        | 8:Puntlast |              | -8.300  |         |     | 12.200  |        |
| 14        | 8:Puntlast |              | -41.000 |         |     | 0.000   |        |
| 15        | 8:Puntlast |              | -4.000  |         |     | 7.130   |        |
| 16        | 8:Puntlast |              | -51.000 |         |     | 12.200  |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

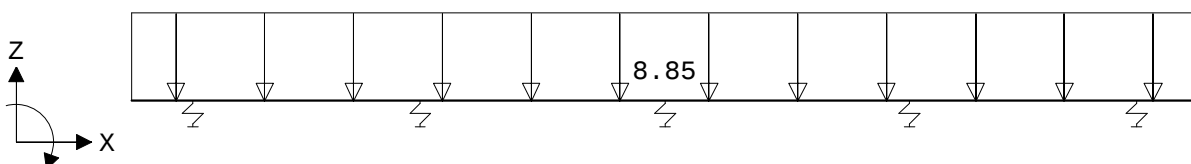
| Stp | F      | M    |
|-----|--------|------|
| 1   | 293.50 | 0.00 |
| 2   | 333.09 | 0.00 |
| 3   | 337.87 | 0.00 |
| 4   | 327.93 | 0.00 |
| 5   | 306.03 | 0.00 |

1598.41 : (absoluut) grootste som reacties

-1598.41 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Last Ref. | Type     | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 12.200 |

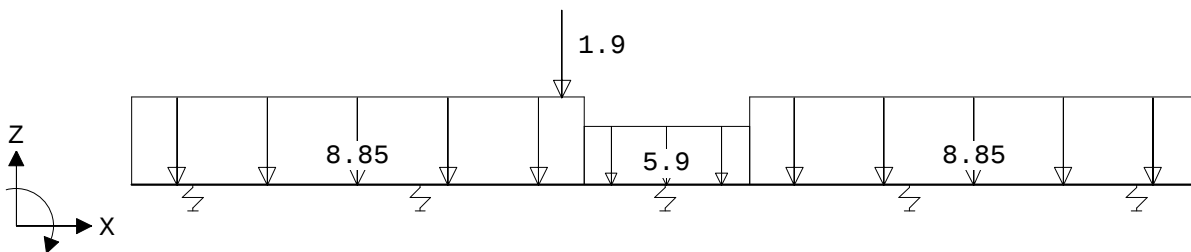
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Stp | Fmin | Fmax  | Mmin | Mmax |
|-----|------|-------|------|------|
| 1   | 0.00 | 17.28 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00 | 24.55 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00 | 25.54 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 0.00 | 24.55 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 0.00 | 17.28 | 0.00 | 0.00 |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -5.900 | -5.900 |     | 5.175   | 1.895  |
| 3         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 4         | 8:Puntlast |              | -1.900 |        |     | 4.925   |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

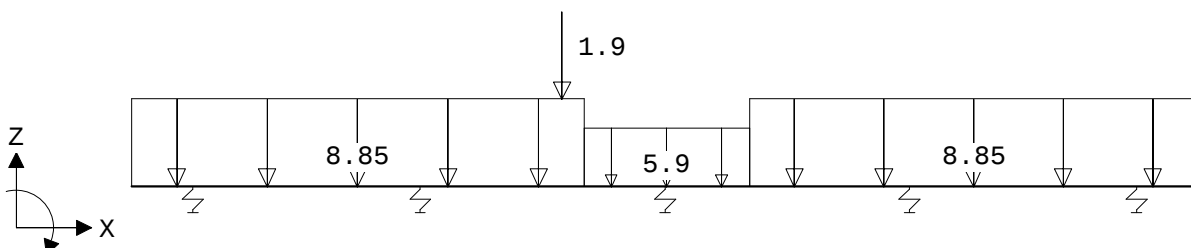
Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 16.80 | 0.00 |
| 2   | 24.46 | 0.00 |
| 3   | 22.68 | 0.00 |
| 4   | 23.48 | 0.00 |
| 5   | 16.86 | 0.00 |

104.28 : (absoluut) grootste som reacties  
-104.28 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -5.900 | -5.900 |     | 5.175   | 1.895  |
| 3         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 4         | 8:Puntlast |              | -1.900 |        |     | 4.925   |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

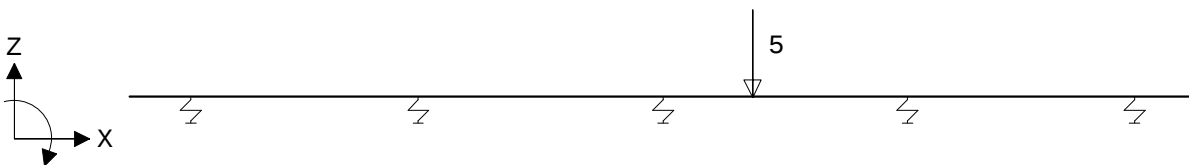
Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 16.80 | 0.00 |
| 2   | 24.46 | 0.00 |
| 3   | 22.68 | 0.00 |
| 4   | 23.48 | 0.00 |
| 5   | 16.86 | 0.00 |

104.28 : (absoluut) grootste som reacties  
-104.28 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|----|-----|---------|--------|
| 1         | 8:Puntlast |              | -5.000 |    |     | 7.130   |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijk wind

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | -0.12 | 0.00 |
| 2   | 0.07  | 0.00 |
| 3   | 3.12  | 0.00 |
| 4   | 2.23  | 0.00 |
| 5   | -0.29 | 0.00 |

5.00 : (absoluut) grootste som reacties  
-5.00 : (absoluut) grootste som belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

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

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC Type  | BG | Gen. | Factor | BG     | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----------|----|------|--------|--------|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 10 Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 5 Extr | 1.35 |        | 2  | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   |
|          | 4  | psi0 | 1.35   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 11 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2 Extr | 1.00 |        | 3  | Extr | 1.00   | 4  | Extr | 1.00   |
| 12 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 5 Extr | 1.00 |        |    |      |        |    |      |        |
| 13 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 5 Extr | 1.00 |        | 2  | psi0 | 1.00   | 3  | psi0 | 1.00   |
|          | 4  | psi0 | 1.00   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 14 Freq. | 1  | Perm | 1.00   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 15 Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 2      | psi1 | 1.00   | 3  | psi2 | 1.00   | 4  | psi2 | 1.00   |
| 16 Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 5      | psi1 | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 17 Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 5      | psi1 | 1.00   | 2  | psi2 | 1.00   | 3  | psi2 | 1.00   |
|          | 4  | psi2 | 1.00   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 18 Quas. | 1  | Perm | 1.00   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 19 Quas. | 1  | Perm | 1.00   | 2      | psi2 | 1.00   | 3  | psi2 | 1.00   | 4  | psi2 | 1.00   |
| 20 Blij. | 1  | Perm | 1.00   |        |      |        |    |      |        |    |      |        |

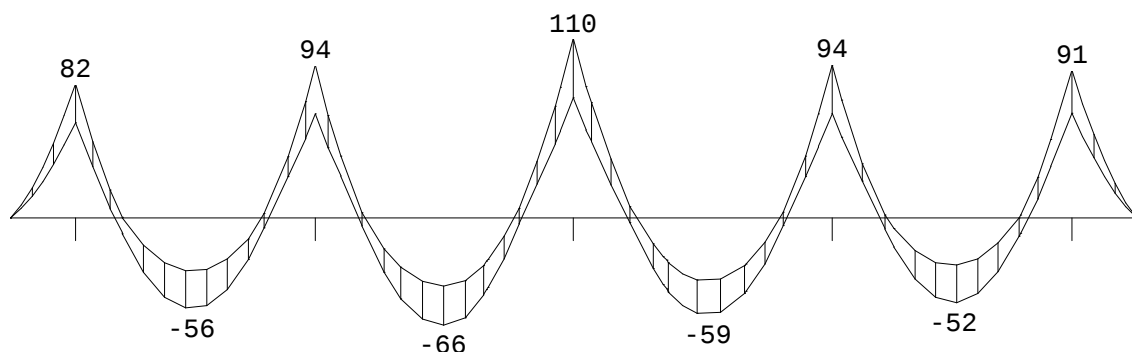
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

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

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

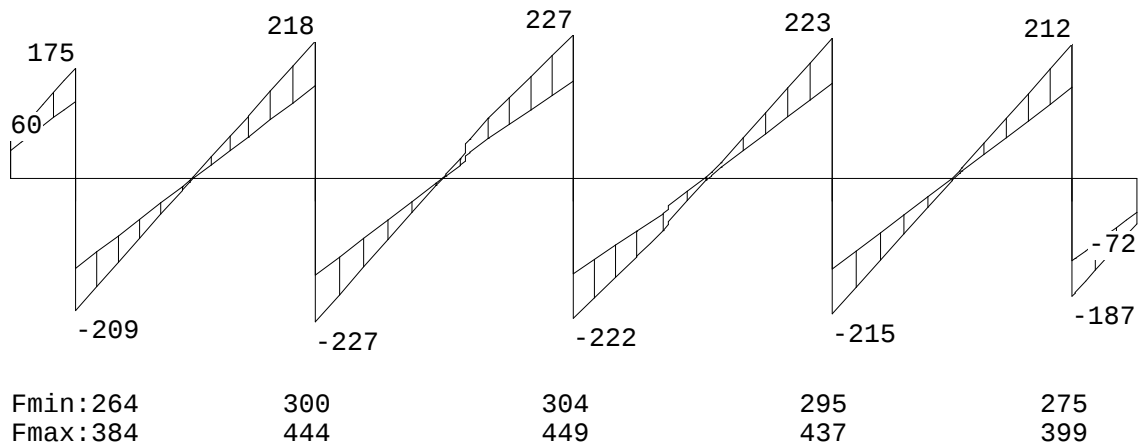


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

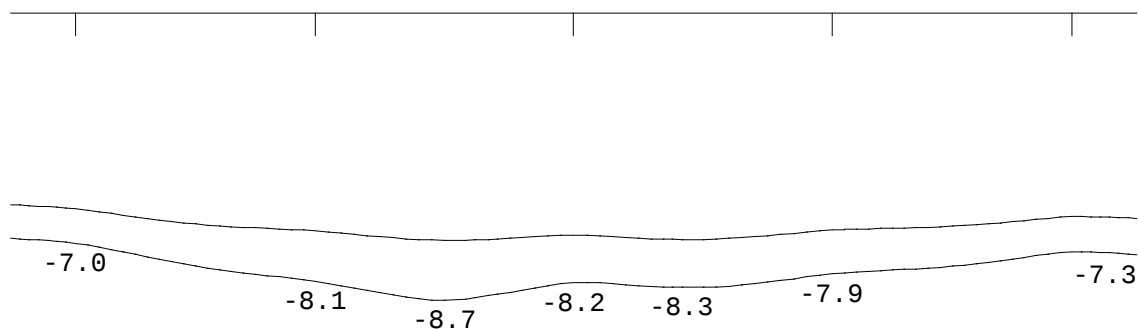
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | 263.99 | 384.07 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 299.78 | 444.38 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 304.08 | 448.79 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 295.14 | 437.06 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 275.04 | 399.37 | 0.00 | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

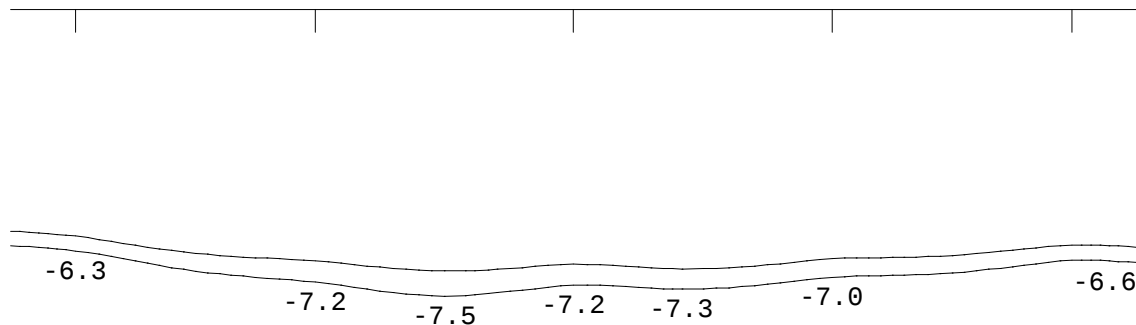
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie

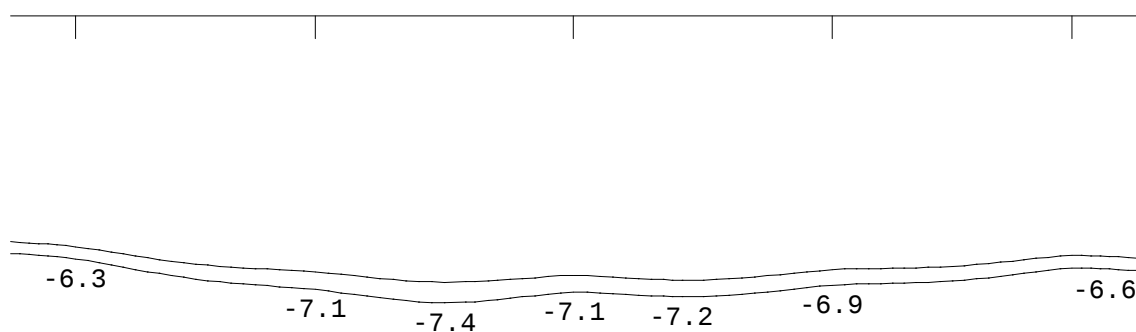


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

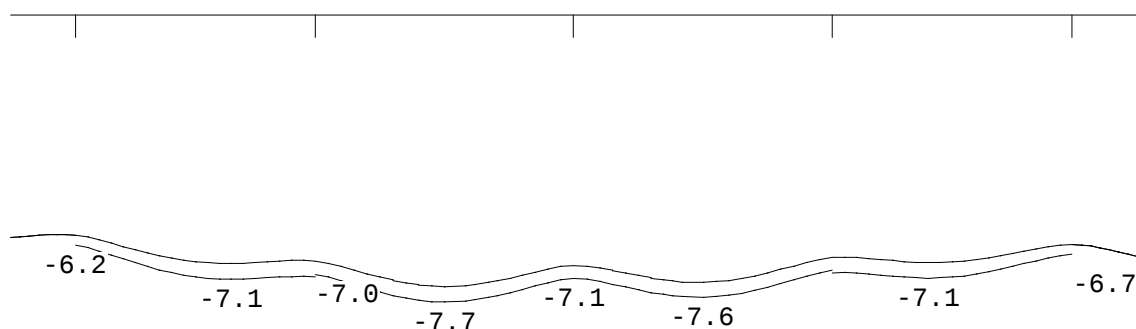
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



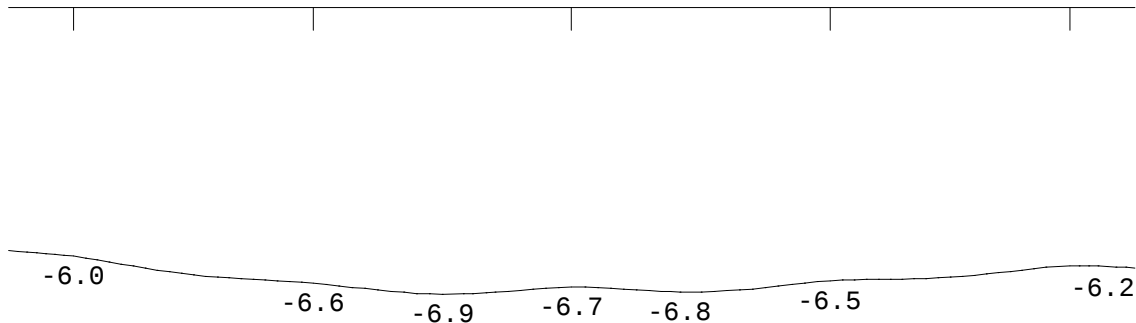
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Blijvende combinatie

N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!**PROFIELGEGEVENS Balk****[N] [mm]**

t.b.v. profiel:1 B\*H 500\*500

**Algemeen**

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 2.500000e+05

Staaftype : 0:normaal

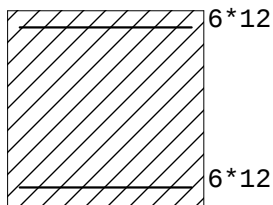
Traagheid : 5.2083e+09

Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 500 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 250.0

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak  $a_0$  6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte  $f_{ct,eff}$  art. 7.1(2) :  $f_{ctm,fl}$  ( 2.43 N/mm<sup>2</sup>)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $e_{uk}$  : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staalkwaliteit beugels : 500

Beugelwapening boven steunpunten: Ja

Bundels toepassen : Nee Breedte stortstleuf: 50

Geprefabriceerd element : Nee

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

| <b>Betondekking</b>             |   | Boven         | Onder         |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| Milieu                          | : | XC2           | XC2           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 30       | 30       |
| Toegepaste dekking                   | : | 38       | 43       |
| Toegepaste zijdekking                | : | 38       |          |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 12       | 12       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 12 25 0  | 12 25 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30  | 25 5 30  |

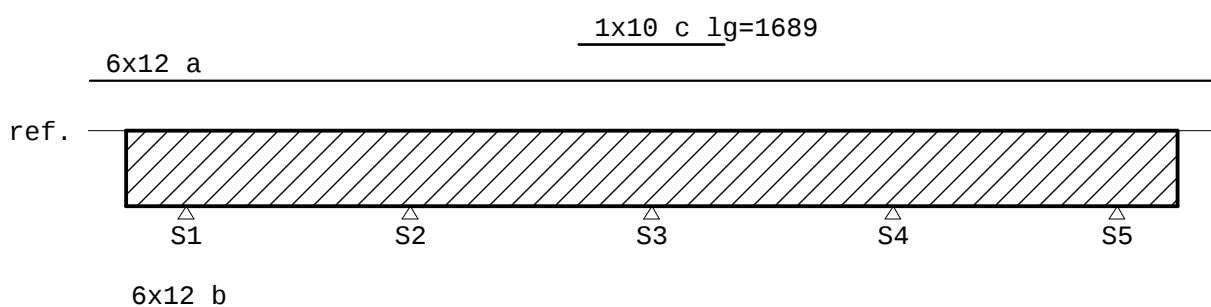
|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 30        | 30        |
| Toegepaste dekking                   | : | 30        | 35        |
| Toegepaste zijdekking                | : | 30        |           |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 8 25 0    | 8 25 0    |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30   | 25 5 30   |

| <b>Wapening</b>                |   | Boven       | Onder       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Basiswapening buitenste laag   | : | 6*12        | 6*12        |
| H.o.h.afstand 2e laag          | : | 0           | 0           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 10;12;16    | 10;12;16    |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 12.0        | 12.0        |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

| <b>Beugels</b>                  |   |                      |                            |
|---------------------------------|---|----------------------|----------------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand         | : | 300;150;100;75;60;50 |                            |
| Beugeldiameter                  | : | 8                    |                            |
| Betonkwaliteit                  | : | C20/25               |                            |
| Breedte t.b.v. dwarskracht      | : | 500                  | Hoogte t.b.v. dwarskr: 500 |
| Aantal beugelsneden per doorsn. | : | 3 Ontwerpen          |                            |
| Min. hoek betondrukdiagonaal q  | : | 21.8                 | z berekenen via: MRd       |

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

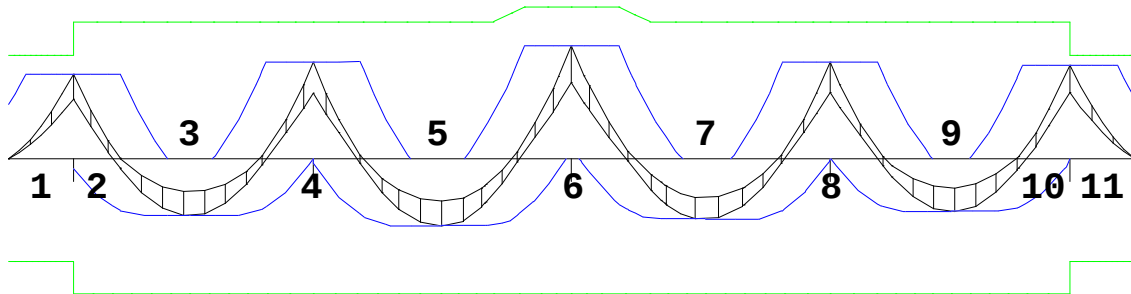


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | z   | B/O | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 1    | S1+0         | 82.15             | 100.31            | 340 | Bov | 556                         | 679                         | 6x12                             | 2    |
| 5    | S2+1379      | -65.75            | -131.55           | 426 | Ond | 331                         | 679                         | 6x12                             |      |
| 6    | S3+0         | 109.94            | 147.64            | 429 | Bov | 556                         | 679                         | 6x12                             |      |
|      |              |                   |                   |     | Bov |                             | 79                          | +1x10                            |      |
| 11   | S5+0         | 90.65             | 133.00            | 340 | Bov | 614                         | 679                         | 6x12                             | 2    |

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E,freq}$<br>[kNm] | $S_{r,max}$<br>[mm] | $e_{sm}-e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S1-466       | Bov   | 67.10                 | 294                 | 0.768                  | 0.226         | 1.00  | 0.300             | 0.75 |      |
| 2    | S2-386       | Bov   | 76.10                 | 294                 | 0.923                  | 0.272         | 1.00  | 0.300             | 0.91 |      |
| 2    | S1+1265      | Ond   | -41.98                | 330                 | 0.439                  | 0.145         | 1.17  | 0.350             | 0.41 |      |
| 3    | S3-513       | Bov   | 88.96                 | 274                 | 1.030                  | 0.282         | 1.00  | 0.300             | 0.94 |      |
| 3    | S2+1379      | Ond   | -52.06                | 330                 | 0.544                  | 0.180         | 1.17  | 0.350             | 0.51 |      |
| 4    | S3+0         | Bov   | 88.96                 | 274                 | 1.030                  | 0.282         | 1.00  | 0.300             | 0.94 |      |
| 4    | S4-1351      | Ond   | -47.39                | 330                 | 0.495                  | 0.164         | 1.17  | 0.350             | 0.47 |      |
| 5    | S4+0         | Bov   | 76.42                 | 294                 | 0.929                  | 0.273         | 1.00  | 0.300             | 0.91 |      |
| 5    | S5-1283      | Ond   | -38.28                | 330                 | 0.400                  | 0.132         | 1.17  | 0.350             | 0.38 |      |
| 6    | S5+0         | Bov   | 74.10                 | 294                 | 0.889                  | 0.262         | 1.00  | 0.300             | 0.87 |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd;begin}$<br>[mm] | $L_{bd;eind}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 6x12     | S1-1117       | S5+1117     | 13034          | 417                    | 417                   |
| c    | Boven | 1x10     | S3-845        | S3+845      | 1689           | 332                    | 332                   |
| b    | Onder | 6x12     | S1-820        | S5+820      | 12440          | 120                    | 120                   |

Opmerkingen

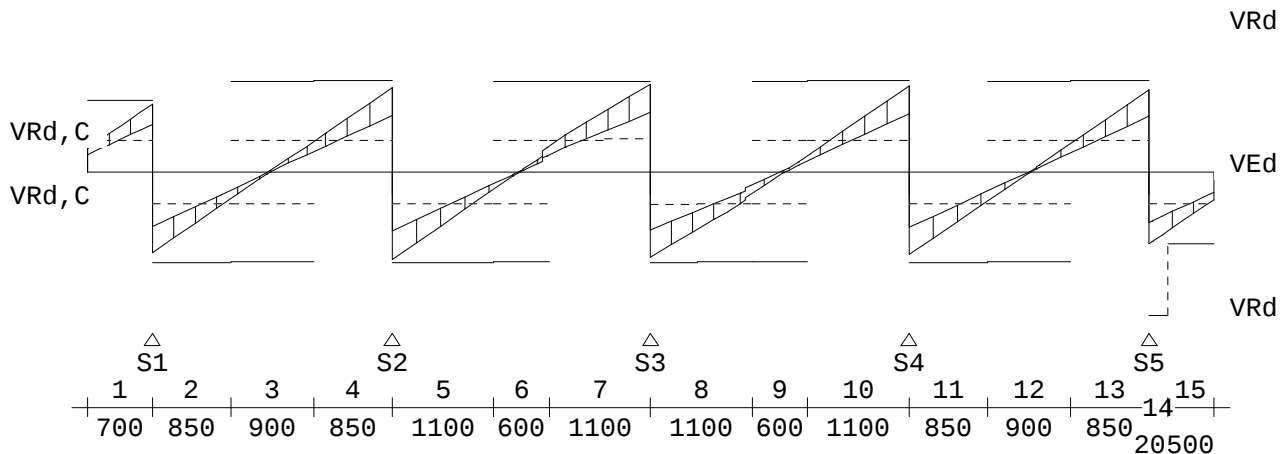
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels    | Lengte<br>[mm] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{opg}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm.     |
|------|---------------|-------------|------------|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|
| 1    | S1-700        | S1+0        | Ø8-300(3s) | 700            | 472                              | 174              |                                 | 6, 8, 59 |
| 2    | S1+0          | S1+850      | Ø8-300(3s) | 850            | 445                              | 209              |                                 | 6, 8     |
| 3    | S1+850        | S2-850      | Ø8-300(3s) | 900            | 358                              | 78               |                                 | 8        |
| 4    | S2-850        | S2+0        | Ø8-300(3s) | 850            | 463                              | 217              |                                 | 6, 8     |
| 5    | S2+0          | S2+1100     | Ø8-300(3s) | 1100           | 482                              | 226              |                                 | 6, 8     |
| 6    | S2+1100       | S3-1100     | Ø8-300(3s) | 600            | 358                              | 66               |                                 | 8        |
| 7    | S3-1100       | S3+0        | Ø8-300(3s) | 1100           | 486                              | 227              |                                 | 6, 8     |
| 8    | S3+0          | S3+1100     | Ø8-300(3s) | 1100           | 474                              | 221              |                                 | 6, 8     |
| 9    | S3+1100       | S4-1100     | Ø8-300(3s) | 600            | 358                              | 56               |                                 | 8        |
| 10   | S4-1100       | S4+0        | Ø8-300(3s) | 1100           | 473                              | 222              |                                 | 6, 8     |
| 11   | S4+0          | S4+850      | Ø8-300(3s) | 850            | 457                              | 214              |                                 | 6, 8     |
| 12   | S4+850        | S5-850      | Ø8-300(3s) | 900            | 358                              | 75               |                                 | 8        |
| 13   | S5-850        | S5+0        | Ø8-300(3s) | 850            | 452                              | 212              |                                 | 6, 8     |
| 14   | S5+0          | S5+200      | Ø8-150(3s) | 200            | 505                              | 186              |                                 | 6, 8, 59 |
| 15   | S5+200        | S5+700      | Ø8-300(3s) | 500            | 416                              | 154              |                                 | 6, 8, 59 |

## Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | q<br>[°] | V <sub>Ed</sub><br>[kN] | V <sub>Rd, C</sub><br> ----- | V <sub>Rd, S</sub><br> ----- | V <sub>Ed</sub> < V <sub>Rd</sub> < V <sub>Rd, Max</sub><br>[N/mm²]----- | Opm. |      |          |
|------|---------------|-------------|----------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|------|----------|
| 1    | S1-700        | S1+0        | 21.8     | 174.31                  | 0.36                         | 0.81                         | 0.76                                                                     | 0.81 | 1.89 | 6, 8, 59 |
| 2    | S1+0          | S1+850      | 21.8     | 208.78                  | 0.36                         | 1.03                         | 0.92                                                                     | 1.03 | 2.40 | 6, 8     |
| 3    | S1+850        | S2-850      | 21.8     | 78.16                   | 0.36                         | 1.03                         | 0.35                                                                     | 1.03 | 2.40 | 8        |
| 4    | S2-850        | S2+0        | 21.8     | 217.40                  | 0.36                         | 1.03                         | 0.95                                                                     | 1.03 | 2.40 | 6, 8     |
| 5    | S2+0          | S2+1100     | 21.8     | 226.29                  | 0.36                         | 1.03                         | 0.99                                                                     | 1.03 | 2.40 | 6, 8     |
| 6    | S2+1100       | S3-1100     | 21.8     | 65.81                   | 0.36                         | 1.03                         | 0.29                                                                     | 1.03 | 2.40 | 8        |
| 7    | S3-1100       | S3+0        | 21.8     | 226.85                  | 0.37                         | 1.03                         | 0.99                                                                     | 1.03 | 2.39 | 6, 8     |
| 8    | S3+0          | S3+1100     | 21.8     | 221.22                  | 0.37                         | 1.03                         | 0.97                                                                     | 1.03 | 2.39 | 6, 8     |
| 9    | S3+1100       | S4-1100     | 21.8     | 56.35                   | 0.36                         | 1.03                         | 0.25                                                                     | 1.03 | 2.40 | 8        |
| 10   | S4-1100       | S4+0        | 21.8     | 222.12                  | 0.36                         | 1.03                         | 0.97                                                                     | 1.03 | 2.40 | 6, 8     |
| 11   | S4+0          | S4+850      | 21.8     | 214.25                  | 0.36                         | 1.03                         | 0.94                                                                     | 1.03 | 2.40 | 6, 8     |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | $q$<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$ | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |      |      | Opm.   |
|------|---------------|-------------|------------|------------------|------------|------------|--------------------------------------------------------|------|------|--------|
| 12   | S4+850        | S5-850      | 21.8       | 75.30            | 0.36       | 1.03       | 0.33                                                   | 1.03 | 2.40 | 8      |
| 13   | S5-850        | S5+0        | 21.8       | 211.93           | 0.36       | 1.03       | 0.93                                                   | 1.03 | 2.40 | 6,8    |
| 14   | S5+0          | S5+200      | 21.8       | 186.46           | 0.36       | 1.63       | 0.82                                                   | 1.63 | 1.89 | 6,8,59 |
| 15   | S5+200        | S5+700      | 21.8       | 153.63           | 0.36       | 0.81       | 0.67                                                   | 0.81 | 1.89 | 6,8,59 |

**Opmerkingen**

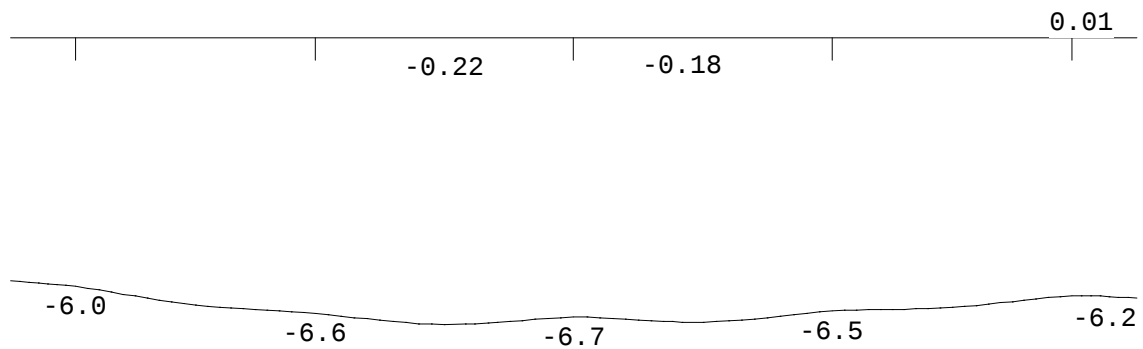
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

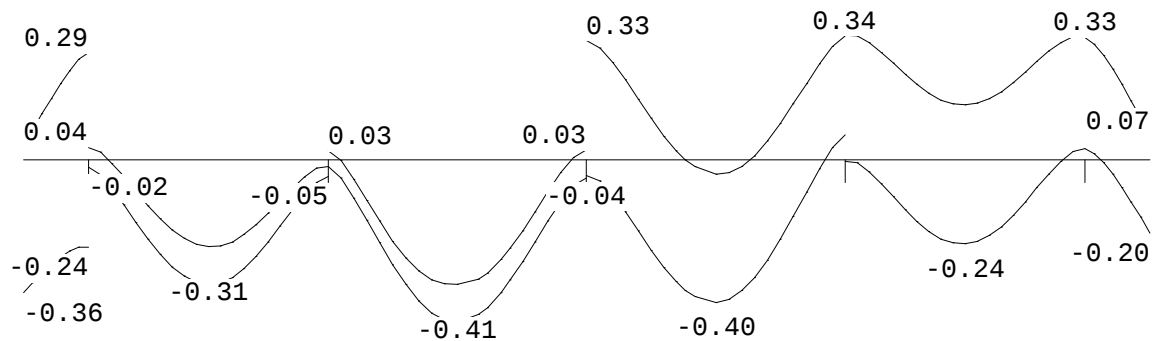
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

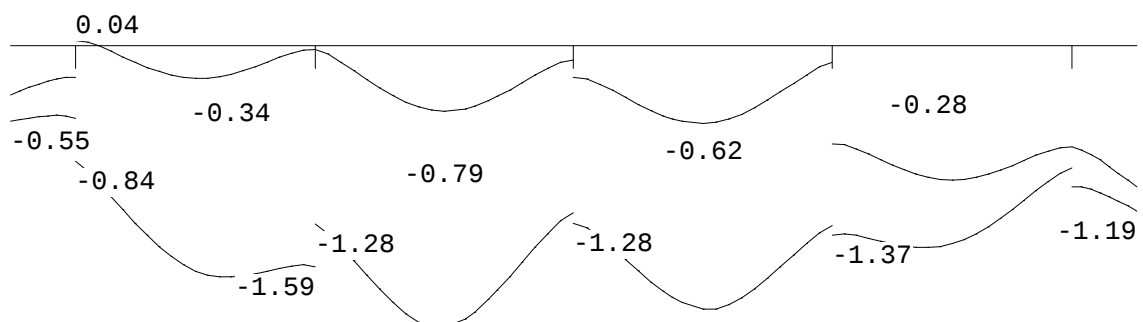
Ligger:1 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w2 [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN wbij [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

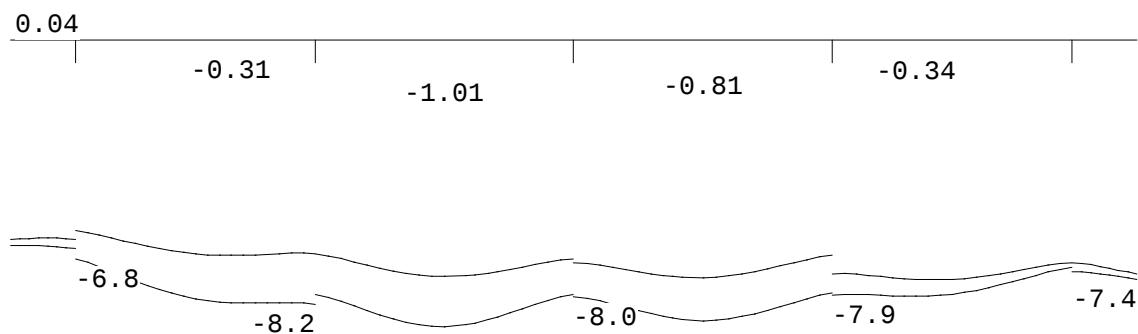


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

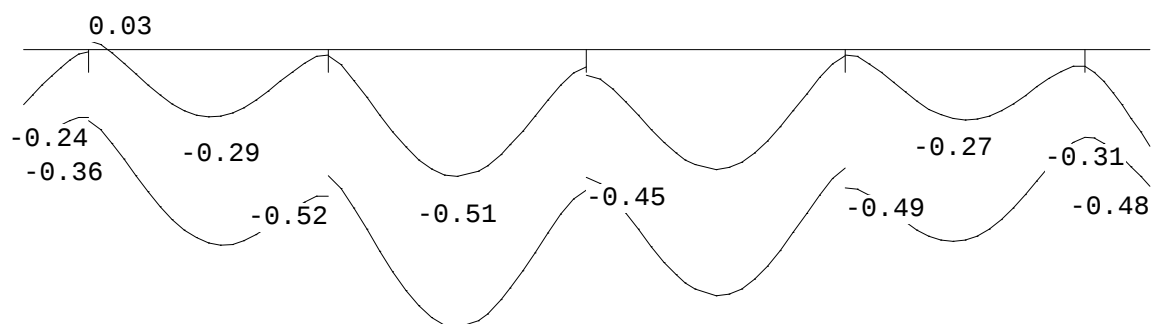
**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

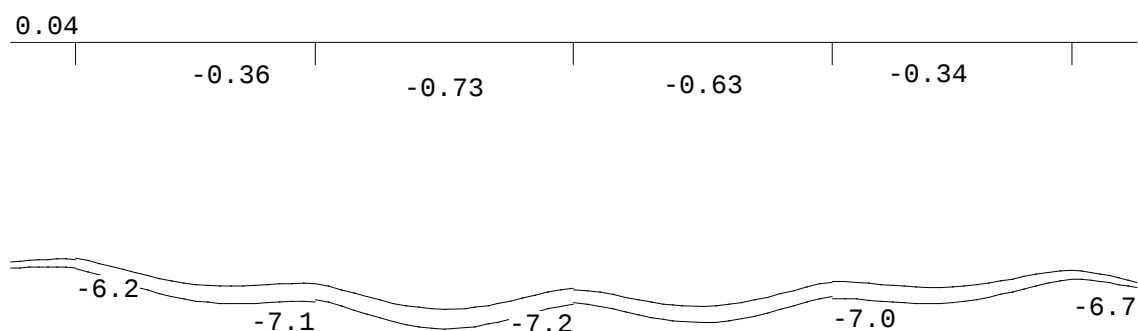
| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | $w_{bij}$<br>[mm] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | $w_{max}$<br>[mm] | $l_{rep}$<br>[mm] |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 2    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.3          | -0.4              | 6299              | -0.5              |               | -0.5              | 4850              |
| 3    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.2          | -0.4          | -0.8              | 3565              | -1.0              |               | -1.0              | 2784              |
| 4    | Neg.  | 1.400          | 2800              | -0.2          | -0.4          | -0.6              | 4552              | -0.8              |               | -0.8              | 3467              |
| 5    | Neg.  | 1.300          | 2600              | -0.1          | -0.2          | -0.3              | 8506              | -0.4              |               | -0.4              | 6513              |
| 5    | Pos.  | /              | 5200              | 0.4           | 0.0           | 0.5               | 10699             | 0.9               |               | 0.9               | 6108              |
| 6    | Neg.  | /              | 1400              | -0.1          | -0.3          | -0.3              | 4863              | -0.3              |               | -0.3              | 4014              |

Velden met een  $w_{bij}$  en  $w_{max} < l_{rep}/9999$  zijn niet afgedrukt**DOORBUIGINGEN Wbij [mm]**

Ligger:1 Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Frequente combinatie



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

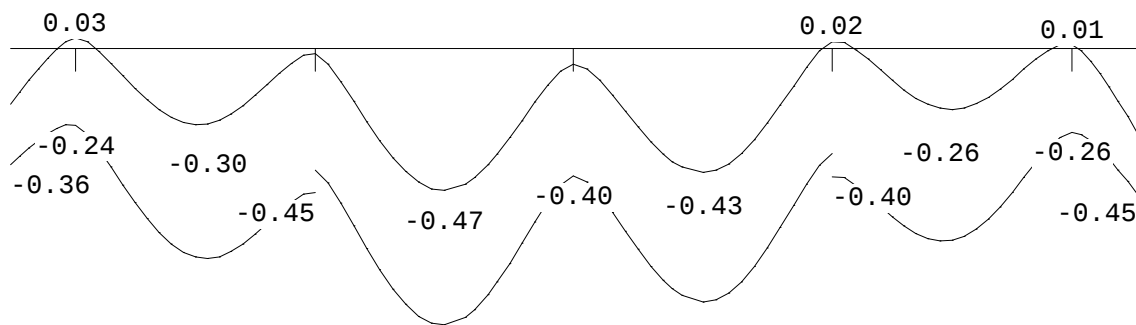
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

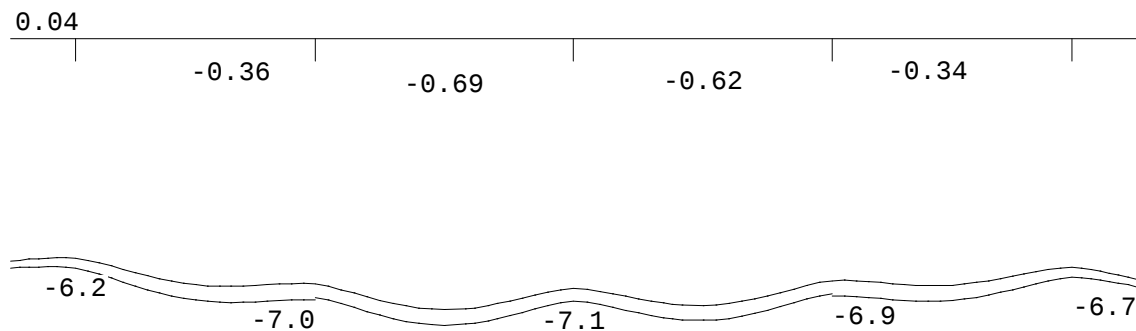
| Veld | Zijde | positie | $l_{rep}$ | $w_1$ | $w_2$ | -- $w_{bij}$ -- | $w_{tot}$ | $w_c$ | -- $w_{max}$ -- |
|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
|      |       | [m]     | [mm]      | [mm]  | [mm]  | [mm][lrep/]     | [mm]      | [mm]  | [mm][lrep/]     |
| 1    | Pos.  | /       | 1400      | -0.1  | 0.3   | 0.2             | 7512      | 0.1   | 0.1             |
| 2    | Neg.  | 1.300   | 2600      | -0.1  | -0.3  | -0.3            | 8707      | -0.4  | -0.4            |
| 3    | Neg.  | 1.400   | 2800      | -0.2  | -0.4  | -0.5            | 5474      | -0.7  | -0.7            |
| 4    | Neg.  | 1.400   | 2800      | -0.2  | -0.4  | -0.4            | 6435      | -0.6  | -0.6            |
| 5    | Neg.  | 1.300   | 2600      | -0.1  | -0.2  | -0.3            | 9478      | -0.4  | -0.4            |
| 5    | Pos.  | /       | 5200      | 0.4   | 0.0   | 0.2             | 28715     | 0.5   | 0.5             |
| 6    | Neg.  | /       | 1400      | -0.1  | -0.3  | -0.3            | 4980      | -0.3  | -0.3            |

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

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie | $l_{rep}$ | $w_1$ | $w_2$ | -- $w_{bij}$ -- | $w_{tot}$ | $w_c$ | -- $w_{max}$ -- |
|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
|      |       | [m]     | [mm]      | [mm]  | [mm]  | [mm][lrep/]     | [mm]      | [mm]  | [mm][lrep/]     |
| 1    | Pos.  | /       | 1400      | -0.1  | 0.3   | 0.2             | 6784      | 0.1   | 0.1             |
| 2    | Neg.  | 1.300   | 2600      | -0.1  | -0.3  | -0.3            | 8520      | -0.4  | -0.4            |
| 3    | Neg.  | 1.400   | 2800      | -0.2  | -0.4  | -0.5            | 5911      | -0.7  | -0.7            |
| 4    | Neg.  | 1.400   | 2800      | -0.2  | -0.4  | -0.4            | 6556      | -0.6  | -0.6            |
| 5    | Neg.  | 1.300   | 2600      | -0.1  | -0.2  | -0.3            | 9727      | -0.4  | -0.4            |
| 6    | Neg.  | /       | 1400      | -0.1  | -0.3  | -0.3            | 5143      | -0.3  | -0.3            |

Technosoft Liggers release 6.60c

2 apr 2021

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

Constructeur.: hbn

Opdrachtgever: MJ Vastgoed ism Somnium Real Estate

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 14/12/2020

Bestand.....: P:\H4D Projecten\2018\18-087 - MJ Trianon

Breda\0-H4D-Constructeur\11-TechnoSoft\Woningen

def\Funderingsbalk bouwmuren.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1      Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee      Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28      Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

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

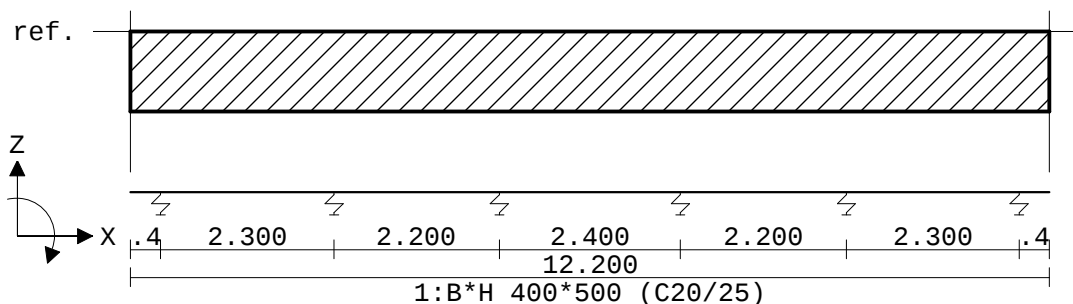
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                          |                |             |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002         | C2:2010        | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002     | C1:2009        | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2/A1:2015(nl) | NB:2016(nl) |



## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot   | Lengte | Veld | Vanaf  | Tot    | Lengte |
|------|-------|-------|--------|------|--------|--------|--------|
| 1    | 0.000 | 0.400 | 0.400  | 6    | 9.500  | 11.800 | 2.300  |
| 2    | 0.400 | 2.700 | 2.300  | 7    | 11.800 | 12.200 | 0.400  |
| 3    | 2.700 | 4.900 | 2.200  |      |        |        |        |
| 4    | 4.900 | 7.300 | 2.400  |      |        |        |        |
| 5    | 7.300 | 9.500 | 2.200  |      |        |        |        |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.0000e-05  |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**MATERIALEN vervolg**

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. |
|----|--------------|--------|-----------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      |

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak  | Traagheid  | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1     | B*H 400*500  | 1:C20/25  | 2.0000e+05 | 4.1667e+09 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 400     | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 400\*500

**VEREN**

Ligger:1

| Veer | Steunpunt | Richting    | Veerwaarde | Type    | Ondergrens | Bovengrens |
|------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|
| 1    | 1         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 2    | 2         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 3    | 3         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 4    | 4         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 5    | 5         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |
| 6    | 6         | 2:Z-transl. | 5.000e+04  | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10  |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving          | Belast/onbelast     | y <sub>0</sub> | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> | e.g.  |
|------|-----------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 1    | Permanent             | 2:Permanent EN1991  |                |                |                | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 0:Alles tegelijk    | 0.40           | 0.50           | 0.30           | 0.00  |

**BELASTINGGEVALLEN**

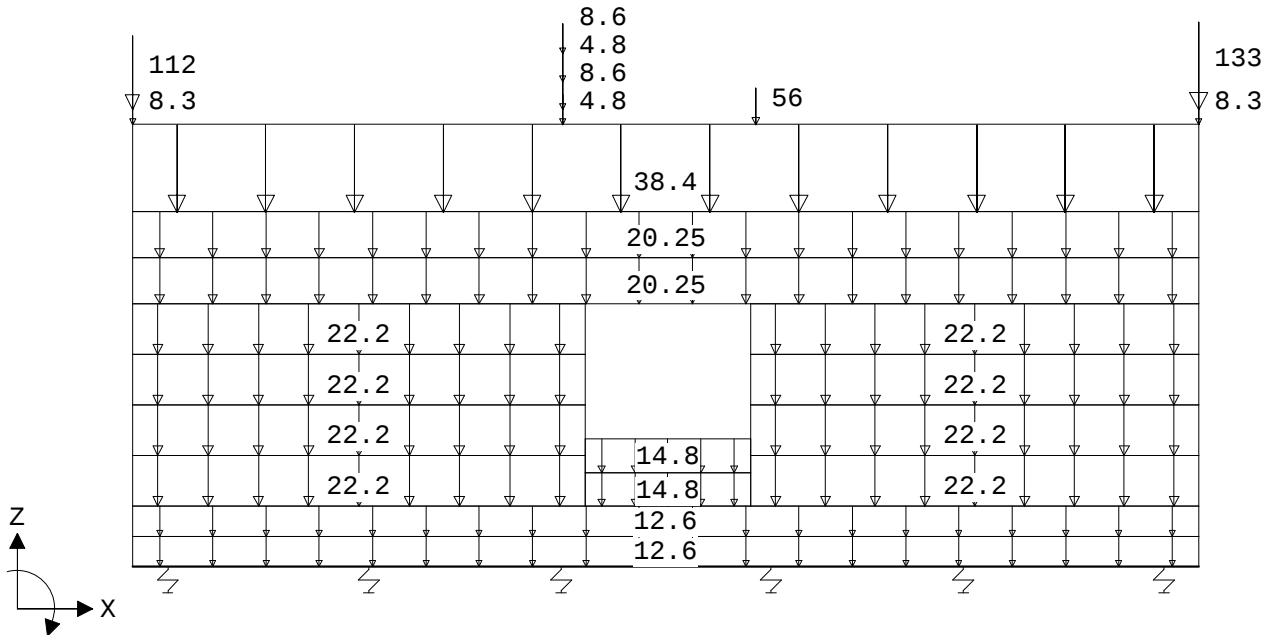
| B.G. | Omschrijving          | Type                          |
|------|-----------------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent             | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk BG-vloer | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3    | Veranderlijk 1e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 4    | Veranderlijk 2e verd  | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m   | q2      | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|----------|---------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -12.600  | -12.600 |     | 0.000   | 12.200 |
| 2         | 1:q-last   |              | -12.600  | -12.600 |     | 0.000   | 12.200 |
| 3         | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 4         | 1:q-last   |              | -14.800  | -14.800 |     | 5.175   | 1.895  |
| 5         | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 6         | 8:Puntlast |              | -4.800   |         |     | 4.925   |        |
| 7         | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 8         | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 9         | 8:Puntlast |              | -8.600   |         |     | 4.925   |        |
| 10        | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 11        | 1:q-last   |              | -14.800  | -14.800 |     | 5.175   | 1.895  |
| 12        | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 13        | 8:Puntlast |              | -4.800   |         |     | 4.925   |        |
| 14        | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 0.000   | 5.175  |
| 15        | 1:q-last   |              | -22.200  | -22.200 |     | 7.070   | 5.130  |
| 16        | 8:Puntlast |              | -8.600   |         |     | 4.925   |        |
| 17        | 1:q-last   |              | -20.250  | -20.250 |     | 0.000   | 12.200 |
| 18        | 1:q-last   |              | -20.250  | -20.250 |     | 0.000   | 12.200 |
| 19        | 1:q-last   |              | -38.400  | -38.400 |     | 0.000   | 12.200 |
| 20        | 8:Puntlast |              | -8.300   |         |     | 0.000   |        |
| 21        | 8:Puntlast |              | -8.300   |         |     | 12.200  |        |
| 22        | 8:Puntlast |              | -112.000 |         |     | 0.000   |        |
| 23        | 8:Puntlast |              | -56.000  |         |     | 7.130   |        |
| 24        | 8:Puntlast |              | -133.000 |         |     | 12.200  |        |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

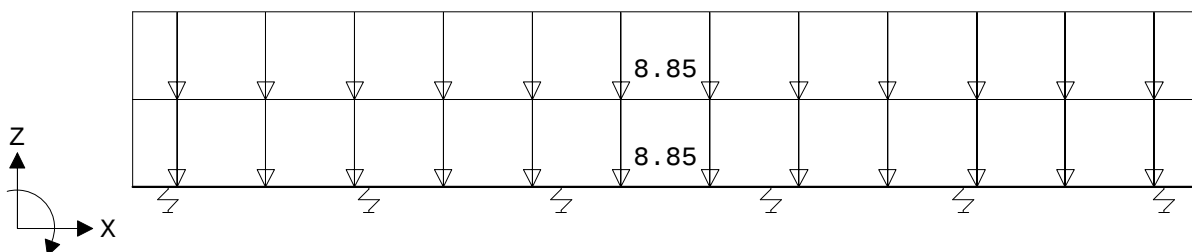
| Stp | F      | M    |
|-----|--------|------|
| 1   | 420.05 | 0.00 |
| 2   | 452.16 | 0.00 |
| 3   | 433.13 | 0.00 |
| 4   | 443.49 | 0.00 |
| 5   | 454.95 | 0.00 |
| 6   | 442.83 | 0.00 |

2646.60 : (absoluut) grootste som reacties

-2646.60 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Last Ref. | Type     | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi   | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|--------|--------|-------|---------|--------|
| 1         | 1:q-last |              | -8.850 | -8.850 | 0.000 | 12.200  |        |
| 2         | 1:q-last |              | -8.850 | -8.850 | 0.000 | 12.200  |        |

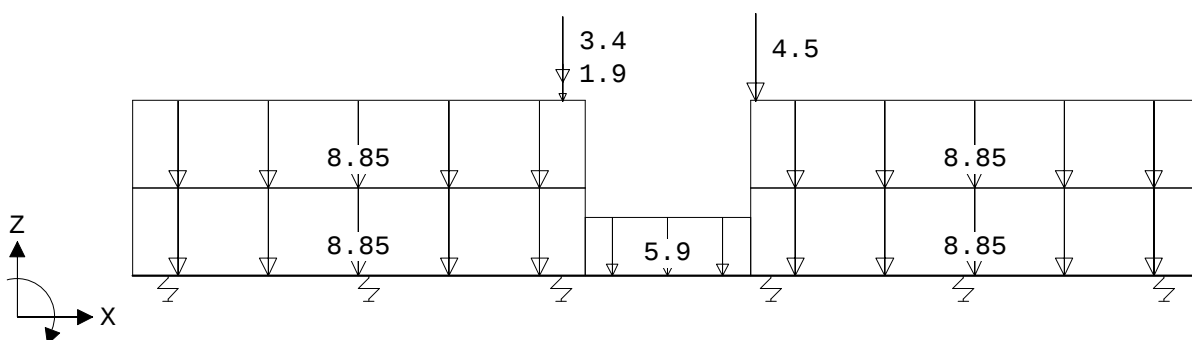
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk BG-vloer

| Stp | Fmin | Fmax  | Mmin | Mmax |
|-----|------|-------|------|------|
| 1   | 0.00 | 25.88 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00 | 41.01 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00 | 41.58 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 0.00 | 41.58 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 0.00 | 41.01 | 0.00 | 0.00 |
| 6   | 0.00 | 25.88 | 0.00 | 0.00 |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd



Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -5.900 | -5.900 |     | 5.175   | 1.895  |
| 3         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 4         | 8:Puntlast |              | -1.900 |        |     | 4.925   |        |
| 5         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 6         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 7         | 8:Puntlast |              | -3.400 |        |     | 4.925   |        |
| 8         | 8:Puntlast |              | -4.500 |        |     | 7.130   |        |

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk 1e verd

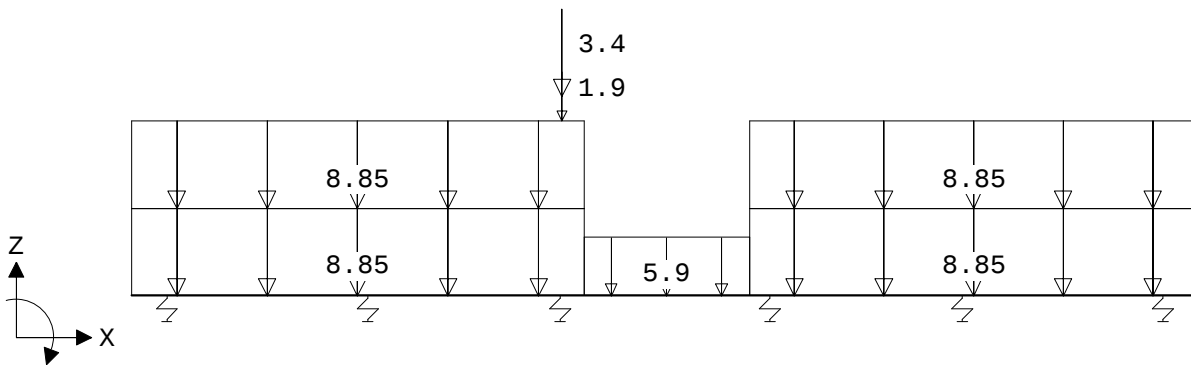
| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 25.69 | 0.00 |
| 2   | 41.36 | 0.00 |
| 3   | 35.23 | 0.00 |
| 4   | 34.41 | 0.00 |
| 5   | 40.93 | 0.00 |
| 6   | 25.75 | 0.00 |

203.38 : (absoluut) grootste som reacties

-203.38 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 2         | 1:q-last   |              | -5.900 | -5.900 |     | 5.175   | 1.895  |
| 3         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 4         | 8:Puntlast |              | -1.900 |        |     | 4.925   |        |
| 5         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 0.000   | 5.175  |
| 6         | 1:q-last   |              | -8.850 | -8.850 |     | 7.070   | 5.130  |
| 7         | 8:Puntlast |              | -3.400 |        |     | 4.925   |        |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk 2e verd

| Stp | F     | M    |
|-----|-------|------|
| 1   | 25.74 | 0.00 |
| 2   | 41.50 | 0.00 |
| 3   | 34.23 | 0.00 |
| 4   | 31.25 | 0.00 |
| 5   | 40.21 | 0.00 |
| 6   | 25.95 | 0.00 |

198.88 : (absoluut) grootste som reacties

-198.88 : (absoluut) grootste som belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC Type  | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1 Fund.  | 1  | Perm | 1.22   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 2 Fund.  | 1  | Perm | 1.22   | 2  | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 3 Fund.  | 1  | Perm | 1.08   | 2  | Extr | 1.35   | 3  | Extr | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 4 Fund.  | 1  | Perm | 1.08   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 5 Fund.  | 1  | Perm | 1.08   | 2  | Extr | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 6 Fund.  | 1  | Perm | 0.90   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 7 Fund.  | 1  | Perm | 0.90   | 2  | psi0 | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 8 Fund.  | 1  | Perm | 0.90   | 2  | Extr | 1.35   | 3  | Extr | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 9 Fund.  | 1  | Perm | 0.90   | 2  | Extr | 1.35   | 3  | psi0 | 1.35   | 4  | psi0 | 1.35   |
| 10 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2  | Extr | 1.00   | 3  | Extr | 1.00   | 4  | Extr | 1.00   |
| 11 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 12 Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2  | Extr | 1.00   | 3  | psi0 | 1.00   | 4  | psi0 | 1.00   |
| 13 Freq. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 14 Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psi1 | 1.00   | 3  | psi2 | 1.00   | 4  | psi2 | 1.00   |
| 15 Quas. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 16 Quas. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psi2 | 1.00   | 3  | psi2 | 1.00   | 4  | psi2 | 1.00   |
| 17 Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

1 Geen

2 Geen

3 Geen

4 Geen

5 Geen

6 Alle velden de factor:0.90

7 Alle velden de factor:0.90

8 Alle velden de factor:0.90

9 Alle velden de factor:0.90

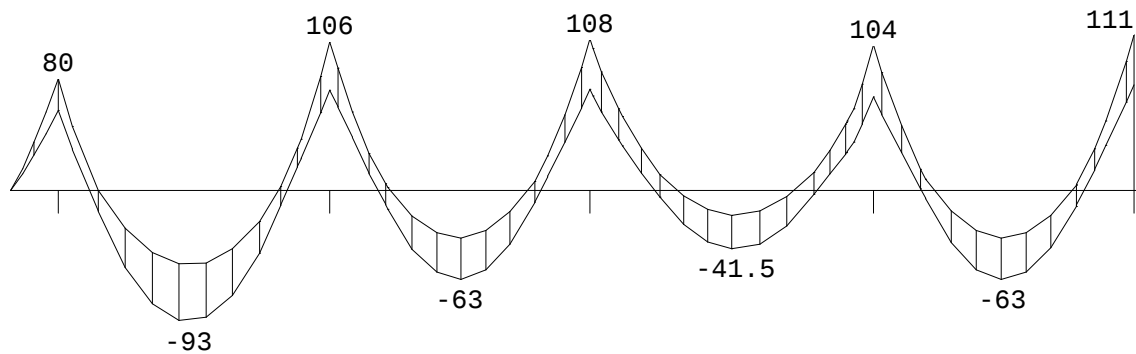
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES****MOMENTEN** Fysisch lineair

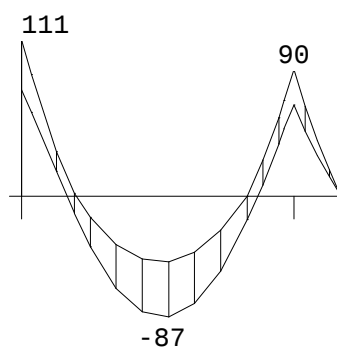
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5

**MOMENTEN** Fysisch lineair

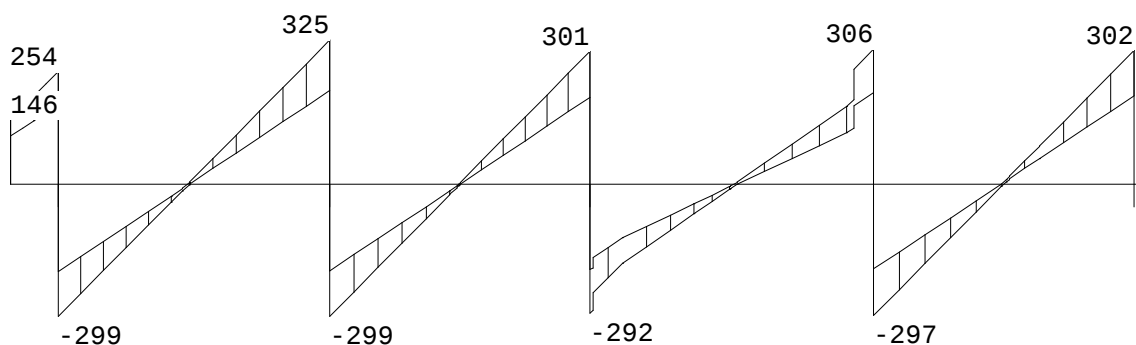
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5

Fmin:378  
Fmax:552407  
622390  
590399  
598409  
624

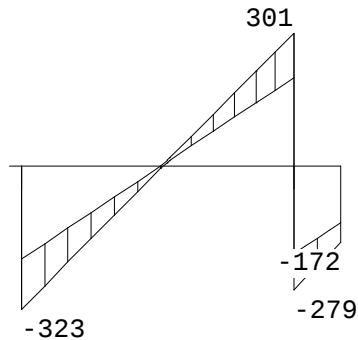
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7



Fmin:409                      399  
 Fmax:624                      580

**REACTIES** Fysisch lineair

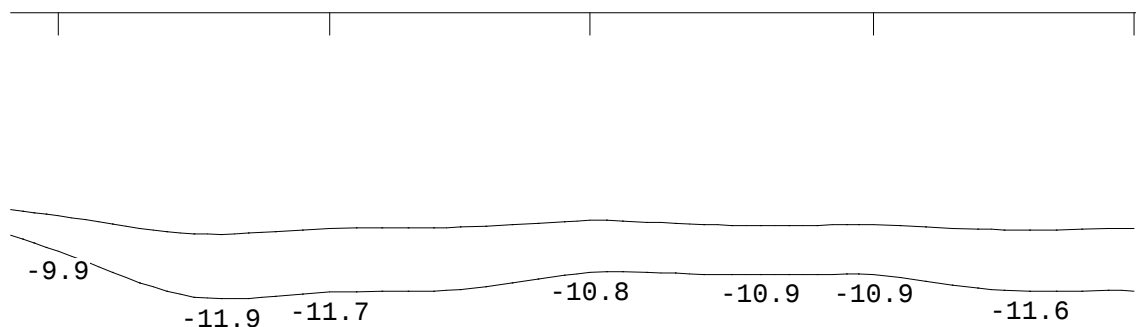
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin   | Fmax   | Mmin | Mmax |
|-----|--------|--------|------|------|
| 1   | 378.04 | 552.10 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 406.94 | 621.95 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 389.82 | 589.97 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | 399.14 | 598.43 | 0.00 | 0.00 |
| 5   | 409.45 | 623.68 | 0.00 | 0.00 |
| 6   | 398.55 | 579.93 | 0.00 | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 1 t/m 5



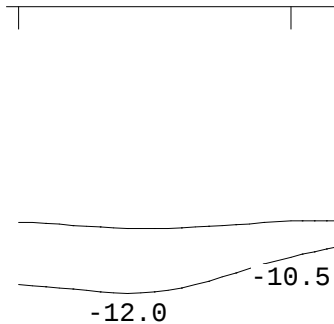
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 6 t/m 7

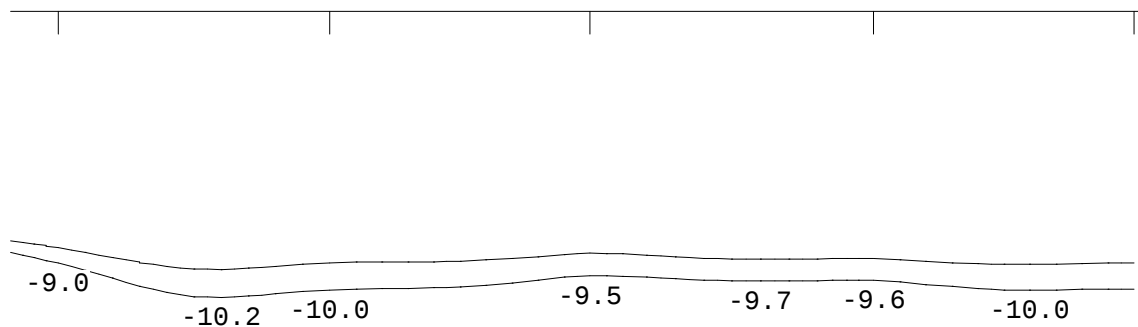


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

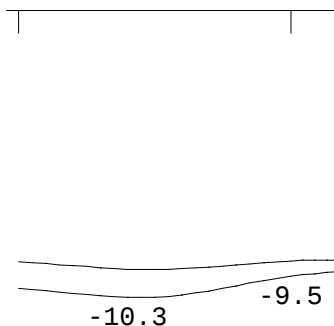
Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 1 t/m 5

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 6 t/m 7



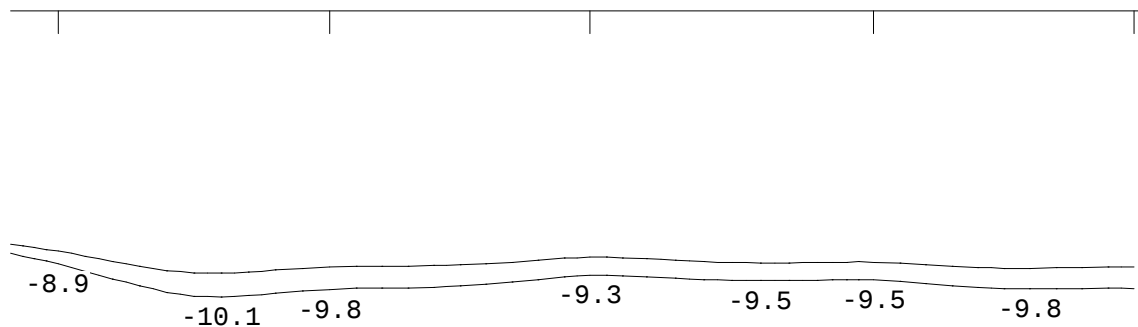
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

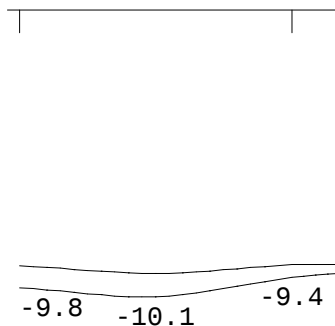
Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

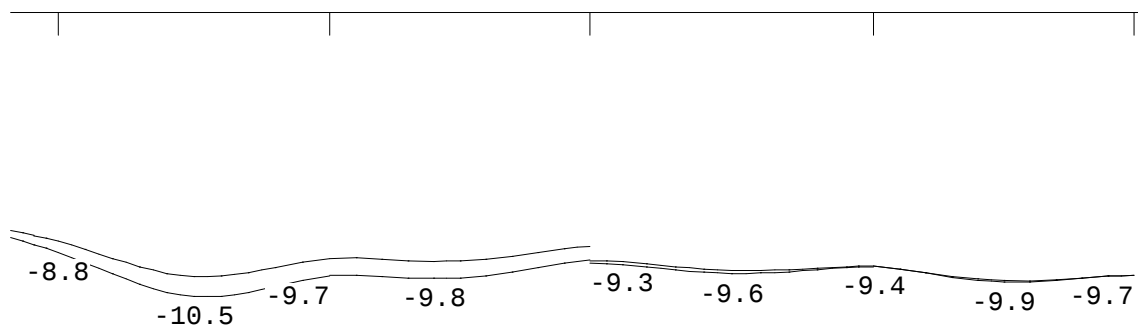
Velden: 6 t/m 7



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

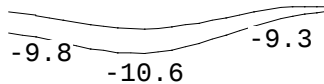


Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

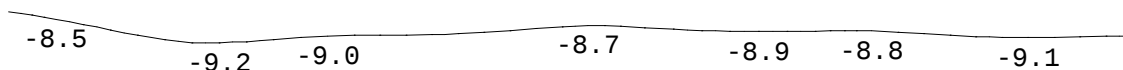
Velden: 6 t/m 7



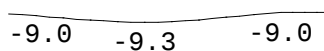
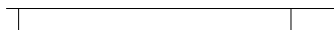
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Blijvende combinatie

Velden: 6 t/m 7



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

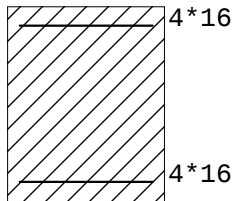
Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm]** t.b.v. profiel:1 B\*H 400\*500**Algemeen**

|           |                |            |              |
|-----------|----------------|------------|--------------|
| Materiaal | : C20/25       |            |              |
| Oppervlak | : 2.000000e+05 | Traagheid  | : 4.1667e+09 |
| Staaftype | : 0: normaal   | Vormfactor | : 0.00       |

**Doorsnede**

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250  
 Referentie : Boven



|                                      |                                           |                      |         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------|
| Fictieve dikte                       | : 222.2                                   |                      |         |
| Gedrongen inwendige hefboomsarm      | : Automatisch berekend                    |                      |         |
| Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)       | : 0                                       |                      |         |
| Betonkwaliteit element               | : C20/25                                  | Kruipcoëf.           | : 3.010 |
| Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) | : $f_{ctm,fl}$ ( 2.43 N/mm <sup>2</sup> ) |                      |         |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Parabolisch - rechthoekig diagram       |                      |         |
| Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)     | : Ja                                      |                      |         |
| Langeduur scheurmement begrensd      | : Ja                                      |                      |         |
| Staalkwaliteit hoofdwapening         | : 500                                     | $e_{uk}$             | : 2.50  |
| Soort spanningsrekdiagram            | : Bi-lineair diagram met klimmende tak    |                      |         |
| Staalkwaliteit beugels               | : 500                                     |                      |         |
| Beugelwapening boven steunpunten     | : Ja                                      |                      |         |
| Bundels toepassen                    | : Nee                                     | Breedte stortstleuf: | 50      |
| Geprefabriceerd element              | : Nee                                     |                      |         |

**Betondekking**

|                                 |   |               |               |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
|                                 |   | Boven         | Onder         |
| Milieu                          | : | XC2           | XC2           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Nee           | Nee           |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S4            | S4            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                      |   |          |          |
|--------------------------------------|---|----------|----------|
| Hoofdwapening                        | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                     | : | 30       | 30       |
| Toegepaste dekking                   | : | 40       | 45       |
| Toegepaste zijdekking                | : | 40       |          |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 16       | 16       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 16 25 0  | 16 25 0  |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30  | 25 5 30  |

|                                      |   |           |           |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Beugel / Verdeelwapening             | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                     | : | 30        | 30        |
| Toegepaste dekking                   | : | 30        | 35        |
| Toegepaste zijdekking                | : | 30        |           |
| Gelijkwaardige diameter              | : | 10        | 10        |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $DC_{dur}$ | : | 10 25 0   | 10 25 0   |
| $C_{min}$ $DC_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25 5 30   | 25 5 30   |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

| Wapening                         | Boven       | Onder       |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| Basiswapening buitenste laag :   | 4*16        | 4*16        |
| H.o.h.afstand 2e laag :          | 0           | 0           |
| Automatisch verhogen basiswap. : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening :    | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters :                | 10;12;16    | 10;12;16    |
| Diameter nuttige hoogte :        | 16.0        | 16.0        |
| Min.tussenruimte :               | 50          | 50          |
| Aanhechting :                    | Automatisch | Automatisch |

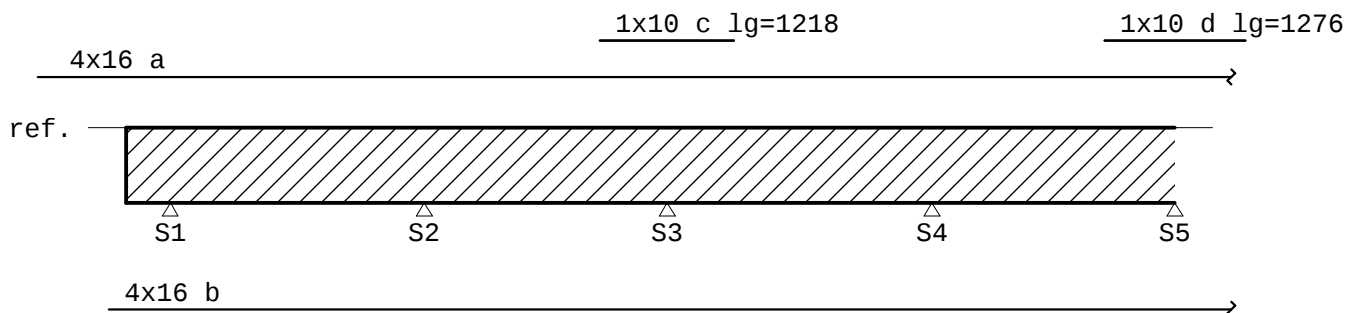
**Beugels**

|                                  |                      |                            |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Voorkeur h.o.h. afstand :        | 300;150;100;75;60;50 |                            |
| Beugeldiameter :                 | 10                   |                            |
| Betonkwaliteit :                 | C20/25               |                            |
| Breedte t.b.v. dwarskracht :     | 400                  | Hoogte t.b.v. dwarskr: 500 |
| Aantal beugelsneden per beugel : | 2 Ontwerpen          |                            |
| Min. hoek betondrukdiagonaal q : | 21.8                 | z berekenen via: MRd       |

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

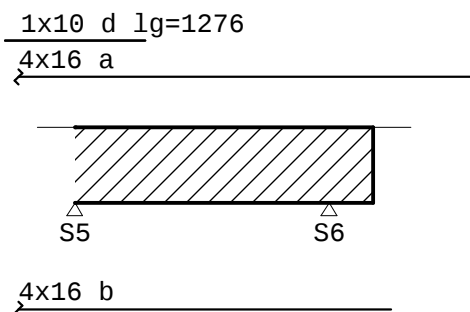
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7



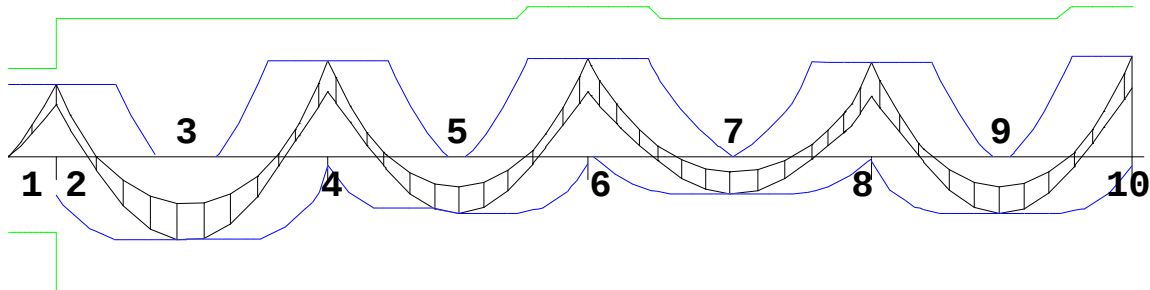
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

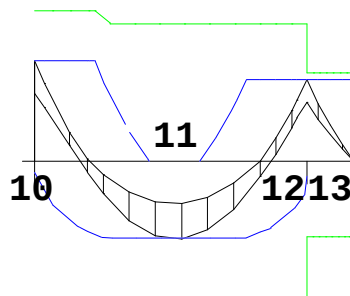
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7

**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Rd}$<br>[kNm] | $z$<br>[mm] | B/O | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-------------------|-------------|-----|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 1    | S1+0         | 80.00             | 97.91             | 280         | Bov | 658                         | 805                         | 4x16                             | 2    |
| 3    | S1+1104      | -93.47            | -151.70           | 415         | Ond | 484                         | 805                         | 4x16                             |      |
| 6    | S3+0         | 108.48            | 166.63            | 417         | Bov | 559                         | 805                         | 4x16                             |      |
|      |              |                   |                   |             | Bov |                             | 79                          | +1x10                            |      |
| 8    | S4+0         | 104.17            | 152.72            | 418         | Bov | 536                         | 805                         | 4x16                             |      |
| 10   | S5+0         | 111.27            | 166.63            | 417         | Bov | 575                         | 805                         | 4x16                             |      |
|      |              |                   |                   |             | Bov |                             | 79                          | +1x10                            |      |
| 13   | S6+0         | 90.20             | 152.72            | 280         | Bov | 742                         | 805                         | 4x16                             | 2    |

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | Zijde | $M_{E, freq}$<br>[kNm] | $s_{r, max}$<br>[mm] | $e_{sm} - e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1    | S1-1152      | Bov   | 65.51                  | 298                  | 0.679                    | 0.203         | 1.00  | 0.300             | 0.68 |      |
| 2    | S2-432       | Bov   | 86.35                  | 298                  | 0.989                    | 0.295         | 1.00  | 0.300             | 0.98 |      |
| 2    | S1+1104      | Ond   | -69.18                 | 332                  | 0.717                    | 0.238         | 1.17  | 0.350             | 0.68 |      |
| 3    | S2+0         | Bov   | 86.35                  | 298                  | 0.989                    | 0.295         | 1.00  | 0.300             | 0.98 |      |
| 3    | S3-509       | Bov   | 87.72                  | 275                  | 0.930                    | 0.256         | 1.00  | 0.300             | 0.85 |      |
| 3    | S2+1095      | Ond   | -46.68                 | 332                  | 0.420                    | 0.140         | 1.17  | 0.350             | 0.40 |      |
| 4    | S4-446       | Bov   | 82.73                  | 298                  | 0.935                    | 0.279         | 1.00  | 0.300             | 0.93 |      |
| 4    | S3+0         | Bov   | 87.72                  | 275                  | 0.930                    | 0.256         | 1.00  | 0.300             | 0.85 |      |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

| Geb. | Pos.    | Zijde | $M_{E, \text{freq}}$<br>[kNm] | $S_{r, \text{max}}$<br>[mm] | $e_{sm} - e_{cm}$<br>[%] | $w_k$<br>[mm] | $k_x$ | $w_{max}$<br>[mm] | U.C. | Opm. |
|------|---------|-------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 4    | S4-1168 | Ond   | -32.82                        | 332                         | 0.295                    | 0.098         | 1.17  | 0.350             | 0.28 |      |
| 5    | S4+0    | Bov   | 82.73                         | 298                         | 0.935                    | 0.279         | 1.00  | 0.300             | 0.93 |      |
| 5    | S5-509  | Bov   | 90.46                         | 275                         | 0.967                    | 0.267         | 1.00  | 0.300             | 0.89 |      |
| 5    | S4+575  | Ond   | -47.15                        | 332                         | 0.424                    | 0.141         | 1.17  | 0.350             | 0.40 |      |
| 6    | S5+0    | Bov   | 90.46                         | 275                         | 0.967                    | 0.267         | 1.00  | 0.300             | 0.89 |      |
| 6    | S6-1112 | Ond   | -62.86                        | 332                         | 0.622                    | 0.207         | 1.17  | 0.350             | 0.59 |      |
| 7    | S6+0    | Bov   | 73.91                         | 298                         | 0.804                    | 0.240         | 1.00  | 0.300             | 0.80 |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd, \text{begin}}$<br>[mm] | $L_{bd, \text{eind}}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| a    | Boven | 4x16     | S1-1201       | S6+1303     | 13904          | 801                            | 903                           |
| c    | Boven | 1x10     | S3-609        | S3+609      | 1218           | 100                            | 100                           |
| d    | Boven | 1x10     | S5-638        | S5+638      | 1276           | 129                            | 129                           |
| b    | Onder | 4x16     | S1-560        | S6+560      | 12520          | 160                            | 160                           |

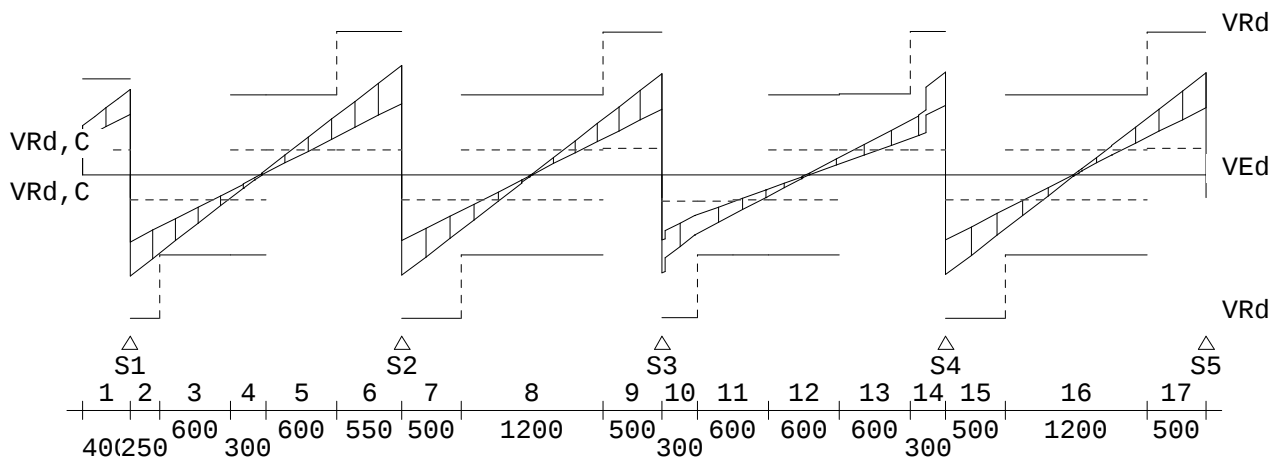
Opmerkingen

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

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



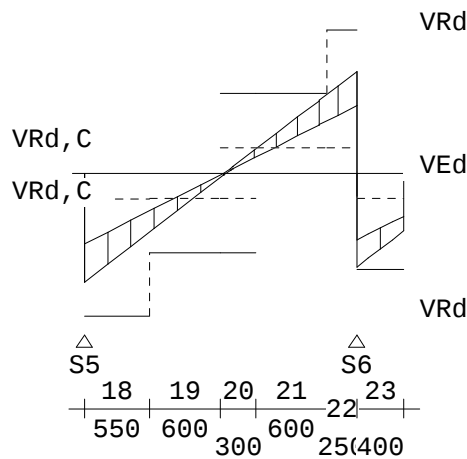
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Beugels | Lengte<br>[mm] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $A_{opg}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------|---------------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|------|
| 1    | S1-400        | S1+0        | Ø10-150 | 400            | 831                              | 253              | 6,59                            |      |
| 2    | S1+0          | S1+250      | Ø10-150 | 250            | 655                              | 298              | 6                               |      |
| 3    | S1+250        | S1+850      | Ø10-300 | 600            | 511                              | 231              | 6                               |      |
| 4    | S1+850        | S1+1150     | Ø10-300 | 300            | 286                              | 69               |                                 |      |
| 5    | S1+1150       | S2-550      | Ø10-300 | 600            | 389                              | 175              | 6                               |      |
| 6    | S2-550        | S2+0        | Ø10-150 | 550            | 713                              | 325              | 6                               |      |
| 7    | S2+0          | S2+500      | Ø10-150 | 500            | 654                              | 298              | 6                               |      |
| 8    | S2+500        | S3-500      | Ø10-300 | 1200           | 364                              | 164              | 6                               |      |
| 9    | S3-500        | S3+0        | Ø10-150 | 500            | 661                              | 300              | 6                               |      |
| 10   | S3+0          | S3+300      | Ø10-150 | 300            | 642                              | 291              | 6                               |      |
| 11   | S3+300        | S3+900      | Ø10-300 | 600            | 382                              | 173              | 6                               |      |
| 12   | S3+900        | S4-900      | Ø10-300 | 600            | 286                              | 63               |                                 |      |
| 13   | S4-900        | S4-300      | Ø10-300 | 600            | 356                              | 162              | 6                               |      |
| 14   | S4-300        | S4+0        | Ø10-150 | 300            | 669                              | 305              | 6                               |      |
| 15   | S4+0          | S4+500      | Ø10-150 | 500            | 650                              | 296              | 6                               |      |
| 16   | S4+500        | S5-500      | Ø10-300 | 1200           | 368                              | 166              | 6                               |      |
| 17   | S5-500        | S5+0        | Ø10-150 | 500            | 665                              | 302              | 6                               |      |
| 18   | S5+0          | S5+550      | Ø10-150 | 550            | 710                              | 322              | 6                               |      |
| 19   | S5+550        | S5+1150     | Ø10-300 | 600            | 384                              | 173              | 6                               |      |
| 20   | S5+1150       | S6-850      | Ø10-300 | 300            | 286                              | 71               |                                 |      |
| 21   | S6-850        | S6-250      | Ø10-300 | 600            | 516                              | 233              | 6                               |      |
| 22   | S6-250        | S6+0        | Ø10-150 | 250            | 660                              | 301              | 6                               |      |
| 23   | S6+0          | S6+400      | Ø10-150 | 400            | 915                              | 279              | 6,59                            |      |

## Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**Schuifspanningen**

Ligger:1

| Geb. | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | $\alpha$<br>[°] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd,C}$                     | $V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd,C}$ | $V_{Ed} < V_{Rd,S}$ | $V_{Ed} < V_{Rd,Max}$ | Opm. |
|------|---------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------|
|      |               |             |                 |                  | -----[N/mm <sup>2</sup> ]----- |            |                     |                     |                       |      |
| 1    | S1-400        | S1+0        | 21.8            | 253.01           | 0.41                           | 1.76       | 1.40                | 1.57                | 1.57                  | 6,59 |
| 2    | S1+0          | S1+250      | 21.8            | 298.48           | 0.41                           | 2.64       | 1.65                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 3    | S1+250        | S1+850      | 21.8            | 230.71           | 0.42                           | 1.32       | 1.29                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 4    | S1+850        | S1+1150     | 21.8            | 68.92            | 0.42                           | 1.32       | 0.39                | 1.32                | 2.36                  |      |
| 5    | S1+1150       | S2-550      | 21.8            | 175.45           | 0.42                           | 1.32       | 0.98                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 6    | S2-550        | S2+0        | 21.8            | 324.54           | 0.41                           | 2.64       | 1.80                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 7    | S2+0          | S2+500      | 21.8            | 297.75           | 0.41                           | 2.64       | 1.65                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 8    | S2+500        | S3-500      | 21.8            | 164.37           | 0.42                           | 1.32       | 0.92                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 9    | S3-500        | S3+0        | 21.8            | 299.91           | 0.43                           | 2.63       | 1.66                | 2.34                | 2.34                  | 6    |
| 10   | S3+0          | S3+300      | 21.8            | 291.37           | 0.43                           | 2.63       | 1.61                | 2.34                | 2.34                  | 6    |
| 11   | S3+300        | S3+900      | 21.8            | 173.50           | 0.43                           | 1.31       | 0.96                | 1.31                | 2.34                  | 6    |
| 12   | S3+900        | S4-900      | 21.8            | 62.59            | 0.42                           | 1.32       | 0.35                | 1.32                | 2.36                  |      |
| 13   | S4-900        | S4-300      | 21.8            | 162.11           | 0.41                           | 1.32       | 0.90                | 1.32                | 2.35                  | 6    |
| 14   | S4-300        | S4+0        | 21.8            | 304.74           | 0.41                           | 2.64       | 1.69                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 15   | S4+0          | S4+500      | 21.8            | 296.05           | 0.41                           | 2.64       | 1.64                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 16   | S4+500        | S5-500      | 21.8            | 166.07           | 0.42                           | 1.32       | 0.93                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 17   | S5-500        | S5+0        | 21.8            | 301.61           | 0.43                           | 2.63       | 1.67                | 2.34                | 2.34                  | 6    |
| 18   | S5+0          | S5+550      | 21.8            | 322.42           | 0.43                           | 2.63       | 1.78                | 2.34                | 2.34                  | 6    |
| 19   | S5+550        | S5+1150     | 21.8            | 173.32           | 0.42                           | 1.32       | 0.97                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 20   | S5+1150       | S6-850      | 21.8            | 71.24            | 0.42                           | 1.32       | 0.40                | 1.32                | 2.36                  |      |
| 21   | S6-850        | S6-250      | 21.8            | 232.83           | 0.42                           | 1.32       | 1.30                | 1.32                | 2.36                  | 6    |
| 22   | S6-250        | S6+0        | 21.8            | 300.60           | 0.41                           | 2.64       | 1.66                | 2.35                | 2.35                  | 6    |
| 23   | S6+0          | S6+400      | 21.8            | 278.52           | 0.41                           | 1.76       | 1.54                | 1.57                | 1.57                  | 6,59 |

Opmerkingen

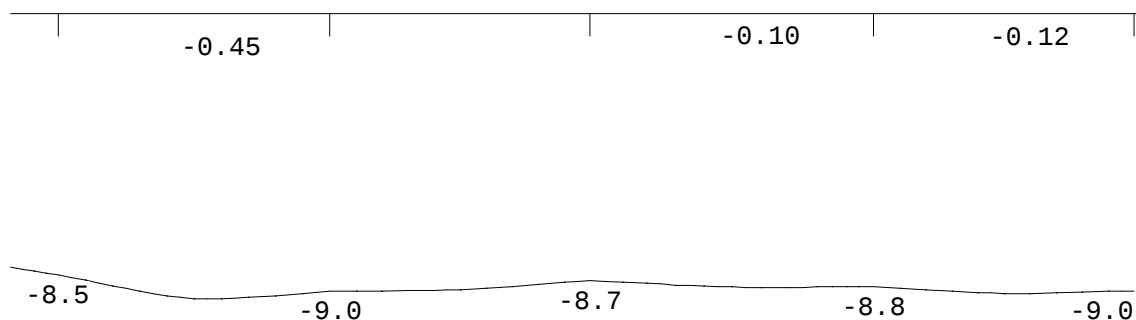
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

Ligger:1 Blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5



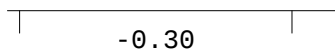
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

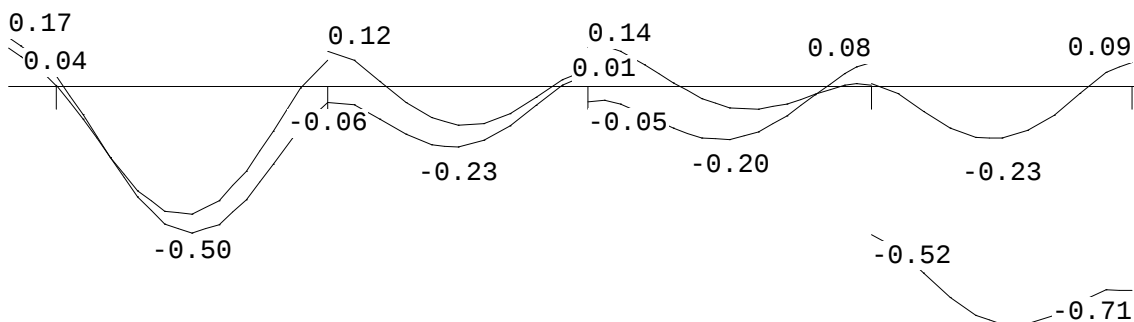
Ligger:1 Blijvende combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DOORBUIGINGEN w2 [mm]**

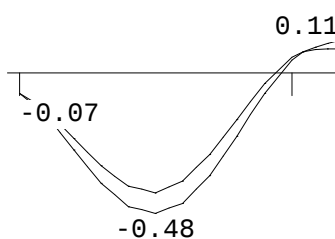
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

**DOORBUIGINGEN w2 [mm]**

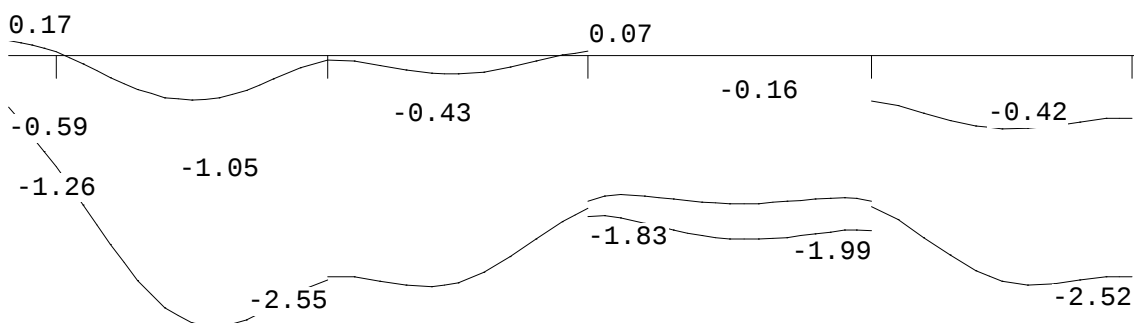
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DOORBUIGINGEN w<sub>bij</sub> [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 1 t/m 5



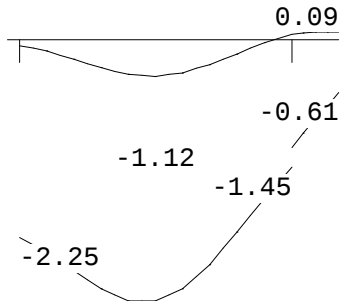
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

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

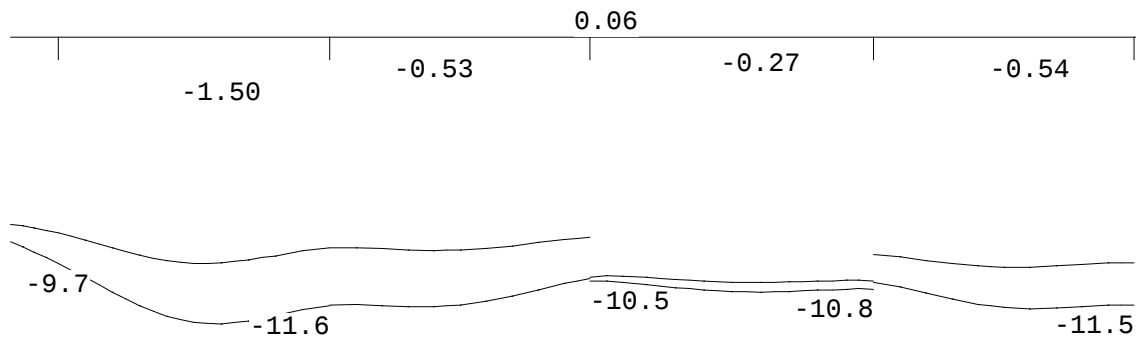
Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 6 t/m 7

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

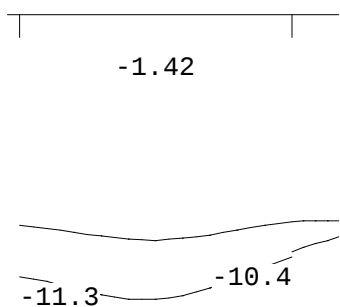
Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 1 t/m 5

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ -- <br>[mm][lrep/] |      | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ -- <br>[mm][lrep/] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------------------|------|-------------------|---------------|---------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | /              | 800               | -0.2          | -0.1          | -0.7                            | 1178 | -0.9              |               | -0.9                            | 869  |
| 2    | Neg.  | 1.150          | 2300              | -0.5          | -0.5          | -1.1                            | 2022 | -1.6              |               | -1.6                            | 1410 |

Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DOORBUIGINGEN**

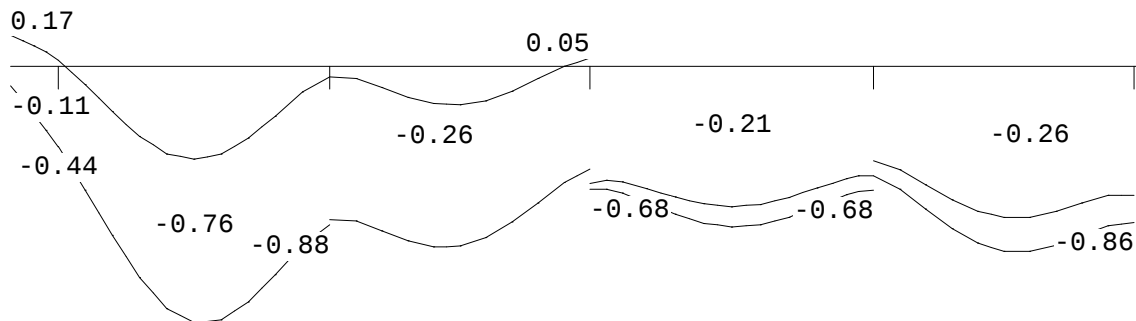
Karakteristieke combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | $ w_{bij} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | $ w_{max} $<br>[mm] | $ l_{rep} $ |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|
| 3    | Neg.  | 1.100          | 2200              | -0.1          | -0.2          | -0.5                | 4805        | -0.6              |               | -0.6                | 3870        |
| 3    | Pos.  | /              | 4400              | 0.3           | 0.1           | 0.8                 | 5609        | 1.1               |               | 1.1                 | 3913        |
| 4    | Neg.  | 1.200          | 2400              | -0.1          | -0.2          | -0.2                | 13703       | -0.3              |               | -0.3                | 8507        |
| 5    | Neg.  | 1.100          | 2200              | -0.1          | -0.2          | -0.4                | 4897        | -0.6              |               | -0.6                | 3772        |
| 6    | Neg.  | 1.150          | 2300              | -0.3          | -0.5          | -1.1                | 2050        | -1.4              |               | -1.4                | 1622        |
| 6    | Pos.  | /              | 4600              | 0.0           | 0.1           | 0.8                 | 5727        | 0.8               |               | 0.8                 | 5431        |
| 7    | Pos.  | /              | 800               | 0.0           | 0.1           | 0.6                 | 1282        | 0.6               |               | 0.6                 | 1245        |

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

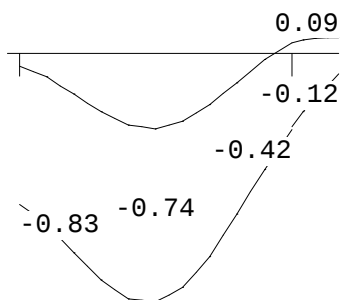
Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 1 t/m 5

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

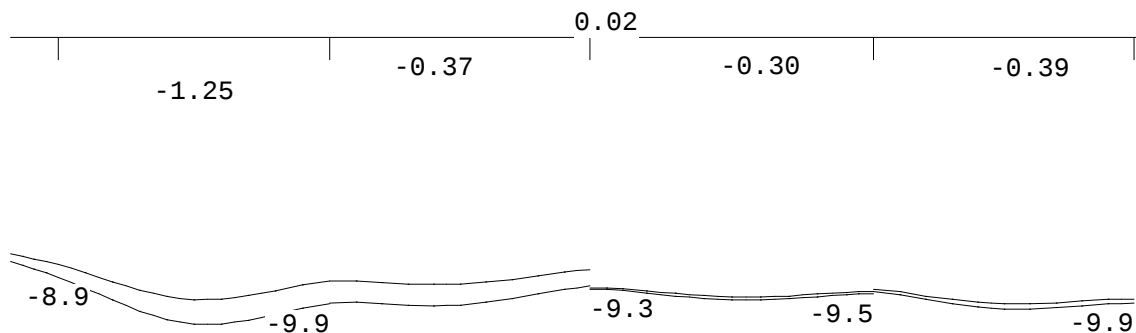
Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 6 t/m 7

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

Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 1 t/m 5



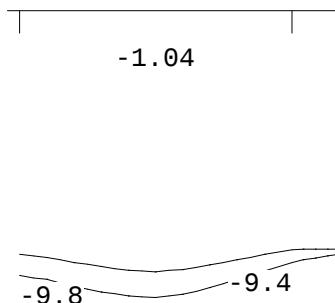
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Frequente combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DOORBUIGINGEN**

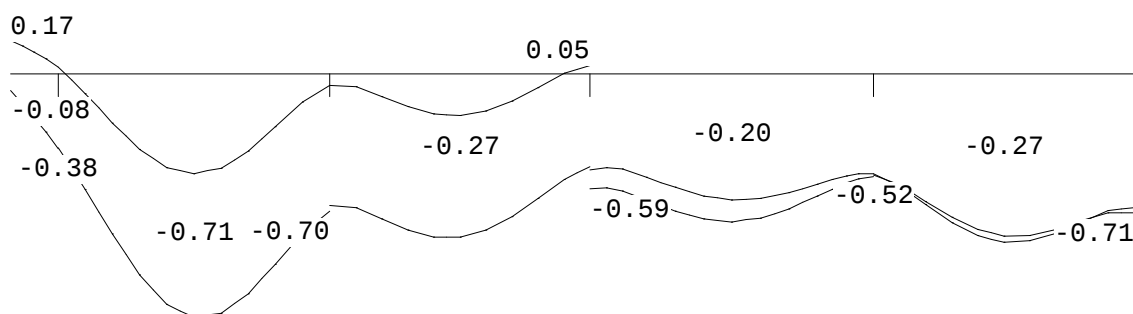
Frequente combinatie

| Veld | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $l_{rep}$ [mm] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $l_{rep}$ [mm] |
|------|-------|-------------|----------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|
| 1    | Neg.  | /           | 800            | -0.2       | -0.1       | -0.3           | 2365           | -0.6           |            | -0.6           | 1379           |
| 2    | Neg.  | 1.150       | 2300           | -0.5       | -0.5       | -0.8           | 3043           | -1.2           |            | -1.2           | 1841           |
| 3    | Neg.  | 1.100       | 2200           | -0.1       | -0.2       | -0.3           | 7654           | -0.4           |            | -0.4           | 5526           |
| 3    | Pos.  | /           | 4400           | 0.3        | 0.1        | 0.3            | 15742          | 0.6            |            | 0.6            | 7104           |
| 4    | Neg.  | 1.200       | 2400           | -0.1       | -0.2       | -0.2           | 11690          | -0.3           |            | -0.3           | 7685           |
| 5    | Neg.  | 1.100       | 2200           | -0.1       | -0.2       | -0.3           | 7630           | -0.4           |            | -0.4           | 5209           |
| 6    | Neg.  | 1.150       | 2300           | -0.3       | -0.5       | -0.7           | 3089           | -1.0           |            | -1.0           | 2210           |
| 7    | Pos.  | /           | 800            | 0.0        | 0.1        | 0.3            | 2752           | 0.3            |            | 0.3            | 2588           |

**DOORBUIGINGEN Wbij [mm]**

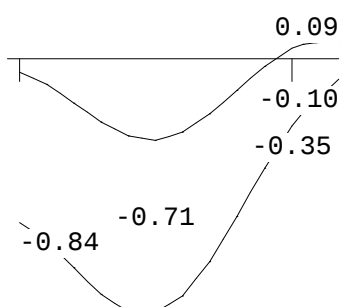
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

**DOORBUIGINGEN Wbij [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 6 t/m 7



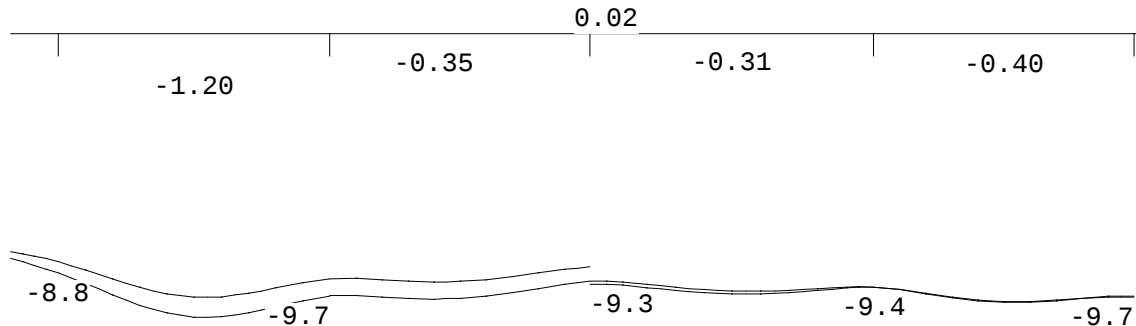
Project.....: 18-087 - Trianon Breda

Onderdeel.....: Funderingsbalk rechter eindgevel

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

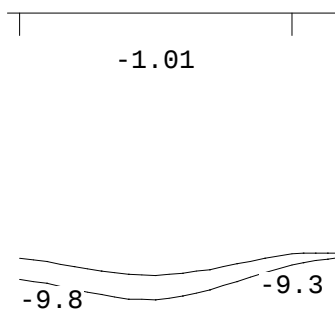
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 1 t/m 5

**DOORBUIGINGEN Wmax [mm]**

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

Velden: 6 t/m 7

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Veld | Zijde | positie<br>[m] | $l_{rep}$<br>[mm] | $w_1$<br>[mm] | $w_2$<br>[mm] | -- $w_{bij}$ -- <br>[mm][lrep/] |       | $w_{tot}$<br>[mm] | $w_c$<br>[mm] | -- $w_{max}$ -- <br>[mm][lrep/] |      |
|------|-------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------------------|-------|-------------------|---------------|---------------------------------|------|
| 1    | Neg.  | /              | 800               | -0.2          | -0.1          | -0.3                            | 2685  | -0.5              |               | -0.5                            | 1482 |
| 2    | Neg.  | 1.150          | 2300              | -0.5          | -0.5          | -0.7                            | 3246  | -1.2              |               | -1.2                            | 1913 |
| 3    | Neg.  | 1.100          | 2200              | -0.1          | -0.2          | -0.3                            | 8294  | -0.4              |               | -0.4                            | 5852 |
| 3    | Pos.  | /              | 4400              | 0.3           | 0.1           | 0.2                             | 22193 | 0.5               |               | 0.5                             | 8176 |
| 4    | Neg.  | 1.200          | 2400              | -0.1          | -0.2          | -0.2                            | 11976 | -0.3              |               | -0.3                            | 7808 |
| 5    | Neg.  | 1.100          | 2200              | -0.1          | -0.2          | -0.3                            | 8283  | -0.4              |               | -0.4                            | 5505 |
| 6    | Neg.  | 1.150          | 2300              | -0.3          | -0.5          | -0.7                            | 3231  | -1.0              |               | -1.0                            | 2282 |
| 6    | Pos.  | /              | 4600              | 0.0           | 0.1           | 0.5                             | 9287  | 0.5               |               | 0.5                             | 8534 |
| 7    | Pos.  | /              | 800               | 0.0           | 0.1           | 0.2                             | 3303  | 0.3               |               | 0.3                             | 3069 |