# Constructieve Beoordeling

Onderzoek Dak SVB Breda



SWECO

# Lijst met aanpassingen

| Versie | Datum | Beschrijving van de wijziging | Herzien | Vrijgegeven door |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 20-11-2026 | Eerste versie | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sweco Nederland B.V.** | Handelsregister 30129769 | | |
| **Onderwerp** | Onderzoek Dak SVB Breda | | |
| **Projectnummer** | 51042040 | **Gecontroleerd door** | John Cival |
| **Klant** | Sociale Verzekeringsbank | | |
| **Auteur** | Grace Phan | | |
| **Datum** | 20-11-2026 | **Vrijgegeven door** | Sjaak Schreuder |
| **Document referentie** | NL26-648800269-197261 | | |

# Inhoudsopgave


1 Inleiding ..... 5
1.1 Projectomschrijving ..... 5

2 Referenties, normen en richtlijnen ..... 6
2.1 Referenties ..... 6
2.2 Normen en richtlijnen ..... 6

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten ..... 7
3.1 Gebouwgegevens ..... 7
3.2 Brandwerendheidseis ..... 7
3.3 Gebruikte software ..... 7

4 Beschrijving van de constructie ..... 8
4.1 Staaldak ..... 8

5 Belastingen ..... 10
5.1 Permanente Belasting ..... 10
5.2 Veranderlijke (opgelegde) belastingen ..... 10
5.3 Belasting uit Glaswasinstalatie ..... 10
5.4 PV-panelen ..... 10
5.5 Sneeuwbelasting ..... 11
5.6 Regenwaterbelasting ..... 11
5.7 Calamiteitenbelasting ..... 11

6 Belastingfactoren- en combinaties ..... 12
6.1 Uiterste grenstoestand (ULS) ..... 12
6.2 Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS) ..... 12
6.2.1 Soorten bruikbaarheidsgrenstoestanden ..... 12
6.2.2 Samenvatting bruikbaarheidsgrenstoestanden ..... 13
6.3 Buitengewone combinatie ..... 13

7 Berekeningen ..... 14
7.1 Dakplaten Controle ..... 14
7.2 Staalconstructie Controle ..... 14
7.3 Beschikbare belastingcapaciteit ..... 16

8 Conclusie ..... 19
8.1 Plaatsing PV-panelen ..... 19
8.2 Aanvullende Permanente Dakbelasting ..... 19

Bijlage A – Noodafvoer Controle
Bijlage B – TS Staalconstructie Controle
Bijlage C – TS Beschikbare Belastingcapaciteit
Bijlage D – Relevante Archieftekeningen
Bijlage E – Overzicht Tekening Plaatsing PV-Panelen
Bijlage F – Overzicht Tekening Beschikbare Belastingcapaciteit

# 1 Inleiding

Sweco Nederland B.V. heeft opdracht gekregen van de Sociale Verzekeringsbank (SVB) om te onderzoeken en inzicht te geven in de aanvullende permanente dakbelasting die per dakvlak kan worden aangebracht, waarbij specifiek wordt gekeken naar de voorgenomen dakvervanging en de aanleg van zonnepanelen.

In onderliggend rapport is dit onderzoek opgenomen en de constructieve beoordeling gegeven voor het SVB gebouw locatie **Breda**.

## 1.1 Projectomschrijving

De projectlocatie is gelegen aan Rat Verleghstraat 2 in Breda.

In onderstaande figuur is de situering op de projectlocatie weergegeven.




Figuur 1: Projectlocatie SVB Breda

# 2 Referenties, normen en richtlijnen

## 2.1 Referenties

Relevante documenten

| ID | Titel | Datum | Versie |
|---|---|---|---|
| [A] | CO01 | 02-10-1998 | |
| [B] | 97141-c_w-010 | 16-06-1999 | |
| [C] | 2026-04-01 NEN2767 SVB Ratverleghstraat 2, Breda | 17-03-2026 | |
| [D] | SAB Technisch handboek Digitaal 04-26 | - | |
| [E] | Dak tpv rails [TS model] | 02-04-1999 | |

## 2.2 Normen en richtlijnen

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende normen, voorschriften, rapporten en bepalingen:

Tabel 1: Normen en richtlijnen

| Documentnummer | Titel |
|---|---|
| NEN 8700 | Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen |
| NEN-EN 1990 | Eurocode 0 - Grondslag van het constructief ontwerp |
| NEN-EN 1991 | Eurocode 1 - Belastingen op constructies |
| NEN-EN 1992 | Eurocode 2 - Ontwerp en berekening van betonconstructies |
| NEN-EN 1993 | Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies |

Alle bovenstaande Eurocode-normen zijn met inbegrip van wijzigingsbladen en de bijbehorende Nationale Bijlage.

# 3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

## 3.1 Gebouwgegevens

Zie hieronder de uitgangspunten omtrent gebouwgegevens.

Tabel 2: Gebouwgegevens voor Breda

| Breda | |
|---|---|
| Type bouw | Verbouw |
| Bouwjaar | 2000 [D] |
| Gebruiksfunctie(s) | Kantoor |
| Ontwerplevensduurklasse | 3 |
| Ontwerplevensduur | 50 jaar |
| Betrouwbaarheidsklasse | RC2 |
| Gevolgklasse | CC2 |

## 3.2 Brandwerendheidseis

Er vinden geen fysieke veranderingen plaats aan de bestaande constructie of brandscheidingen. Om die reden wordt het aspect brandveiligheid niet nader beschouwd.

## 3.3 Gebruikte software

Er is van onderstaande (reken)software gebruik gemaakt.

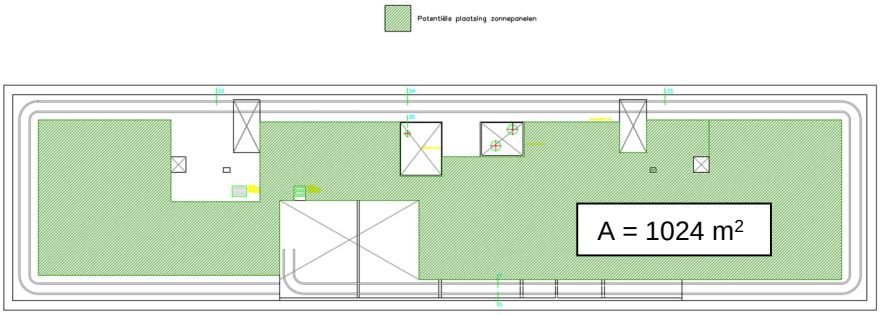
Tabel 3: Toegepaste software

| Software | Versie |
|---|---|
| Sweco Scala AutoDoc Constructies | 1.5.9 |
| Technosoft Liggers | 6.60.00.3482 |
| Technosoft Raamwerken | 6.83a |

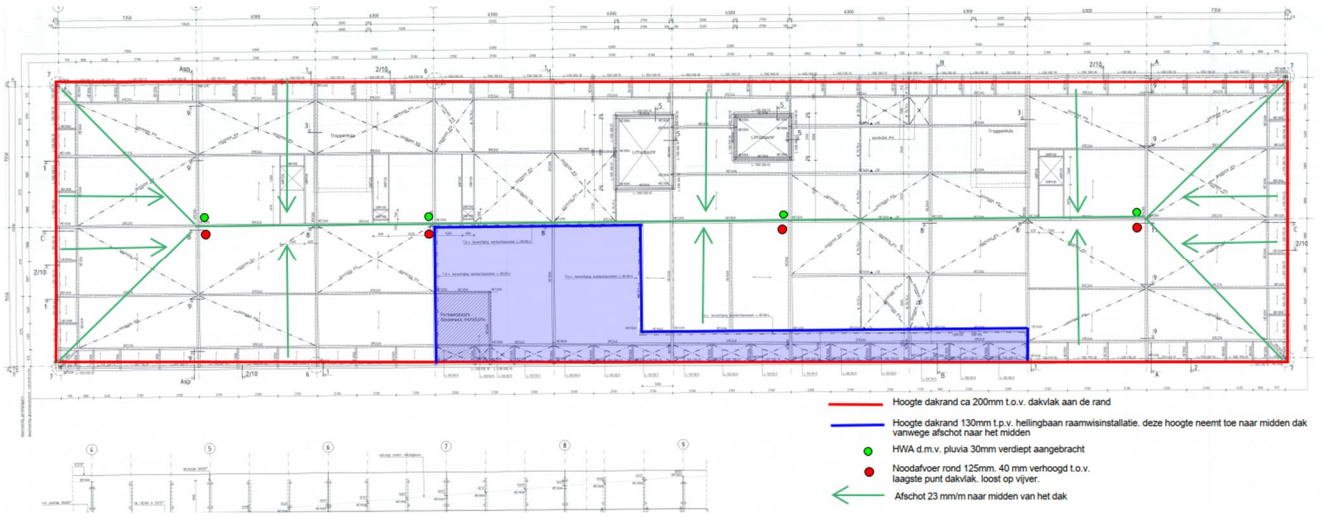
# 4 Beschrijving van de constructie

## 4.1 Staaldak

Het dak van het SVB gebouw in Breda bestaat uit één dakvlak. In Figuur 2 is de beoogde locatie voor de zonnepanelen groen gearceerd. Een schets van de opname op locatie is weergegeven in Figuur 3.




Figuur 2: Beoogde locatie plaatsing zonnepanelen SVB Breda




Figuur 3: Beoogde locatie plaatsing zonnepanelen SVB Breda

Het gehele dak is opgebouwd uit een staalconstructie waarop stalen dakplaten zijn toegepast. Het dakoppervlak heeft een totale afmeting van 15,35 m x 65,6 m. De staalconstructie is opgebouwd uit verschillende liggers, types (HEA en IPE) gesteund op HE120A en HE140A kolommen. De stalen dakplaten hebben een SAB 106-0.75 profiel conform [B] en opname op locatie. In Bijlage G is een plattegrond van de dakconstructie weergegeven.

Tussen het middendeel van het dak en de uiterste dakrand is een railconstructie aanwezig voor de glasbewassingsinstallatie. De rails steunen af op de staalconstructie van het dak. Het dakvlak wordt onderbroken door een patio en een hellingbaan. De glasbewassingsinstallatie staat in rust geparkeerd in de patio en kan via de hellingbaan naar het dakvlak rijden. Dit gedeelte is niet beschouwd voor het plaatsen van PV-panelen.

Het dak heeft 4 noodafvoeren Ø125 mm met horizontale PVC leidingen (Ø125 mm) onder het dak (zie Figuur 3). De noodafvoeren zijn 40 mm verhoogt ten opzichte van het laagste punt van het dak. Een afschot van 23 mm/m is aanwezig. Het afschot is in de stalen dakconstructie gerealiseerd.

# 5 Belastingen

De gebruikte belastinggegevens zijn realistisch aangenomen op basis van de oorspronkelijke tekening [B] vanwege het ontbreken van de oorspronkelijke gewichtsberekening.

## 5.1 Permanente Belasting

| **Q – Gelijkmatig verdeelde belasting op ligger (as B 10-11)** | |
|---|---|
| *Onderdeel* | *gk [kN/m$^2$]* |
| Stalendakplaten (SAB 106-0,75) [B][D] | 0,1* |
| Dakbedekking + isolatie | 0,2* |
| Leidingen | 0,2* |
| **Totaal** | 0,5 |

## 5.2 Veranderlijke (opgelegde) belastingen

| Onderdeel | $Q_k$ [kN/m$^2$] |
|---|---|
| Veranderlijke belasting (opgelegde vloerbelasting)* | 1,00 |

*****op maximaal 10 m$^2$

## 5.3 Belasting uit Glaswasinstalatie

De belasting uit de glasbewassingsinstallatie is midden tussen de rails op de betreffende dragende liggers aangebracht.

| Onderdeel | $Q_k$ [kN] |
|---|---|
| Glaswasinstalatie | 28,5 |

## 5.4 PV-panelen

De PV-panelen zijn als permanent gelijkmatig verdeelde belasting meegenomen in de berekening:

PV-panelen met ballast

Bevestiging: Ballast

Gewicht inclusief frame en ballast*: 35 kg/m2 = 0,35 kN/m$^2$

*In eerste instantie wordt het gewicht van het geballaste systeem beschouwd.

## 5.5 Sneeuwbelasting

Belastingen zijn bepaald conform NEN-EN 1991-1-3.

| Parameter | Waarde |
|---|---|
| Karakteristieke belasting $s_k$ | 0,70 kN/m$^2$ |
| Dak hoek α | 0º |
| Vormcoëfficient μ | 0,80 |
| Blootstellingscoëfficient $C_e$ | 1 |
| Warmtecoëfficient $C_t$ | 1 |
| **Sneeuwbelasting s** | **0,66 kN/m$^2$** |

**0,66 kN/m² vanwege helling waar meer sneeuw op kan komen te liggen.*

## 5.6 Regenwaterbelasting

De regenwaterbelasting is uitgewerkt in Bijlage A. Dit betreft (na controleren noodafvoeren)

$Q_k$: 0,93 kN/m²

Deze waarde ligt onder de ontwerpwaarde van 1,0 kN/m$^2$ en daarmee voldoen de bestaande noodafvoeren.

## 5.7 Calamiteitenbelasting

Voor dit project zijn geen calamiteiten meegenomen als extra belastingen in de berekeningen.

# 6 Belastingfactoren- en combinaties

## 6.1 Uiterste grenstoestand (ULS)

In onderstaande tabel zijn de belastingcombinaties in de uiterste grenstoestand samengevat.

Tabel 4: samenvatting uiterste grenstoestanden voor Verbouw NEN 8700 in CC2b (STR/GEO-belastingcombinaties (Groep B)).

| | Blijvende belastingen | | Overheersende veranderlijke belasting | Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ongunstig | Gunstig | | Belangrijkste (zo nodig) | Andere |
| *Vgl. 6.10a* | 1,3 $G_{kj,sup}$ [b] | 0,9 $G_{kj,inf}$ | | 1,3 $\psi_{0;i}Q_{k,1}$ | 1,3 $\psi_{0;i}Q_{k,i}$ (i>1) |
| *Vgl. 6.10b* | 1,15 $G_{kj,sup}$ [b] | 0,9 $G_{kj,inf}$ | 1,3 $Q_{k,1}$ | | 1,3 $\psi_{0;i}Q_{k,i}$ (i>1) |

[a] Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 $G_{kj,sup}$

[b] Deze waarde is berekend met een $\xi$=0.89

Bijbehorende vergelijkingen:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}'' + ''\gamma_P P'' + ''\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}'' + ''\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \qquad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}'' + ''\gamma_P P'' + ''\gamma_{Q,1}Q_{k,1}'' + ''\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \qquad (6.10b)$$

## 6.2 Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)

### 6.2.1 Soorten bruikbaarheidsgrenstoestanden

#### *6.2.1.1 Karakteristieke combinatie*

De karakteristieke combinatie wordt normaliter gebruikt voor onomkeerbare grenstoestanden.

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j}'' + ''P'' + ''Q_{k,1}'' + ''\sum_{i>1}\psi_{0,i}Q_{k,i} \qquad (6.14b)$$

#### *6.2.1.2 Frequente combinatie*

De frequente combinatie wordt normaliter gebruikte voor omkeerbare grenstoestanden.

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j}'' + ''P'' + ''\psi_{1,1}Q_{k,1}'' + ''\sum_{i>1}\psi_{2,i}Q_{k,i} \qquad (6.15b)$$

### *6.2.1.3 Quasi-blijvende combinatie*

De quasi-blijvende combinatie wordt normaliter gebruikt voor langetermijneffecten en voor het uiterlijk van de constructie.

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j}'' + ''P'' + '' \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \qquad \textit{(6.16b)}$$

## 6.2.2 Samenvatting bruikbaarheidsgrenstoestanden

Een samenvatting van de combinaties is in de onderstaande tabel weergeven.

Tabel 5: samenvatting bruikbaarheidsgrenstoestanden

| Combinatie | Blijvende belasting $G_d$ | | Prestress | Veranderlijke belasting $Q_d$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Ongunstig* | *Gunstig* | | *Overheersende* | *Andere* |
| Karakteristiek | $G_{kj,sup}$ | $G_{kj,inf}$ | P | $Q_{k,1}$ | $\psi_{0,i}Q_{k,i}$ |
| Frequent | $G_{kj,sup}$ | $G_{kj,inf}$ | P | $\psi_{1,1}Q_{k,1}$ | $\psi_{2,i}Q_{k,i}$ |
| Quasi-blijvend | $G_{kj,sup}$ | $G_{kj,inf}$ | P | $\psi_{2,1}Q_{k,1}$ | $\psi_{2,i}Q_{k,i}$ |

# 6.3 Buitengewone combinatie

De buitengewone combinatie zijn voor dit project niet van toepassing.

# 7 Berekeningen

Vanwege het ontbreken van de oorspronkelijke gewichtsberekening met belastinggegevens zijn door Sweco de actuele belastingen opnieuw vastgesteld en in rekening gebracht. De relevante en maatgevende onderdelen van de staalconstructie worden getoetst met deze belastingen, aangevuld met de nieuw aan te brengen belastingen.

## 7.1 Dakplaten Controle

De stalendakplaten hebben een SAB 106-0.75 profiel. De dakplaten zijn beschouwd als meerveldse dakplaten. Conform [D] heeft het profiel een maximale permanente belasting van 1,24 kN/m$^2$ voor een gegeven overspanning van 4,75 m. Deze waarde geldt in combinatie met 0,56 kN/m$^2$ (sneeuwbelasting) of 1,00 kN/m$^2$ over 10 m$^2$ veranderlijke belasting.

De overspanning levert een marge van 20% op in vergelijking met de actuele overspanning van 3,78 m.

De belasting over de dakplaten bestaat uit de volgende belastingen.

| **Gelijkmatig verdeelde belasting (stalendakplaten)** | |
|---|---|
| *Onderdeel* | *gk [kN/m$^2$]* |
| Stalendakplaten (SAB 106-0,75) [B][D] | 0,1 |
| Dakbedekking + isolatie | 0,2 |
| Leidingen | 0,2 |
| PV-panelen | 0,35 |
| **Totaal** | 0,85 |

U.C. = 0,85/1,24 = 0,69 ≤ 1,00

Uit deze toetsing blijkt dat de stalendakplaten de extra permanente belasting uit PV-panelen kan dragen met een U.C. van 0,69.

## 7.2 Staalconstructie Controle

De onderliggende staalconstructie is gecontroleerd met het programma Technosoft. Bestaande belastingen, de belasting van de PV-panelen, de belasting uit wateraccumulatie en uit sneeuw zijn in rekening gebracht. Voor de staalconstructie zijn er 2 componenten getoetst: de maatgevende liggers en spanten.

Hieronder is een voorbeeld gegevens van gebruikte belastingen bij toetsing van ligger (ligger B) en spant (spant A). Deze ligger ligt bij stramien B waarbij regenwaterbelasting de maatgevend veranderlijke belasting is.

Tabel 6: overzicht belasting voorbeeld op ligger (ligger B)

| **Q – Gelijkmatig verdeelde belasting** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onderdeel* | *Breedte [m]* | *Dikte / hoogte[m]* | *gk [kN/m²]* | *qk [kN/m²]* | *Ψ [-]* | *$g_k$ [kN/m]* | *$q_k$ [kN/m]* |
| Permanente belasting | 3,78 | | 0,5* | | | 1,89 | |
| Eigen gewicht* | | | | | | | |
| PV-panelen | 3,78 | | 0,35 | | | 1,32 | |
| Veranderlijke | 3,78 | | | 0,93** | | | 3,52 |

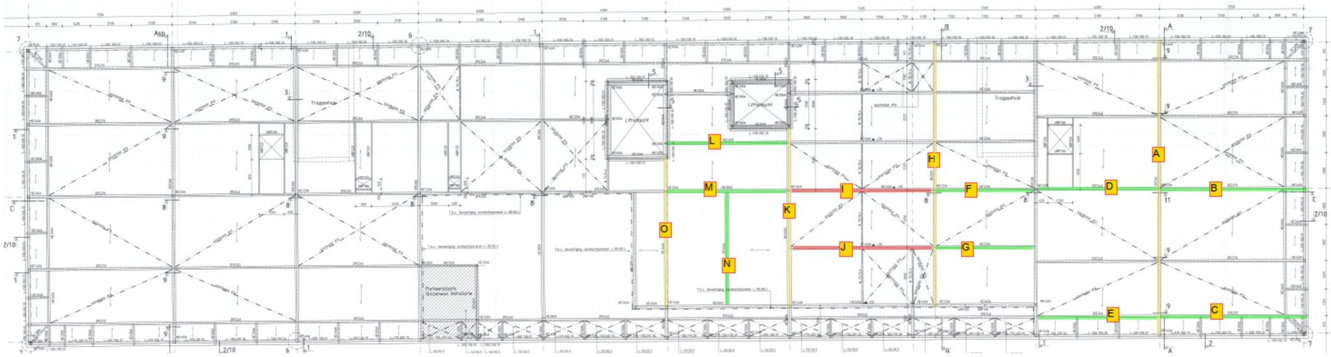
**Eigen gewicht ligger is automatisch gegenereerd in Technosoft.*
***0,93 kN/m² van regenwaterbelasting*

Tabel 7: overzicht belasting op spant as 10 (spant A)

| **F – Puntlast** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onderdeel* | *Breedte [m]* | *Lengte [m]* | *Dikte [m]* | *gk [kN/m²]* | *qk [kN/m²]* | *$g_k$ [kN/m]* | *$q_k$ [kN/m]* | *Ψ [-]* | *$g_k$ [kN]* | *$q_k$ [kN]* |
| Dak | 7,48 | 3,78 | | 0,5 | | | | | 14,14 | |
| IPE 270 | | 3,74 | | | | 0,361 | | | 1,35 | |
| IPE 240 | | 3,74 | | | | 0,307 | | | 1,15 | |
| PV-panelen | 7,48 | 3,78 | | 0,35 | | | | | 9,9 | |
| Glazenwasserinstallatie (van IPE 270 ligger) | | | | | | | | | 2 | |
| Veranderlijke (regenwater) | 7,48 | | | 0,93 | | | 6,96 (max)* | | | |
| Veranderlijke (sneeuw) | 7,48 | | | 0,66 | | | | | | 4,94 |

*De regenwaterbelasting is gemodelleerd als driehoeksbelasting volgens afschot op dak

Een samenvatting van de getoetste liggers en spanten en de resulterende U.C. voor elke ligger is hieronder weergegeven. De posities van de stalen liggers en spanten is weergegeven in Figuur 4. De volledige berekeningen zijn te vinden in Bijlage B.




Figuur 4:Overzicht liggers en spanten nummering

Tabel 8: overzicht getoetste liggers en spanten (met PV-panelen belasting)

| Ligger/Spant | As | U.C. (Toetsing Spanningen) | Bijlage B - Bladnummer |
|---|---|---|---|
| A | 10 | 0,886 | 1 |
| B | B 10-11 | 0,534 | 11 |
| C | A 10-11 | 0,704 | 17 |
| D | B 9-10 | 0,700 | 23 |
| E | A 9-10 | 0,46 | 29 |
| F | B 8+1,135 -9 | 0,751 | 36 |
| G | A+3,775 8+1,135 -9 | 0,683 | 42 |
| H | 8+1,135 | 0,726 | 48 |
| I | B 7-8+1,135 | 0,773* | 59 |
| J | A+3,775 7-8+1,135 | 0,704* | 65 |
| K | 7 | 0,345 | 71 |
| L | B+2,55 6-7 | 0,616 | 82 |
| M | B 6-7 | 0,635 | 88 |
| N | A+1,8-B 6-7 | 0,479 | 94 |
| O | 6 | 0,762 | 100 |

*De toetsing van doorbuiging is maatgevend (U.C. > 1,00)

Uit de toetsing blijkt dat het dak de extra belasting van PV-panelen overal kan dragen behalve bij het gebied met een overschrijding van doorbuiging.
Voor de liggers met overschrijdende doorbuiging (ligger I en J) zijn er 2 mogelijke opties: verzwaring van de staalconstructie om PV-panelen te kunnen plaatsen of om geen PV-panelen te plaatsen 1,5-1,6 m uit deze liggers. Het tekeningoverzicht voor het plaatsen van PV-panelen is weergegeven in Bijlage E.

## 7.3 Beschikbare belastingcapaciteit

De totale beschikbare belastingcapaciteit is bepaald door toetsing van de dakplaten, maatgevende liggers en spanten met het rekenprogramma Technosoft.

De stalendakplaten hebben een SAB 106-0.75 profiel. De dakplaten zijn beschouwd als meerveldse dakplaten. Conform [D] heeft het profiel een maximale permanente belasting van 1,24 kN/m$^2$ voor een gegeven overspanning van 4,75 m.

De aanvullende beschikbare permanent belasting is
1,15* $G_k$ = 1,24 – 0,5 kN/m$^2$
1,15* $G_k$ = 0,74
$G_k$ = 0,64 kN/m$^2$

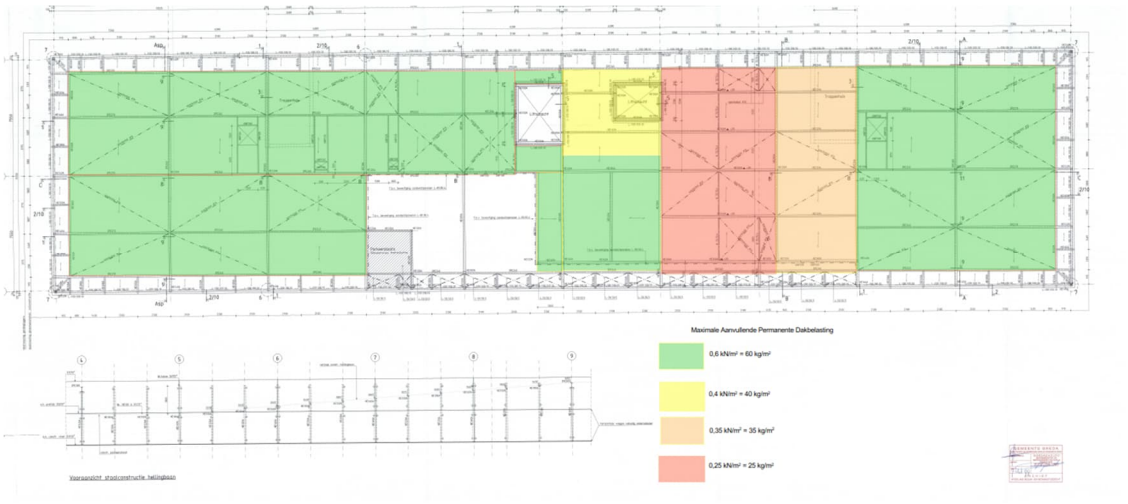
Deze waarde wordt de maximale permanente belasting om op het dakplaten te plaatsen. Met PV-panelen wordt de aanvullende beschikbare permanent belasting **0,29 kN/m$^2$** (0,64-0,35).

De onderconstructie is verder getoetst met inachtneming van deze maximale waarde. De maximale belasting van de liggers en spanten zijn ook gebaseerd op maximale belastingen die de bovenliggende of onderliggende elementen kan dragen. Een samenvatting van de maximaal toelaatbare aanvullende permanente dakbelasting voor maatgevende liggers en spanten is hieronder weergegeven. **Let op het extra gewicht van de PV-panelen (0,35 kN/m$^2$) dient hiervan af getrokken te worden!**

Tabel 9: overzicht getoetste liggers en spanten (met maximale permanente belasting)

| Ligger/Spant | As | Max belasting (kN/m$^2$) | Bijlage C - Bladnummer |
|---|---|---|---|
| A | 10 | 0,60 | 1 |
| B | B 10-11 | 0,60 | 11 |
| C | A 10-11 | 0,60 | 17 |
| D | B 9-10 | 0,60 | 23 |
| E | A 9-10 | 0,60 (D is maatgevend) | - |
| F | B 8+1,135 -9 | 0,35 | 29 |
| G | A+3,775 8+1,135 -9 | 0,35 | 35 |
| H | 8+1,135 | 0,60 | 41 |
| I | B 7-8+1,135 | 0,25 | 51 |
| J | A+3,775 7-8+1,135 | 0,25 | 57 |
| K | 7 | 0,60 | 63 |
| L | B+2,55 6-7 | 0,40 | 74 |
| M | B 6-7 | 0,60 | 80 |
| N | A+1,8-B 6-7 | 0,60 | 86 |
| O | 6 | 0,60 | 93 |

Een overzicht van het dak en de maximale permante belastingcapaciteit per zone op het dak (zonder plaatsing van PV-panelen) is weergegeven in Figuur 5 en Bijlage F.




Figuur 5:Overzicht dakzones met maximale belasting

Beschikbare belastingcapaciteit permanente dakbelasting per zone:

| Bruto Capaciteit | Netto capaciteit (na plaatsing PV panelen) |
|---|---|
| 0,60 kN/m$^2$ (60 kg/m$^2$) | 0,25 kN/m$^2$ (25kg/m$^2$) |
| 0,40 kN/m$^2$ (40 kg/m$^2$) | 0,05 kN/m$^2$ ( 5 kg/m$^2$) |
| 0,35 kN/m$^2$ (35 kg/m$^2$) | 0,00 kN/m$^2$ ( 0 kg/m$^2$) |
| 0,25 kN/m$^2$ (25 kg/m$^2$). | -0,10 kN/m$^2$ (-10kg/m$^2$) |

**Bij de dakzone met 0,25 kN/m$^2$ (25 kg/m$^2$)**
**is de plaatsing van PV-panelen niet mogelijk.**
Alle capaciteiten liggen onder de maximale toegestaan belasting op de stalen dakplaten van 0,64 kN/m$^2$.

# 8 Conclusie

## 8.1 Plaatsing PV-panelen

Op het beschouwde dakvlak voor SVB Breda, volgens Bijlage E (groen gearceerd) mogen PV-panelen geplaatst worden onder voorwaarde dat het PV-panelen systeem inclusief ballast de maximale belasting van 35 kg/m$^2$ niet overschrijdt.

## 8.2 Aanvullende Permanente Dakbelasting

Een afzonderlijke conclusie is dat de beschikbare aanvullende permanente belastingcapaciteit afhankelijk is van de dakzones (zie Bijlage F voor overzicht van zones). Er zijn 4 dakzones met een maximale belastingcapaciteit van: 0,60 kN/m$^2$ (60 kg/m$^2$), 0,4 kN/m$^2$ (40 kg/m$^2$), 0,35 kN/m$^2$ (35 kg/m$^2$) en 0,25 kN/m$^2$ (25 kg/m$^2$). **Bij de dakzone met 0,25 kN/m$^2$ (25 kg/m$^2$) capaciteit is de plaatsing van PV-panelen niet mogelijk.**

Met de plaatsing van PV-panelen worden de capaciteiten respectievelijk: 0,25 kN/m$^2$ (25 kg/m$^2$), 0,05 kN/m$^2$ (5 kg/m$^2$) en 0 kN/m$^2$ (0 kg/m$^2$).

**De berekende restcapaciteit heeft uitsluitend betrekking op een gelijkmatig over het beschouwde dakvlak verdeelde extra belasting. Puntlasten en geconcentreerde belastingen als gevolg van installaties of andere voorzieningen vallen buiten de reikwijdte van deze beoordeling. Voor iedere installatie dient een afzonderlijke controle te worden uitgevoerd, waarbij onder andere de lokale draagkracht van de dakconstructie en de wijze van belastingafdracht naar de onderliggende constructie worden beschouwd.**

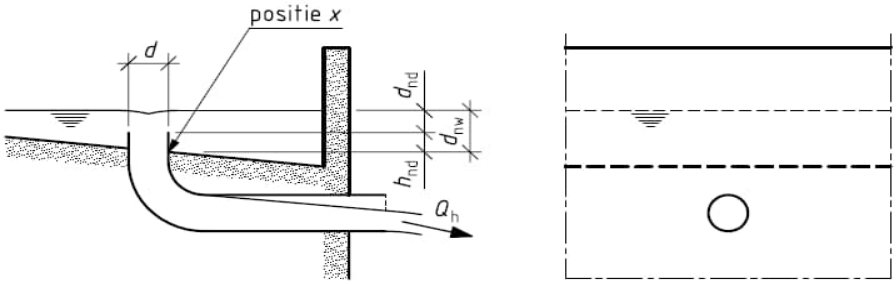
# Bijlage A – Noodafvoer Controle

SWECO

Sweco Nederland B.V. www.sweco.n

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Project:** | **Onderzoek Daken SVB Breda** | | | **Project nr:** | 51042040 |
| **Onderdeel:** | **Berekening waterbelasting** | **Dakdeel:** | **1** | | |
| | | **Referentie periode:** | **50** | jaar | |

# Belasting door regenwater conform hoofdstuk 7 van NEN-EN 1991-1-3+C1:2001/NB:2012




h-nd: hoogte onderzijde noodafvoer t.o.v. bovenzijde dakafwerking
d-nd: waterhoogte boven onderzijde noodafvoer volgens berekening

| Regen intensiteit (ir) | | Afvoer oppervlak (A) | | Diameter afvoer (di) | | Inplakhoogte ($h_{nd}$) | | Aantal | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,00E-05 | m/s | 845 | $m^2$ | 125 | mm | 40 | mm | 4 | st |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Debiet noorafvoer; totaal (Qh) | | | |
| Qh;totaal = A x ir = | 845 x 0,00005 = | 0,0423 | $m^3/s$ |
| Debiet noorafvoer; per stuk (Qh) | | | |
| Qh = Qh;totaal / aantal = | 0,04225 x 4 = | 0,0106 | $m^3/s$ |
| Maximale debiet ronde steekafvoer / stuk (Qh;u) | | | |
| Qh;u = 2,5 x $di^{5/2}$ = | 2,5 x 0,125^5/2 = | 0,0138 | $m^3/s$ |
| Waterhoogte boven noodafvoer ($d_{nd}$) | | | |
| dnd = 0,70 x $(Qh/bi)^{2/3}$ = | 0,70 x (0,0106 / 0,125)^2/3 = | 53 | mm |
| Inplakhoogte boven laagste punt | | 40 | |
| Doorbuiging dak | | 0 | + |
| Water hoogte boven laagte punt | | 93 | mm |

Veranderlijke belasting uit regenwater $r_k$ = **0,93** $kN/m^2$

# Bijlage B – TS Staalconstructie Controle

Technosoft Raamwerken release 6.83a 20 nov 2026

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10 raamwerk A
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 20/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\A - spant as 10 met glaswas op spant (zonnepanelen).rww

Belastingbreedte.: 3.776
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

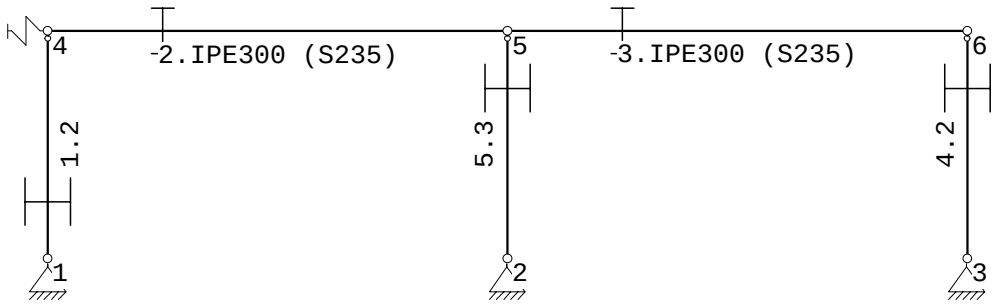
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE300 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 8.3560e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 150 | 300 | 150.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



2 HEA140



3 HEA120



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 15.360 | 3.800 |
| 2 | 7.680 | 0.000 | | | |
| 3 | 15.360 | 0.000 | | | |
| 4 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 5 | 7.680 | 3.800 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 2:HEA140 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 2 | 4 | 5 | 1:IPE300 | NDM | NDM | 7.680 | |
| 3 | 5 | 6 | 1:IPE300 | NDM | NDM | 7.680 | |
| 4 | 6 | 3 | 2:HEA140 | ND- | NDM | 3.800 | |
| 5 | 5 | 2 | 3:HEA120 | ND- | NDM | 3.800 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 2 | 110 | 0.00 |
| 3 | 3 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

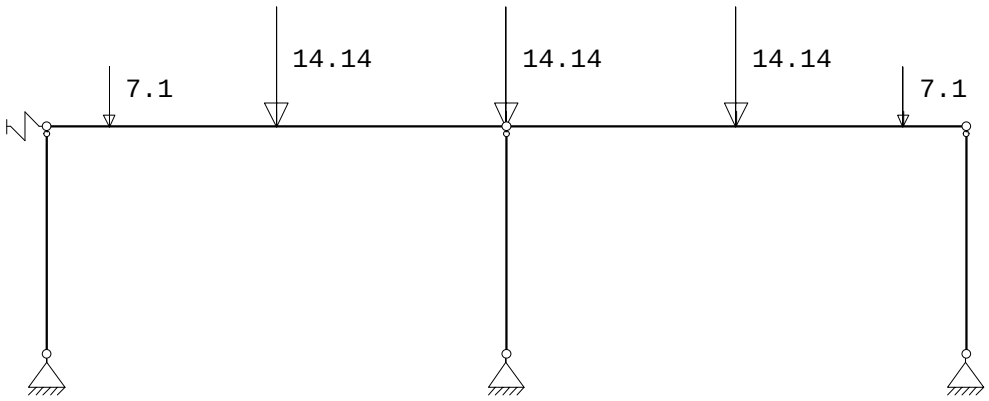
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanent | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent (liggers + e.g. | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | PV panelen | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | Glazenwasserinstallatie op | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (sneeuw) | | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 6 | Veranderlijke (regenwater) | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanent




## STAAFBELASTINGEN

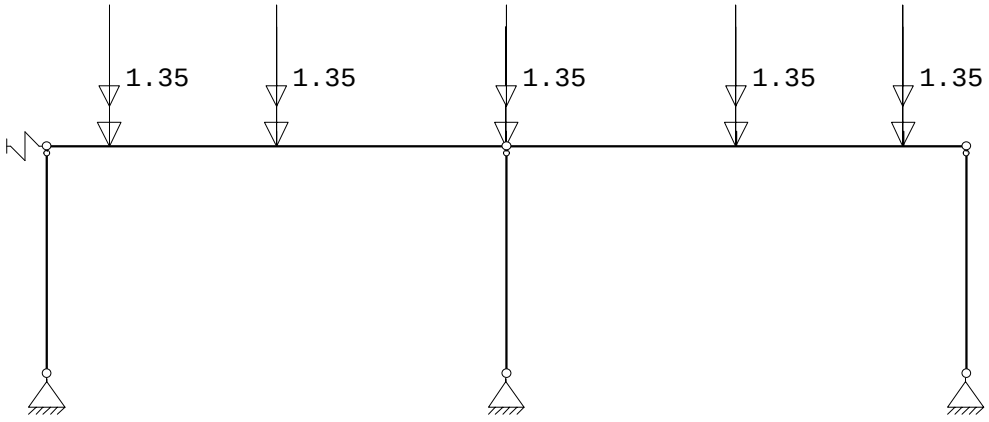
B.G:1 Permanent

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -7.10 | | 6.635 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -7.10 | | 1.045 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanent (liggers + e.g.)

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



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

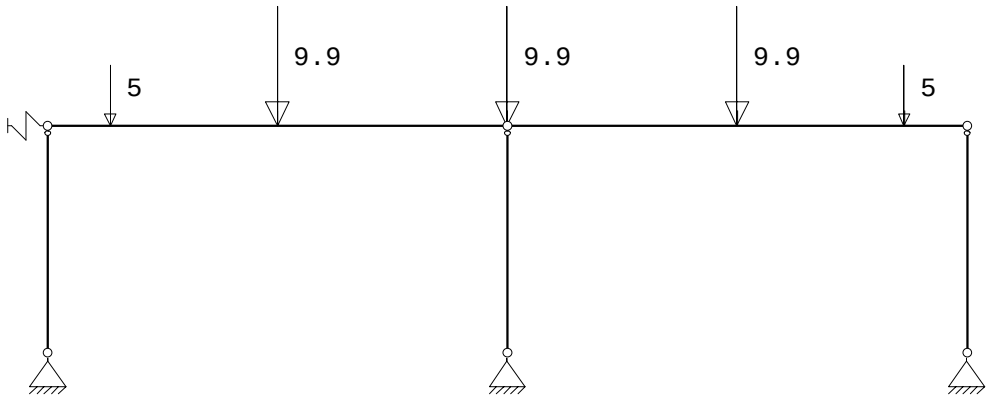
## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent (liggers + e.g.)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 1.045 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 1.045 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 3.840 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 6.635 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 6.635 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 PV panelen



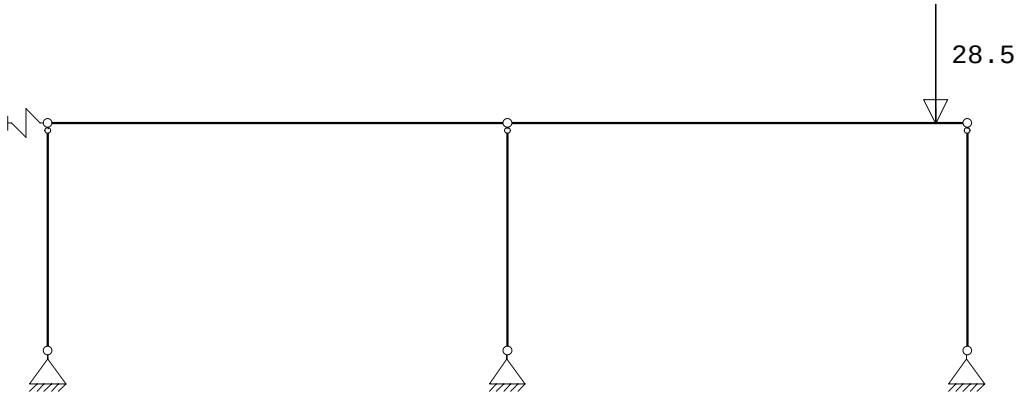

## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 PV panelen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -9.90 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -9.90 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -9.90 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -5.00 | | 6.635 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -5.00 | | 1.045 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:4 Glazenwasserinstallatie op spant



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

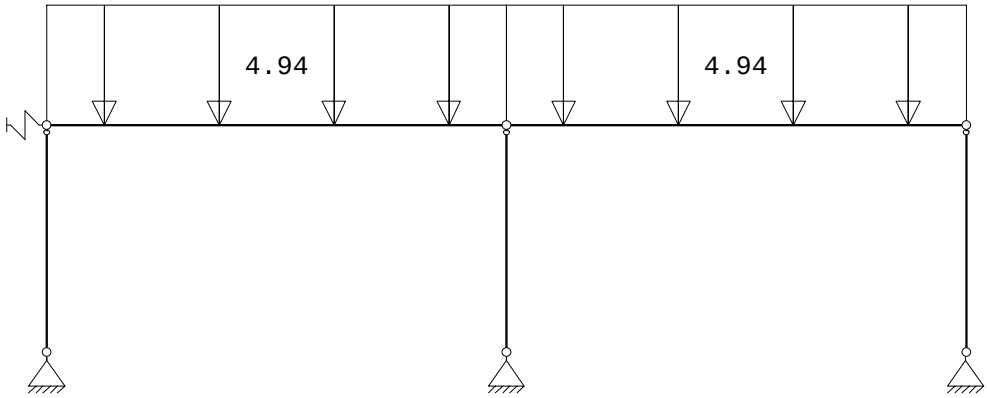
## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Glazenwasserinstallatie op spant

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 8:PZLokaal | -28.50 | | 7.158 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (sneeuw)



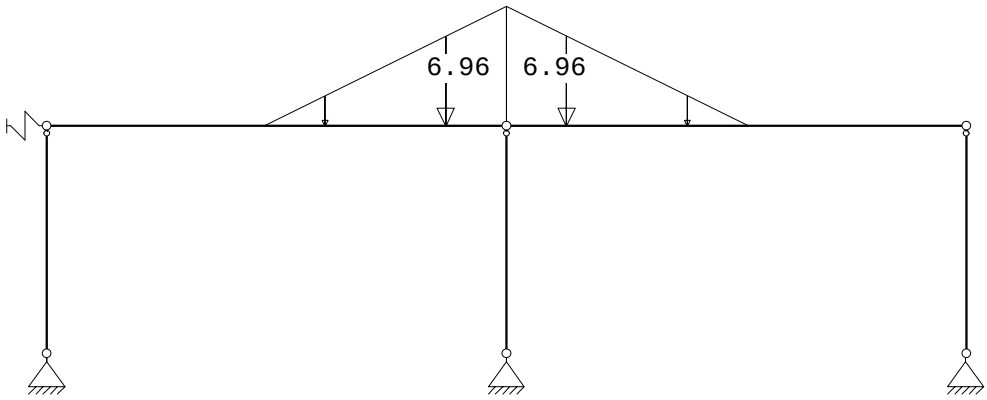

## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (sneeuw)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1:QZLokaal | -4.94 | -4.94 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 3 | 1:QZLokaal | -4.94 | -4.94 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (regenwater)




## STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (regenwater)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1:QZLokaal | 0.00 | -6.96 | 3.640 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 1:QZLokaal | -6.96 | 0.00 | 0.000 | 3.640 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.30 | $G_{k,1}$ | + | 1.30 | $G_{k,2}$ | + | 1.30 | $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $G_{k,4}$ |
| 2 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| 3 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + | 1.15 | $G_{k,3}$ | + | 1.15 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 4 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + | 1.15 | $G_{k,3}$ | + | 1.15 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 5 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 6 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 7 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 8 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 9 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| 10 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| 11 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $\psi_1$ $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 12 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $\psi_1$ $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 13 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

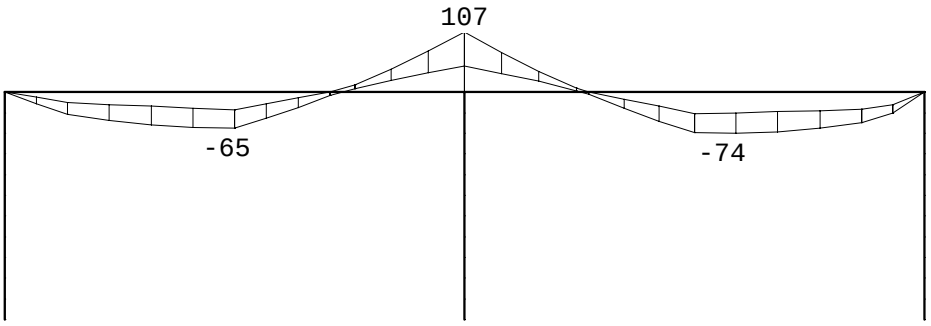
| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |
| 3 | Geen |
| 4 | Geen |
| 5 | Alle staven de factor:0.90 |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

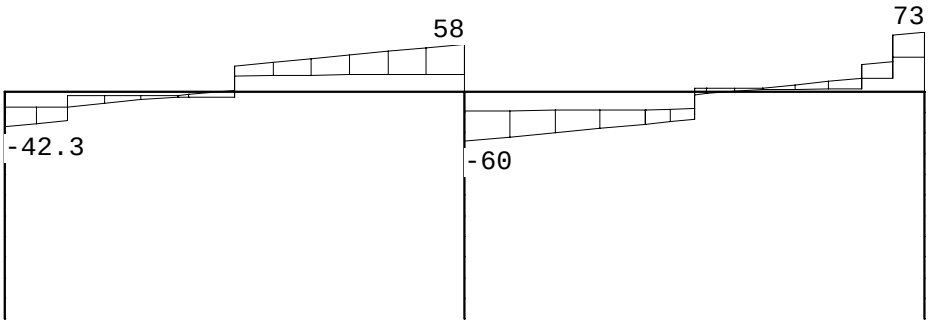
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie



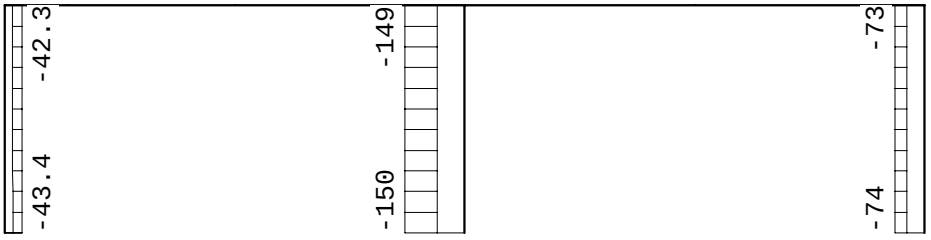

## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



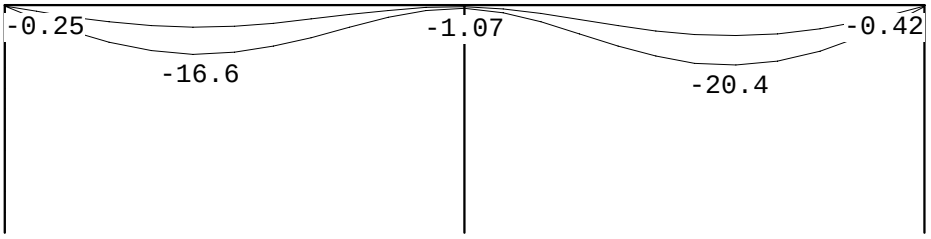

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



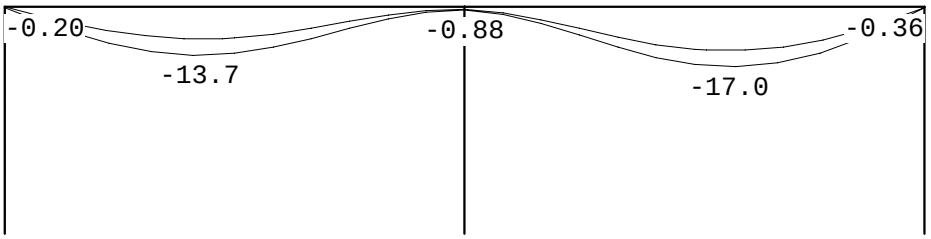
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie




## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE300 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gamma M;0 | : | 1.00 | Gamma M;1 | : | 1.00 |
| Gamma M;fi;mech | : | 1.00 | Gamma M;fi;therm | : | 1.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |
| 3 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |
| 4 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 5 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 1,045;2,86;3,775 |
| | | onder: | | 1,045;2,86;3,775 |
| 3 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 3,775;2,86;1,045 |
| | | onder: | | 3,775;2,86;1,045 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 5 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.128 | 30 | 47 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.886 | 208 | 46 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.886 | 208 | 46 |
| 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.219 | 51 | 47 |
| 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.675 | 159 | 47 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

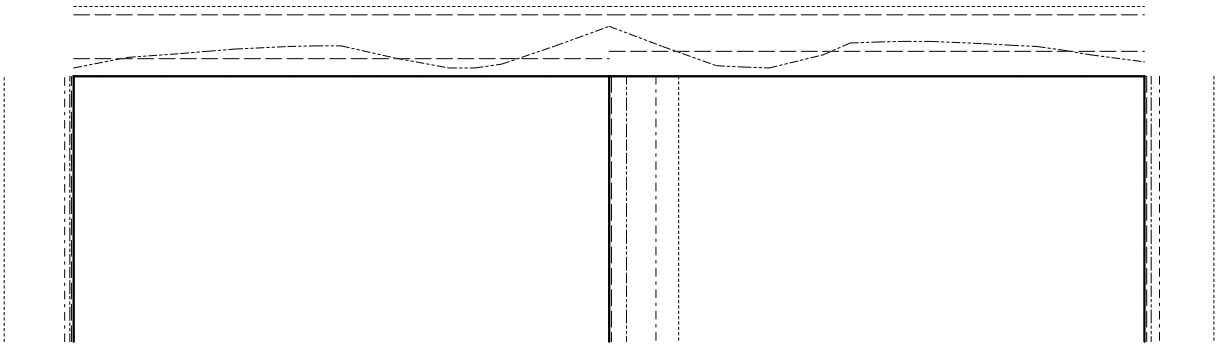
## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -7.9 | 9 | 1 Eind | -7.9 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | -5.4 | ±30.7 | 0.004 |
| 3 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -11.1 | 9 | 1 Eind | -11.1 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | -5.4 | ±30.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

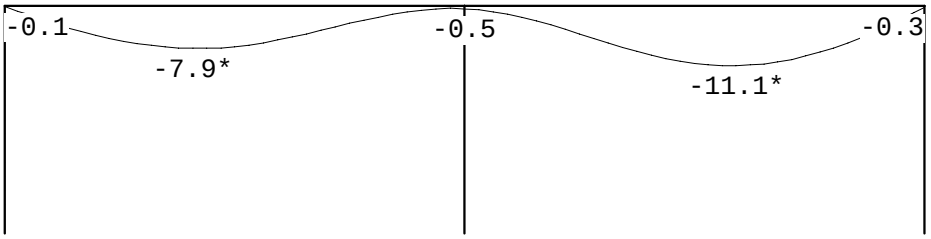


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\ipe 270.dlw

Ligger B

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

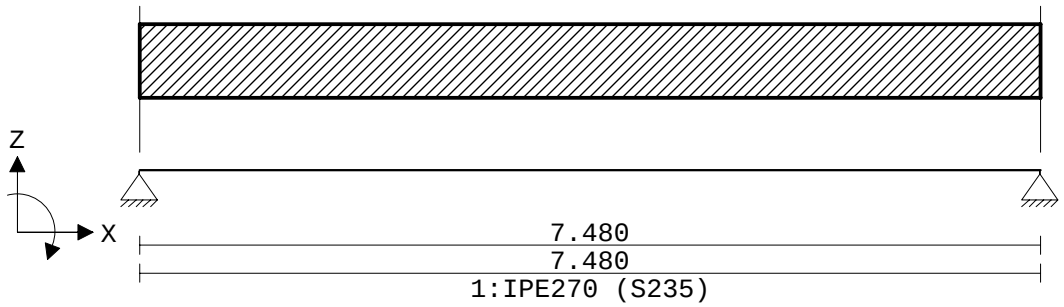
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 1:S235 | 4.5900e+03 | 5.7900e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 135 | 270 | 135.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE270



## BELASTINGGEVALLEN

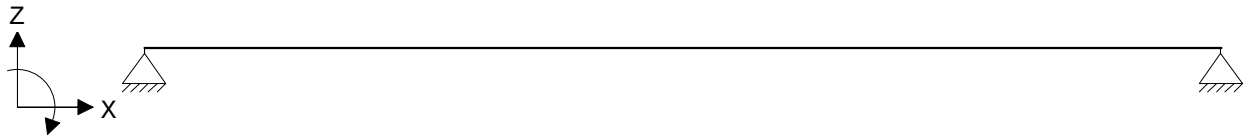
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Glazenwasserinstalla | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwater) | 21 Regenwater |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |
| 5 | Glazenwasserinstallatie | 1 Permanente belasting |

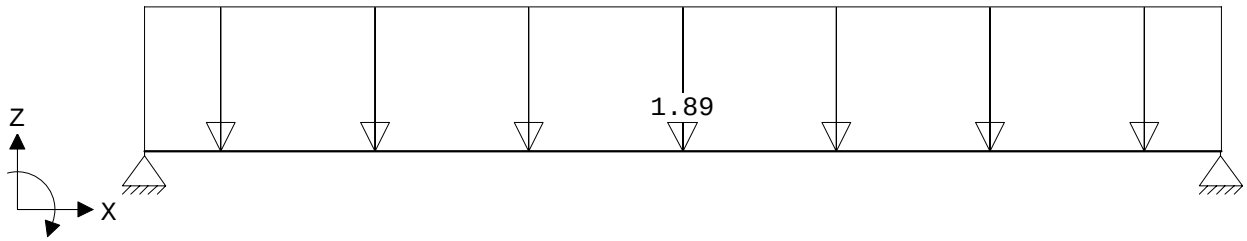
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



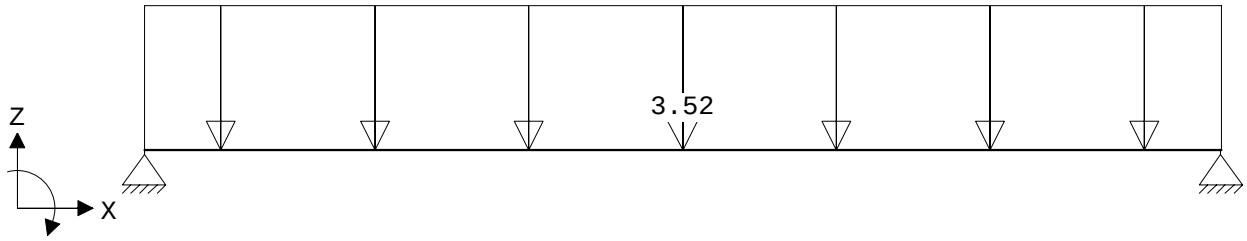

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

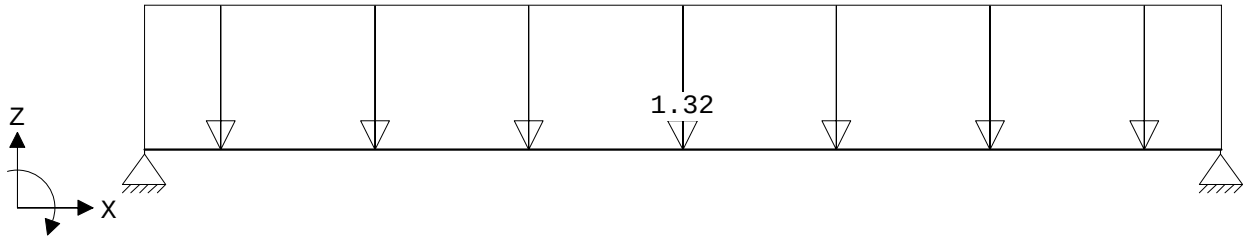
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -3.520 | -3.520 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.320 | -1.320 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8:Puntlast | | -28.500 | | | 6.957 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | 5 | Perm | 1.30 |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 5 | Perm | 1.15 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | Extr | 1.00 | | | | | | | | | |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

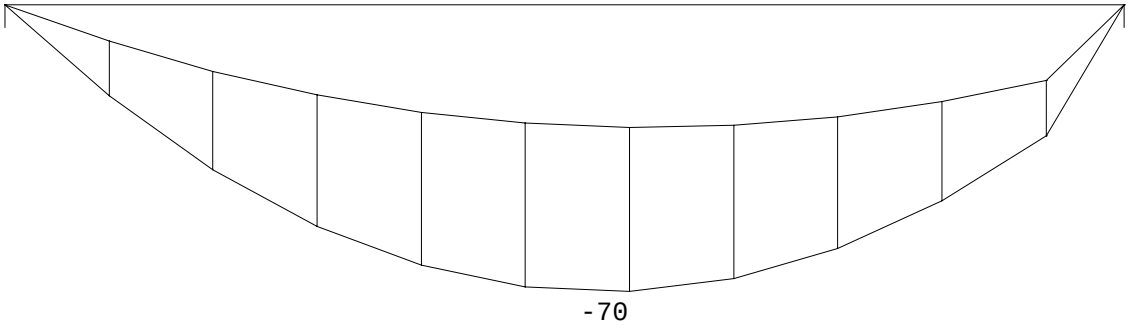
| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

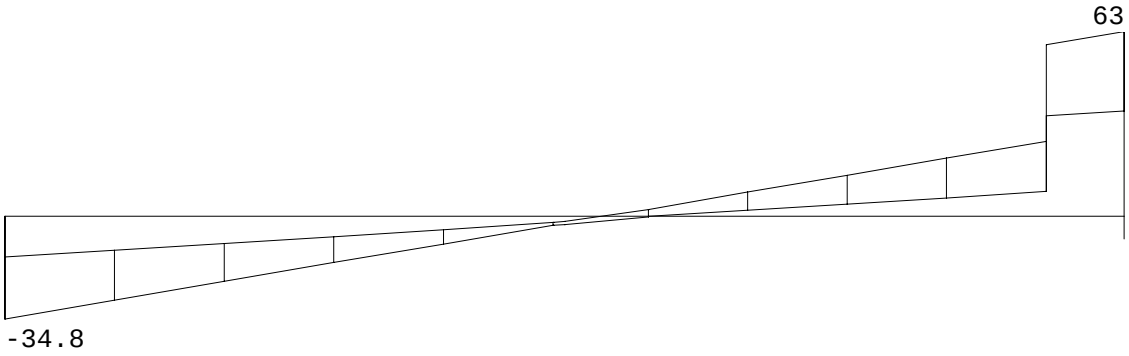
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:13.8 35.9
Fmax:34.8 63

### REACTIES

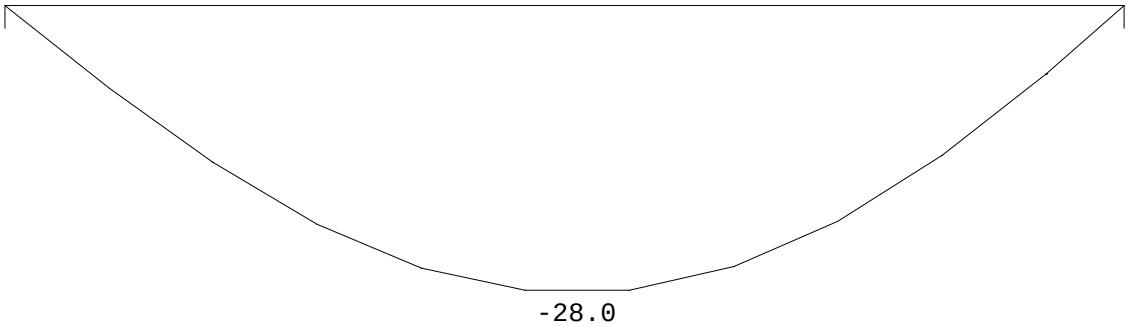
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13.81 | 34.76 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 35.87 | 62.95 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 4*1,87 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.646 | 152 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

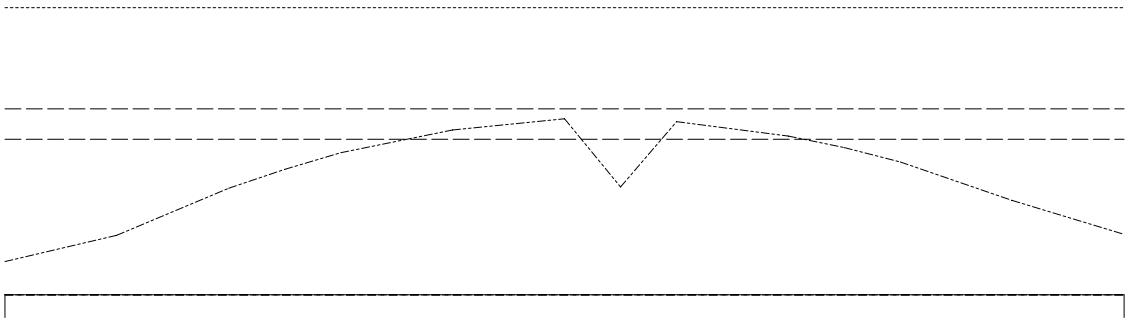
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -16.3 | 7 | 1 | Eind | -16.3 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -11.8 | ±29.9 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

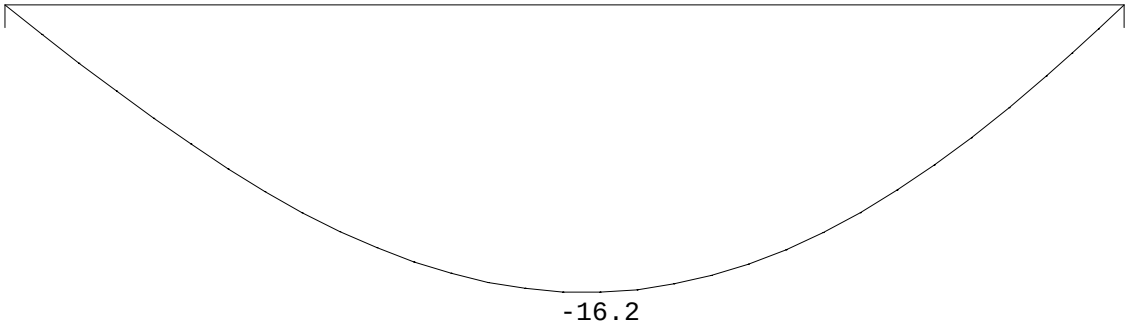


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)
Constructeur.: Grace P. Phan Ligger C
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\ipe 270 glaswasinstallatie.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

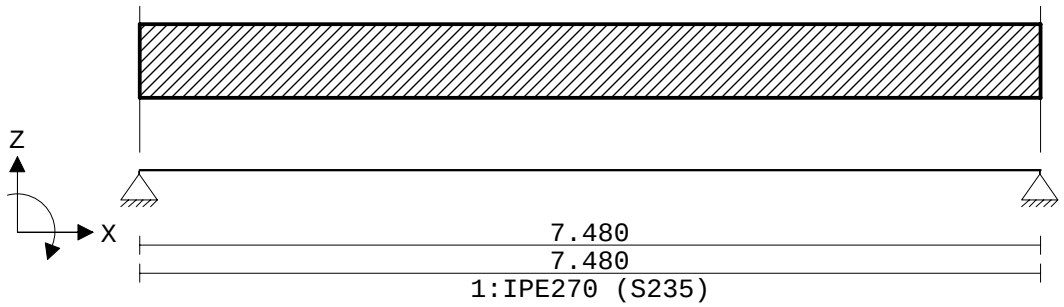
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 1:S235 | 4.5900e+03 | 5.7900e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 135 | 270 | 135.0 | | | | | |

Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE270



## BELASTINGGEVALLEN

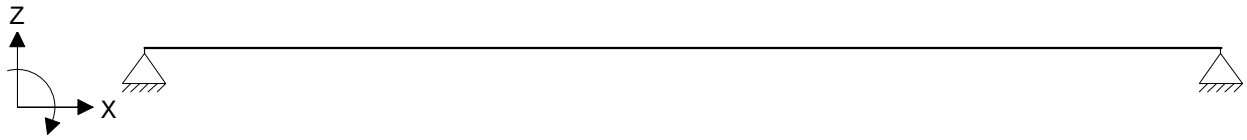
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Glazenwasserinstalla | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |
| 5 | Glazenwasserinstallatie (A) | 1 Permanente belasting |

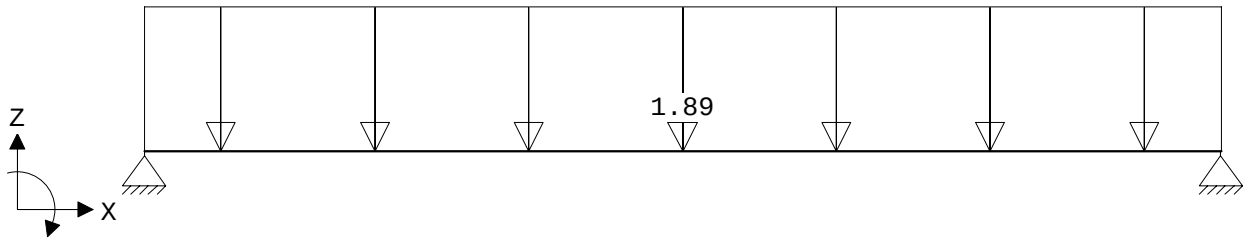
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



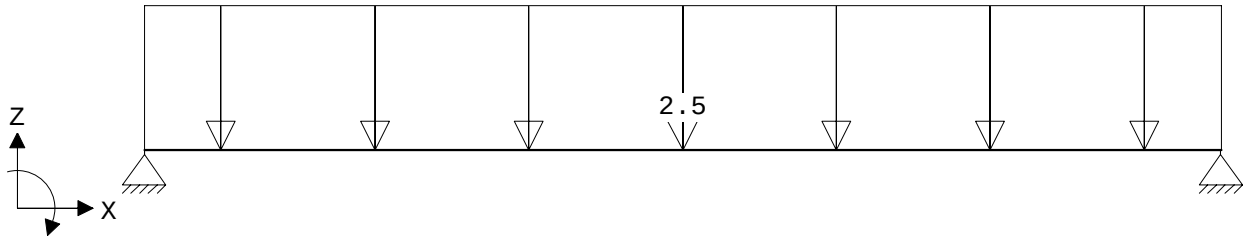

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

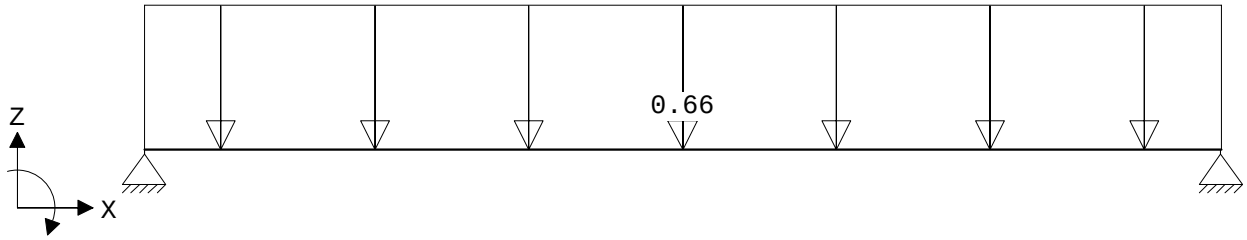
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -2.500 | -2.500 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen



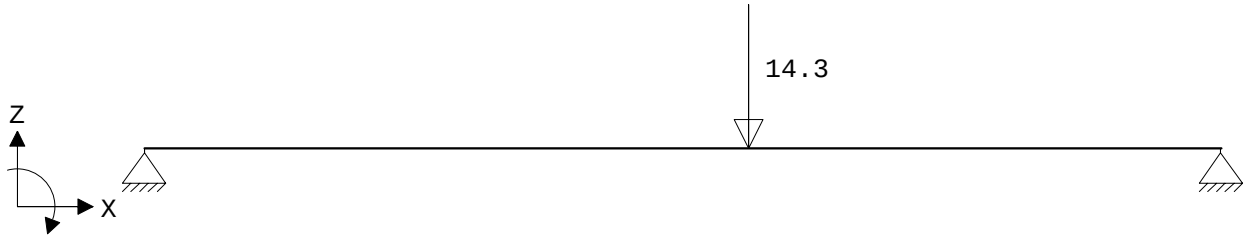

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.660 | -0.660 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie (A)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie (A)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8:Puntlast | | -14.300 | | | 4.200 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | 5 | Perm | 1.30 |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 5 | Perm | 1.15 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | Extr | 1.00 | | | | | | | | | |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | psi1 | 1.00 | | | | | | | | | |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

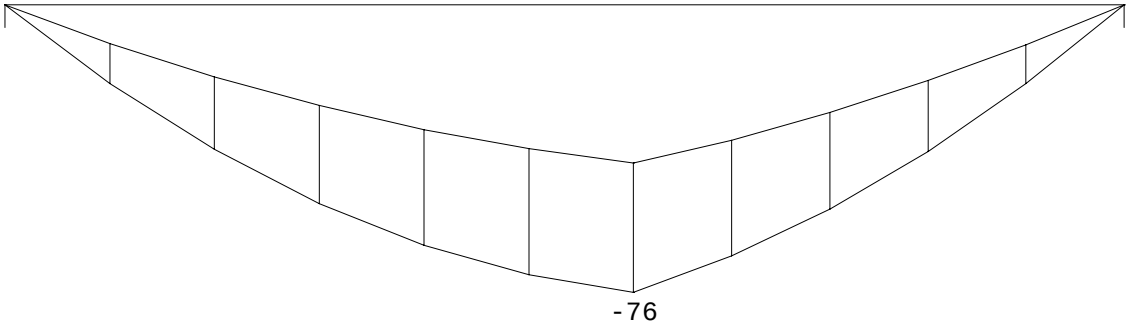
| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

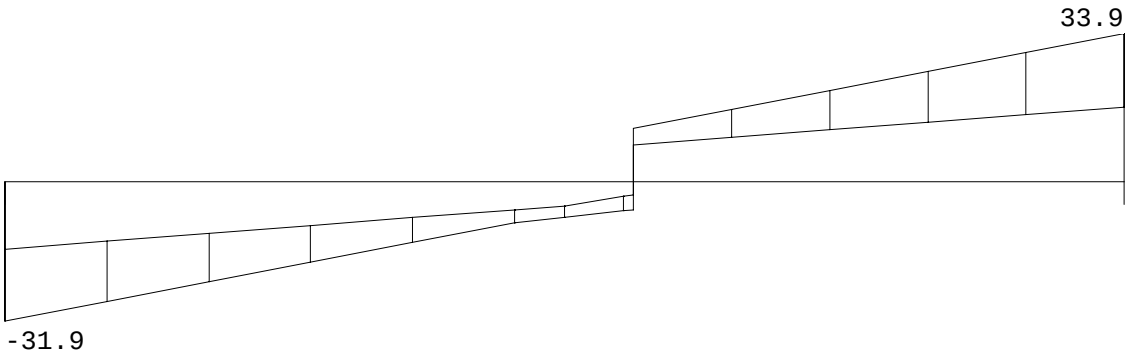
## MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:15.4 17.0
Fmax:31.9 33.9

## REACTIES

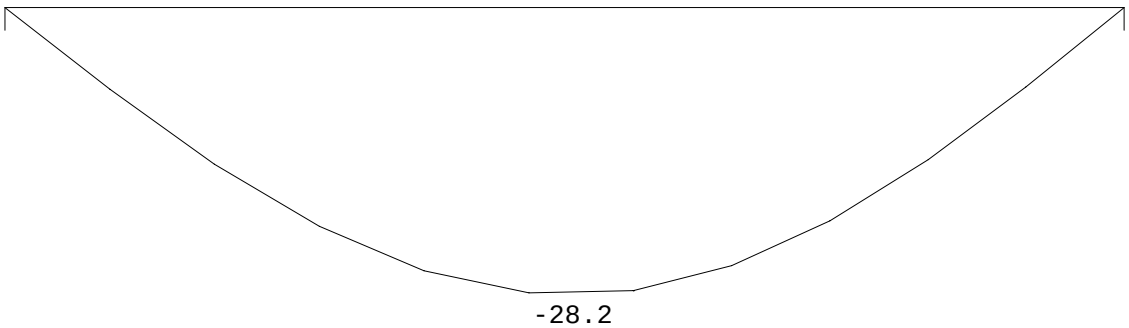
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 15.44 | 31.88 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 17.02 | 33.91 | 0.00 | 0.00 |

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 4*1,87 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.704 | 165 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

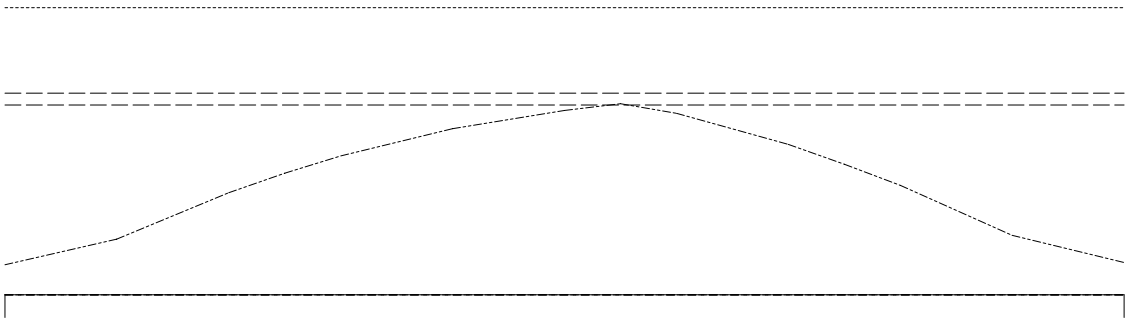
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -19.8 | 8 | 1 | Eind | -19.8 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -8.4 | ±29.9 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

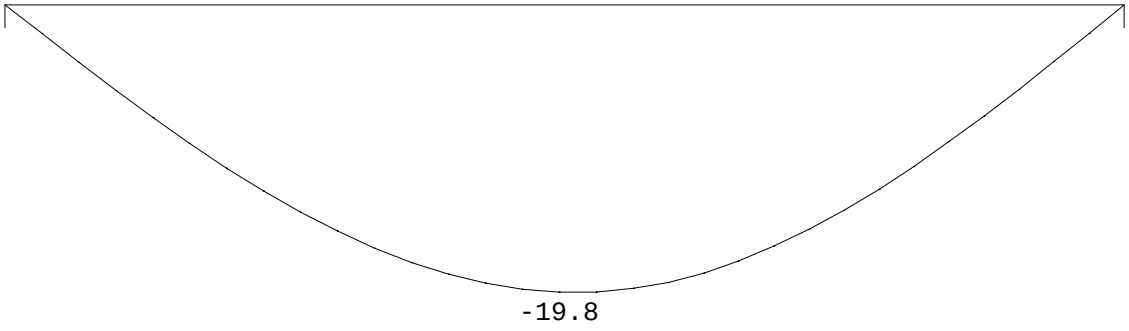


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 51042040 - SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\D - ligger B 9-10.dlw

Ligger D

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

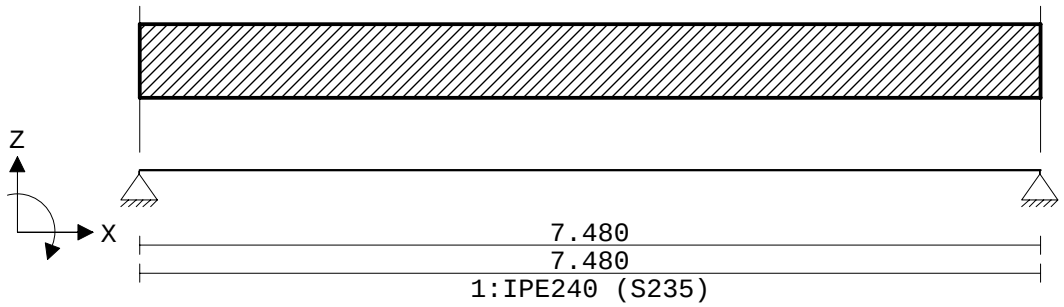
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE240 | 1:S235 | 3.9100e+03 | 3.8920e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 240 | 120.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE240



## BELASTINGGEVALLEN

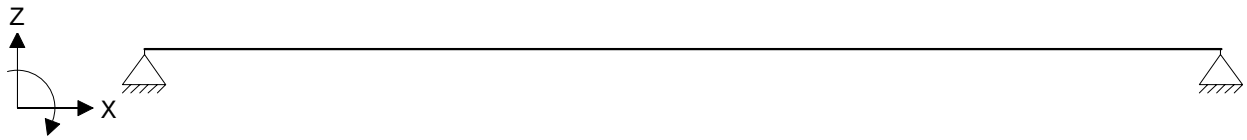
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 0:Alles tegelijk | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwater) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

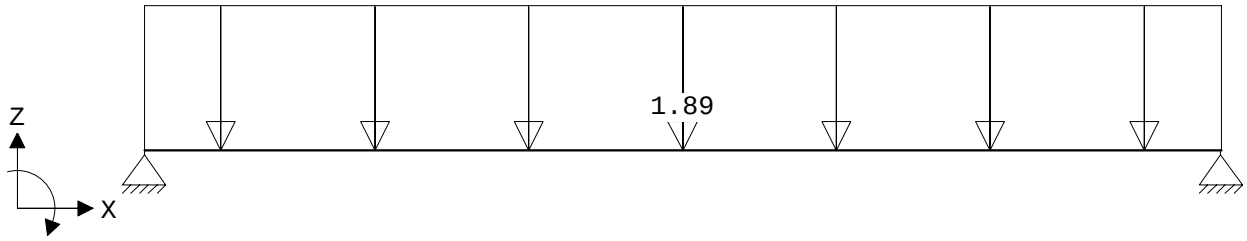
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



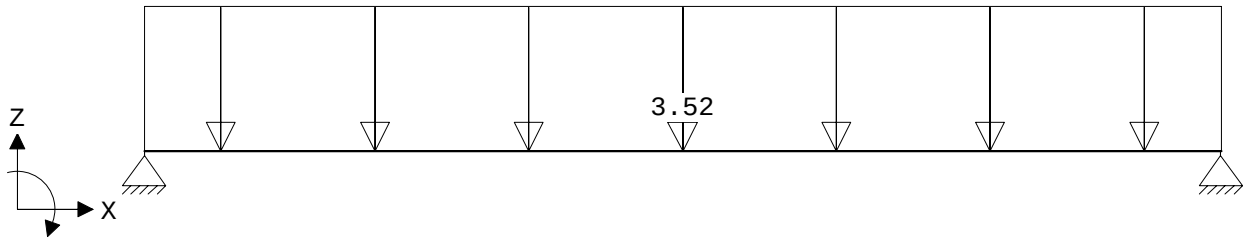

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

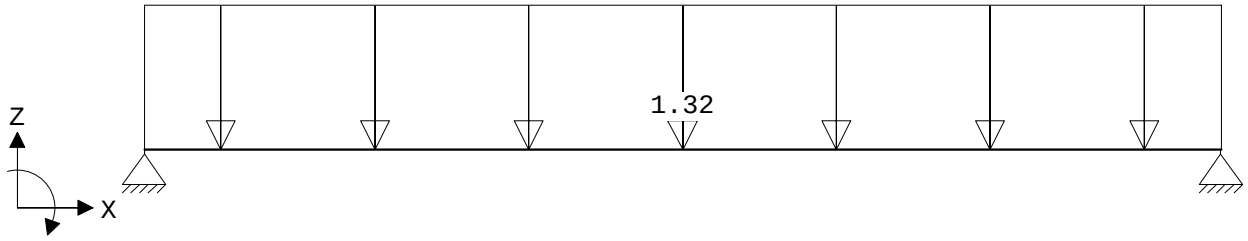
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -3.520 | -3.520 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.320 | -1.320 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

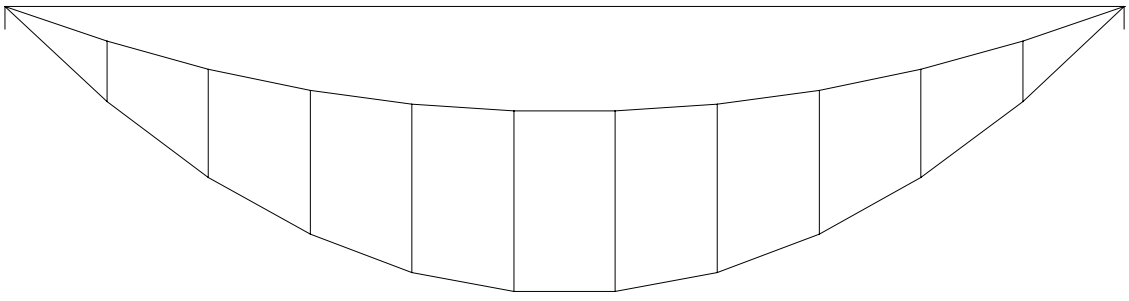
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

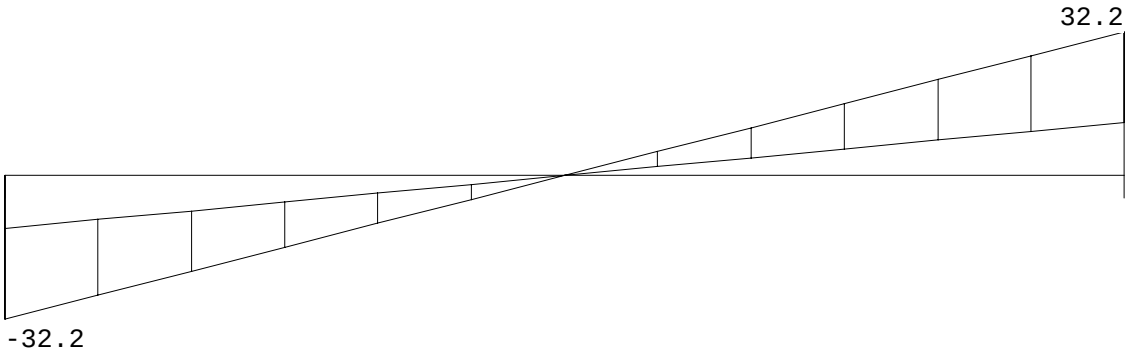
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:11.8 11.8
Fmax:32.2 32.2

## REACTIES

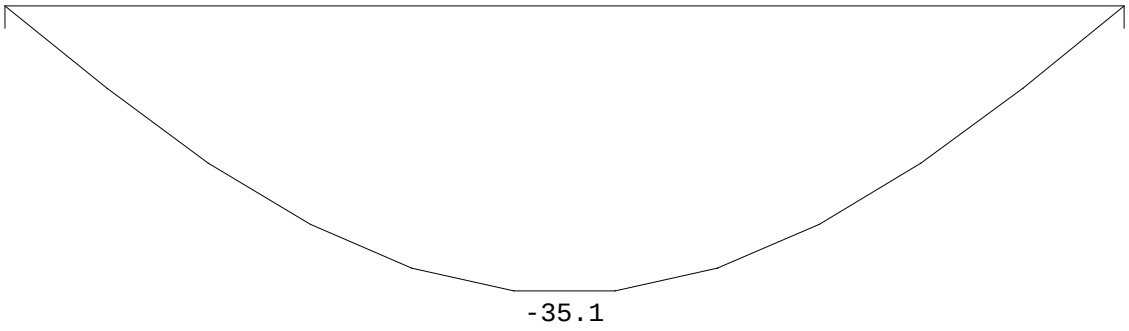
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 11.84 | 32.24 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 11.84 | 32.24 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE240 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 6*1;1,48 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.700 | 164 | |

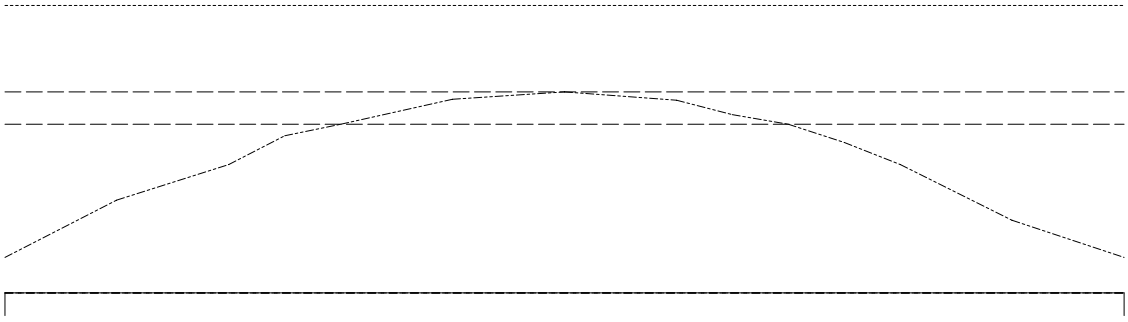
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -17.5 | 7 | 1 | Eind | -17.5 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -17.6 | ±29.9 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

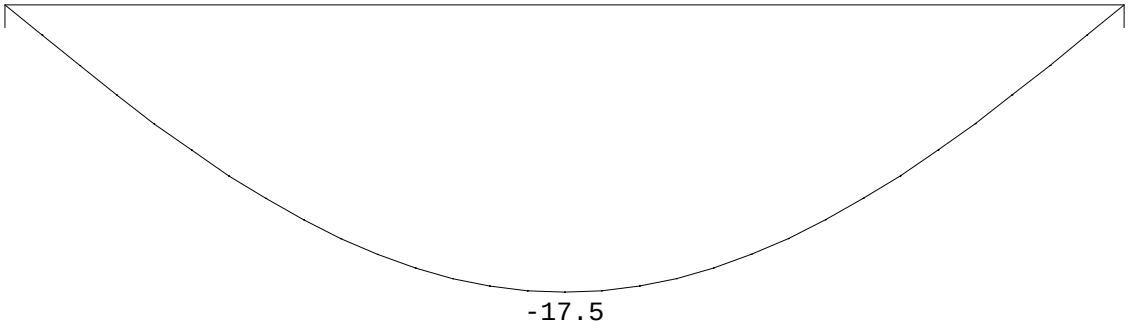


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 120.dlw

Ligger F

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

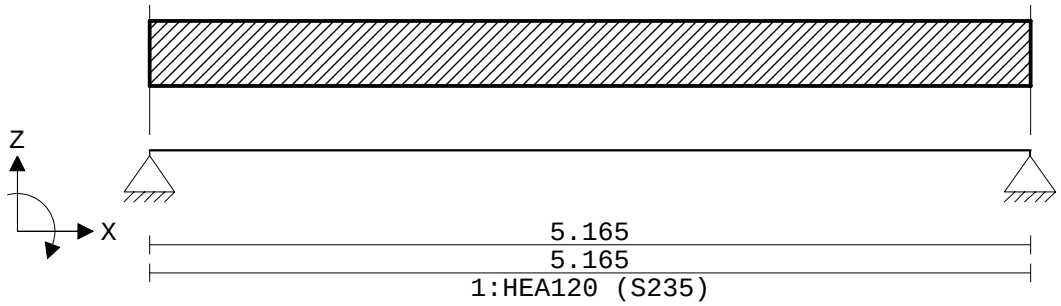
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 5.165 | 5.165 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

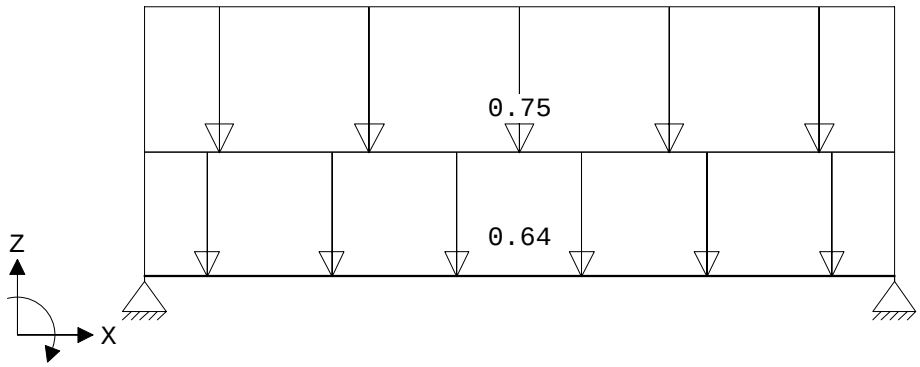
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

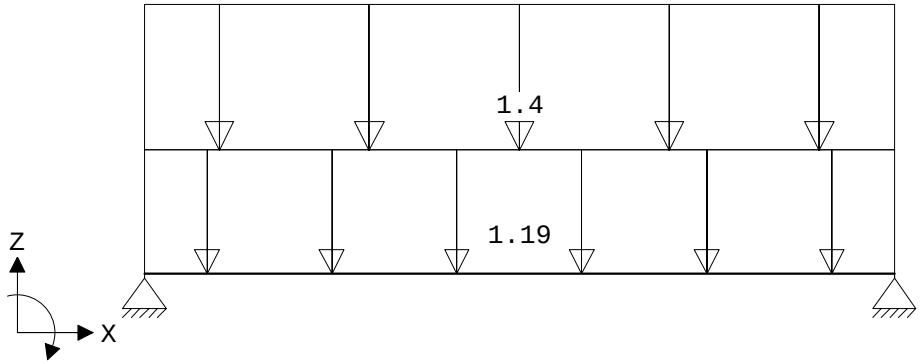
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



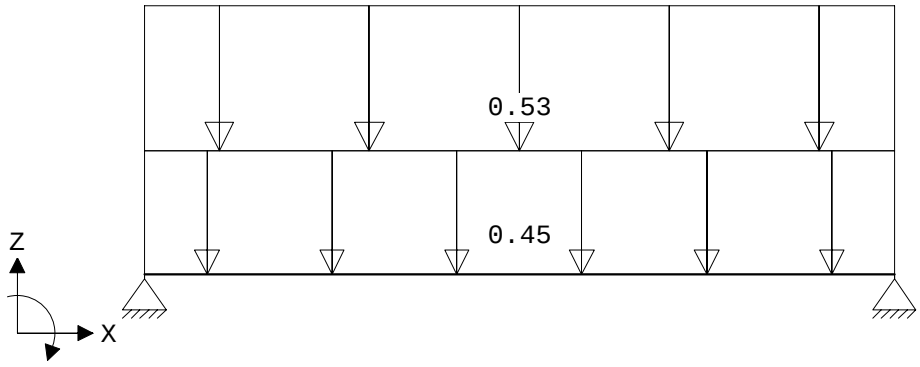

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.400 | -1.400 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.450 | -0.450 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

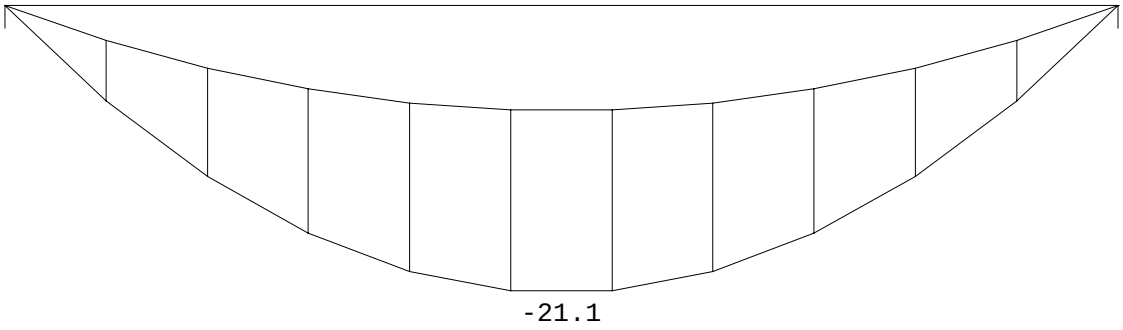
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

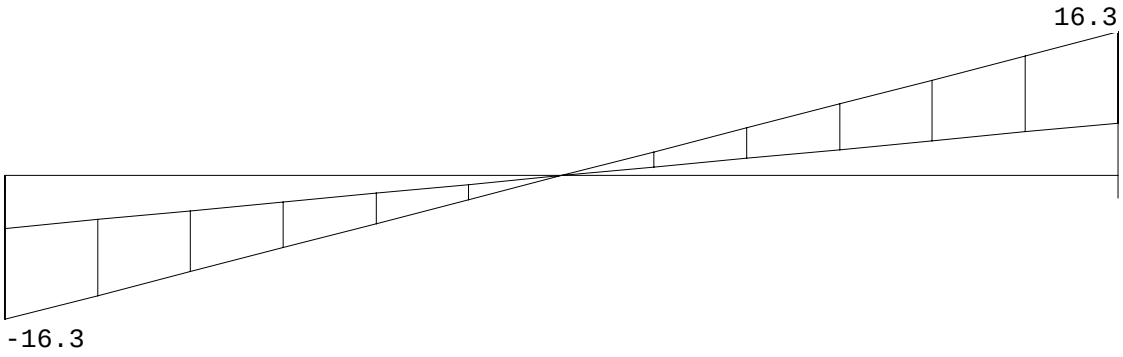
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:6.0 6.0
Fmax:16.3 16.3

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

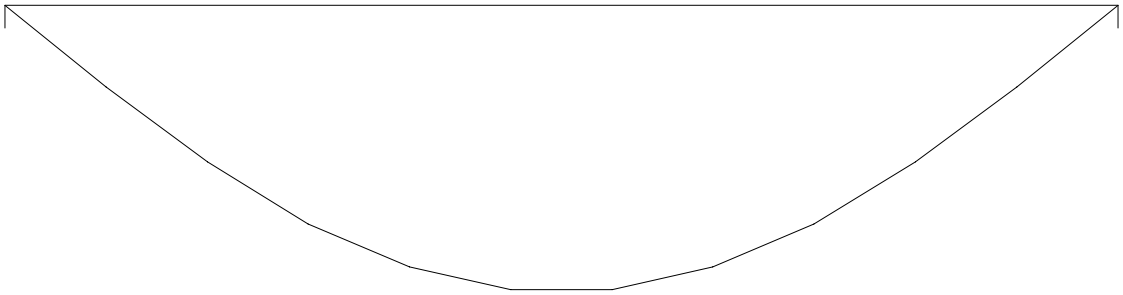
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.97 | 16.32 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 5.97 | 16.32 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 5.16 | 4*1;1,165 |
| | | onder: | | 5,165 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.751 | 177 | |

## TOETSING DOORBUIGING

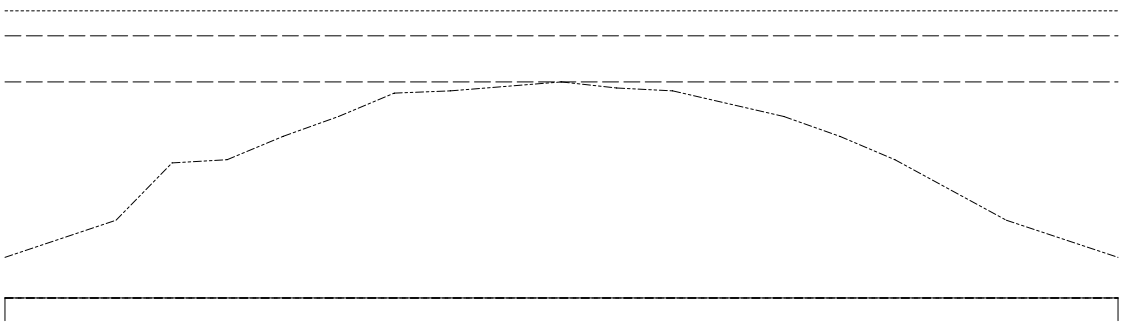
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 5.16 | N | N | 0.0 | -18.7 | 7 | 1 | Eind | -18.7 | ±20.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -18.9 | ±20.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## UNITY-CHECK'S

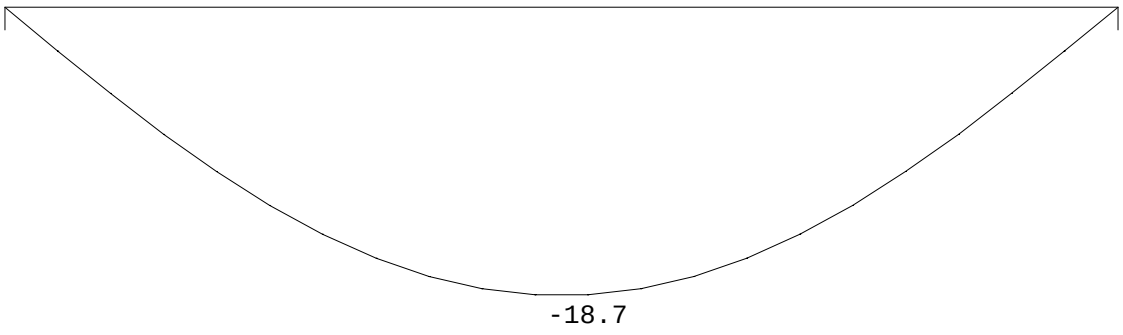
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\G - hea 120 (onder stramien B).dlw

Ligger G

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

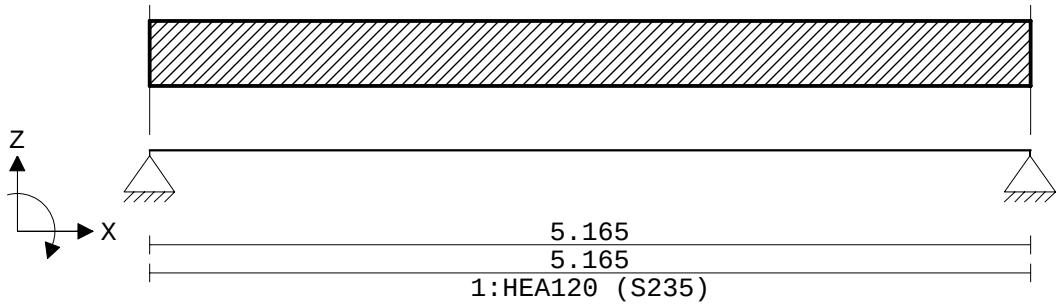
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 5.165 | 5.165 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

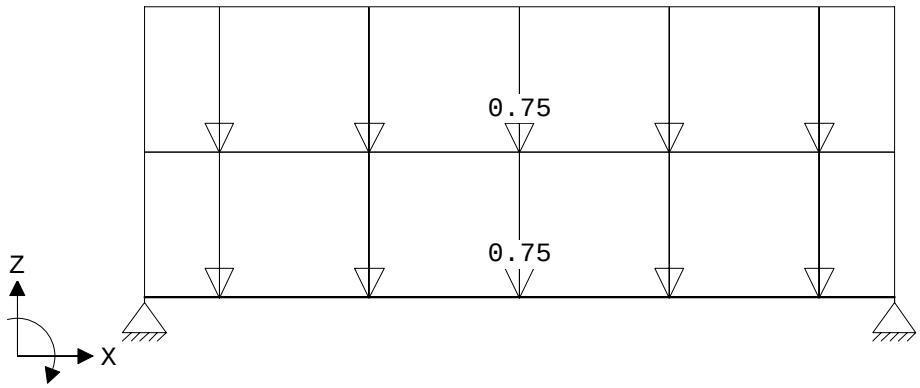
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

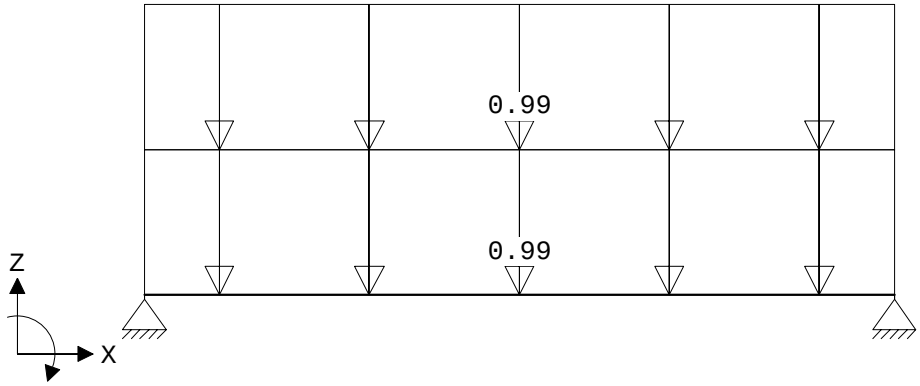
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



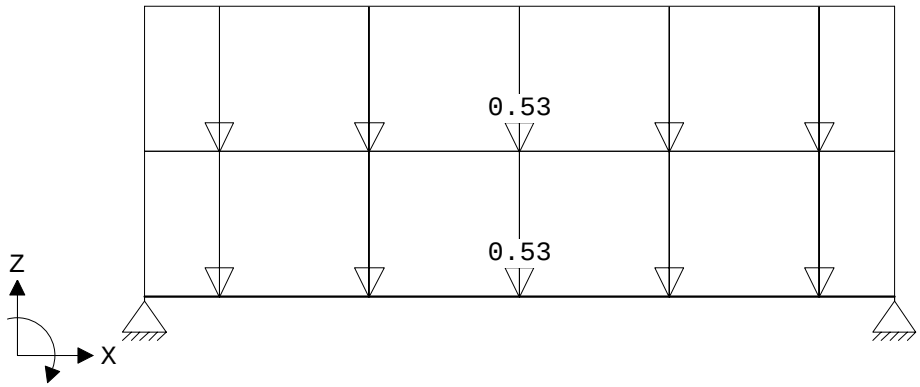

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | psi1 | 1.00 |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

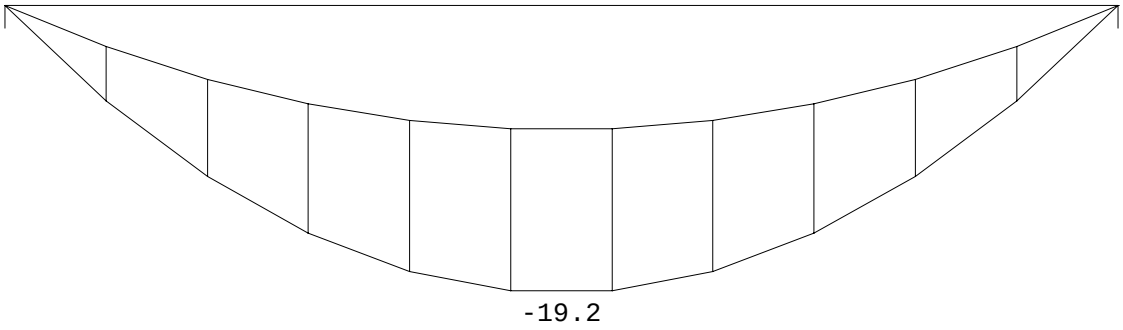
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

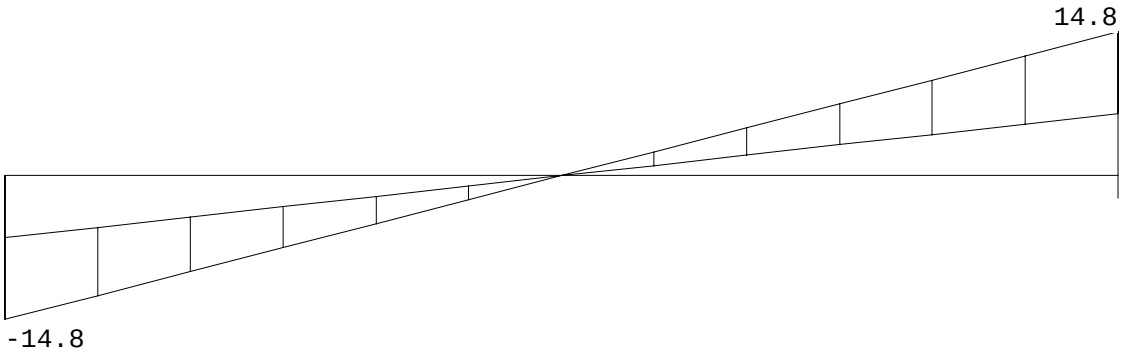
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:6.4 6.4
Fmax:14.8 14.8

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

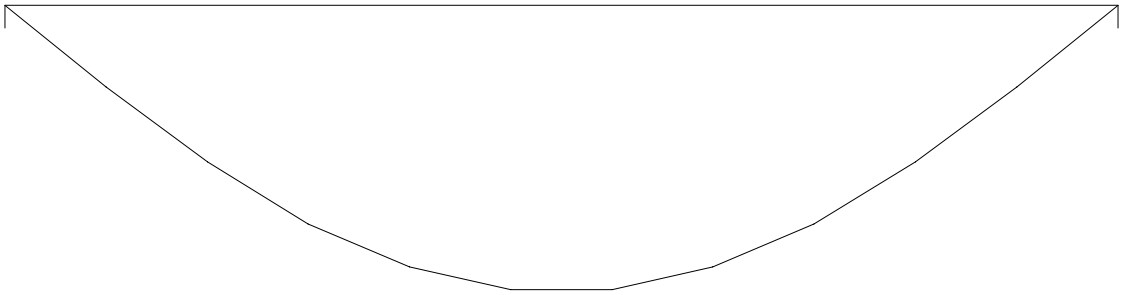
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.41 | 14.84 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 6.41 | 14.84 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 5.16 | 4*1;1,165 |
| | | onder: | | 5,165 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.683 | 160 | |

## TOETSING DOORBUIGING

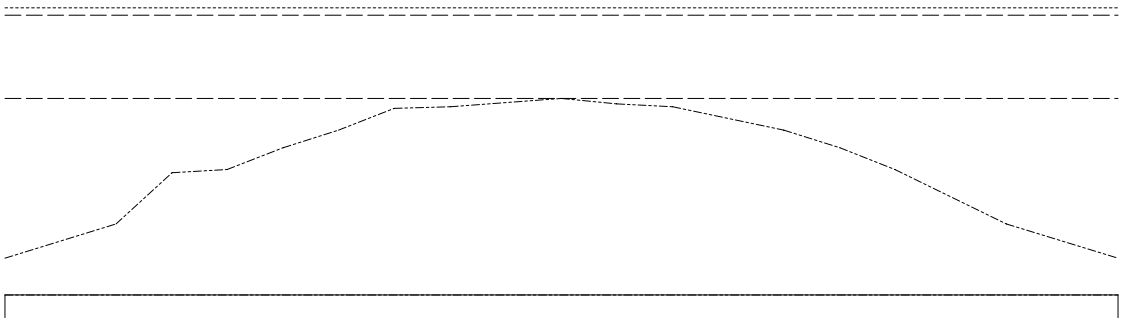
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 5.16 | N | N | 0.0 | -20.1 | 8 | 1 | Eind | -20.1 | ±20.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -14.4 | ±20.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## UNITY-CHECK'S

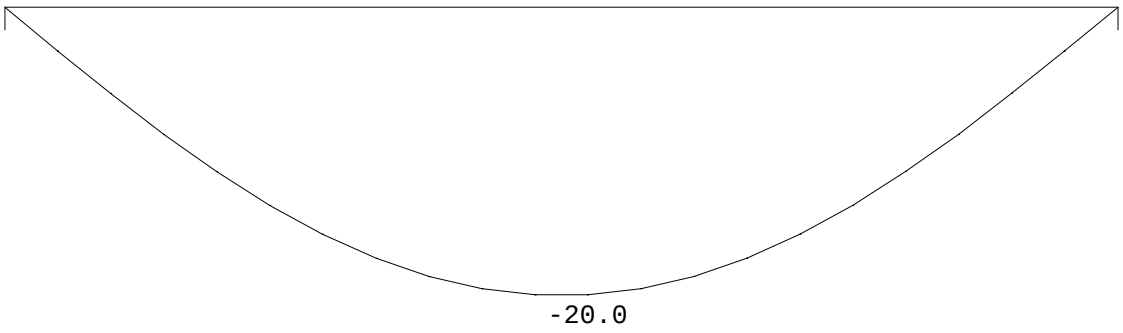
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\Spant HEA 200 as 8+1,135.rww

Raamwerk H

Belastingbreedte.: 6.320
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

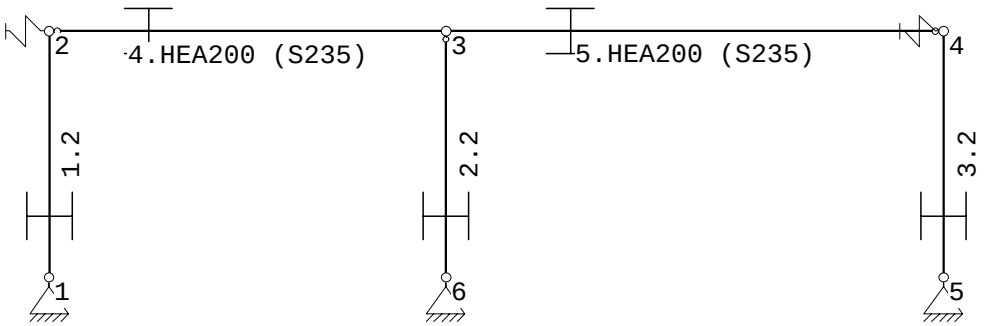
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 HEA120



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 6.120 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 3 | 6.120 | 3.800 | | | |
| 4 | 13.800 | 3.800 | | | |
| 5 | 13.800 | 0.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2:HEA120 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 2 | 6 | 3 | 2:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 3 | 5 | 4 | 2:HEA120 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 4 | 2 | 3 | 1:HEA200 | ND- | NDM | 6.120 | |
| 5 | 3 | 4 | 1:HEA200 | NDM | ND- | 7.680 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 5 | 110 | 0.00 |
| 3 | 6 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |
| 2 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 3.80
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht + liggers | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanente belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | Glaswasserinstallatie | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | PV-panelen | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (regenwaterbelasting) | | 21 Regenwater |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

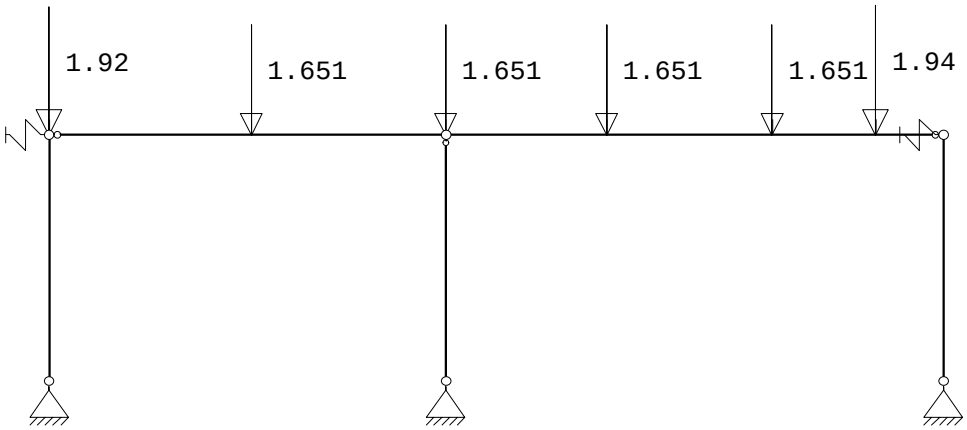
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 6 | Veranderlijke (sneeuwbelasting) | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

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



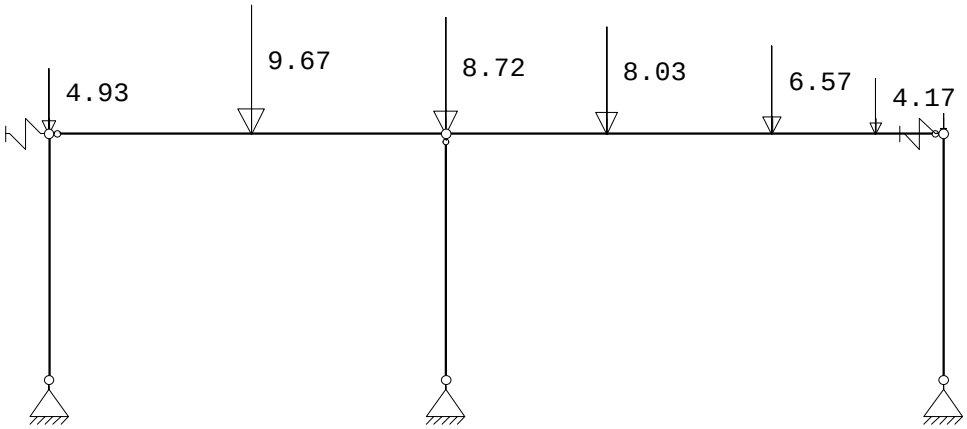

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.94 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.92 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

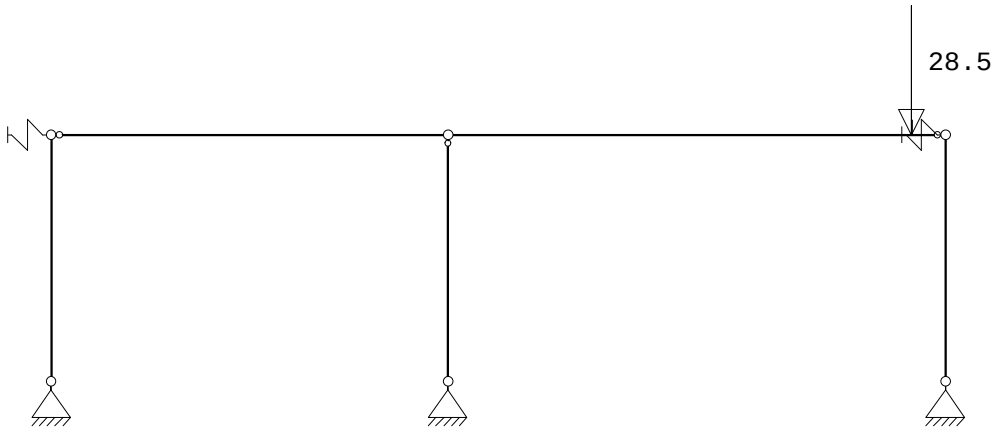
## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.64 | | 7.680 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -4.17 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -6.57 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.03 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.72 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -9.67 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -4.93 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 Glaswasserinstallatie



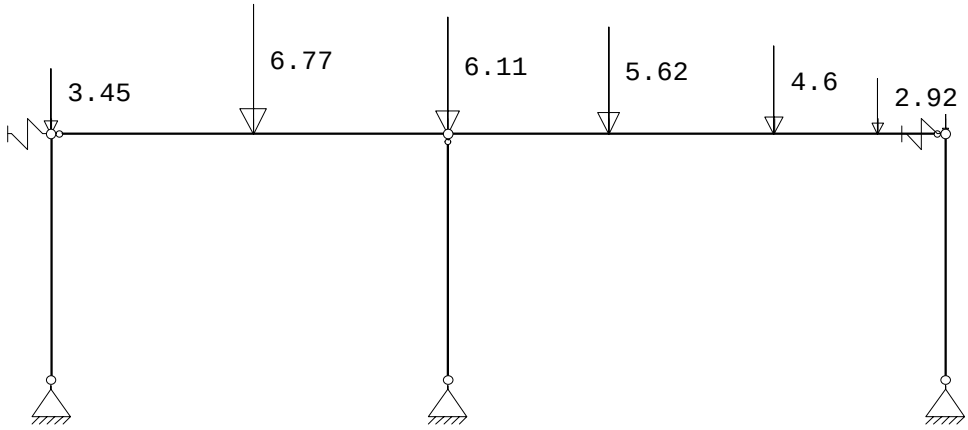

## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Glaswasserinstallatie

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -28.50 | | 7.160 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:4 PV-panelen



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

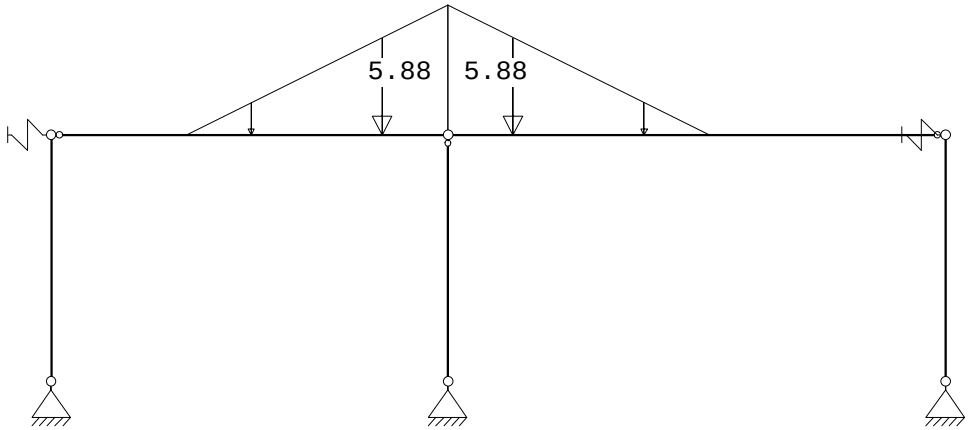
## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 PV-panelen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 7.680 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -2.92 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -4.60 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -5.62 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -6.11 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -6.77 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -3.45 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (regenwaterbelasting)



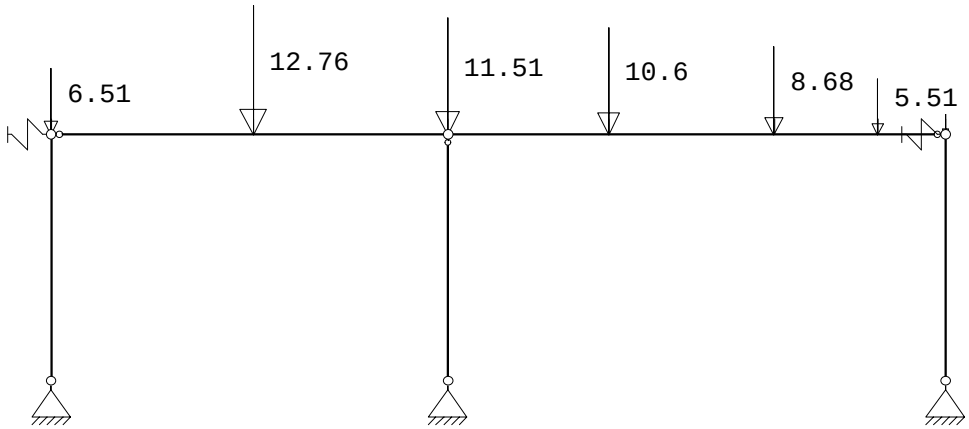

## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (regenwaterbelasting)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -0.00 | -5.88 | 2.080 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -5.88 | 0.00 | 0.000 | 3.640 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (sneeuwbelasting)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (sneeuwbelasting)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -2.17 | | 7.680 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -5.51 | | 6.635 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.68 | | 5.035 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -10.60 | | 2.485 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -11.51 | | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -12.76 | | 3.120 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -6.51 | | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.20 $G_{k,1}$ | | | | | | | |
| 2 | Fund. | 1.30 $G_{k,1}$ | + | 1.30 $G_{k,2}$ | + | 1.30 $G_{k,3}$ | + | 1.30 $G_{k,4}$ | |
| 3 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| 4 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.15 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 5 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.15 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 6 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 7 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 8 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.00 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 9 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.00 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 10 | Quas. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| 11 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| 12 | Blij. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

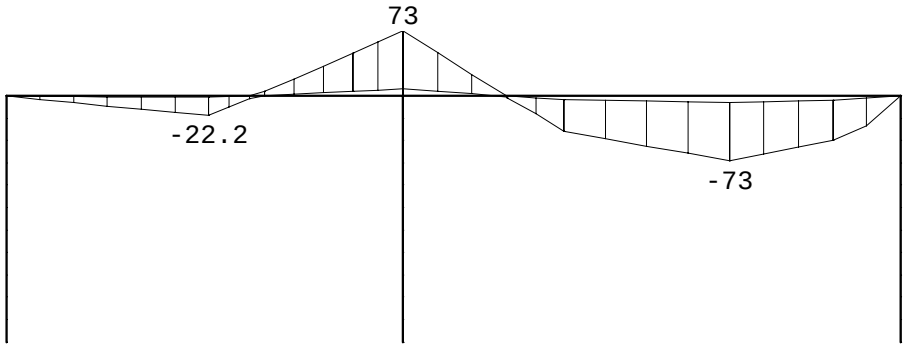
| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle staven de factor:0.90 |
| 4 | Geen |
| 5 | Geen |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |
| 7 | Alle staven de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

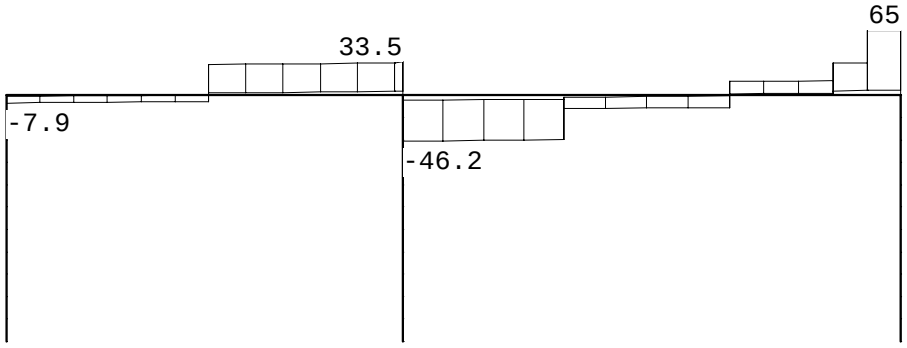
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie



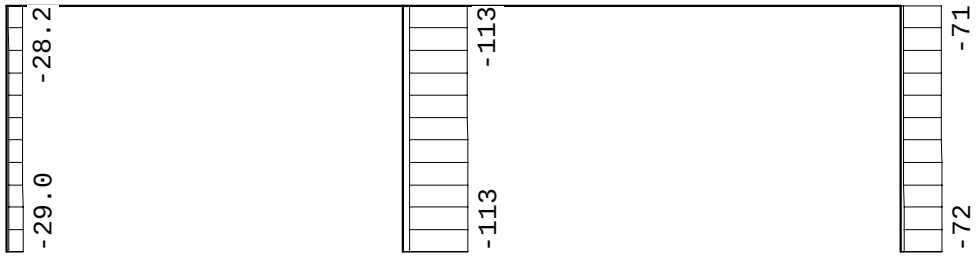

## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



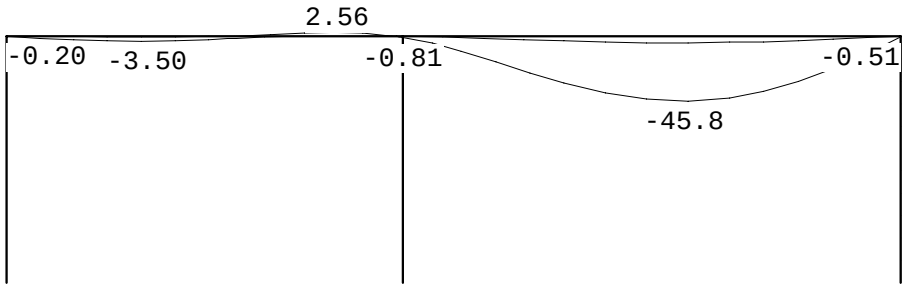

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



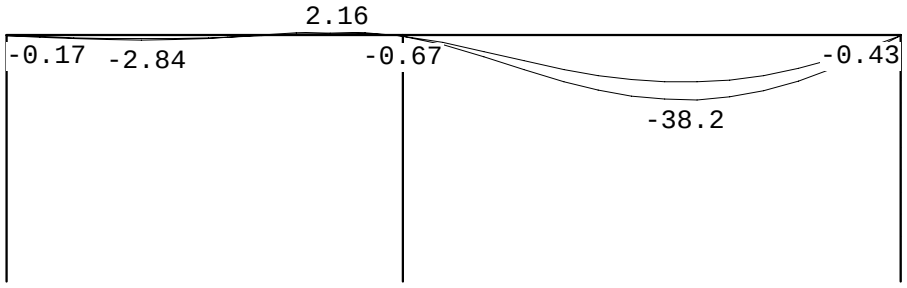
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie




## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 3,12;3,00 |
| | | onder: | | 3,12;3,00 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 2,485;2,55;1,6;1,045 |
| | | onder: | | 2,485;2,55;1,6;1,045 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.131 | 31 | 47 |
| 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.512 | 120 | 47 |
| 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.326 | 77 | 47 |
| 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.725 | 170 | 46 |
| 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.726 | 171 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

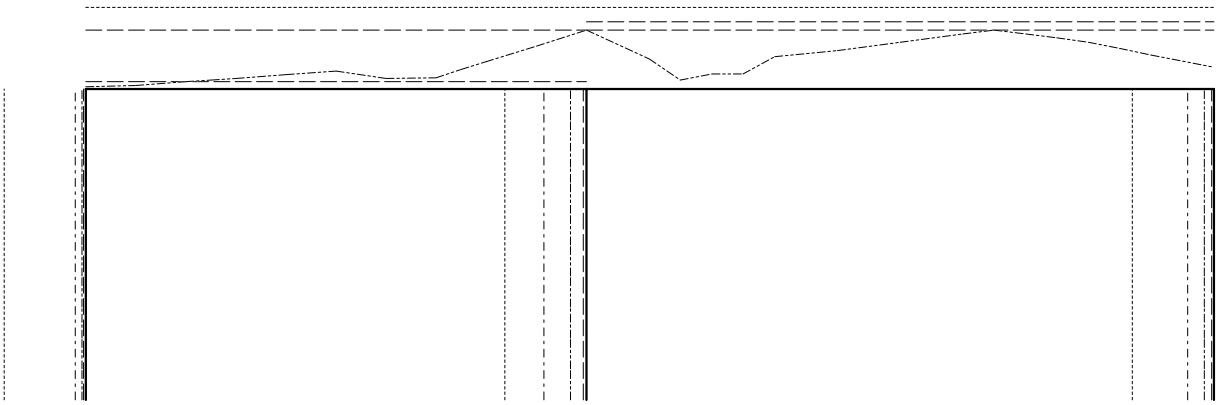
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | 2.1 | 10 | 1 Eind | 2.1 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 Bijk | -2.2 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -25.2 | 10 | 1 Eind | -25.2 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 Bijk | -12.5 | ±30.7 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



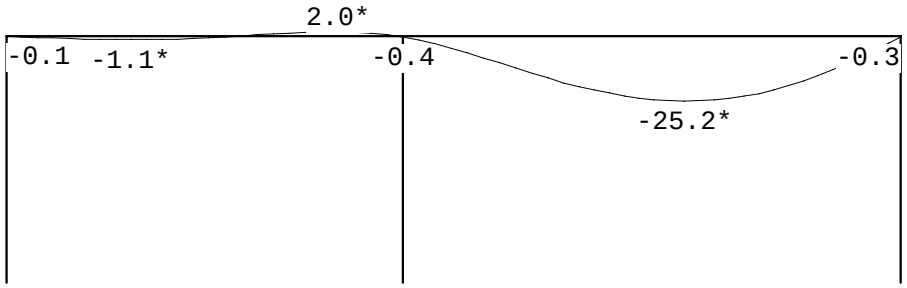
Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 160.dlw

Ligger I

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

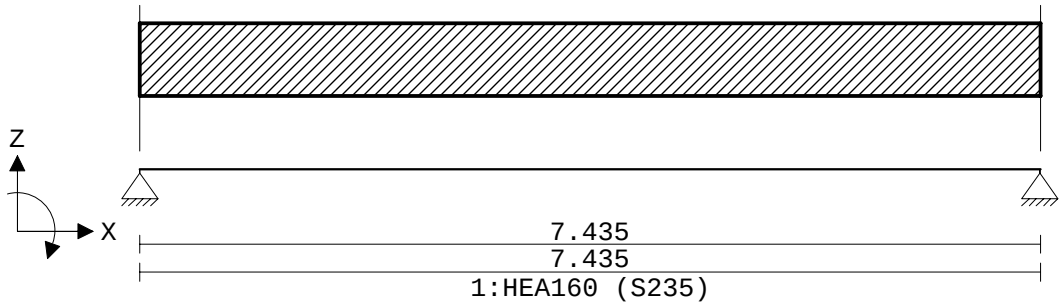
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.435 | 7.435 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 21 Regenwater |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

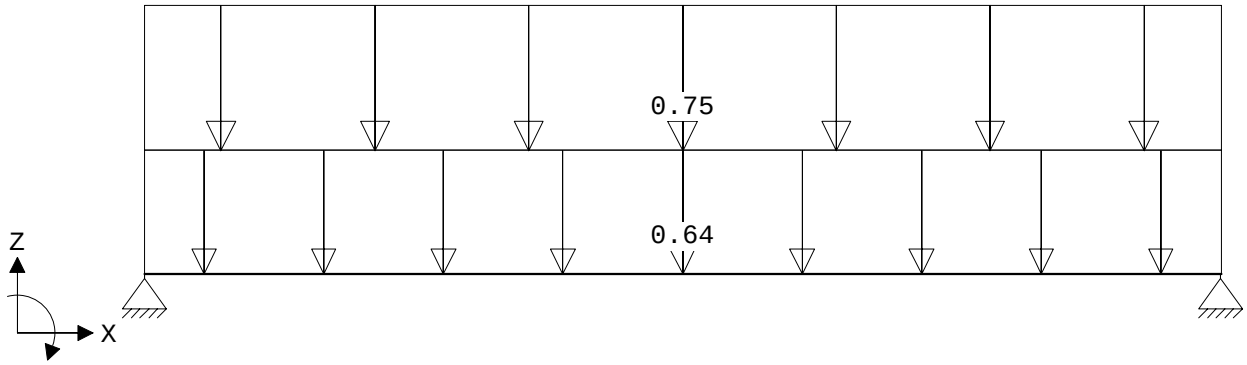
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

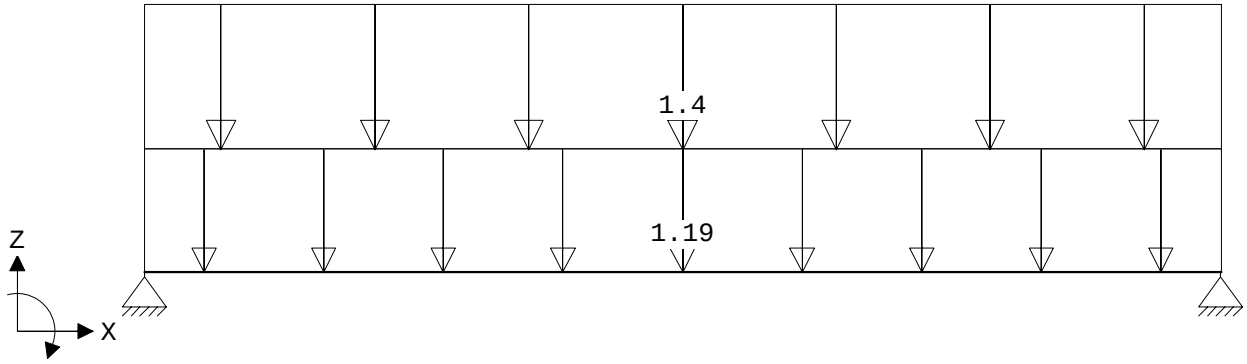
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



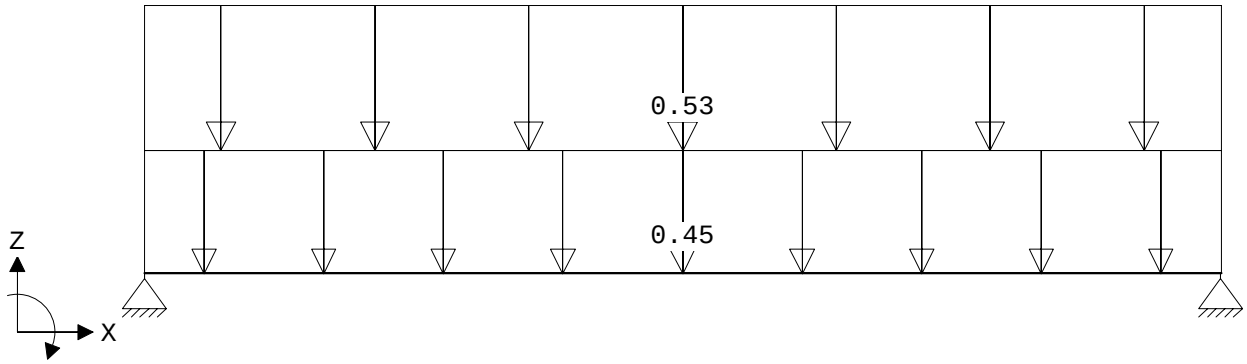

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.400 | -1.400 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.450 | -0.450 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

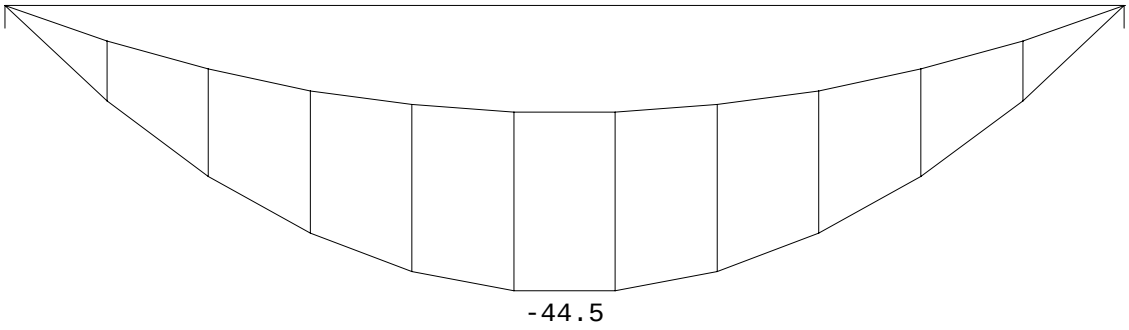
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

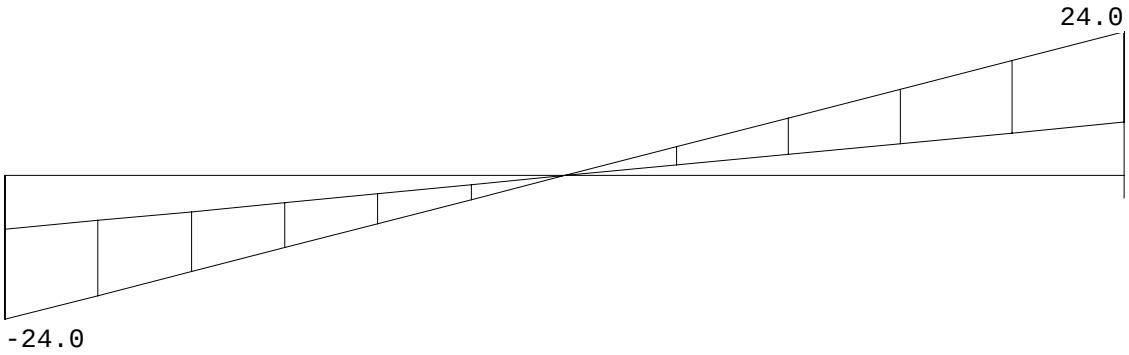
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:8.9 8.9
Fmax:24.0 24.0

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

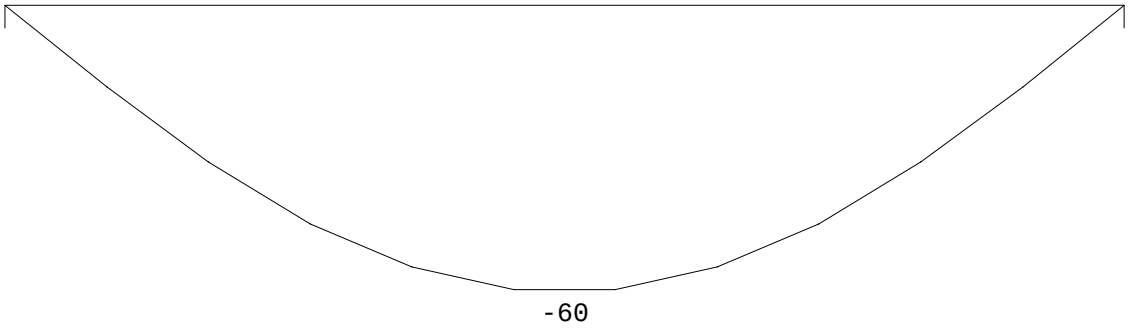
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.95 | 23.95 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 8.95 | 23.95 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.43 | 6*1;1,435 |
| | | onder: | | 7,435 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.773 | 182 |

## TOETSING DOORBUIGING

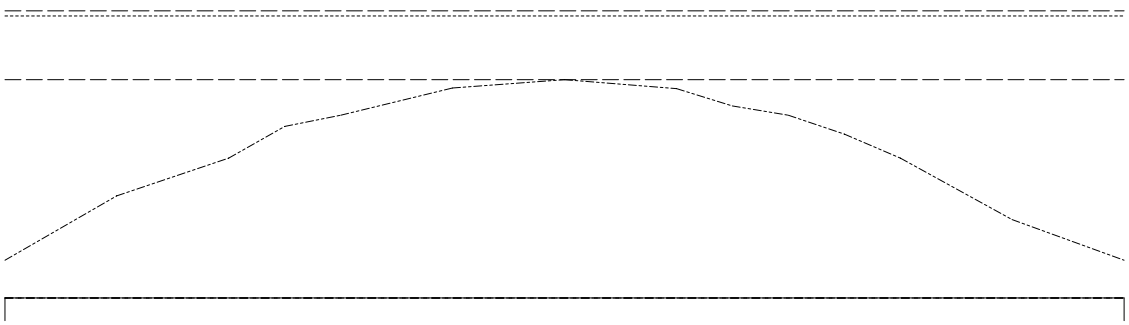
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.43 | N | N | 0.0 | -30.3 | 7 | *1 Eind* | *-30.3* | *±29.7* | *0.004* |
| | | db | | | | | | 5 | 1 Bijk | -29.3 | ±29.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## UNITY-CHECK'S

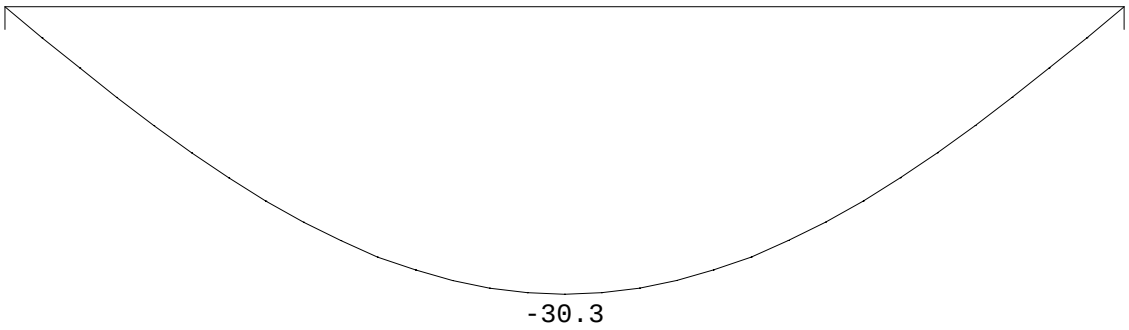
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
Unity-check te hoog (> 1.0)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\I - hea 160 tussen A- B.dlw

Ligger J

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

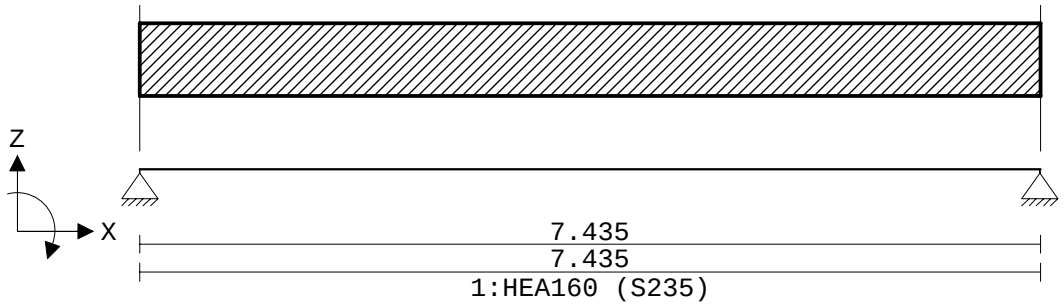
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.435 | 7.435 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 0:Alles tegelijk | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuwbelasting) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

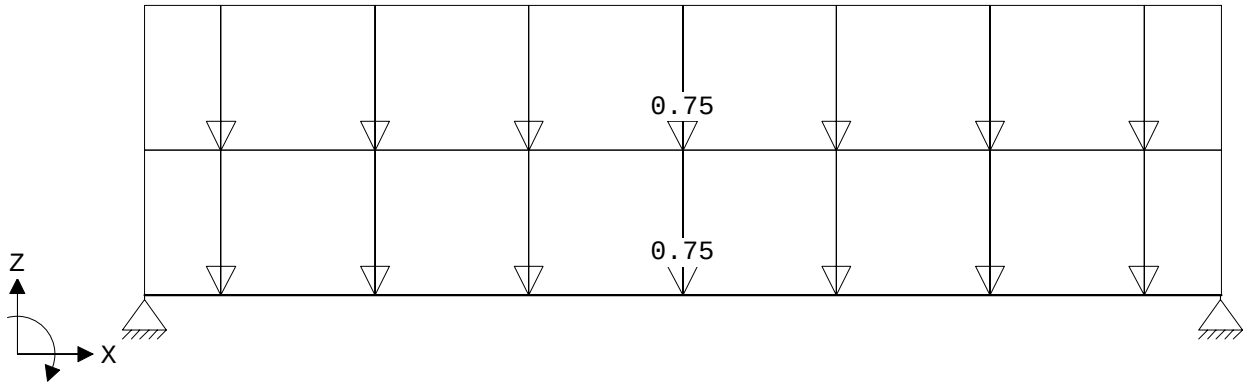
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

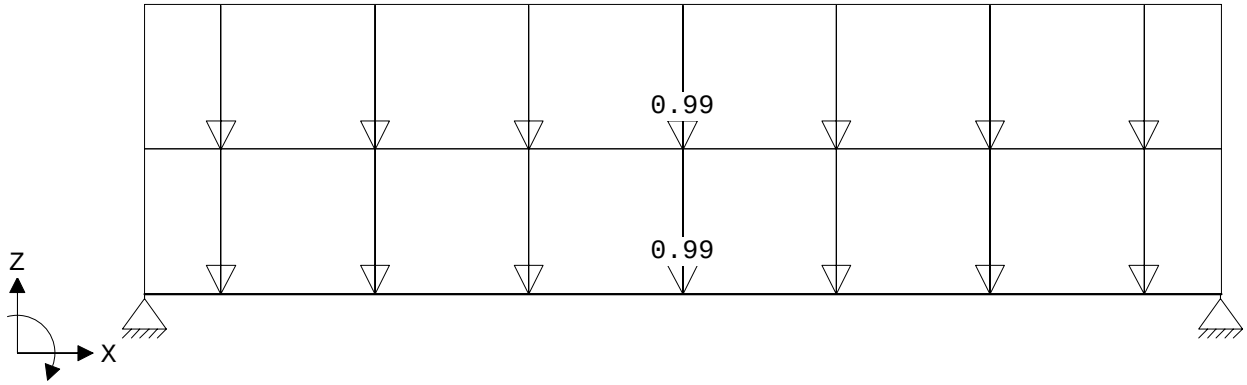
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuwbelasting)



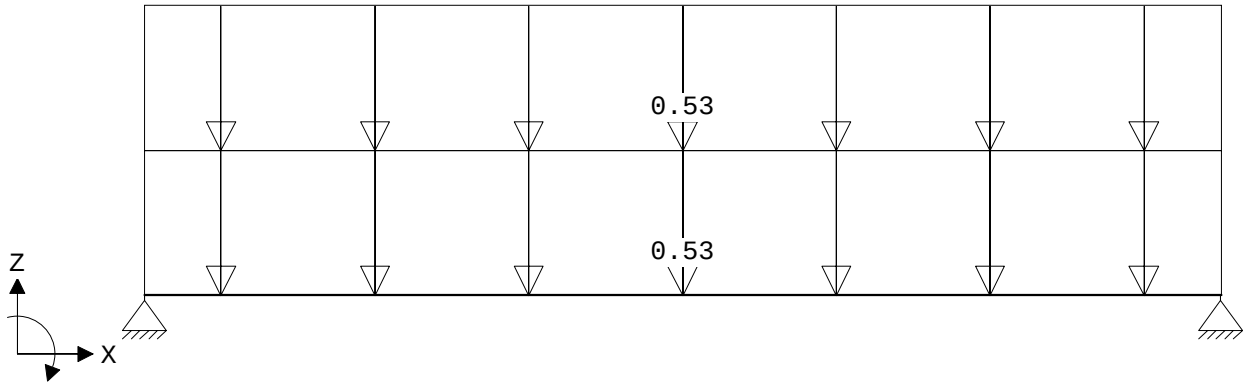

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuwbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | psi1 | 1.00 |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)

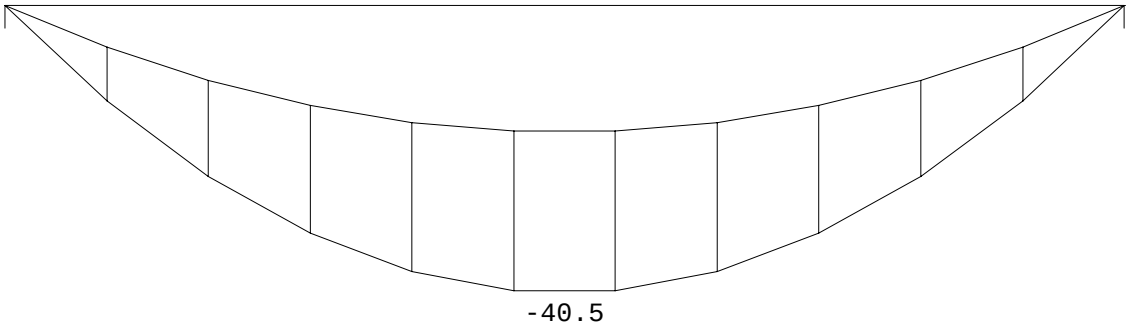
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

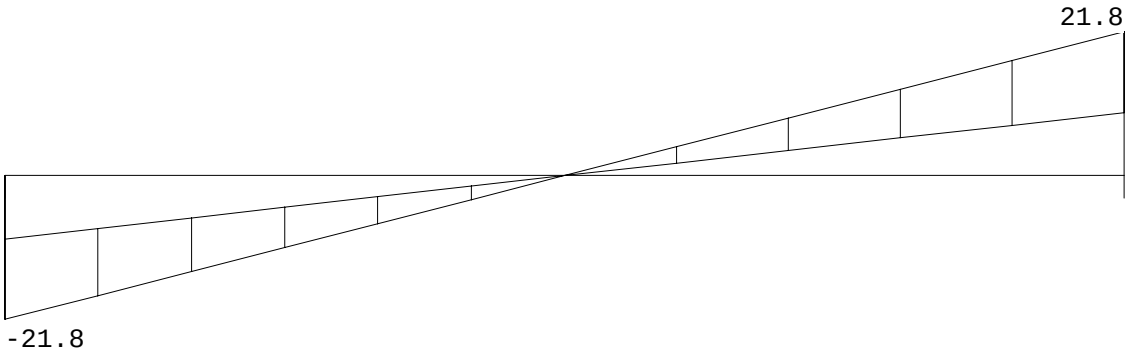
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:9.6 9.6
Fmax:21.8 21.8

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

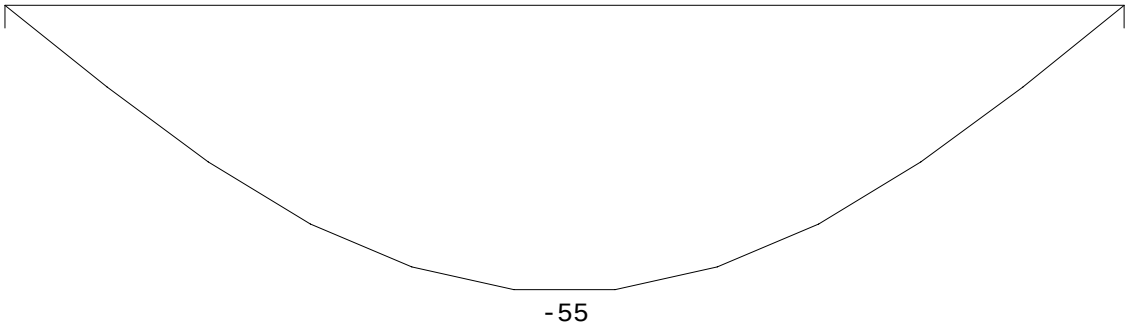
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.58 | 21.82 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.58 | 21.82 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.43 | 6*1;1,435 |
| | | onder: | | 7,435 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.704 | 165 |

## TOETSING DOORBUIGING

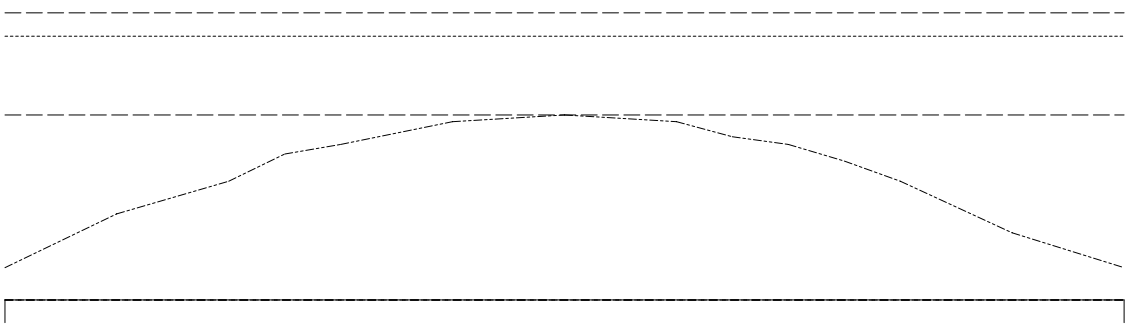
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.43 | N | N | 0.0 | -32.4 | 8 | *1 Eind* | *-32.4* | *±29.7* | *0.004* |
| | | db | | | | | | 5 | 1 Bijk | -22.4 | ±29.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen B-C 7-8)

## UNITY-CHECK'S

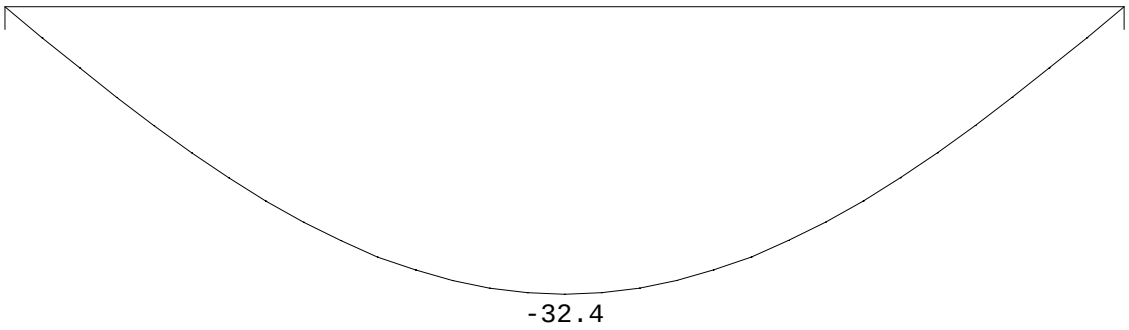
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
Unity-check te hoog (> 1.0)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\spant as 7 hea 200.rww

Raamwerk K

Belastingbreedte.: 6.870
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

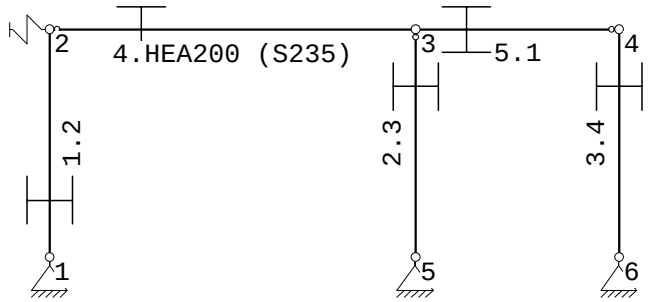
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |
| 4 | HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |
| 4 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 HEA140



3 HEA120



4 HEA100



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 9.525 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 3 | 6.120 | 3.800 | | | |
| 4 | 9.525 | 3.800 | | | |
| 5 | 6.120 | 0.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2:HEA140 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 2 | 3 | 5 | 3:HEA120 | ND- | NDM | 3.800 | |
| 3 | 4 | 6 | 4:HEA100 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 4 | 2 | 3 | 1:HEA200 | ND- | NDM | 6.120 | |
| 5 | 3 | 4 | 1:HEA200 | NDM | ND- | 3.405 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 5 | 110 | 0.00 |
| 3 | 6 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

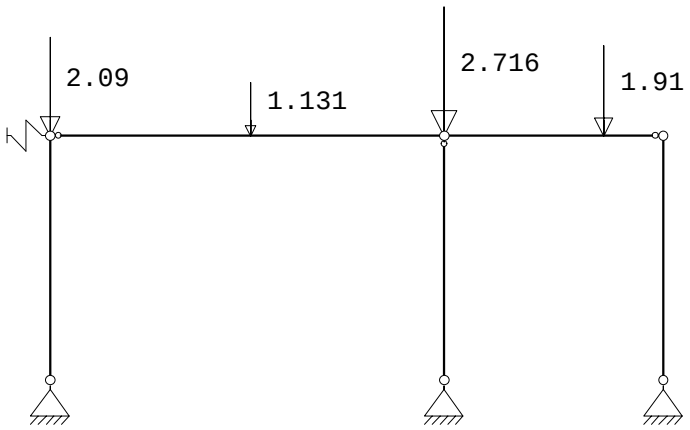
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht + liggers | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanente belasting dak | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | PV panelen | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | Veranderlijke sneeuw | | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 5 | Veranderlijke regenwater | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

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




## STAAFBELASTINGEN

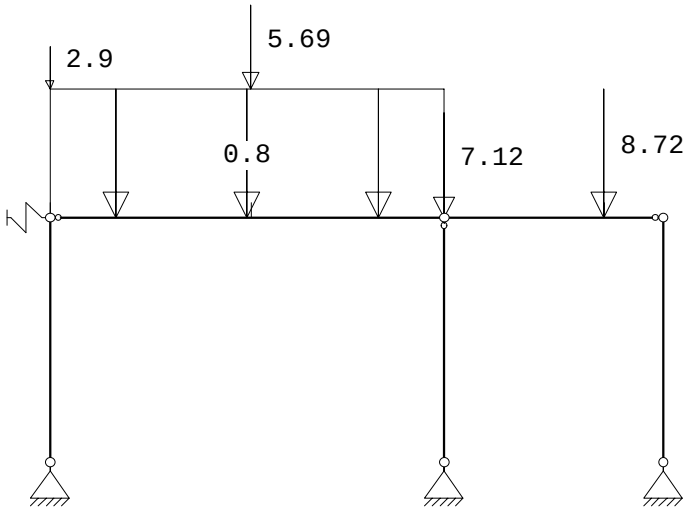
B.G:1 Eigen gewicht + liggers

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -2.09 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.13 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -2.72 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.91 | | 2.485 | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting dak



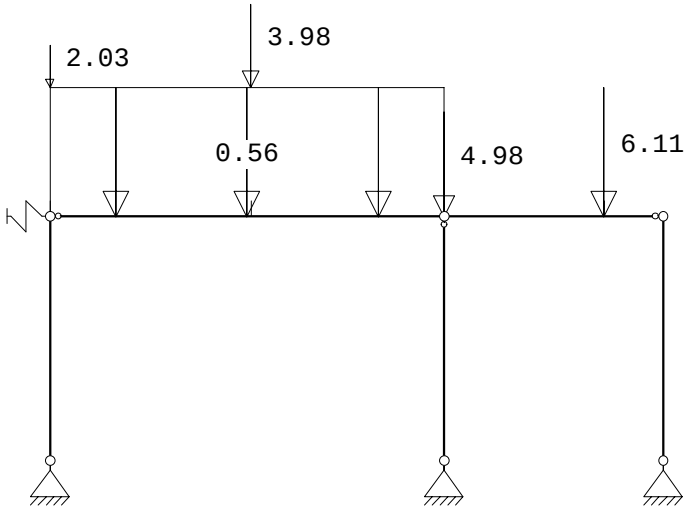

## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting dak

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -2.90 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -5.69 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -7.12 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.72 | | 2.485 | | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -0.80 | -0.80 | 0.000 | 0.000 | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 PV panelen




## STAAFBELASTINGEN

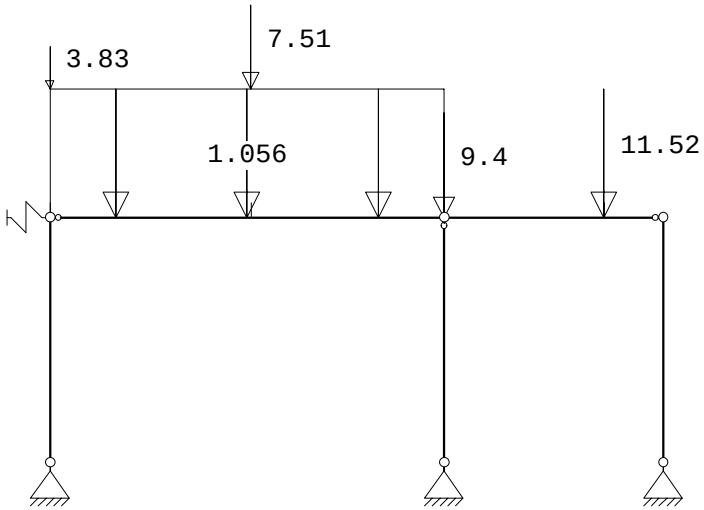
B.G:3 PV panelen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -2.03 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -3.98 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -4.98 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -6.11 | | 2.485 | | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -0.56 | -0.56 | 0.000 | 0.000 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke sneeuw



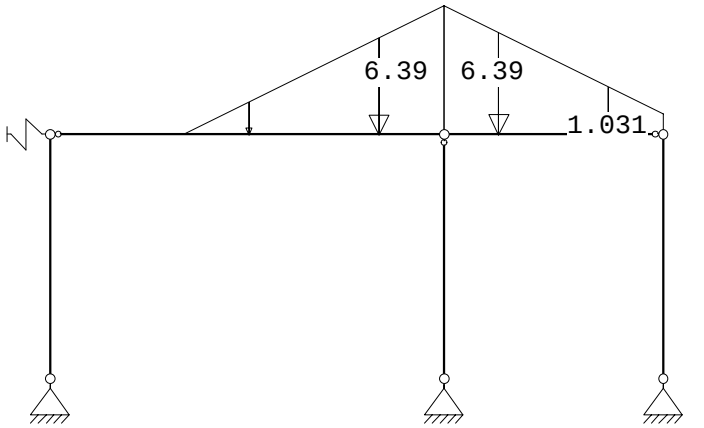

## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke sneeuw

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -3.83 | | 0.000 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -7.51 | | 3.120 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -9.40 | | 0.000 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -11.52 | | 2.485 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 4 | 1:QZLokaal | -1.06 | -1.06 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke regenwater




## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke regenwater

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | 0.00 | -6.39 | 2.080 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -6.39 | -1.03 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | | | | | | | | | | |
| 2 | Fund. | 1.30 $G_{k,1}$ | + | 1.30 $G_{k,2}$ | + | 1.30 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 3 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 4 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | | $Q_{k,4}$ | | |
| 5 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | | $Q_{k,5}$ | | |
| 6 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | | $Q_{k,4}$ | | |
| 7 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | | $Q_{k,5}$ | | |
| 8 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 | | $Q_{k,4}$ | | |
| 9 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 | | $Q_{k,5}$ | | |
| 10 | Quas. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 11 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 12 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $\psi_1$ | $Q_{k,4}$ | | |
| 13 | Blij. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |

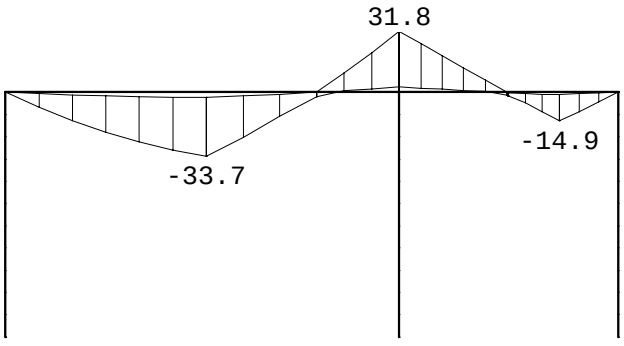
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle staven de factor:0.90 |
| 4 | Geen |
| 5 | Geen |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |
| 7 | Alle staven de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

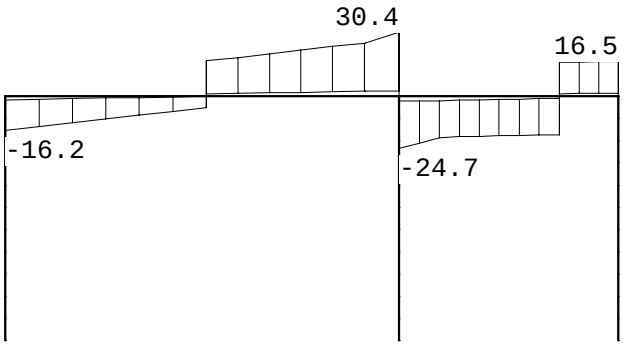
Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

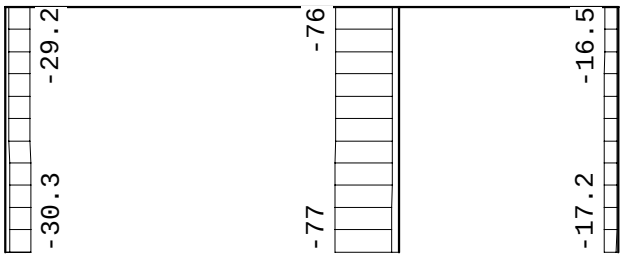
## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



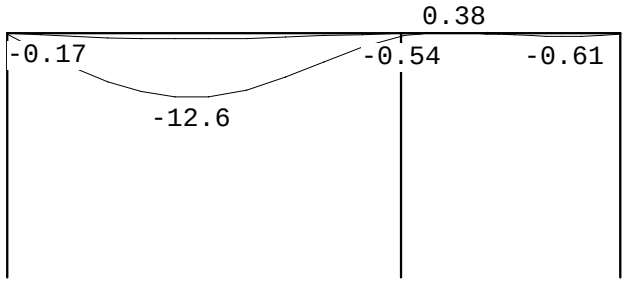

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



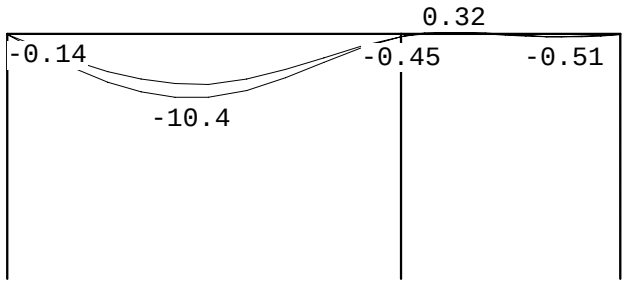
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie




## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |
| 4 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 3.405 | Geschoord | 3.405 | 0.0 | Geschoord | 3.405 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 3 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 3,12;3 |
| | | onder: | | 3,12;3 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 3.40 | 2,485;,92 |
| | | onder: | | 2,485;,92 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.089 | 21 | 47 |
| 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.345 | 81 | 47 |
| 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.123 | 29 | 47 |
| 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.334 | 79 | 46 |
| 5 | 1 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.315 | 74 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

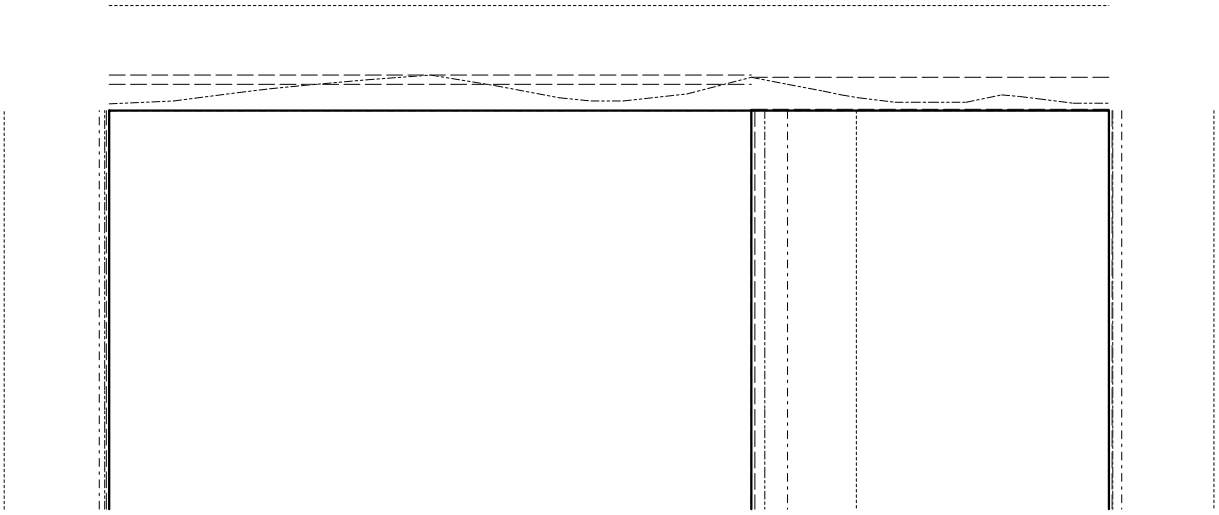
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | -6.1 | 10 | 1 | Eind | -6.1 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 | Bijk | -4.0 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 3.40 | N | N | 0.0 | -0.2 | 10 | 1 | Eind | -0.2 | ±13.6 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 | Bijk | -0.1 | ±13.6 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



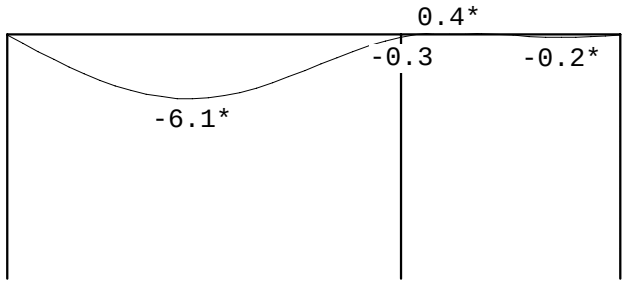
Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 140 a B-C 6-7.dlw

Ligger L

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

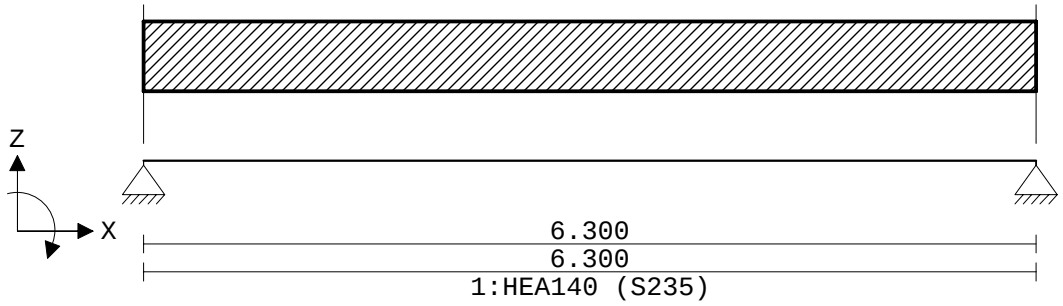
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.300 | 6.300 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



## BELASTINGGEVALLEN

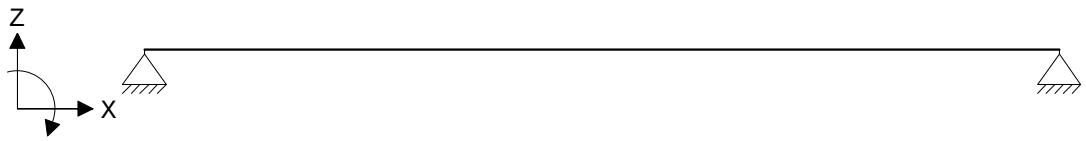
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent dakbelasti | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | PV-panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 4 | Veranderlijke regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | Veranderlijke sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent dakbelasting | 1 Permanente belasting |
| 3 | PV-panelen | 1 Permanente belasting |
| 4 | Veranderlijke regenwaterbelasting | 21 Regenwater |
| 5 | Veranderlijke sneeuwbelasting | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |

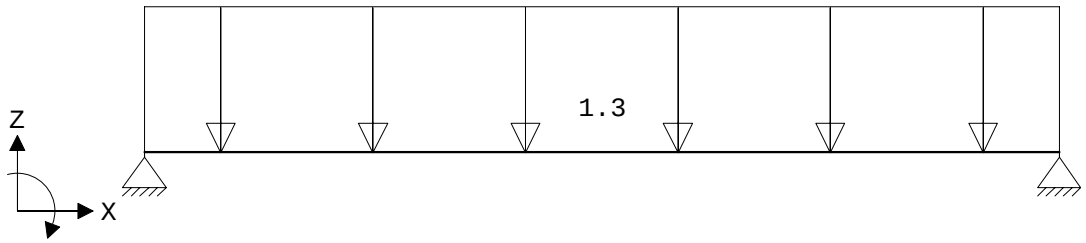
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Eigen gewicht




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent dakbelasting



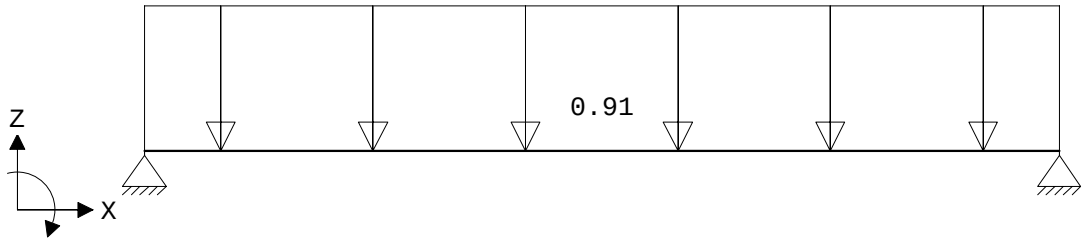

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent dakbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.300 | -1.300 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 PV-panelen



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

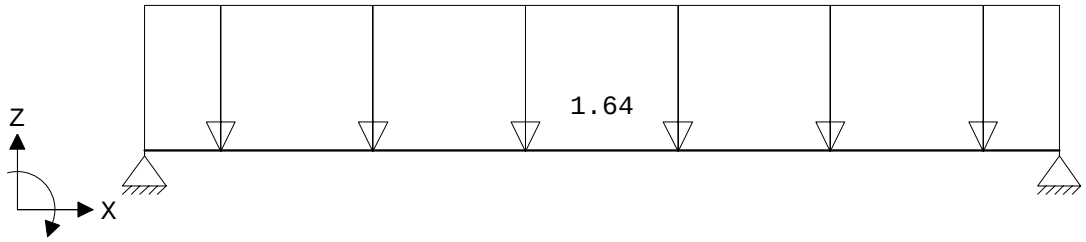
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 PV-panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.910 | -0.910 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijke regenwaterbelasting



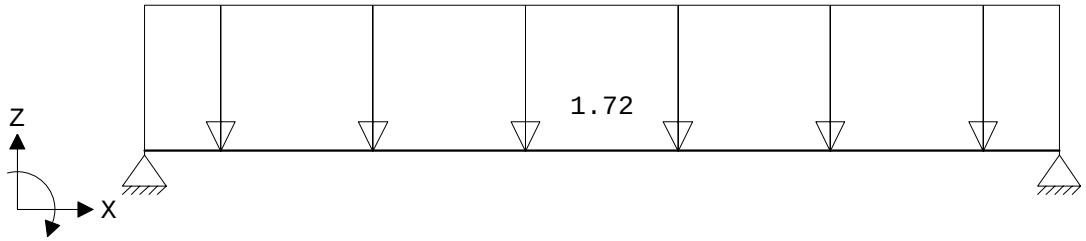

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijke regenwaterbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.640 | -1.640 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke sneeuwbelasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke sneeuwbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.720 | -1.720 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 3 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 3 | Perm | 1.15 | 4 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 3 | Perm | 1.15 | 5 | Extr | 1.30 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | | | |
| 5 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | 4 | Extr | 1.30 |
| 6 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | 5 | Extr | 1.30 |
| 7 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 4 | Extr | 1.00 |
| 8 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 5 | Extr | 1.00 |
| 9 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |
| 10 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 5 | psi1 | 1.00 |
| 11 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |
| 12 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

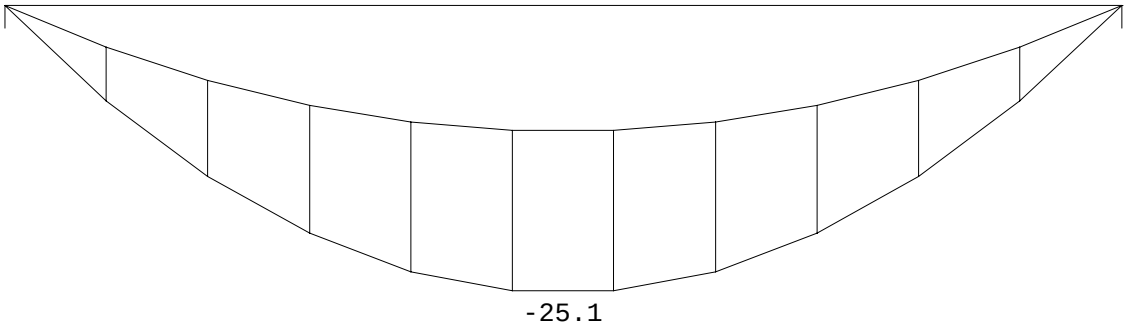
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| 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 |
| 6 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

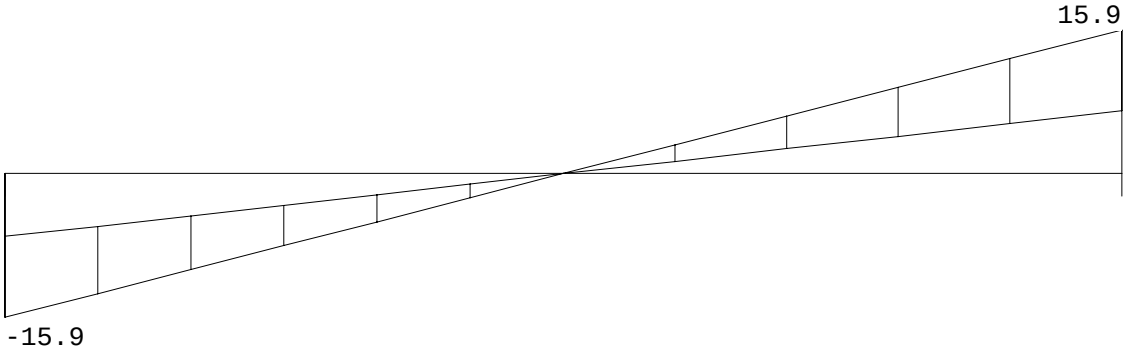
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:7.0 7.0
Fmax:15.9 15.9

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

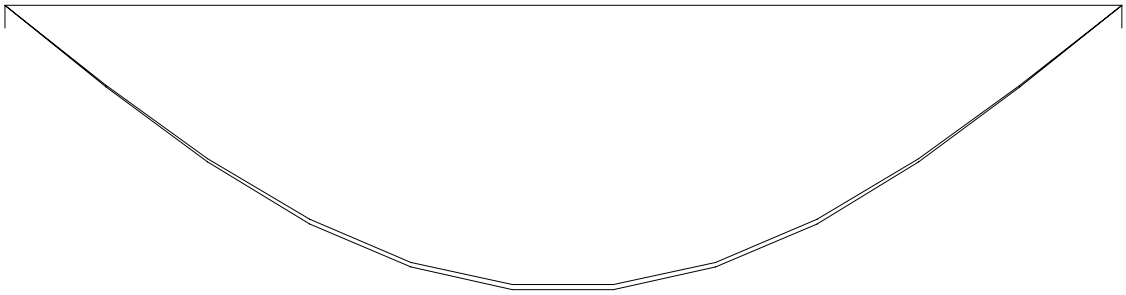
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.96 | 15.94 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 6.96 | 15.94 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.30 | 6*1;,3 |
| | | onder: | | 6.300 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.616 | 145 |

## TOETSING DOORBUIGING

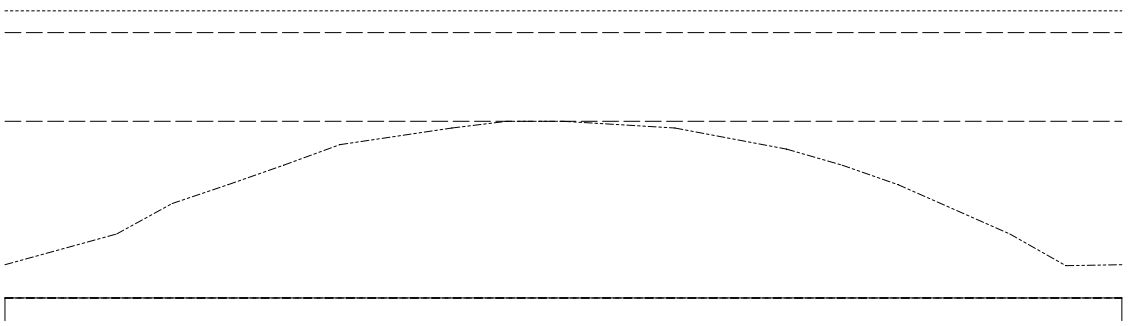
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | db | 6.30 | N | N | 0.0 | -23.2 | 11 | 1 | Eind | -23.2 | ±25.2 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 10 | 1 | Bijk | -3.3 | ±18.9 | 0.003 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

## UNITY-CHECK'S

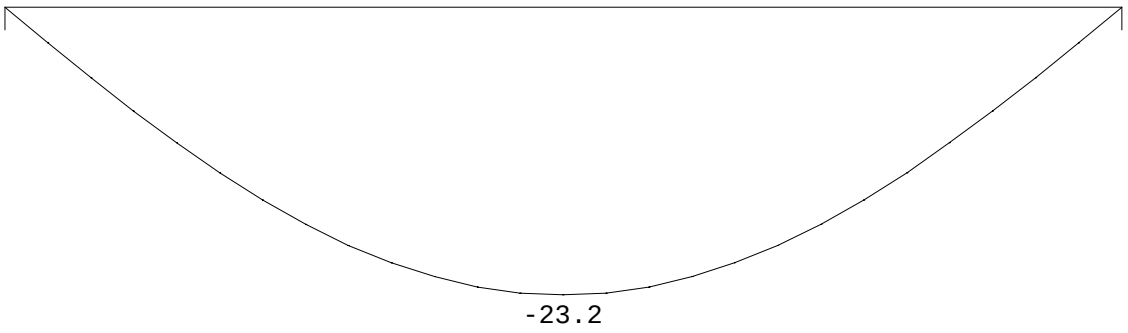
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\ligger andere hea 180.dlw

Ligger M

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

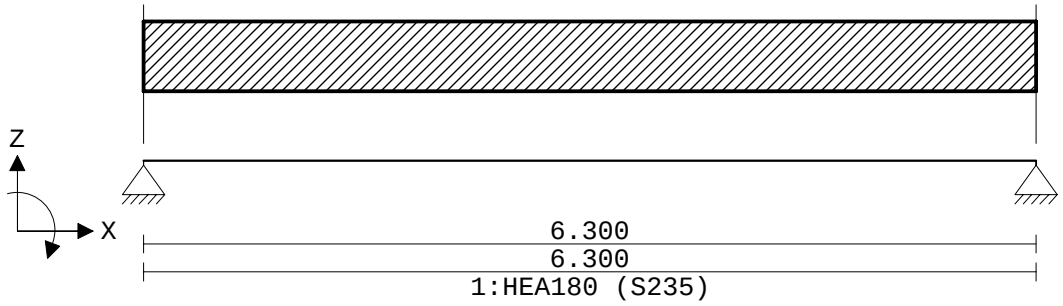
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.300 | 6.300 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA180 | 1:S235 | 4.5300e+03 | 2.5100e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 180 | 171 | 85.5 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 0:Alles tegelijk | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 21 Regenwater |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |

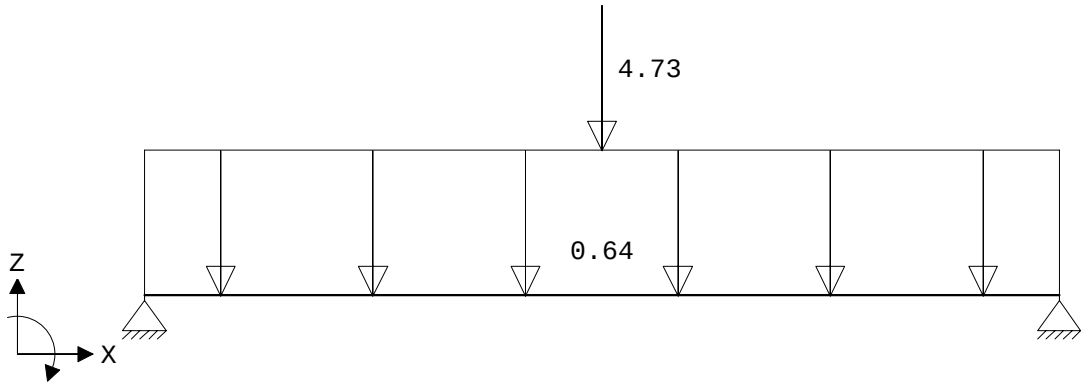
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

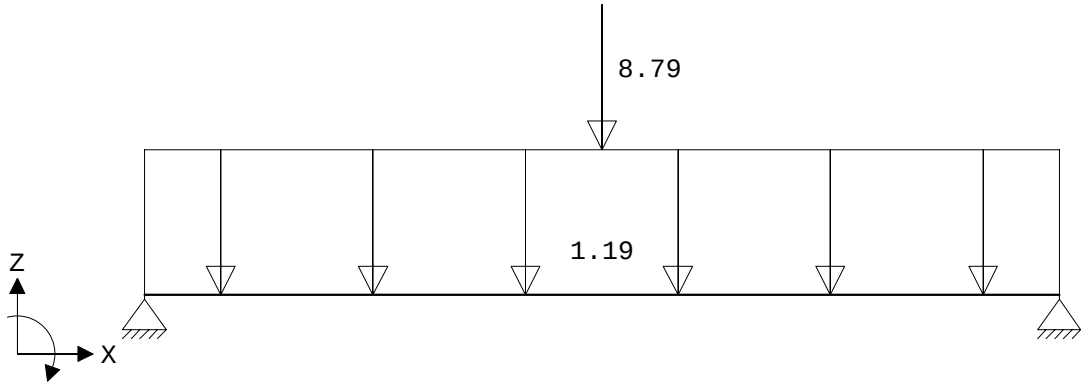
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -4.730 | | | 3.150 | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



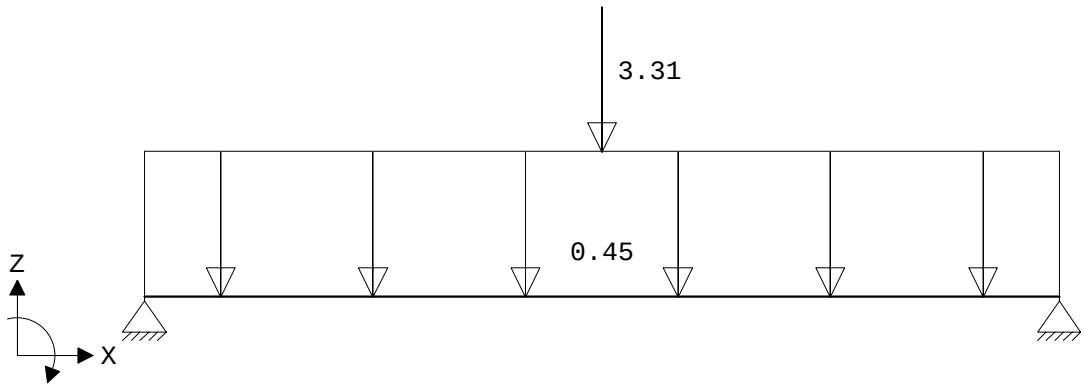

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -8.790 | | | 3.150 | |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.450 | -0.450 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -3.310 | | | 3.150 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

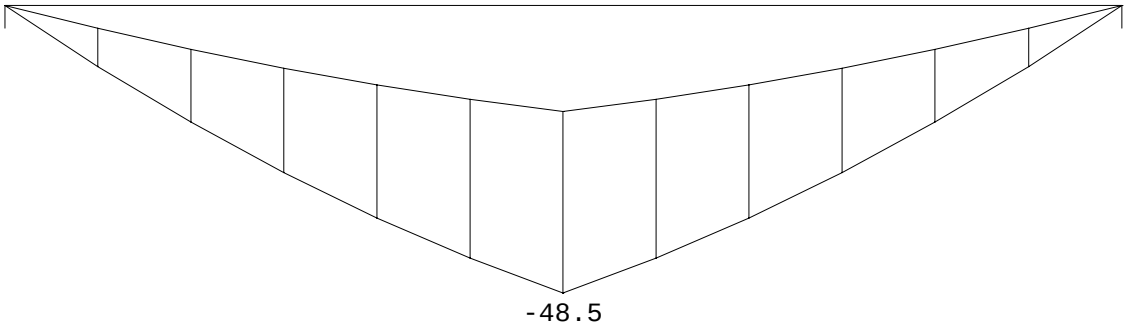
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

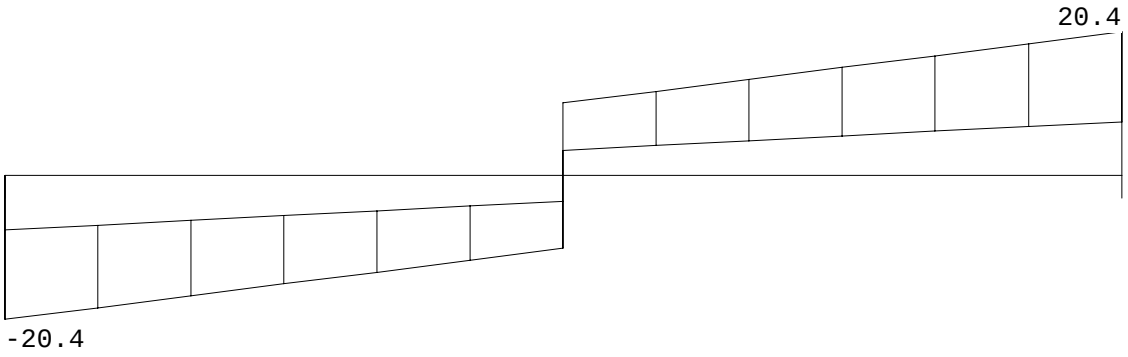
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:7.7 7.7
Fmax:20.4 20.4

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

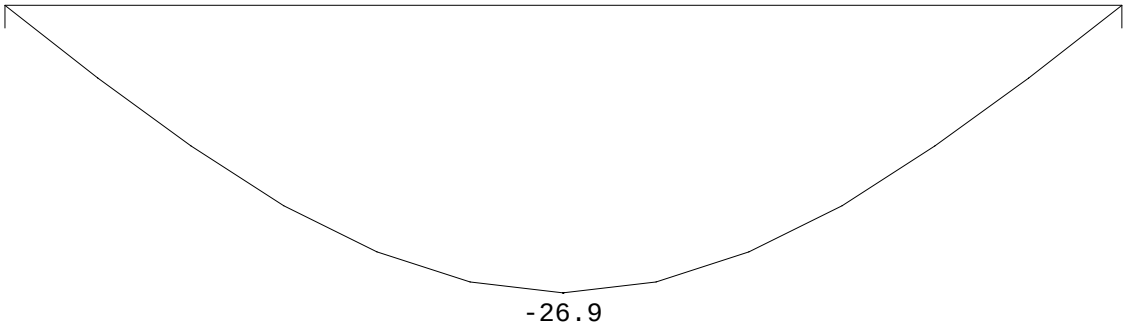
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.72 | 20.45 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 7.72 | 20.45 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA180 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.30 | 5*1;1,3 |
| | | onder: | | 6,3 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.635 | 149 |

## TOETSING DOORBUIGING

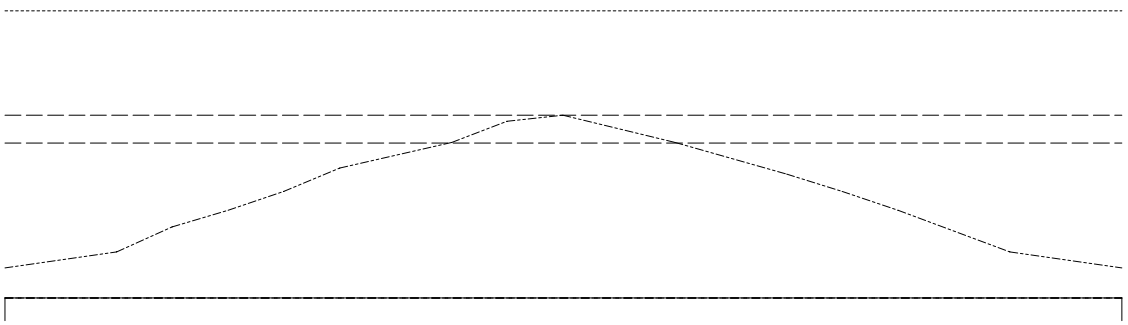
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 6.30 | N | N | 0.0 | -13.6 | 7 | 1 | Eind | -13.6 | ±25.2 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -13.3 | ±25.2 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## UNITY-CHECK'S

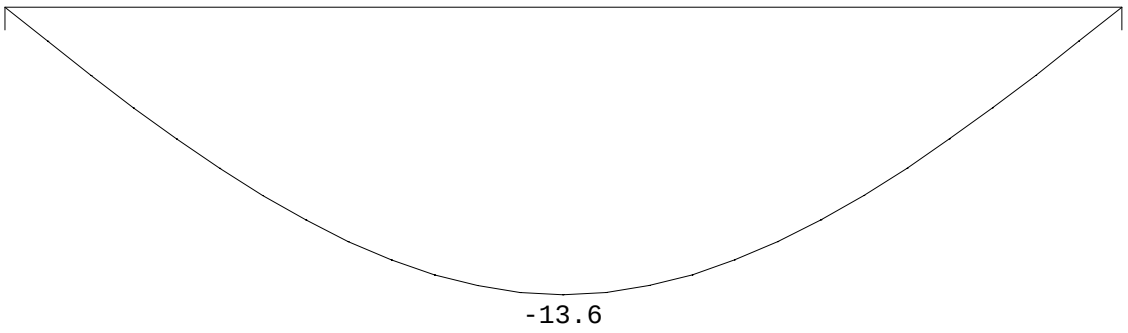
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 160 (tussen A-B en tussen 7-8).dlw

Ligger N

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

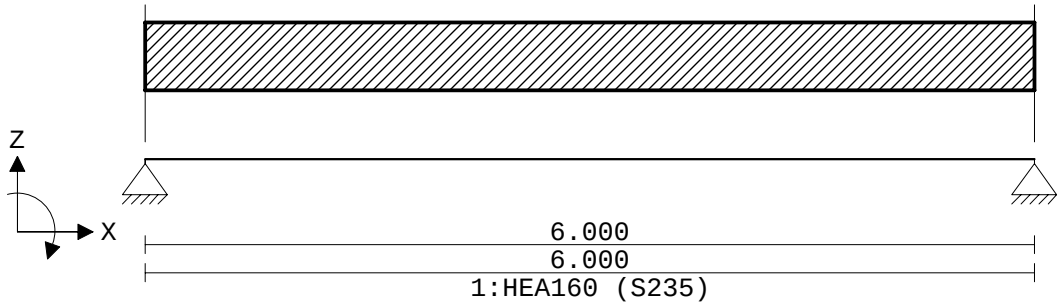
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.000 | 6.000 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

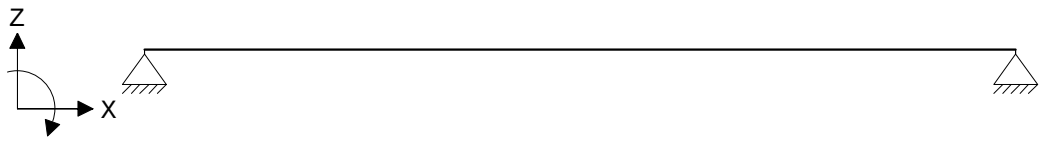
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | PV panelen | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Veranderlijke (regen | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | PV panelen | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (regen) | 21 Regenwater |

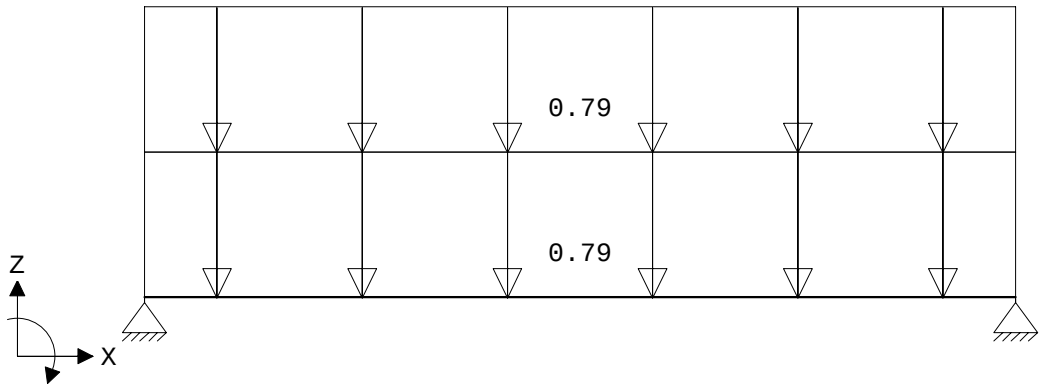
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

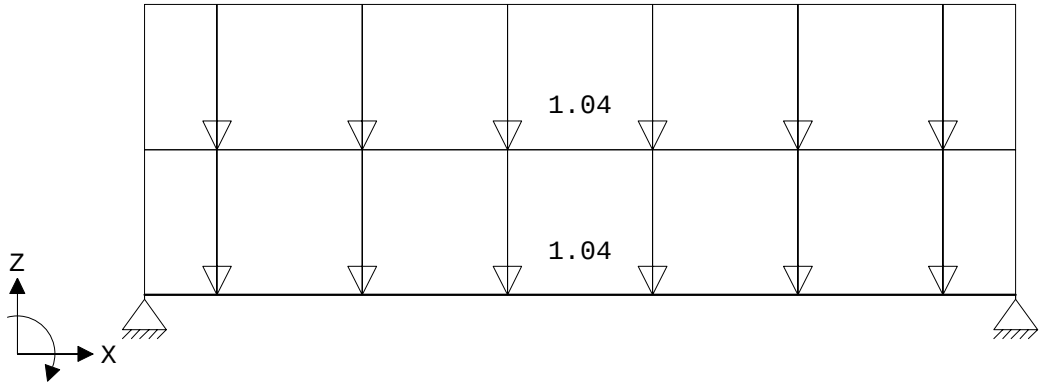
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.790 | -0.790 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.790 | -0.790 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



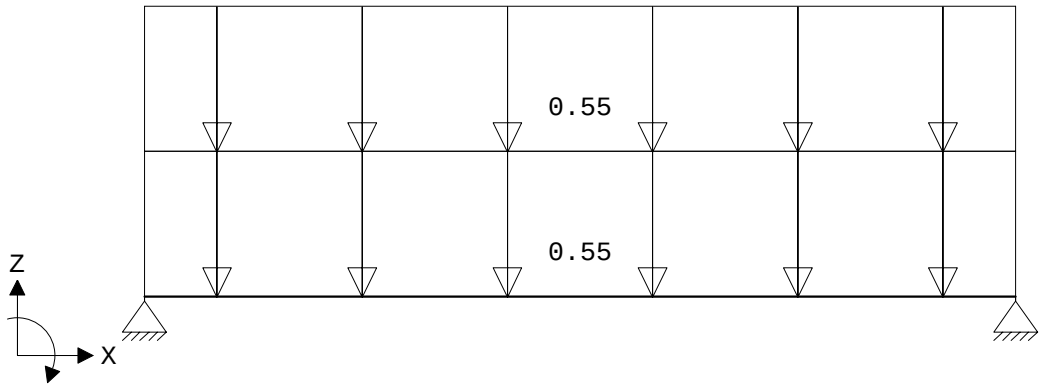

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.040 | -1.040 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.040 | -1.040 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen



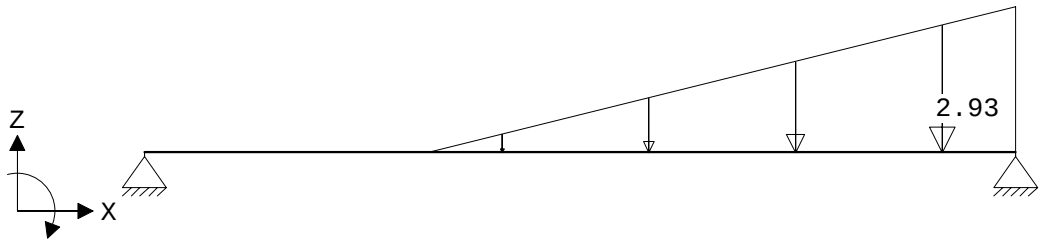

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 PV panelen

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.550 | -0.550 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.550 | -0.550 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke (regen)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke (regen)

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:q-last | | 0.000 | -2.930 | | 1.960 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 |

| BC | Type | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 3 | Extr | 1.30 |
| 2 | Fund. | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | | | |
| 4 | Fund. | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | | | |
| 7 | Freq. | 3 | psi1 | 1.00 |
| 8 | Quas. | | | |
| 9 | Blij. | | | |

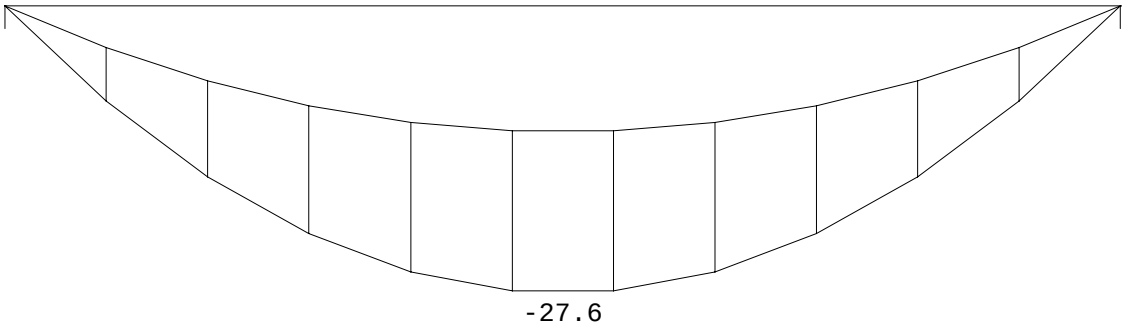
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

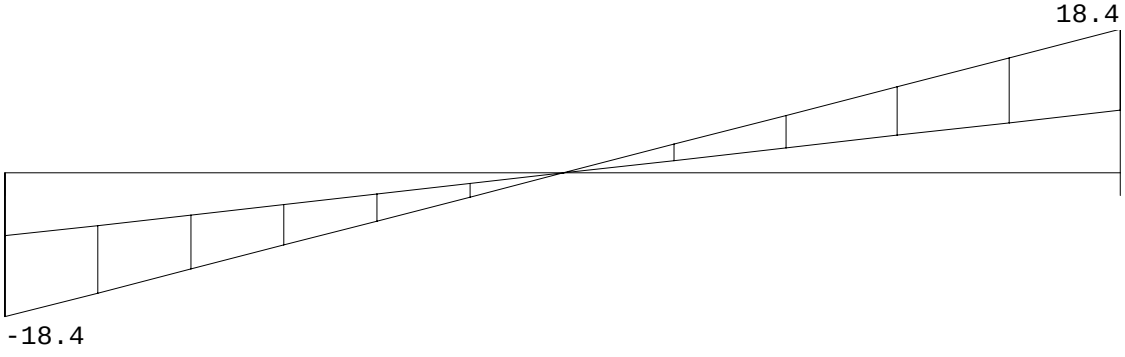
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:8.1
Fmax:18.4

8.1
18.4

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## REACTIES

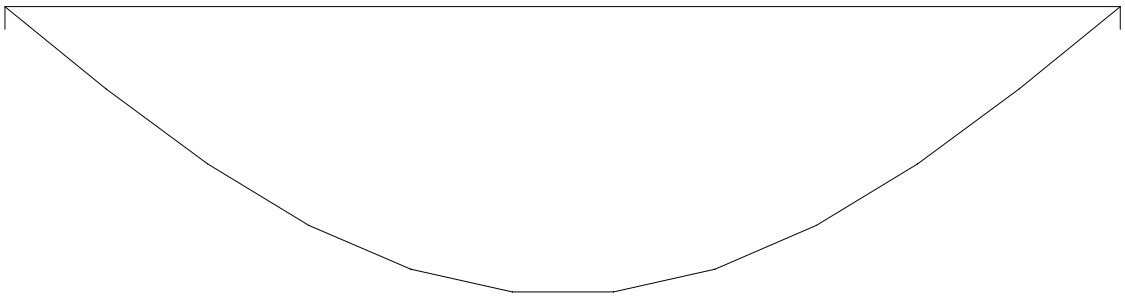
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.06 | 18.41 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 8.06 | 18.41 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.00 | 4*1;1,165;0,835 |
| | | onder: | | 6 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.479 | 113 | |

## TOETSING DOORBUIGING

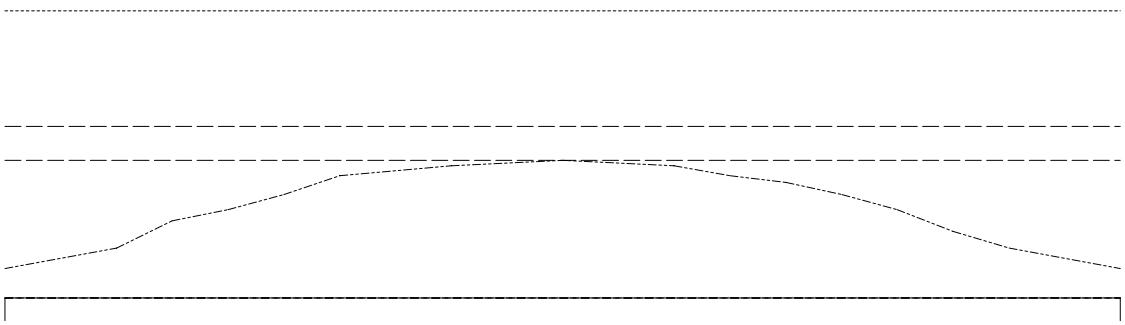
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 6.00 | N | N | 0.0 | -14.3 | 8 | 1 | Eind | -14.3 | ±24.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -10.0 | ±24.0 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## UNITY-CHECK'S

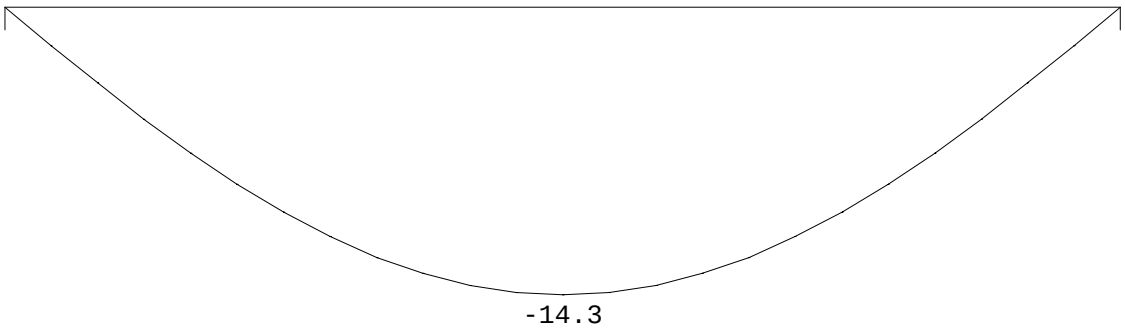
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....:
Onderdeel....: Raamwerk O
Constructeur.: SWECO\NLMIAV
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 140 as 6 (pv panelen).rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

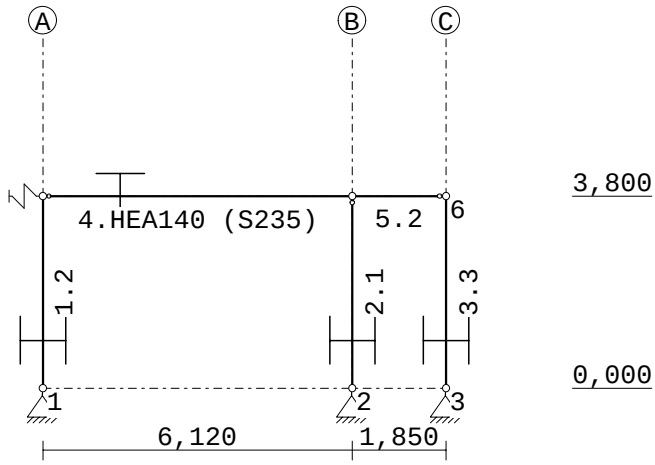
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## STRAMIENLIJNEN

| Nr. | Naam | X | Z-min | Z-max |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 0.000 | 0.000 | 6.000 |
| 2 | B | 6.120 | 0.000 | 6.000 |
| 3 | C | 7.970 | 0.000 | 6.000 |

Project.....:
Onderdeel....:

## NIVEAUS

| Nr. | Z | X-min | X-max |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 7.970 |
| 2 | 3.800 | 0.000 | 7.970 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



2 HEA140



3 HEA100



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 7.970 | 3.800 |
| 2 | 6.120 | 0.000 | | | |
| 3 | 7.970 | 0.000 | | | |
| 4 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 5 | 6.120 | 3.800 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 2:HEA140 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 2 | 2 | 5 | 1:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 3 | 3 | 6 | 3:HEA100 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 4 | 4 | 5 | 2:HEA140 | ND- | NDM | 6.120 | |
| 5 | 5 | 6 | 2:HEA140 | NDM | ND- | 1.850 | |

Project.....:
Onderdeel....:

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|
| 1 | 1 110 | 0.00 |
| 2 | 2 110 | 0.00 |
| 3 | 3 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

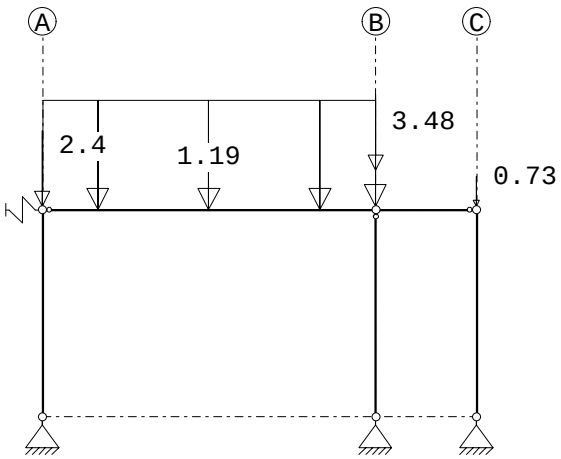
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 | 1 |
| 2 | PV-panelen | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | Sneeuw | | 22 Sneeuw A |
| 4 | Regen | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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




## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Z | -2.400 | | | |
| 2 | 5 | Z | 0.000 | | | |
| 3 | 6 | Z | -0.730 | | | |
| 4 | 5 | Z | -3.480 | | | |
| 5 | 5 | Z | -2.400 | | | |

Project.....:
Onderdeel....:

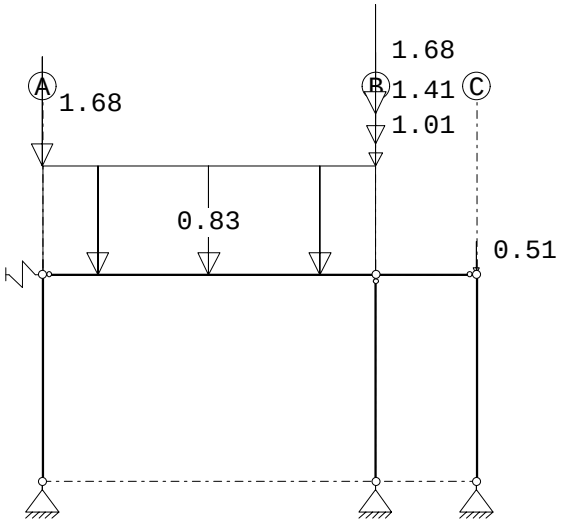
## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 3:QZgeProj. | -1.19 | -1.19 | 0.000 | 0.000 | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 PV-panelen



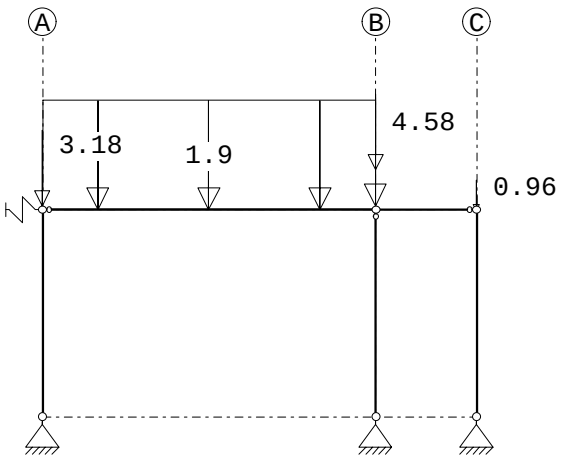

## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 PV-panelen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -0.83 | -0.83 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.01 | | 6.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.41 | | 6.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -0.51 | | 1.850 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.68 | | 6.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.68 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



Project.....:
Onderdeel....:

## KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | Z | -4.580 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 2 | 5 | Z | -3.180 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 3 | 4 | Z | -3.180 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

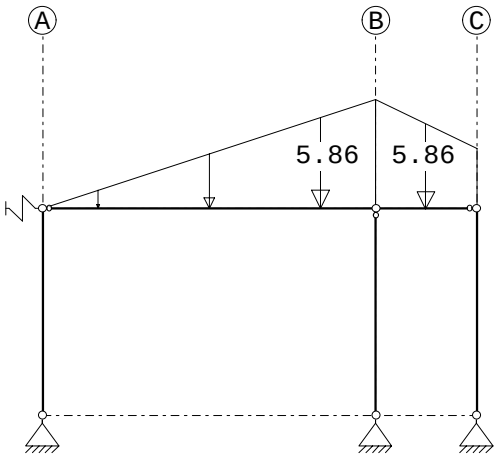
## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 3:QZgeProj. | -1.90 | -1.90 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -0.96 | | 1.850 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:4 Regen




## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Regen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -0.00 | -5.86 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -5.86 | -3.21 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.30 | $G_{k,1}$ | + | 1.30 | $G_{k,2}$ | | | |
| 2 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | | | |
| 3 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,3}$ |
| 4 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,4}$ |
| 5 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,3}$ |
| 6 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,4}$ |
| 7 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | | $Q_{k,3}$ |
| 8 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | | $Q_{k,4}$ |
| 9 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | | | |
| 10 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | | | |
| 11 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | $\psi_1$ | $Q_{k,3}$ |
| 12 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | | | |

Project.....:
Onderdeel....:

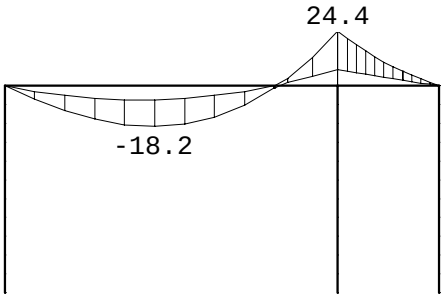
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |
| 3 | Geen |
| 4 | Geen |
| 5 | Alle staven de factor:0.90 |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

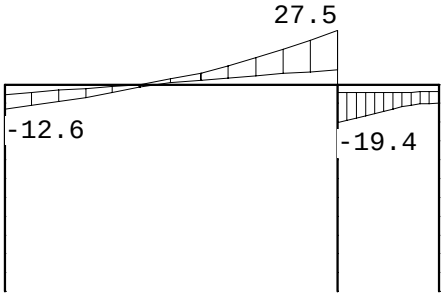
### MOMENTEN

Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel....:

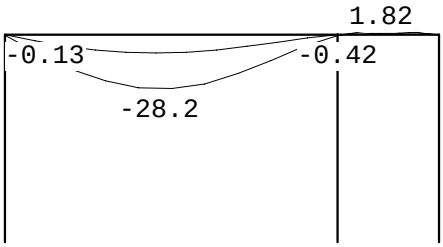
## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie




## VERPLAATSINGEN [mm]

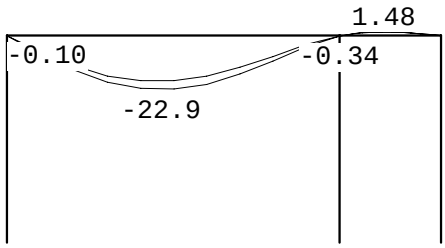
Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel....:

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gamma M;0 | : | 1.00 | Gamma M;1 | : | 1.00 |
| Gamma M;fi;mech | : | 1.00 | Gamma M;fi;therm | : | 1.00 |

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 1.850 | Geschoord | 1.850 | 0.0 | Geschoord | 1.850 | 0.0 |

Project.....:
Onderdeel....:

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 6.120 |
| | | onder: | | 6.120 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 1.85 | 1.850 |
| | | onder: | | 1.850 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.066 | 16 | 47 |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.267 | 63 | 47 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.3 | (6.5) | 0.014 | 3 | |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.762 | 179 | 46 |
| 5 | 2 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.598 | 140 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

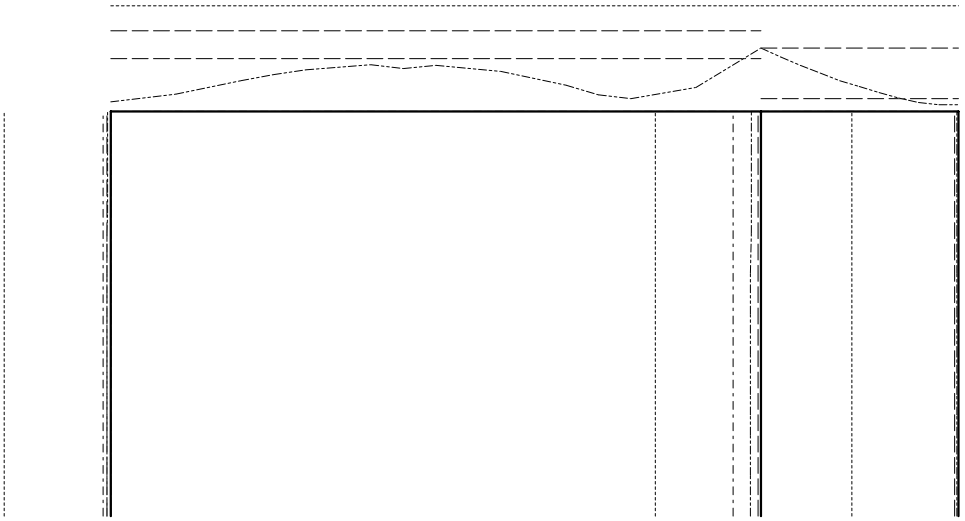
## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | -10.5 | 9 | 1 Eind | -10.5 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 Bijk | -12.2 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 1.85 | N | N | 0.0 | 0.8 | 9 | 1 Eind | 0.8 | ±7.4 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 Bijk | 0.9 | ±7.4 | 0.004 |

Project.....:
Onderdeel....:

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

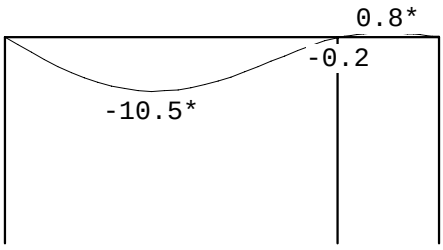


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



# Bijlage C – TS Beschikbare Belastingcapaciteit

Technosoft Raamwerken release 6.83a 20 nov 2026

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10 raamwerk A
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 20/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\A - spant as 10 met glaswas op spant (met extra belasting).rww

Belastingbreedte.: 3.776
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

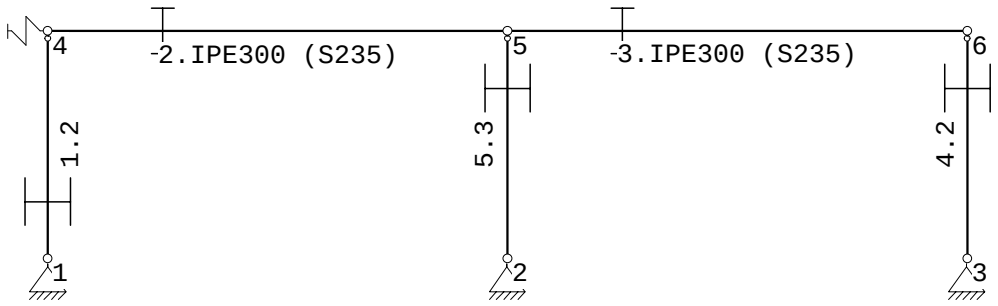
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE300 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 8.3560e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 150 | 300 | 150.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



2 HEA140



3 HEA120



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 15.360 | 3.800 |
| 2 | 7.680 | 0.000 | | | |
| 3 | 15.360 | 0.000 | | | |
| 4 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 5 | 7.680 | 3.800 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 2:HEA140 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 2 | 4 | 5 | 1:IPE300 | NDM | NDM | 7.680 | |
| 3 | 5 | 6 | 1:IPE300 | NDM | NDM | 7.680 | |
| 4 | 6 | 3 | 2:HEA140 | ND- | NDM | 3.800 | |
| 5 | 5 | 2 | 3:HEA120 | ND- | NDM | 3.800 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 2 | 110 | 0.00 |
| 3 | 3 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

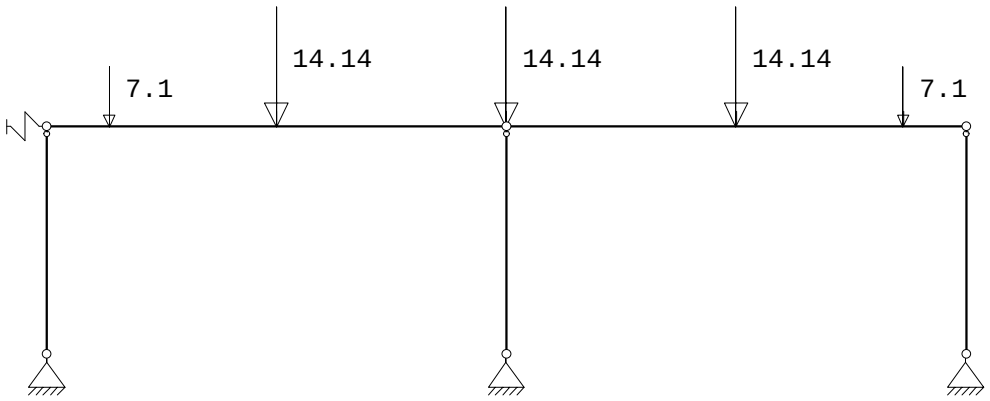
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanent | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent (liggers + e.g. | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | extra perm. belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | Glazenwasserinstallatie op | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (sneeuw) | | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 6 | Veranderlijke (regenwater) | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanent




## STAAFBELASTINGEN

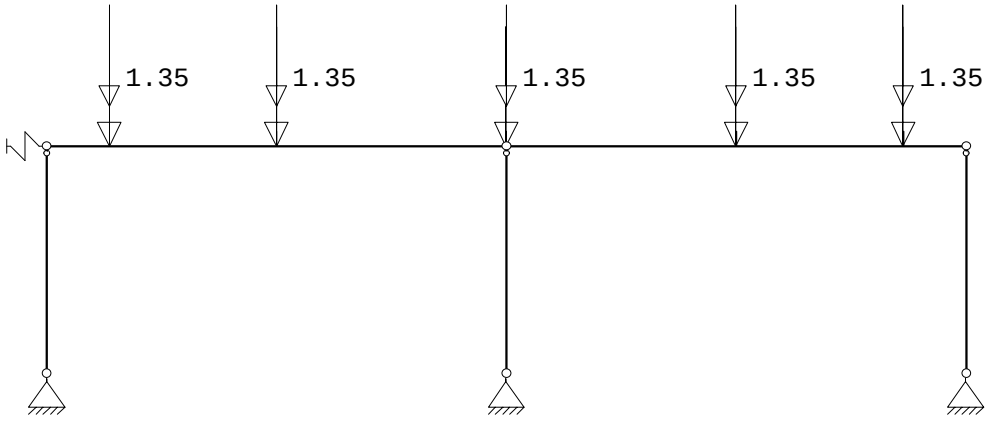
B.G:1 Permanent

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -14.14 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -7.10 | | 6.635 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -7.10 | | 1.045 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanent (liggers + e.g.)

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



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

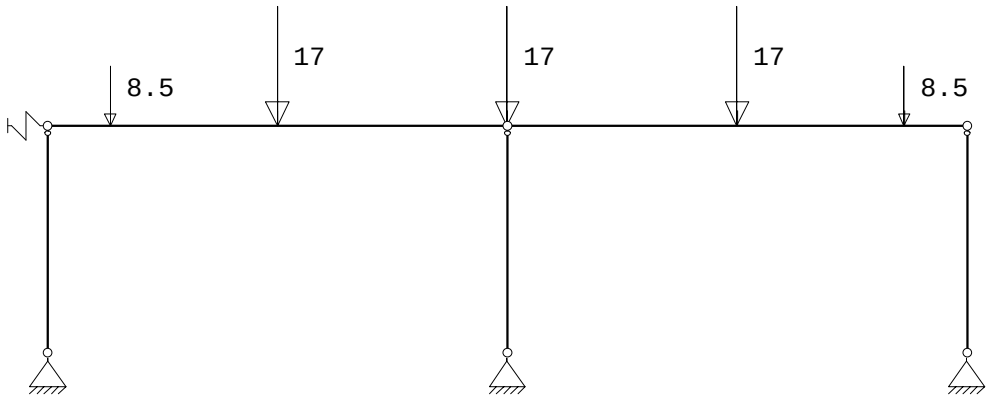
## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent (liggers + e.g.)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 1.045 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 1.045 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 3.840 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.35 | | 6.635 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -1.15 | | 6.635 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 extra perm. belasting



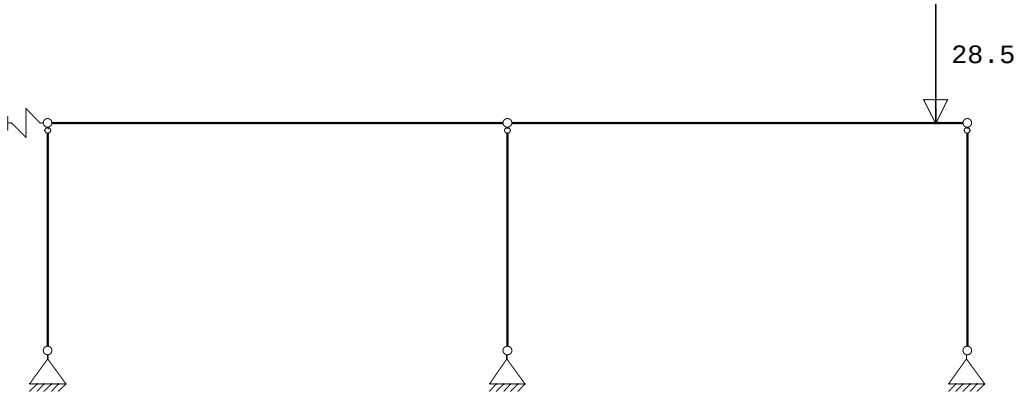

## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 extra perm. belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8:PZLokaal | -17.00 | | 7.680 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -17.00 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -17.00 | | 3.840 | | | | |
| 3 | 8:PZLokaal | -8.50 | | 6.635 | | | | |
| 2 | 8:PZLokaal | -8.50 | | 1.045 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:4 Glazenwasserinstallatie op spant



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

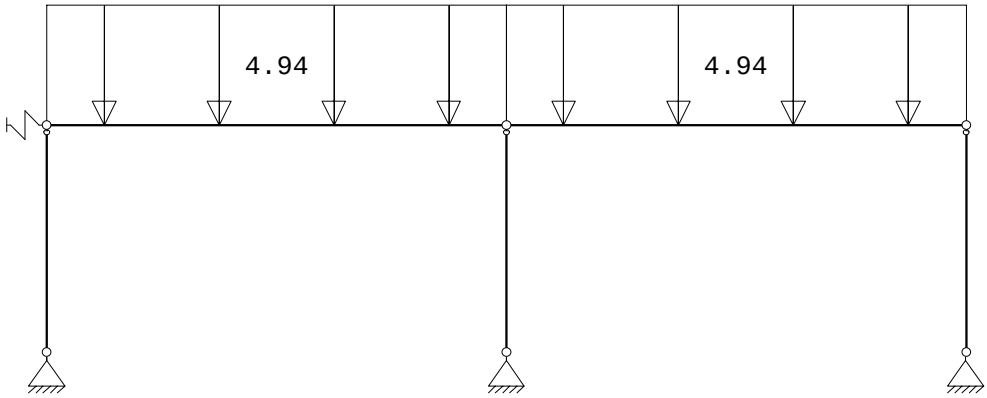
## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Glazenwasserinstallatie op spant

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 8:PZLokaal | -28.50 | | 7.158 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (sneeuw)



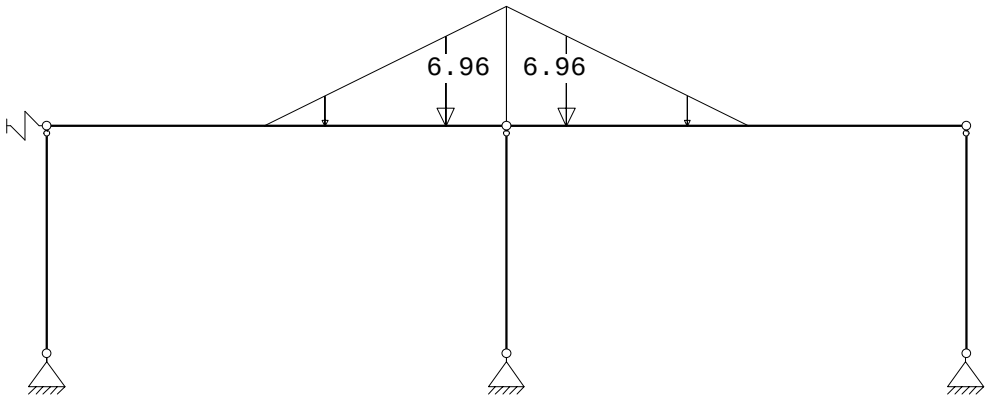

## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (sneeuw)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1:QZLokaal | -4.94 | -4.94 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 3 | 1:QZLokaal | -4.94 | -4.94 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (regenwater)




## STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (regenwater)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1:QZLokaal | 0.00 | -6.96 | 3.640 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 1:QZLokaal | -6.96 | 0.00 | 0.000 | 3.640 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.30 | $G_{k,1}$ | + | 1.30 | $G_{k,2}$ | + | 1.30 | $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $G_{k,4}$ |
| 2 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| 3 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + | 1.15 | $G_{k,3}$ | + | 1.15 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 4 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + | 1.15 | $G_{k,2}$ | + | 1.15 | $G_{k,3}$ | + | 1.15 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 5 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 6 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + | 0.90 | $G_{k,2}$ | + | 0.90 | $G_{k,3}$ | + | 0.90 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.30 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 7 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 8 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 9 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| 10 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| 11 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $\psi_1$ $Q_{k,5}$ | | | | | | |
| 12 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |
| | | | | + | 1.00 | $\psi_1$ $Q_{k,6}$ | | | | | | |
| 13 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + | 1.00 | $G_{k,2}$ | + | 1.00 | $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $G_{k,4}$ |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

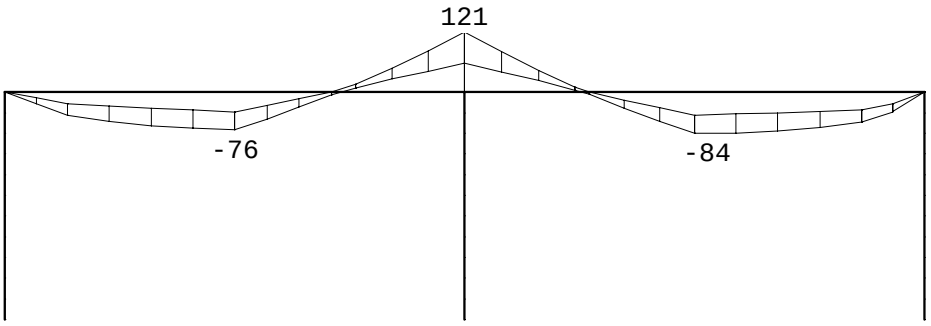
| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |
| 3 | Geen |
| 4 | Geen |
| 5 | Alle staven de factor:0.90 |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

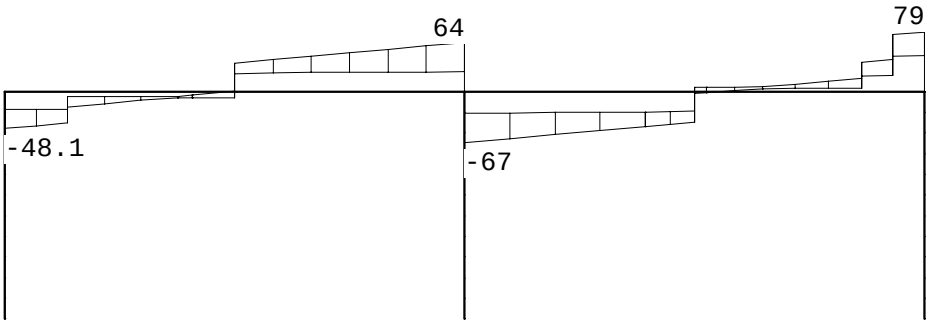
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie



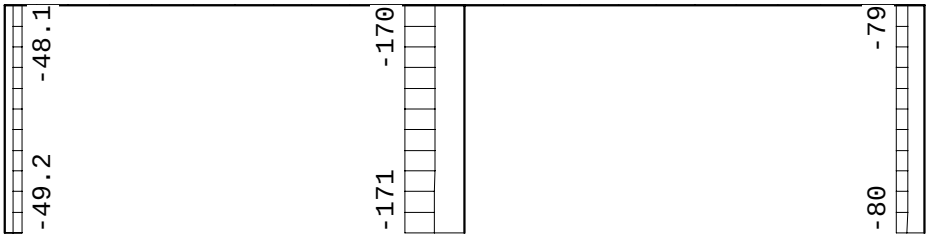

## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



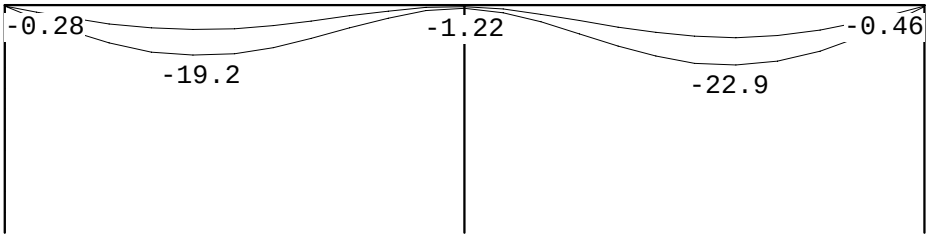

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



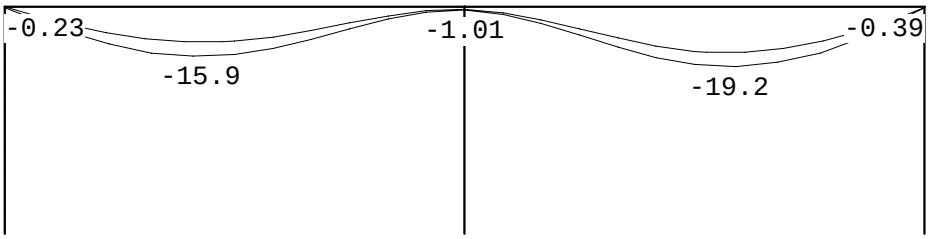
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie




## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE300 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gamma M;0 | : | 1.00 | Gamma M;1 | : | 1.00 |
| Gamma M;fi;mech | : | 1.00 | Gamma M;fi;therm | : | 1.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |
| 3 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |
| 4 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 5 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 1,045;2,86;3,775 |
| | | onder: | | 1,045;2,86;3,775 |
| 3 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 3,775;2,86;1,045 |
| | | onder: | | 3,775;2,86;1,045 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 5 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.145 | 34 | 47 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.997 | 234 | 46 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.997 | 234 | 46 |
| 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.236 | 55 | 47 |
| 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.770 | 181 | 47 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

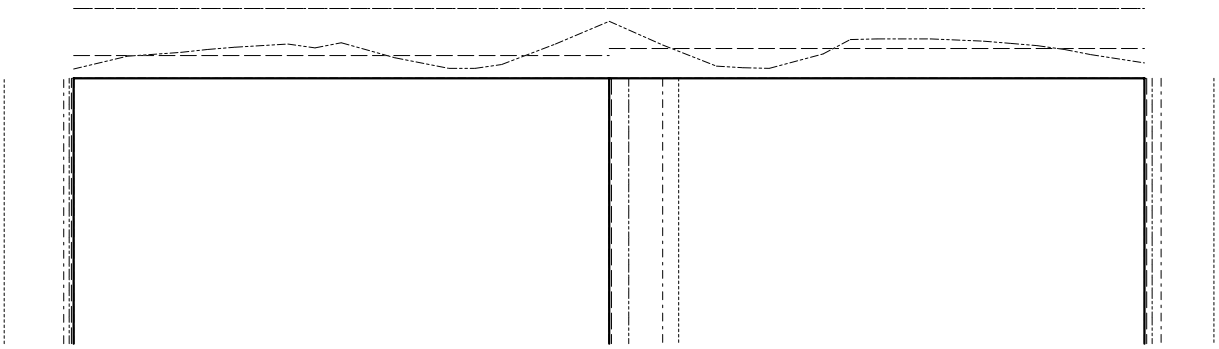
## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -10.0 | 9 | 1 Eind | -10.0 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | -5.4 | ±30.7 | 0.004 |
| 3 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -13.2 | 9 | 1 Eind | -13.2 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | -5.4 | ±30.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 10

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

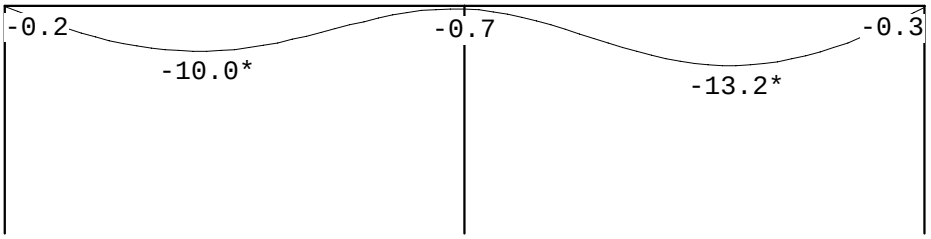


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\
51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300
Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra
belastingtoegevoegd)\B - ipe 270.dlw

Ligger B

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

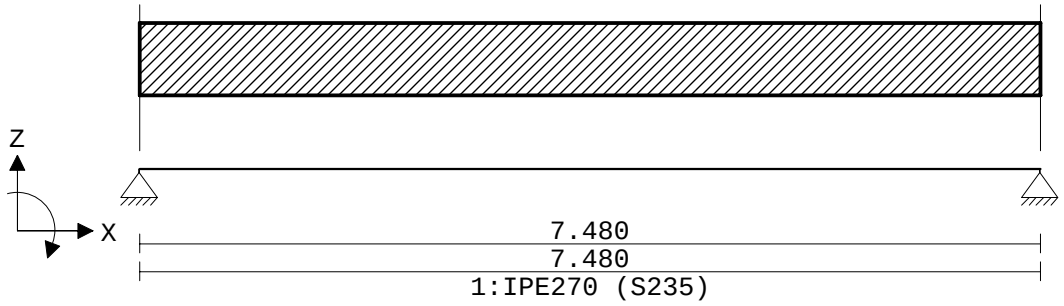
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 1:S235 | 4.5900e+03 | 5.7900e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 135 | 270 | 135.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE270



## BELASTINGGEVALLEN

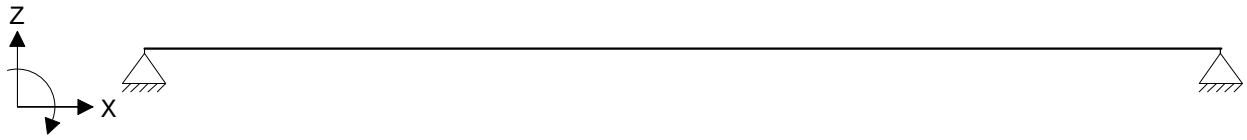
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Glazenwasserinstalla | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwater) | 21 Regenwater |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |
| 5 | Glazenwasserinstallatie | 1 Permanente belasting |

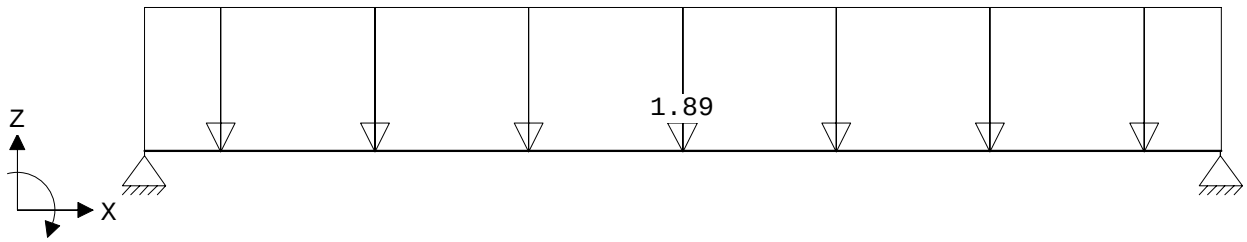
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



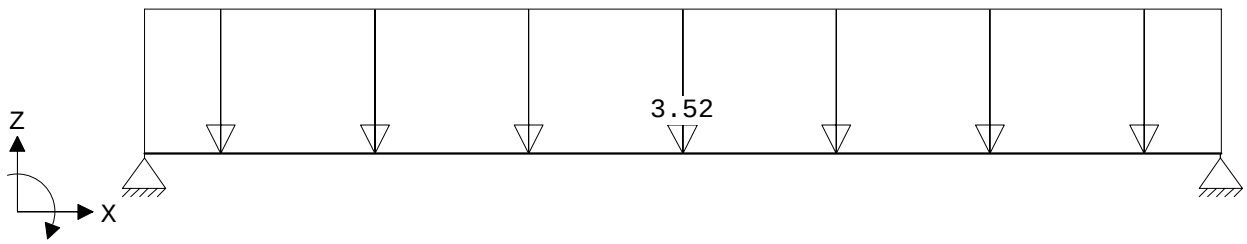

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

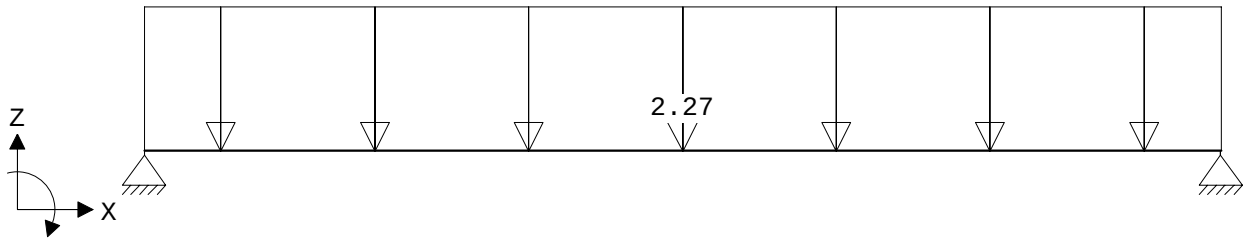
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -3.520 | -3.520 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -2.270 | -2.270 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8:Puntlast | | -28.500 | | | 6.957 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | 5 | Perm | 1.30 |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 5 | Perm | 1.15 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | Extr | 1.00 | | | | | | | | | |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

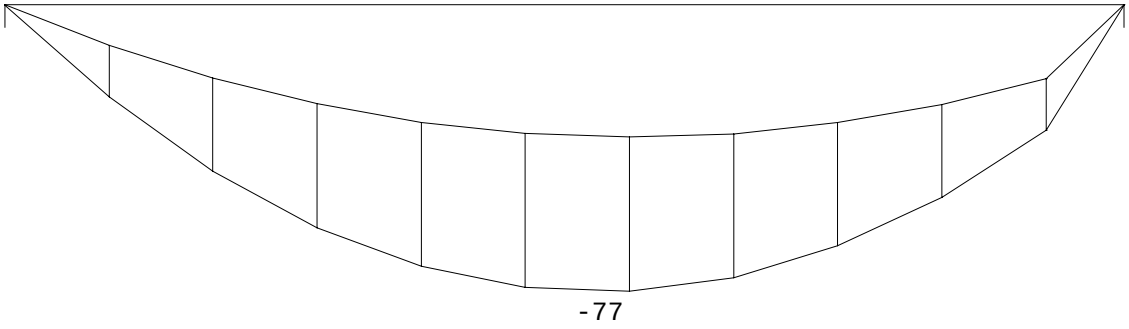
| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

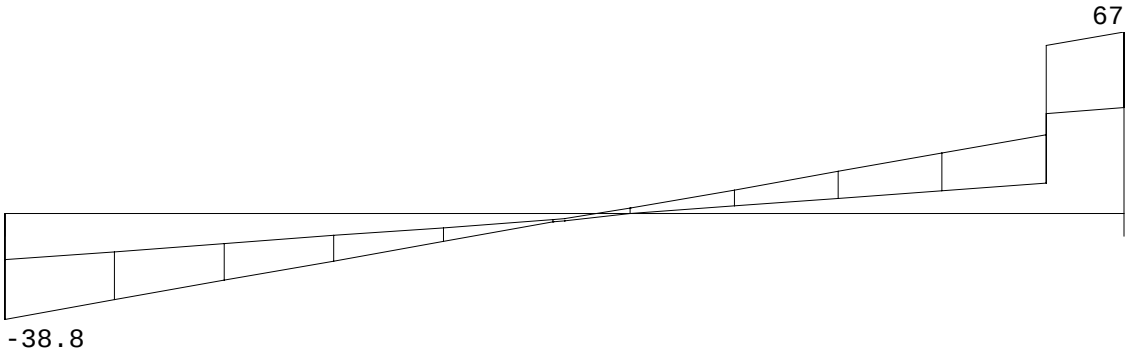
## MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:17.0 39.1
Fmax:38.8 67

## REACTIES

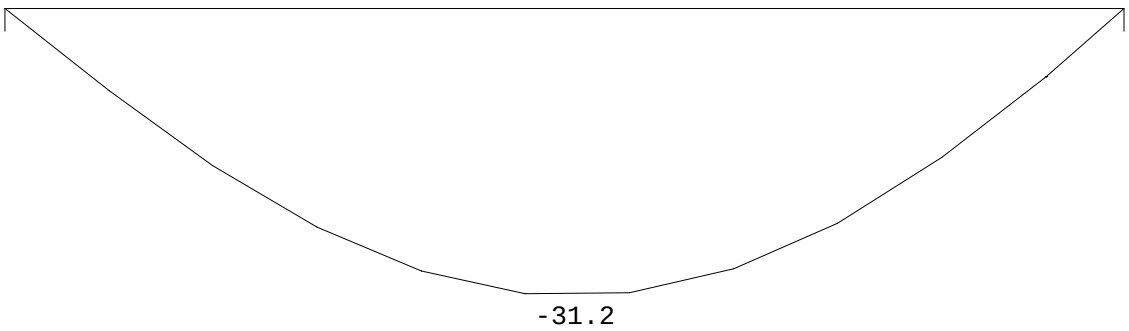
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 17.01 | 38.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 39.07 | 67.04 | 0.00 | 0.00 |

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 4*1,87 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.716 | 168 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

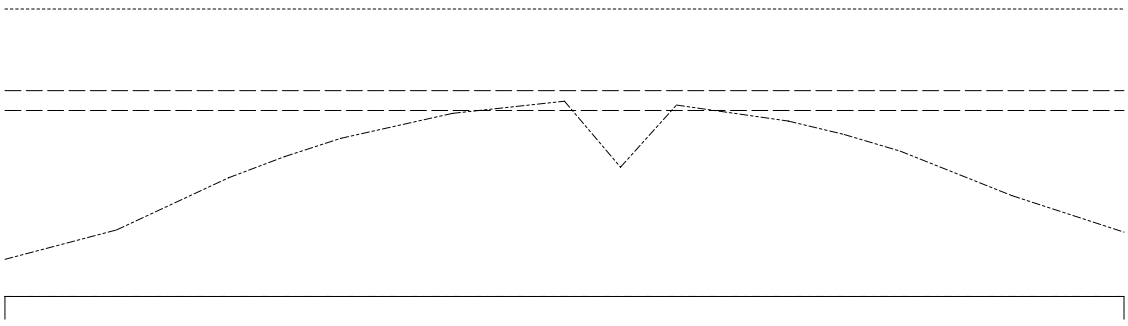
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -19.4 | 7 | 1 | Eind | -19.4 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -11.8 | ±29.9 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

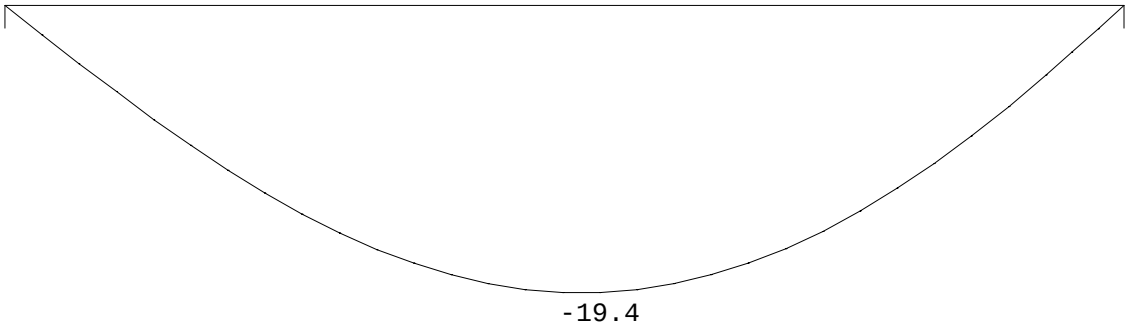


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 10-11)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\
51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300
Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra
belastingtoegevoegd)\C - ipe 270 glaswasinstallatie.dlw

Ligger C

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

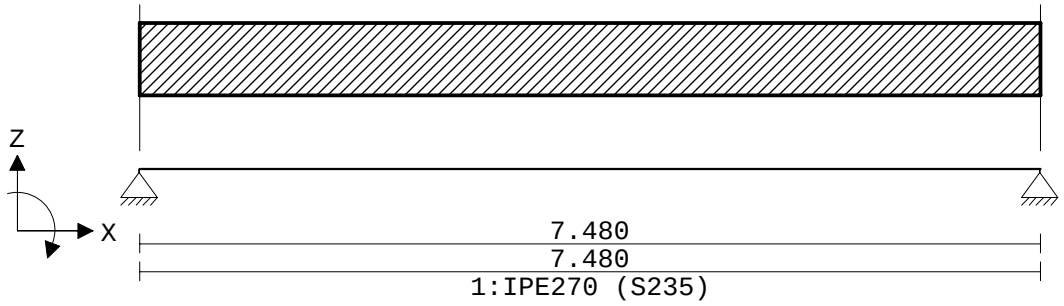
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 1:S235 | 4.5900e+03 | 5.7900e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 135 | 270 | 135.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE270



## BELASTINGGEVALLEN

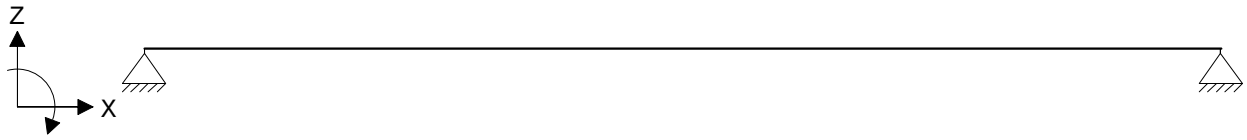
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Glazenwasserinstalla | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |
| 5 | Glazenwasserinstallatie (A) | 1 Permanente belasting |

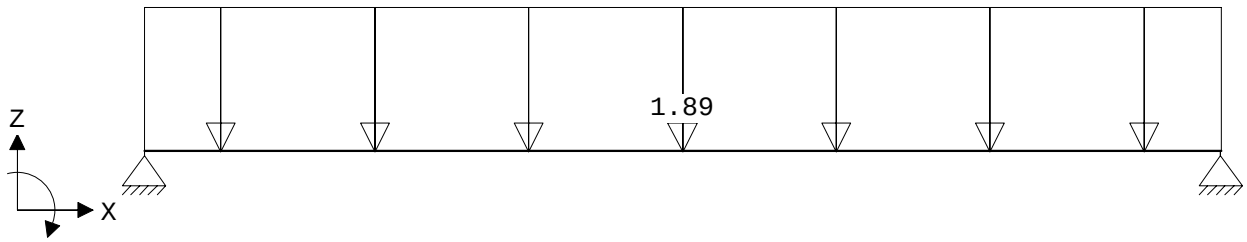
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



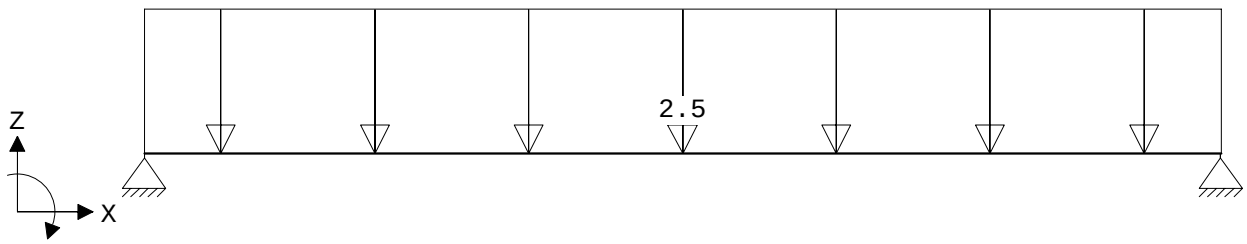

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

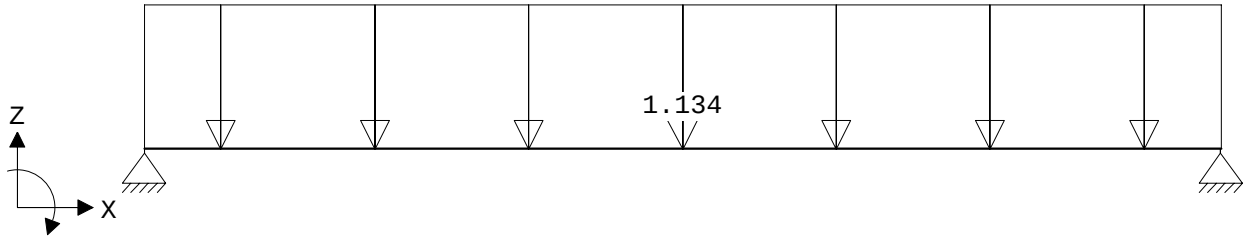
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -2.500 | -2.500 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting



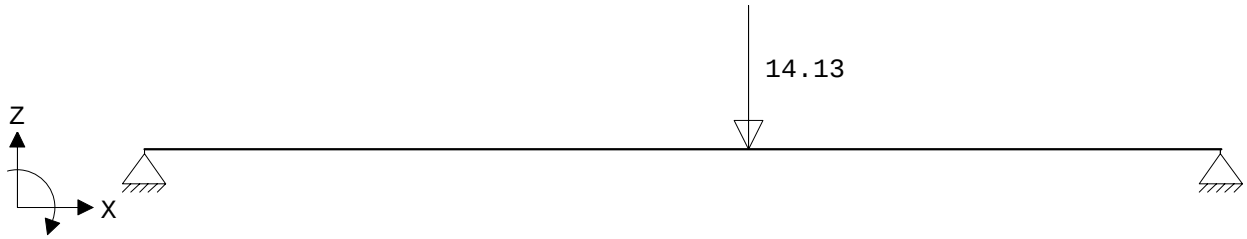

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.134 | -1.134 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie (A)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Glazenwasserinstallatie (A)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8:Puntlast | | -14.130 | | | 4.200 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | 5 | Perm | 1.30 |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 5 | Perm | 1.15 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Perm | 0.90 |
| | | 3 | Extr | 1.30 | | | | | | | | | |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | Extr | 1.00 | | | | | | | | | |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| | | 3 | psi1 | 1.00 | | | | | | | | | |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Perm | 1.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

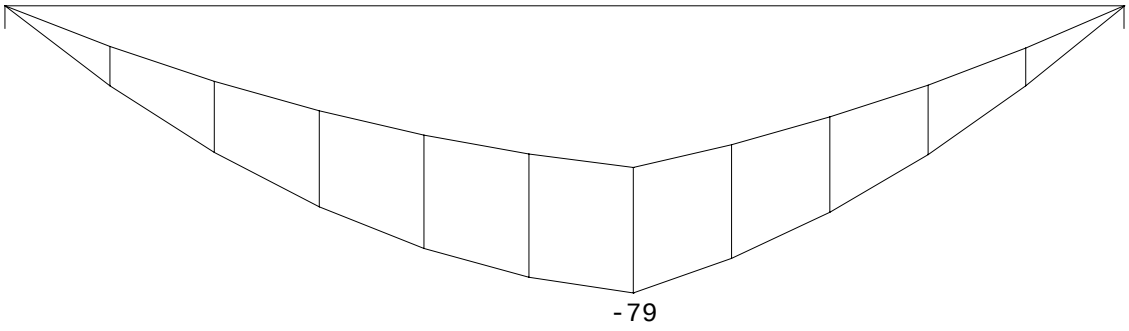
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

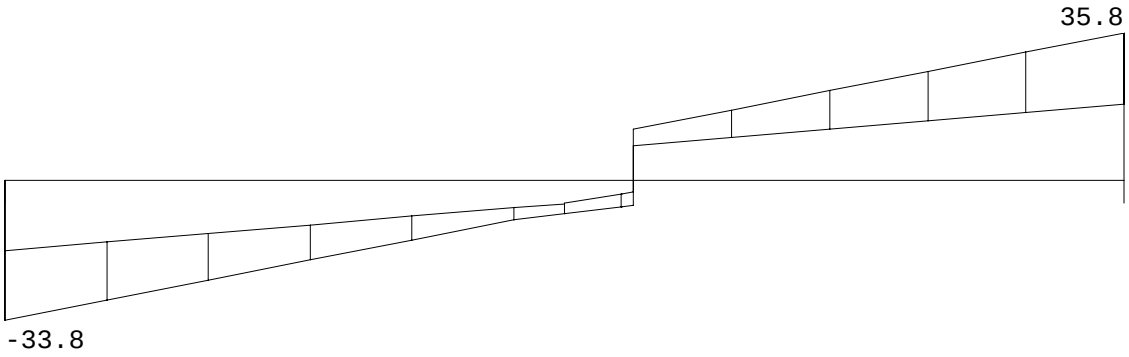
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:17.0 18.5
Fmax:33.8 35.8

### REACTIES

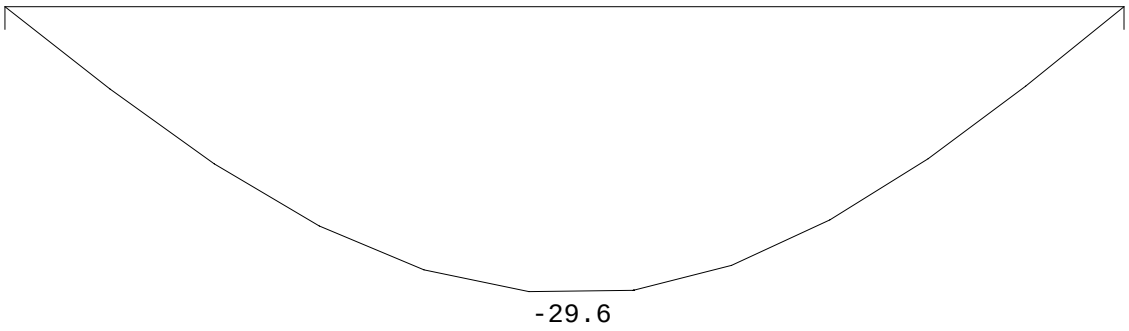
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 16.97 | 33.84 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 18.53 | 35.83 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE270 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 4*1,87 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.735 | 173 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

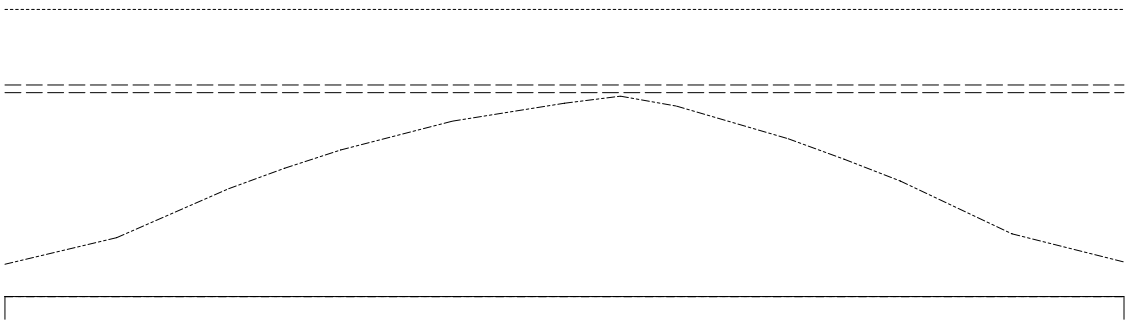
## TOETSING DOORBUIGING Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -21.3 | 8 | 1 | Eind | -21.3 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -8.4 | ±29.9 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as A 10-11)

## UNITY-CHECK'S

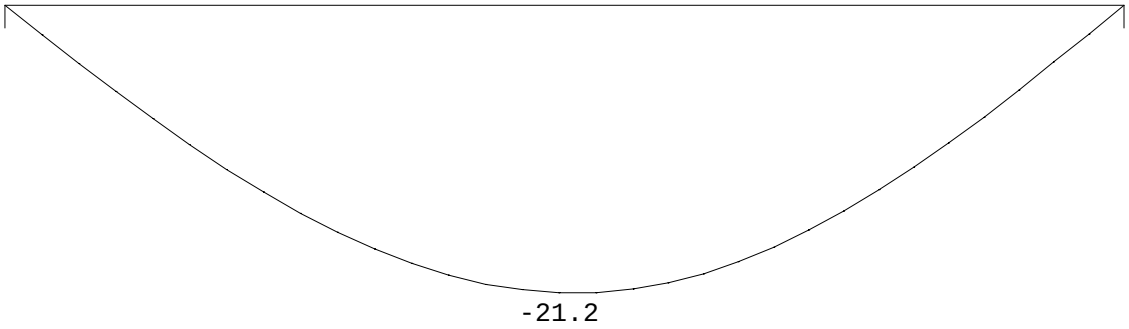
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\D - ligger B 9-10 (toevoegen (0,6).dlw

Ligger D

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

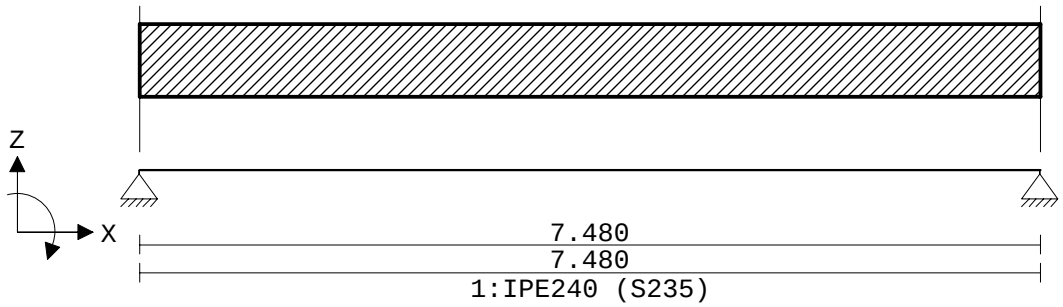
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.480 | 7.480 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE240 | 1:S235 | 3.9100e+03 | 3.8920e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 240 | 120.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE240



## BELASTINGGEVALLEN

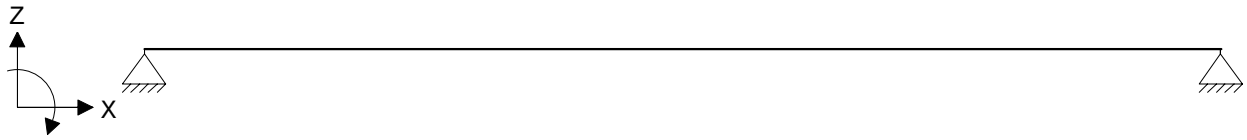
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwater) | 21 Regenwater |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

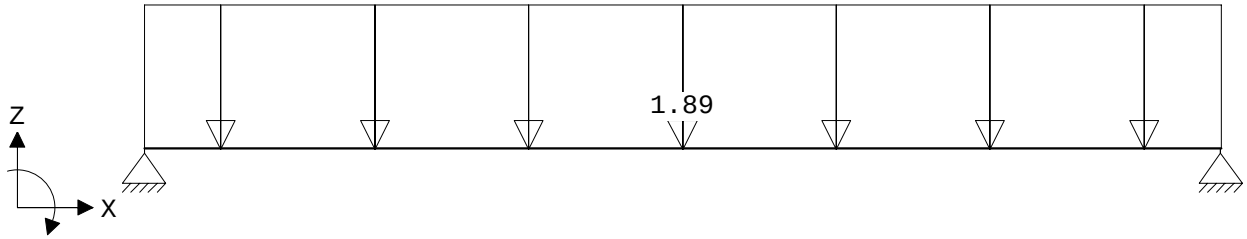
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent



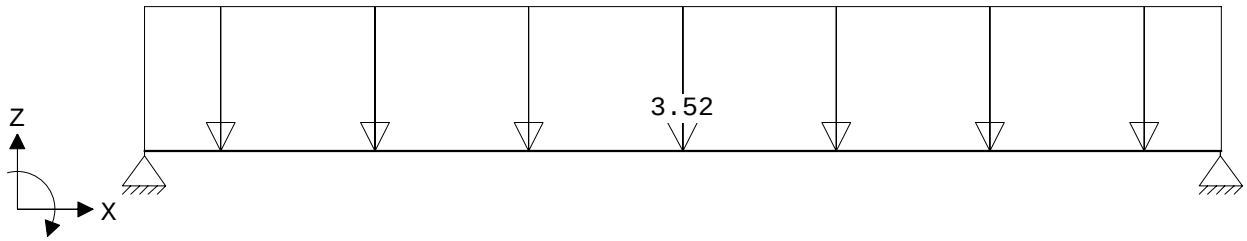

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.890 | -1.890 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

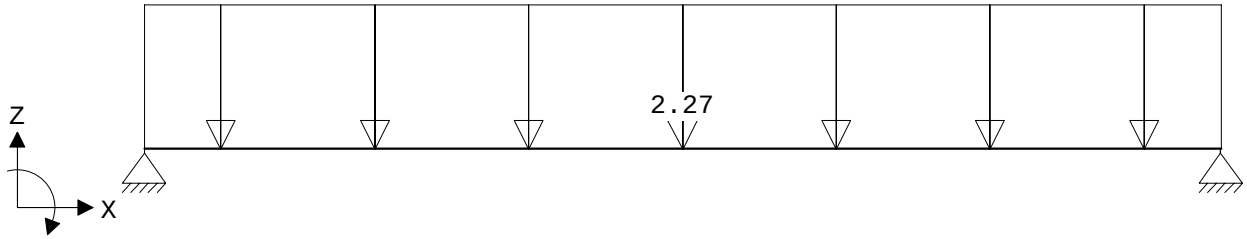
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwater)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -3.520 | -3.520 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -2.270 | -2.270 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

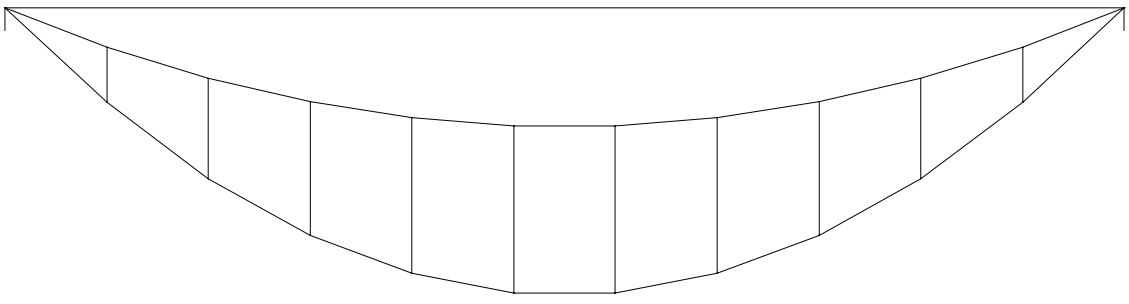
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

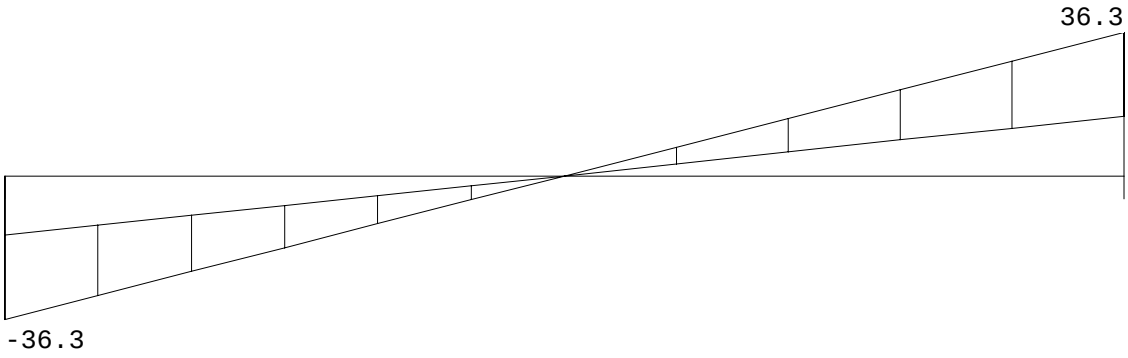
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:15.0 15.0
Fmax:36.3 36.3

## REACTIES

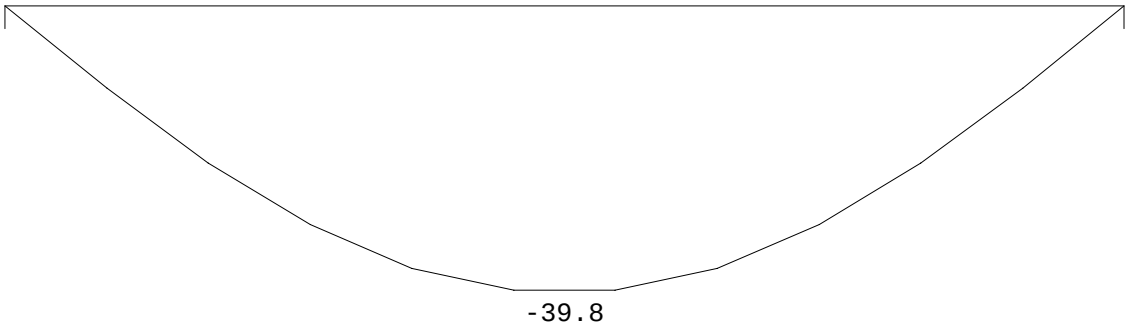
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 15.04 | 36.33 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 15.04 | 36.33 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE240 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.48 | 6*1;1,48 |
| | | onder: | | 7.480 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.789 | 185 | |

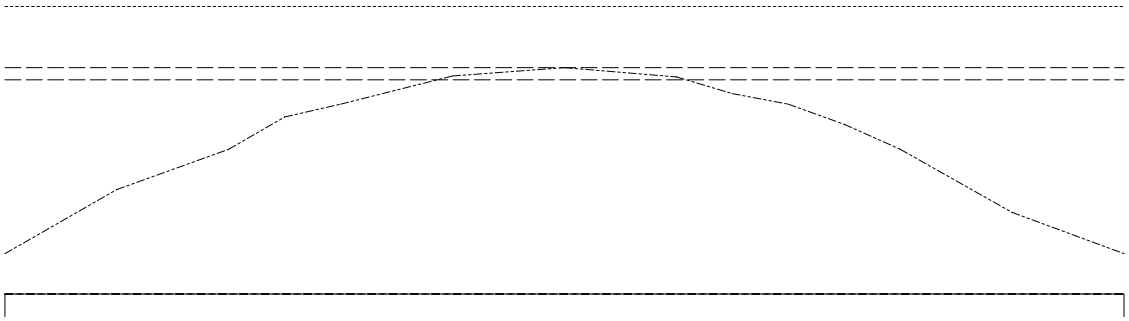
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.48 | N | N | 0.0 | -22.3 | 7 | 1 | Eind | -22.3 | ±29.9 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -17.6 | ±29.9 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

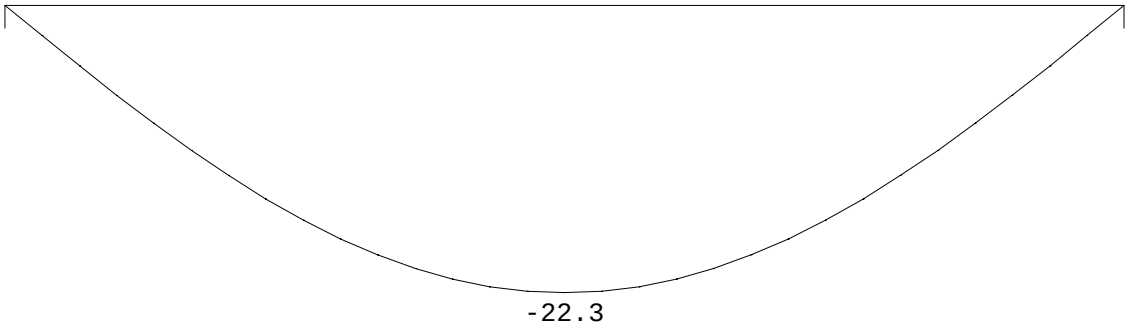


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 9-10)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\F - hea 120 (toevoeging).dlw

Ligger F

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

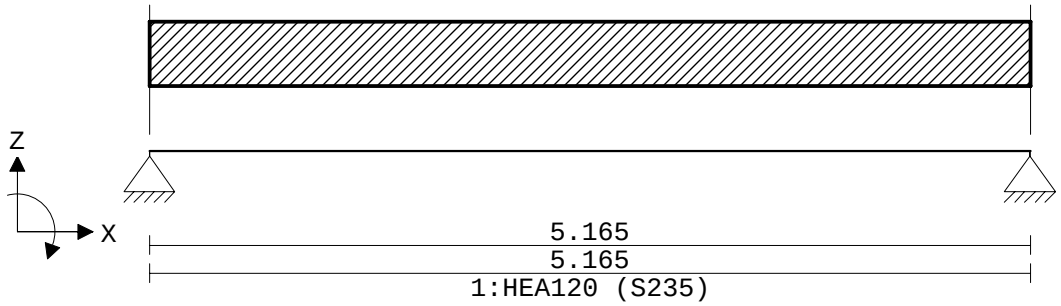
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 5.165 | 5.165 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



## BELASTINGGEVALLEN

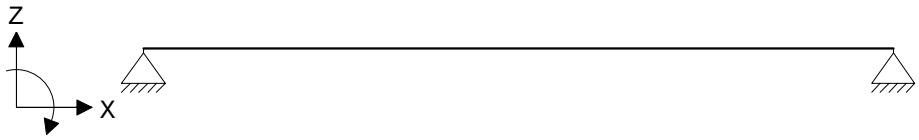
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

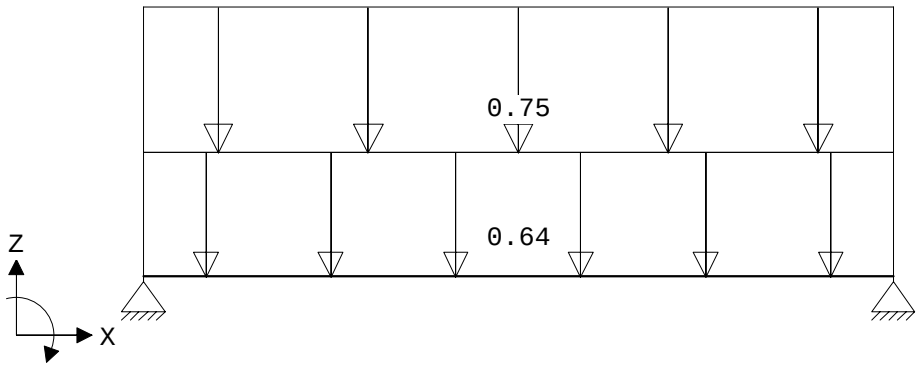
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

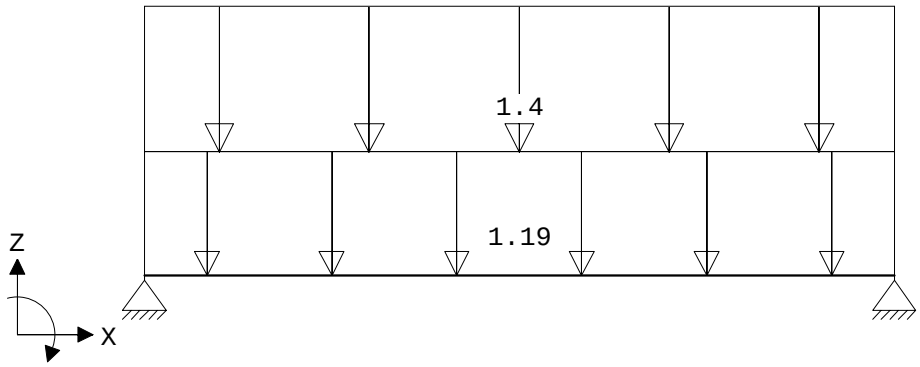
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



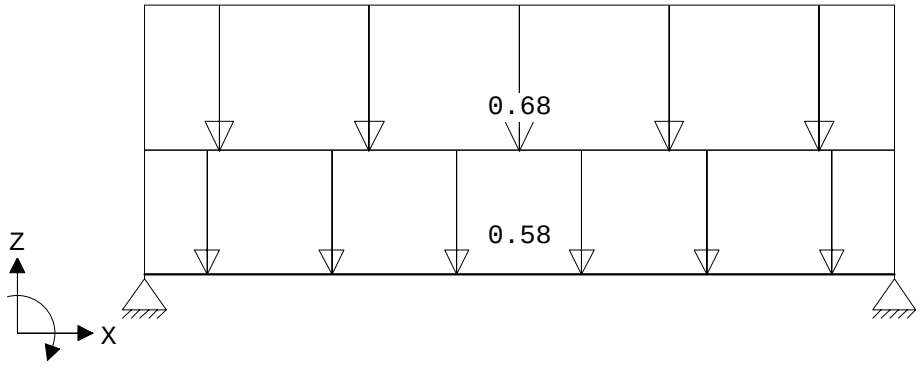

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.400 | -1.400 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.580 | -0.580 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.680 | -0.680 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

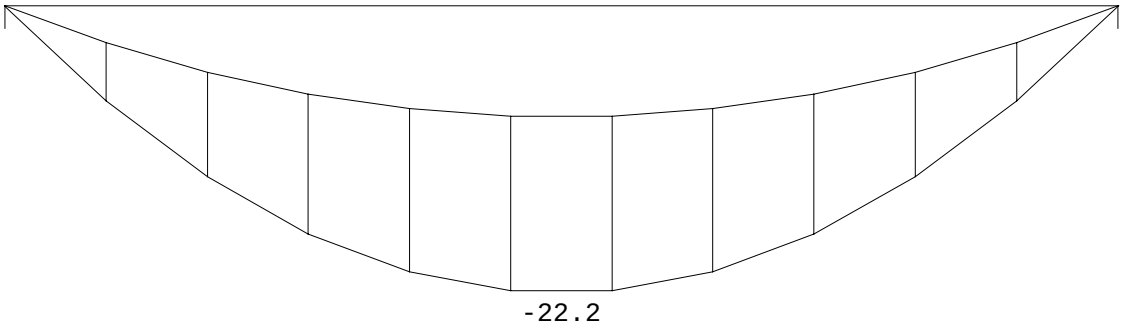
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

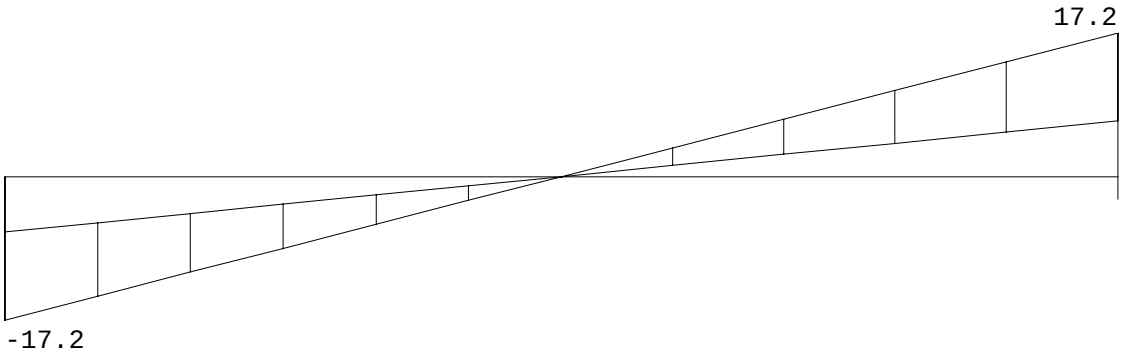
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:6.6 6.6
Fmax:17.2 17.2

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

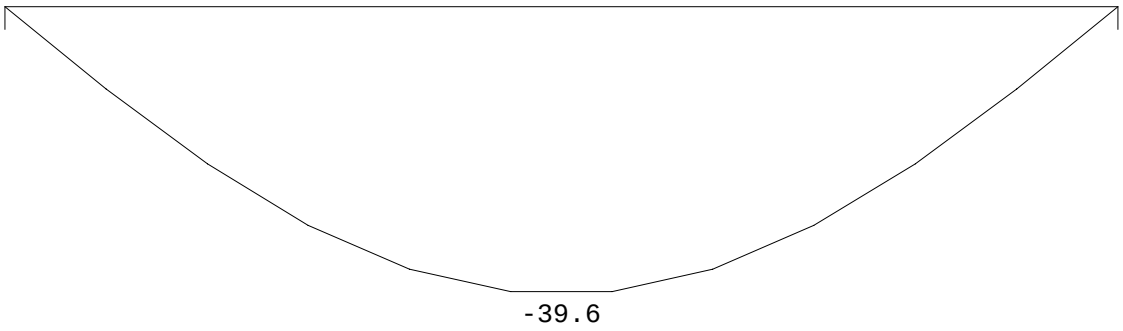
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.62 | 17.16 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 6.62 | 17.16 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 5.16 | 4*1;1,165 |
| | | onder: | | 5,165 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.790 | 186 | |

## TOETSING DOORBUIGING

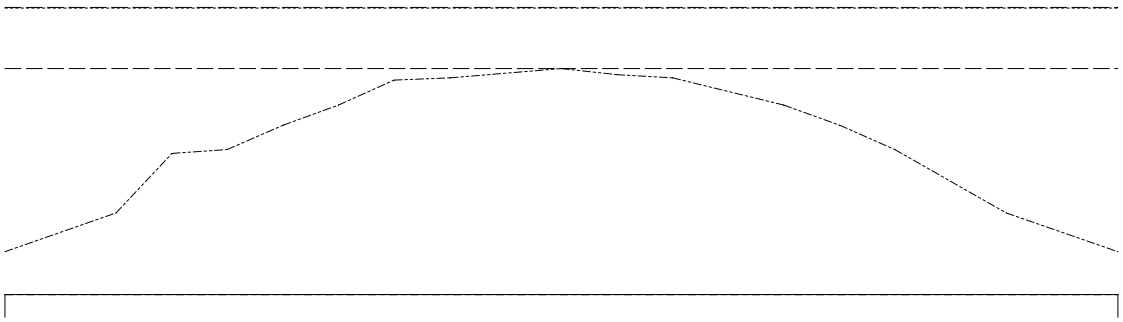
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 5.16 | N | N | 0.0 | -20.7 | 7 | *1 Eind* | *-20.7* | *±20.7* | *0.004* |
| | | db | | | | | | 5 | 1 Bijk | -18.9 | ±20.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 8+1,135 naar 9)

## UNITY-CHECK'S

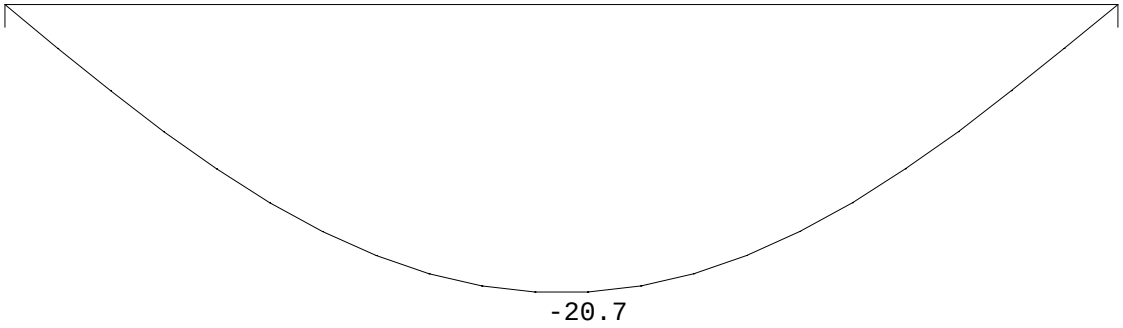
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
Unity-check te hoog (> 1.0)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\G - hea 120 (onder stramien B) -toevoeging.dlw

Ligger G

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

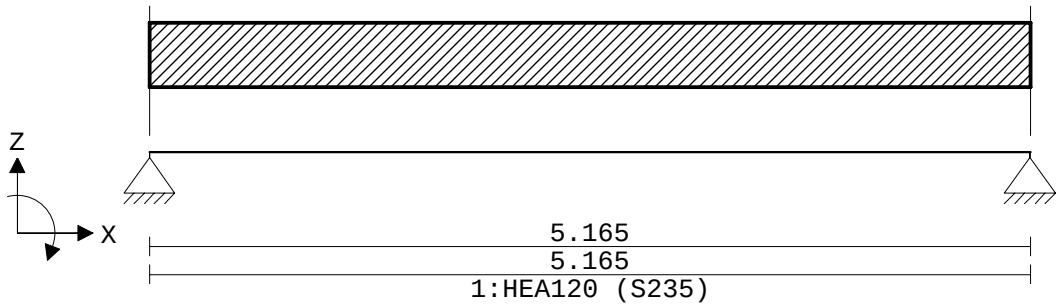
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 5.165 | 5.165 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



## BELASTINGGEVALLEN

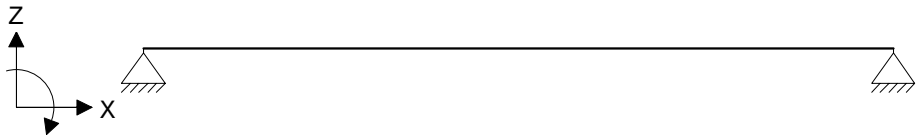
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

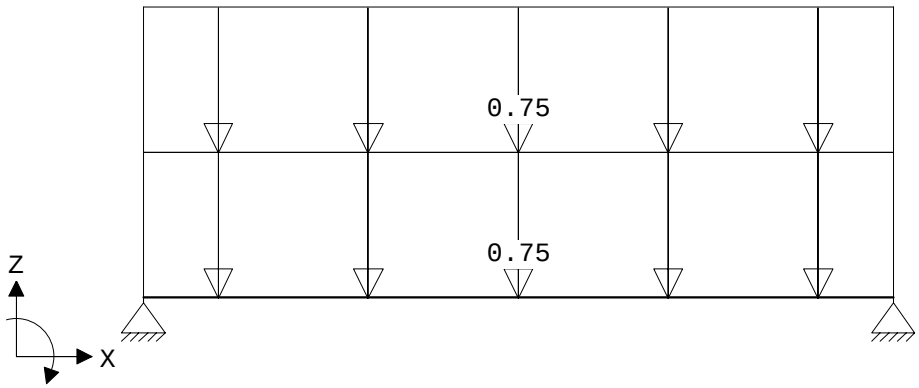
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

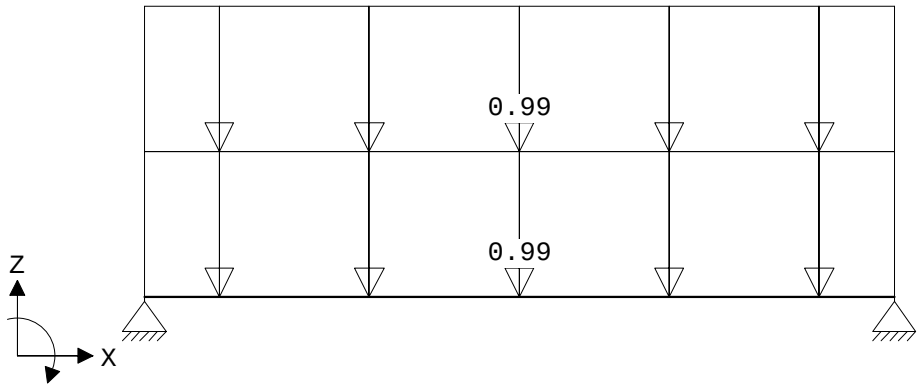
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



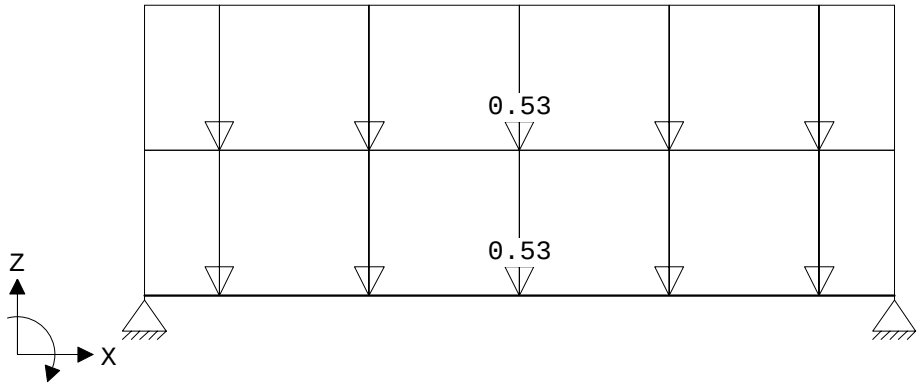

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.530 | -0.530 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | psi1 | 1.00 |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

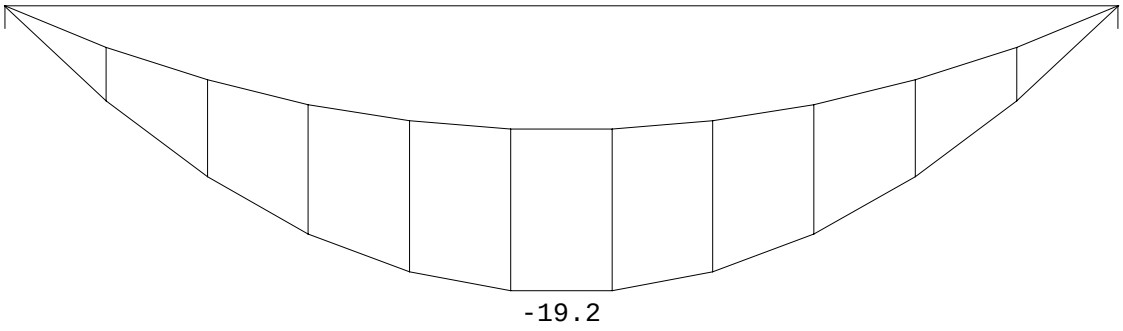
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

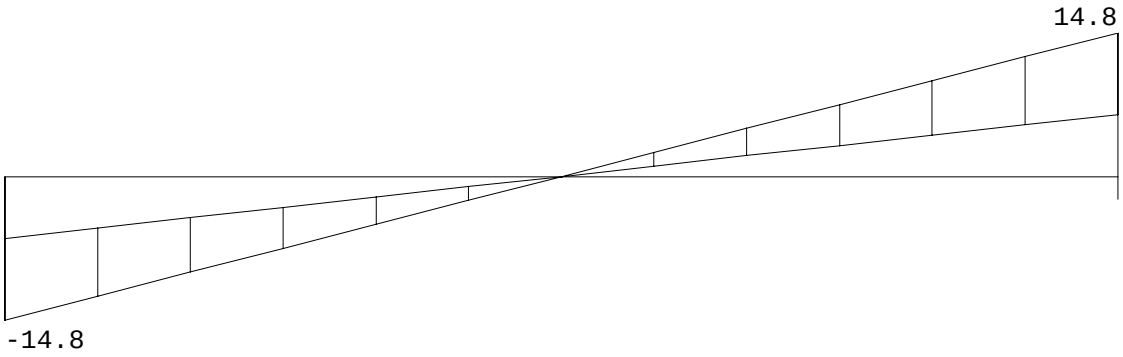
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:6.4 6.4
Fmax:14.8 14.8

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

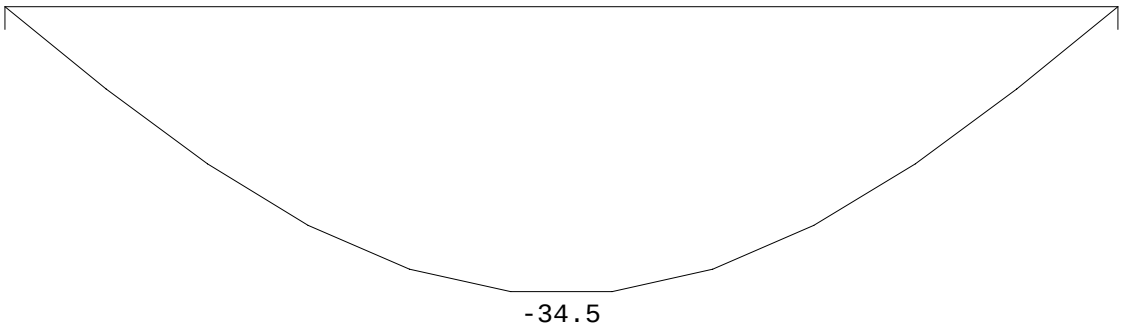
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.41 | 14.84 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 6.41 | 14.84 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 5.16 | 4*1;1,165 |
| | | onder: | | 5,165 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.683 | 160 | |

## TOETSING DOORBUIGING

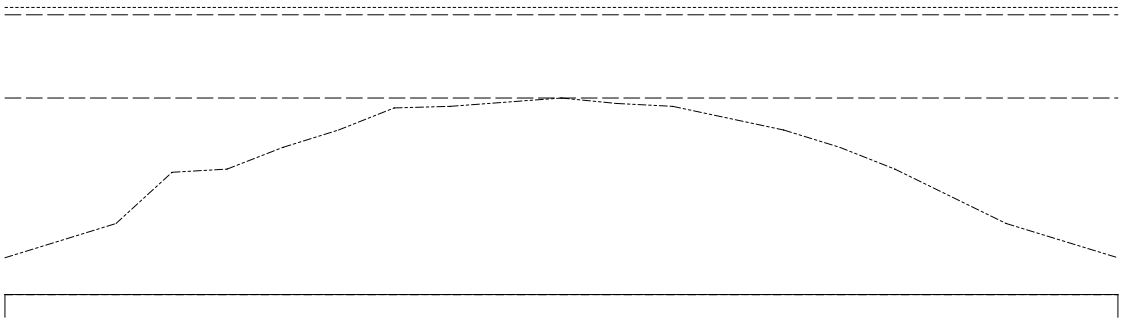
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 5.16 | N | N | 0.0 | -20.1 | 8 | 1 | Eind | -20.1 | ±20.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -14.4 | ±20.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 8+1,135 naar 9)

## UNITY-CHECK'S

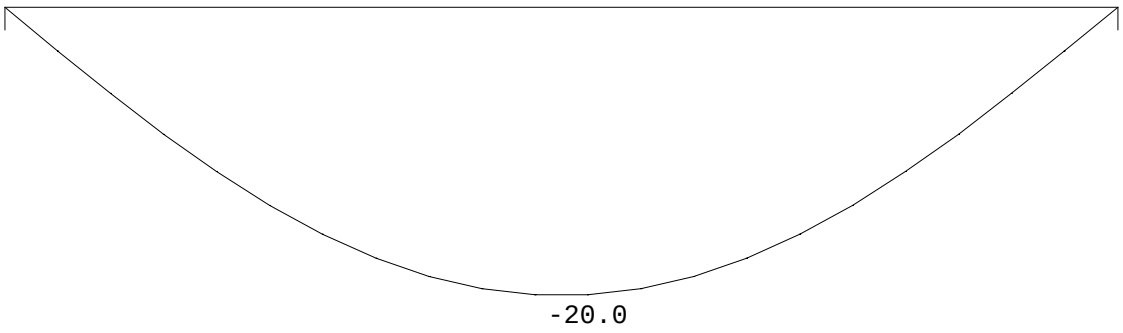
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\H - Spant HEA 200 as 8+1,135 (extra belasting).rww

Raamwerk H

Belastingbreedte.: 6.320
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

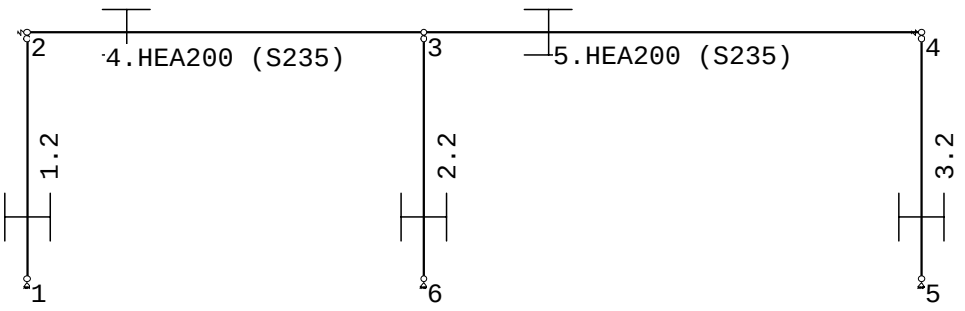
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 HEA120



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 6.120 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 3 | 6.120 | 3.800 | | | |
| 4 | 13.800 | 3.800 | | | |
| 5 | 13.800 | 0.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 2 | 6 | 3 | 2:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 3 | 5 | 4 | 2:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 4 | 2 | 3 | 1:HEA200 | NDM | NDM | 6.120 | |
| 5 | 3 | 4 | 1:HEA200 | NDM | NDM | 7.680 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 5 | 110 | 0.00 |
| 3 | 6 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |
| 2 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 3.80
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

## BELASTINGGEVALLEN

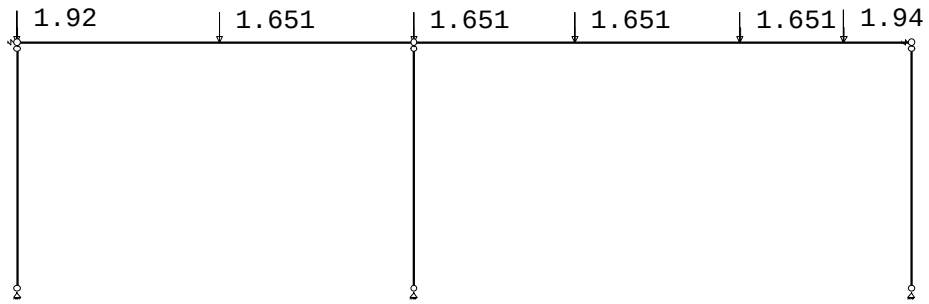
| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht + liggers | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanente belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | Glaswasserinstallatie | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | extra perm. belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (regenwaterbelasting) | | 21 Regenwater |
| 6 | Veranderlijke (sneeuwbelasting) | | 21 Regenwater |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

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



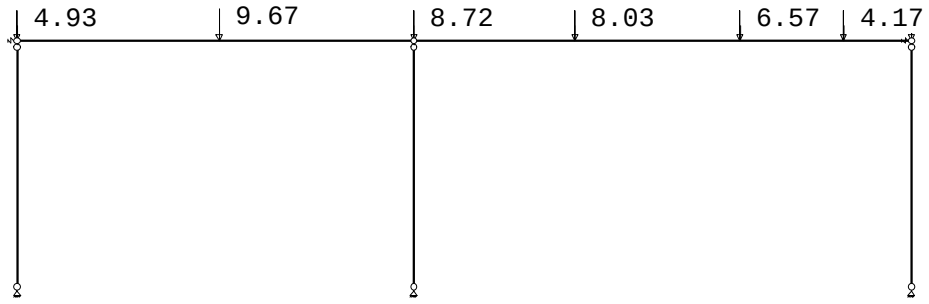

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.94 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.65 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.92 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting




## STAAFBELASTINGEN

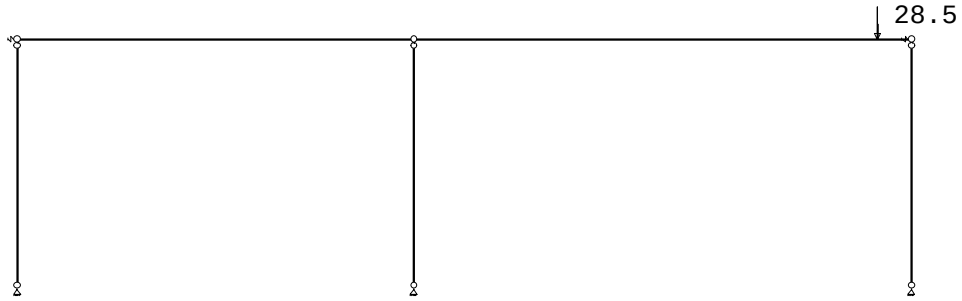
B.G:2 Permanente belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.64 | | 7.680 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -4.17 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -6.57 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.03 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.72 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -9.67 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -4.93 | | 0.000 | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## BELASTINGEN

B.G:3 Glaswasserinstallatie



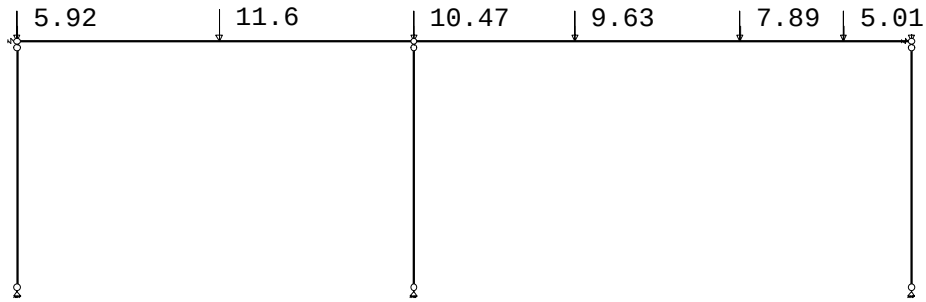

## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Glaswasserinstallatie

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -28.50 | | 7.160 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:4 extra perm. belasting



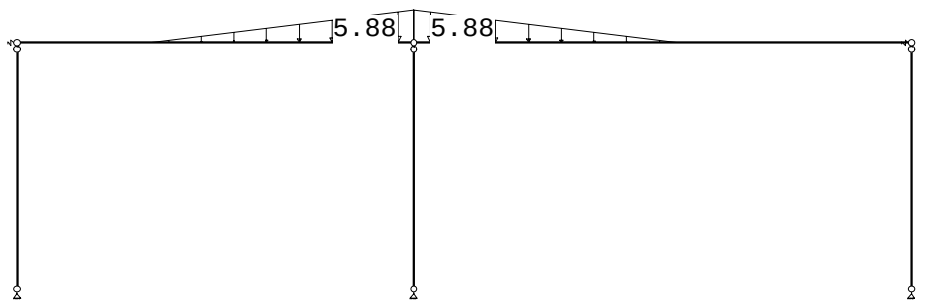

## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 extra perm. belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -1.97 | | 7.680 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -5.01 | | 6.635 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -7.89 | | 5.035 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -9.63 | | 2.485 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -10.47 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -11.60 | | 3.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -5.92 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (regenwaterbelasting)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

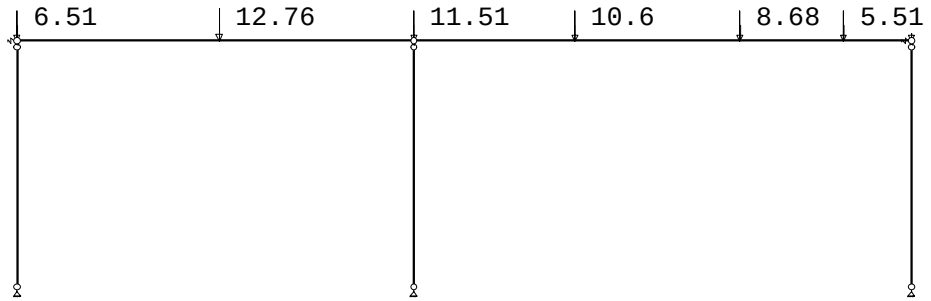
## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke (regenwaterbelasting)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -0.00 | -5.88 | 2.080 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -5.88 | 0.00 | 0.000 | 3.640 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (sneeuwbelasting)




## STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke (sneeuwbelasting)

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8:PZLokaal | -2.17 | | 7.680 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -5.51 | | 6.635 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.68 | | 5.035 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -10.60 | | 2.485 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -11.51 | | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -12.76 | | 3.120 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -6.51 | | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | 3.74 | |
| 1 | 2 | 0.00 | 6.95 | |
| 1 | 3 | 0.00 | -0.68 | |
| 1 | 4 | 0.00 | 8.34 | |
| 1 | 5 | 0.00 | 1.02 | |
| 1 | 6 | 0.00 | 9.18 | |
| 2 | 1 | 0.00 | | |
| 2 | 2 | 0.00 | | |
| 2 | 3 | 0.00 | | |
| 2 | 4 | 0.00 | | |
| 2 | 5 | 0.00 | | |
| 2 | 6 | 0.00 | | |
| 4 | 1 | 0.00 | | |
| 4 | 2 | 0.00 | | |
| 4 | 3 | 0.00 | | |
| 4 | 4 | 0.00 | | |
| 4 | 5 | 0.00 | | |
| 4 | 6 | 0.00 | | |
| 5 | 1 | 0.00 | 4.84 | |
| 5 | 2 | 0.00 | 9.98 | |
| 5 | 3 | 0.00 | 26.03 | |
| 5 | 4 | 0.00 | 11.99 | |
| 5 | 5 | 0.00 | 0.82 | |
| 5 | 6 | 0.00 | 13.19 | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 0.00 | 9.98 | |
| 6 | 2 | 0.00 | 26.80 | |
| 6 | 3 | 0.00 | 3.14 | |
| 6 | 4 | 0.00 | 32.16 | |
| 6 | 5 | 0.00 | 21.92 | |
| 6 | 6 | 0.00 | 35.37 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.20 $G_{k,1}$ | | | | | | | |
| 2 | Fund. | 1.30 $G_{k,1}$ | + | 1.30 $G_{k,2}$ | + | 1.30 $G_{k,3}$ | + | 1.30 $G_{k,4}$ | |
| 3 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| 4 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.15 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 5 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.15 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 6 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 7 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 0.90 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.30 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 8 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.00 $Q_{k,5}$ | | | | | |
| 9 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| | | | + | 1.00 $Q_{k,6}$ | | | | | |
| 10 | Quas. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| 11 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |
| 12 | Blij. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $G_{k,4}$ | |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

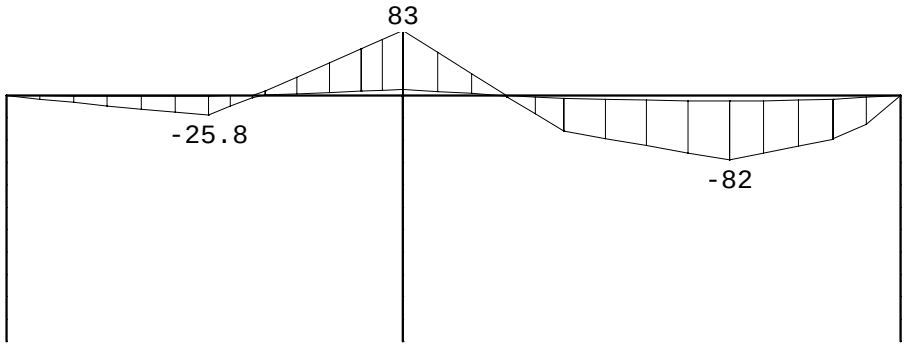
| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle staven de factor:0.90 |
| 4 | Geen |
| 5 | Geen |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |
| 7 | Alle staven de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

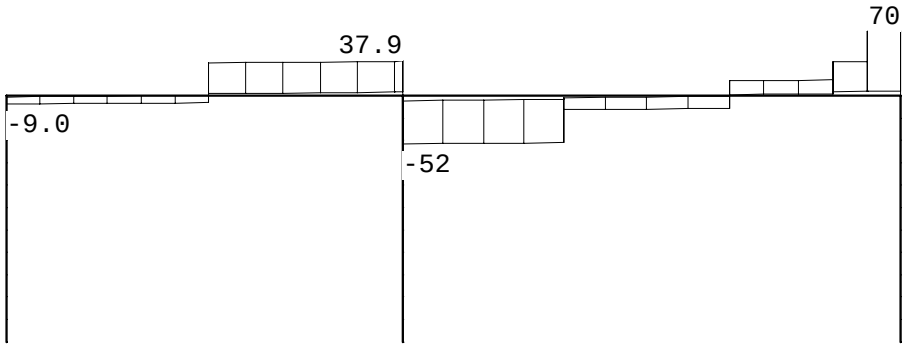
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie



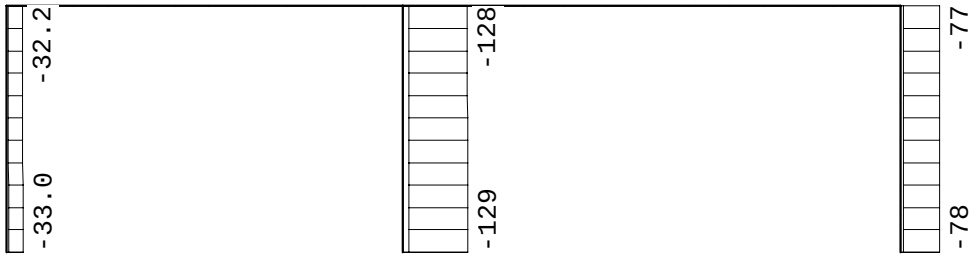

## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



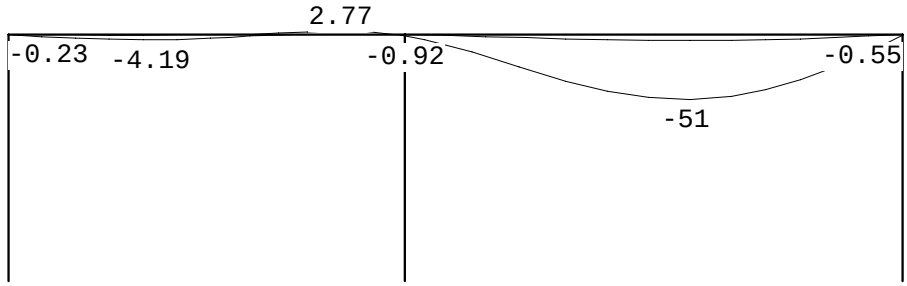

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie

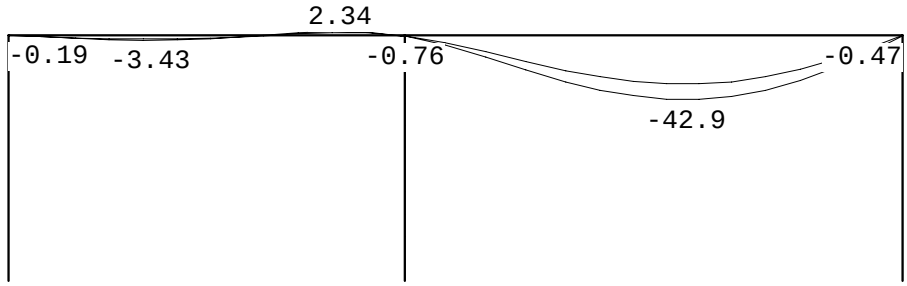



## REACTIES Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 4.49 | 33.04 | | |
| 2 | 0.00 | 0.00 | | | | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | | | | |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 5.81 | 77.92 | | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 11.97 | 128.87 | | |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 7.680 | Geschoord | 7.680 | 0.0 | Geschoord | 7.680 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 3,12;3,00 |
| | | onder: | | 3,12;3,00 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 7.68 | 2,485;2,55;1,6;1,045 |
| | | onder: | | 2,485;2,55;1,6;1,045 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.149 | 35 | 47 |
| 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.581 | 137 | 47 |
| 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.352 | 83 | 47 |
| 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.820 | 193 | 46 |
| 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.820 | 193 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

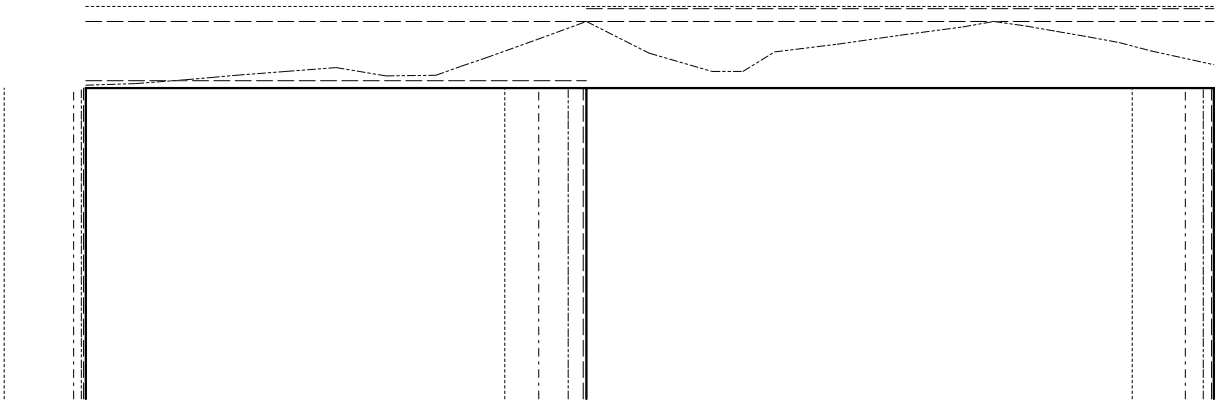
## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | 2.3 | 10 | 1 | Eind | 2.3 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 | Bijk | -2.4 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 7.68 | N | N | 0.0 | -29.9 | 10 | 1 | Eind | -29.9 | ±30.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 | Bijk | -12.4 | ±30.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 8+1,135

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

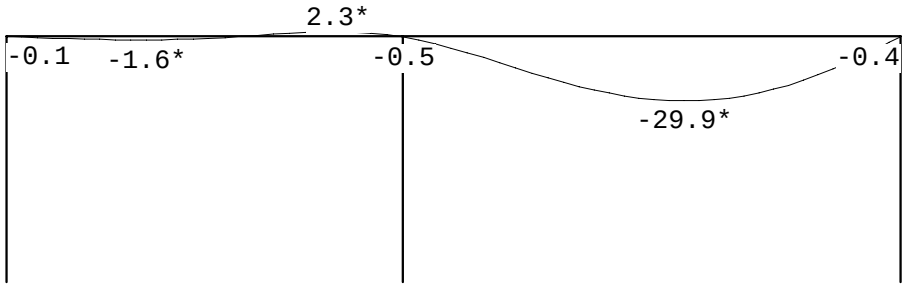


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 20 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 160 (stramien B extra belasting).dlw

Ligger I

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

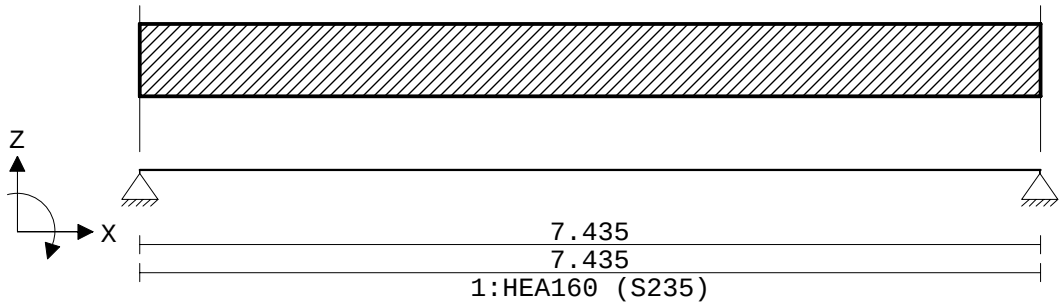
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.435 | 7.435 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

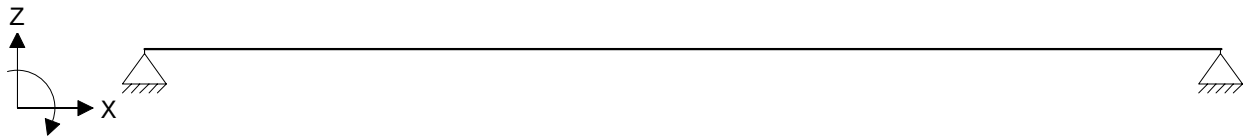
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 21 Regenwater |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

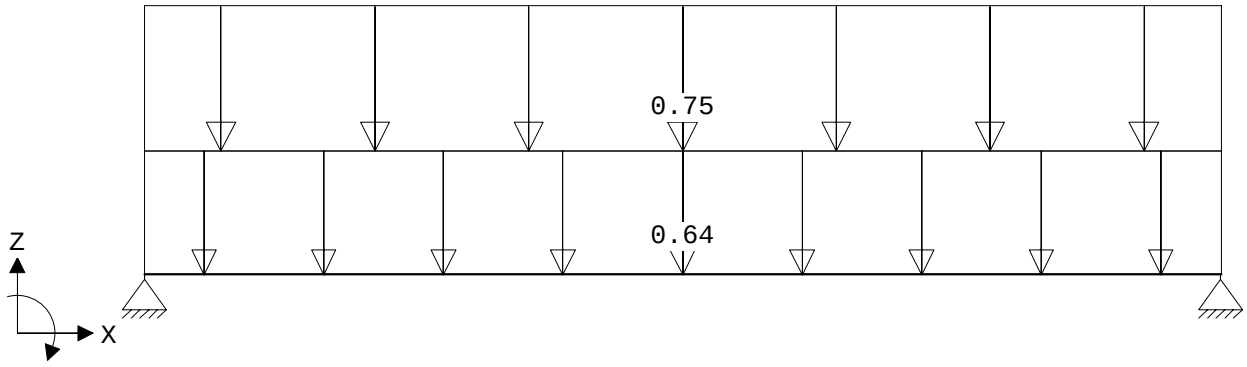
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

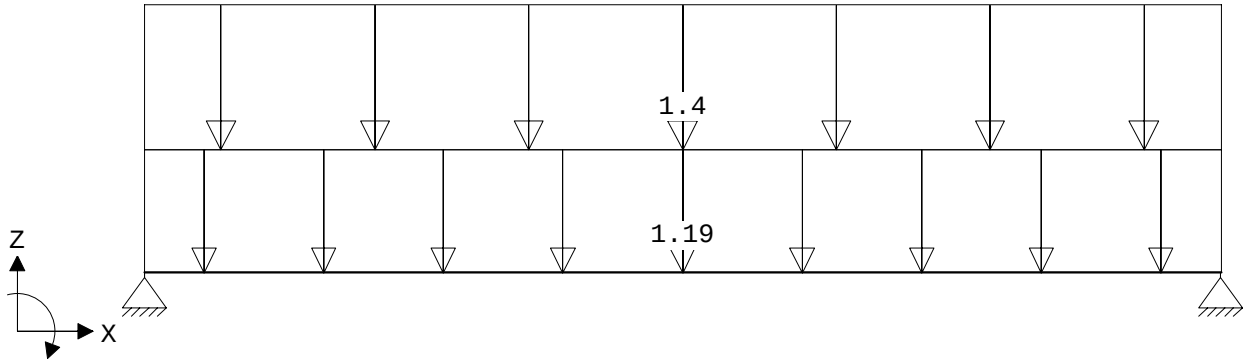
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



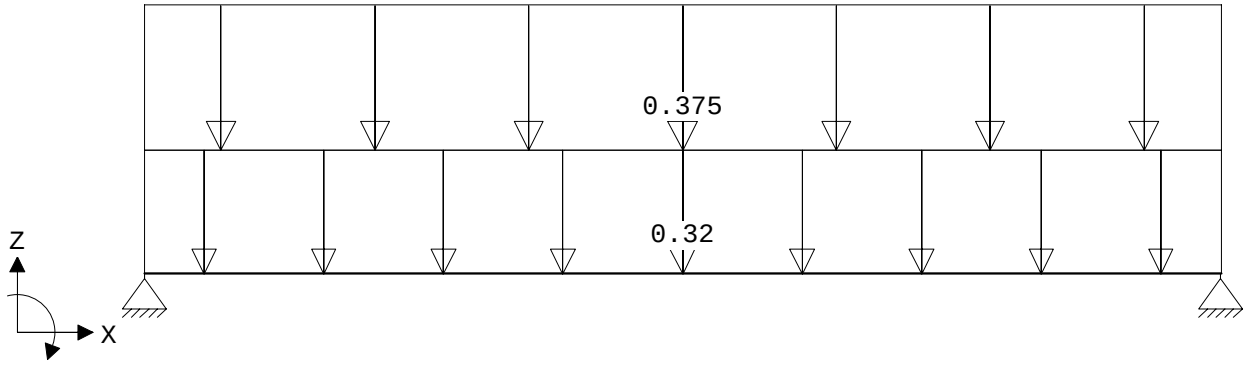

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.400 | -1.400 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.320 | -0.320 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.375 | -0.375 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

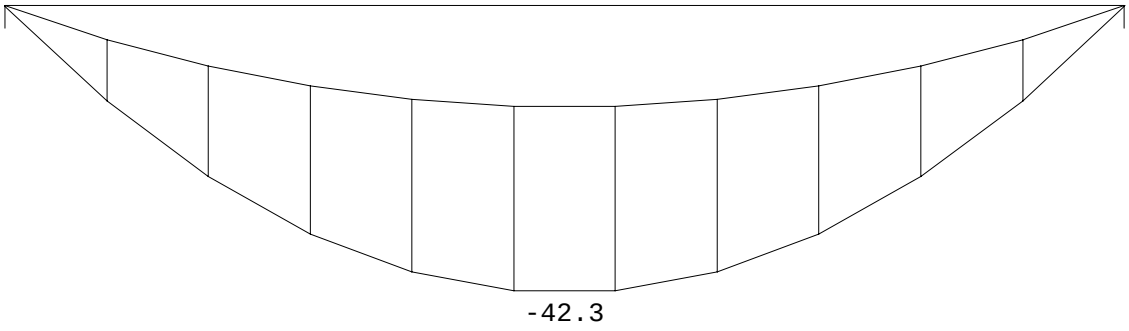
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

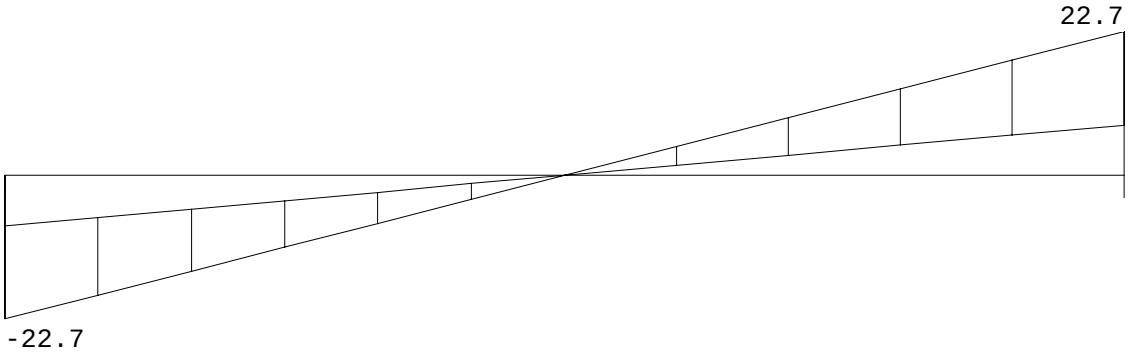
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:8.0 8.0
Fmax:22.7 22.7

### REACTIES

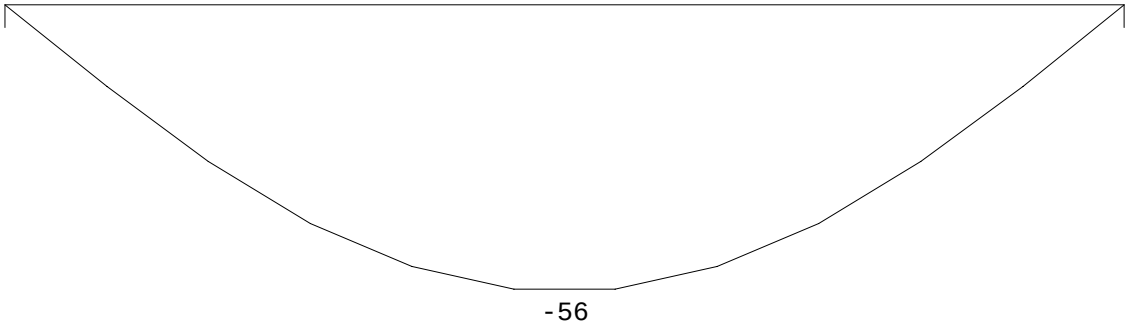
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.99 | 22.73 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 7.99 | 22.73 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.43 | 6*1;1,435 |
| | | onder: | | 7,435 |

## TOETSING SPANNINGEN Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.733 | 172 | |

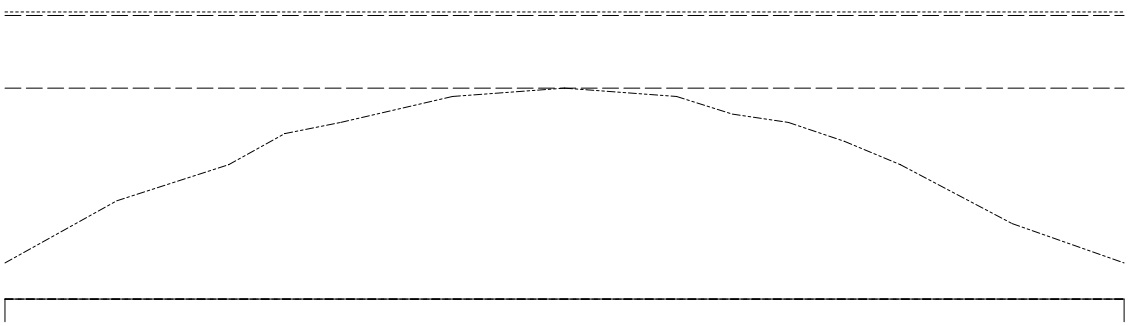
## TOETSING DOORBUIGING Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.43 | N | N | 0.0 | -27.1 | 7 | 1 | Eind | -27.1 | ±29.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -29.3 | ±29.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 7-8)

## UNITY-CHECK'S

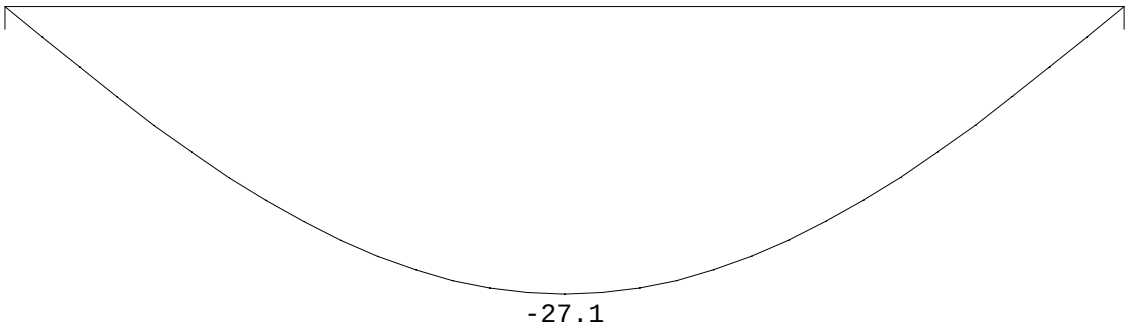
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 7-8+1,135)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\J - hea 160 tussen A-C.dlw

Ligger J

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

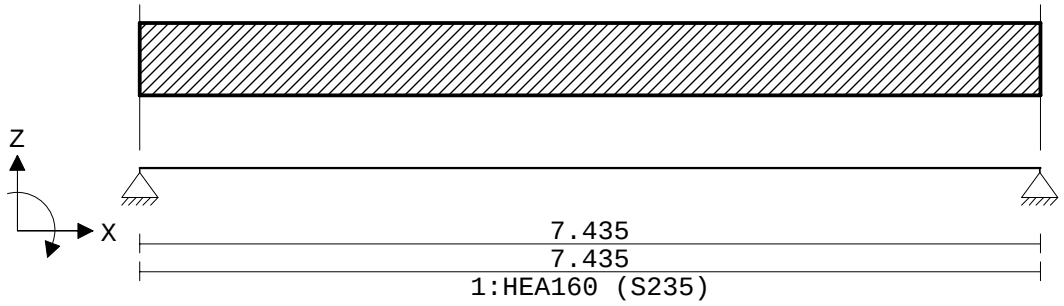
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 7.435 | 7.435 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 7-8+1,135)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

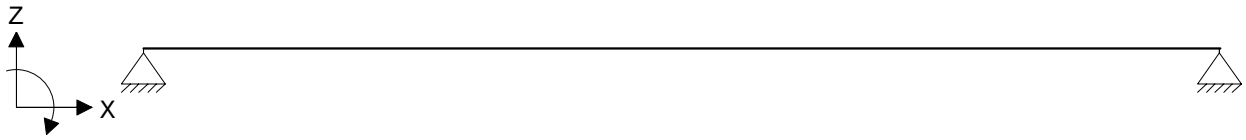
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 0:Alles tegelijk | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuwbelasting) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

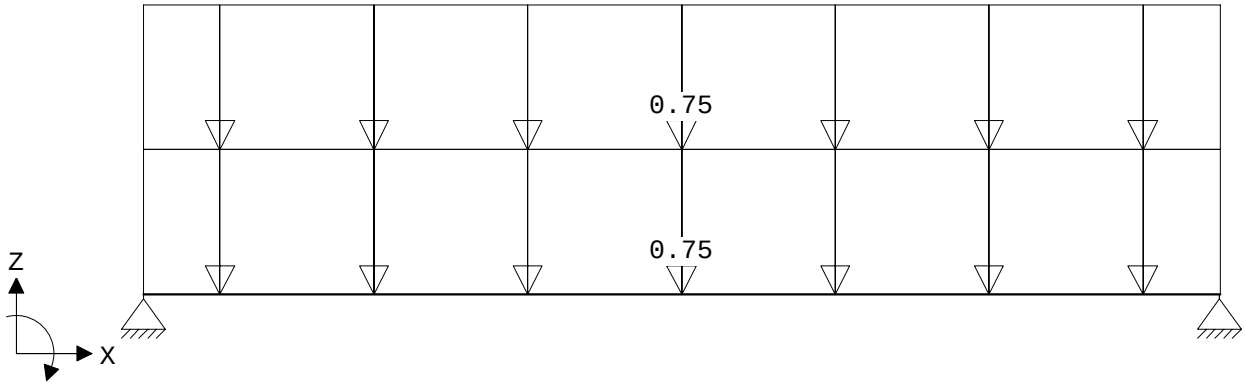
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

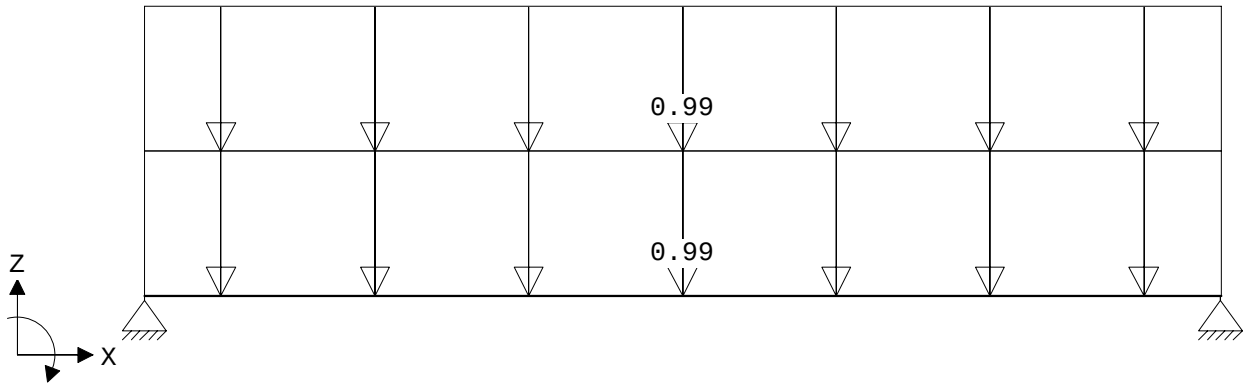
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.750 | -0.750 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 7-8+1,135)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuwbelasting)



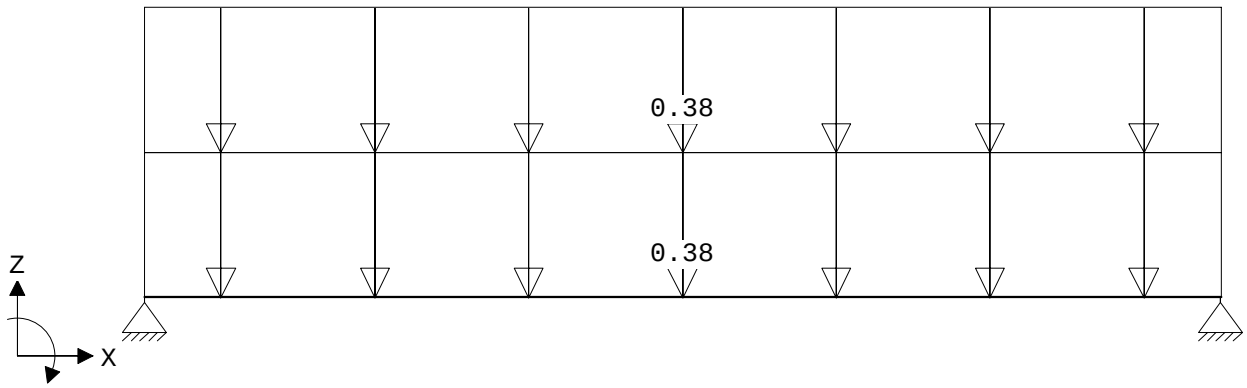

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuwbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.990 | -0.990 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.380 | -0.380 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.380 | -0.380 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | psi1 | 1.00 |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 9 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 7-8+1,135)

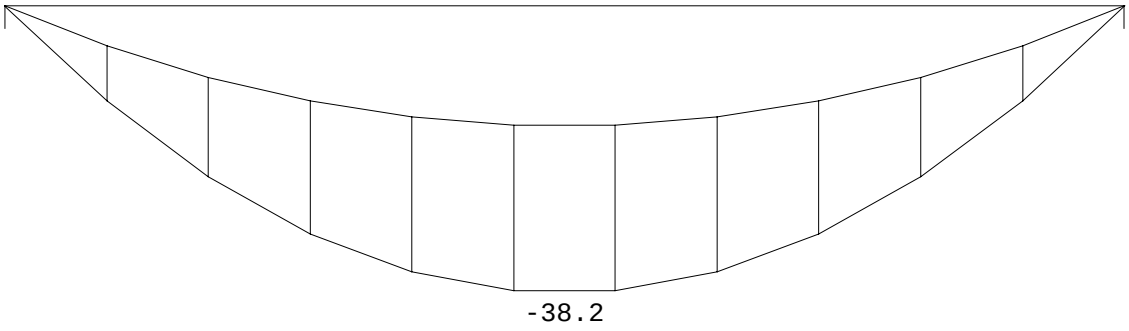
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

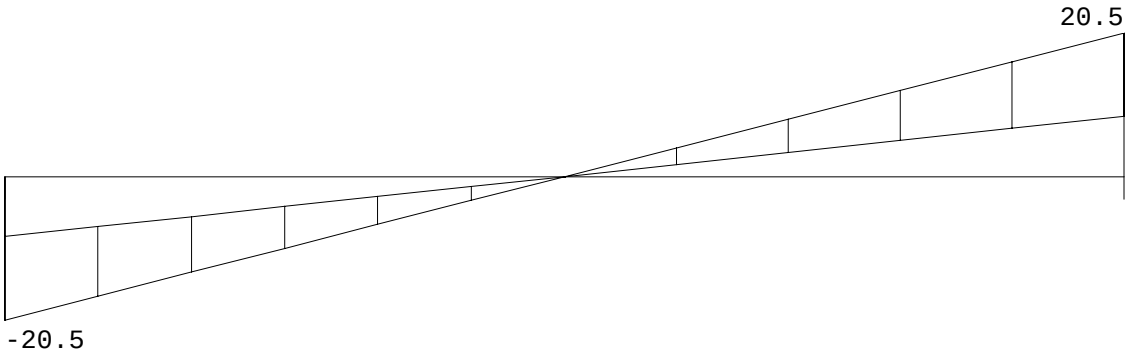
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:8.6 8.6
Fmax:20.5 20.5

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

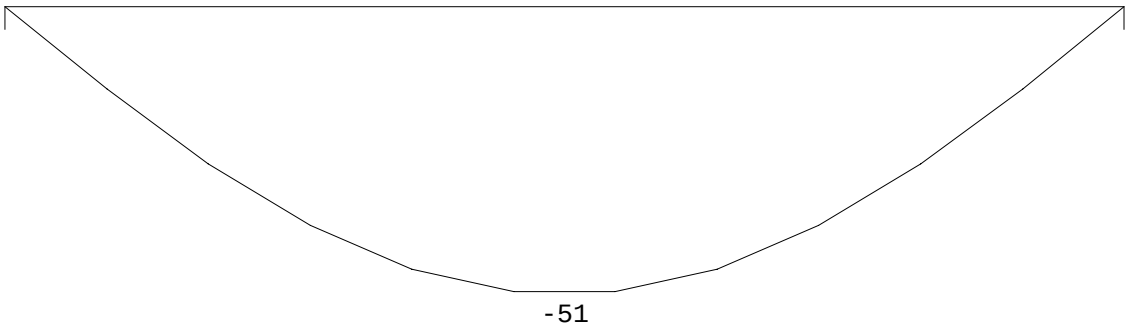
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.58 | 20.53 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 8.58 | 20.53 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B 7-8+1,135)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 7.43 | 6*1;1,435 |
| | | onder: | | 7,435 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.662 | 156 | |

## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 7.43 | N | N | 0.0 | -29.0 | 8 | 1 | Eind | -29.0 | ±29.7 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -22.4 | ±29.7 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\K - spant as 7 hea 200 (extra belasting).rww

Raamwerk K

Belastingbreedte.: 6.870
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

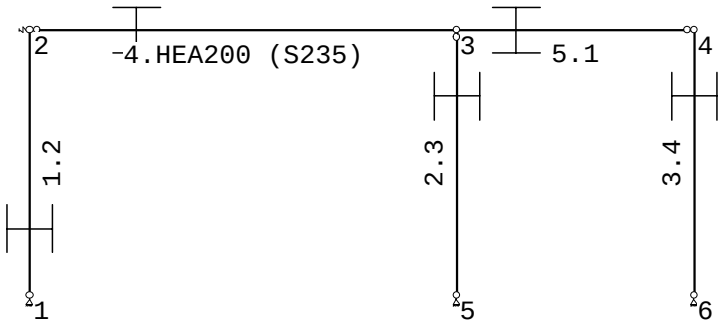
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |
| 4 | HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |
| 4 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 HEA140



3 HEA120



4 HEA100



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 9.525 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 3 | 6.120 | 3.800 | | | |
| 4 | 9.525 | 3.800 | | | |
| 5 | 6.120 | 0.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2:HEA140 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 2 | 3 | 5 | 3:HEA120 | ND- | NDM | 3.800 | |
| 3 | 4 | 6 | 4:HEA100 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 4 | 2 | 3 | 1:HEA200 | ND- | NDM | 6.120 | |
| 5 | 3 | 4 | 1:HEA200 | NDM | ND- | 3.405 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 5 | 110 | 0.00 |
| 3 | 6 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

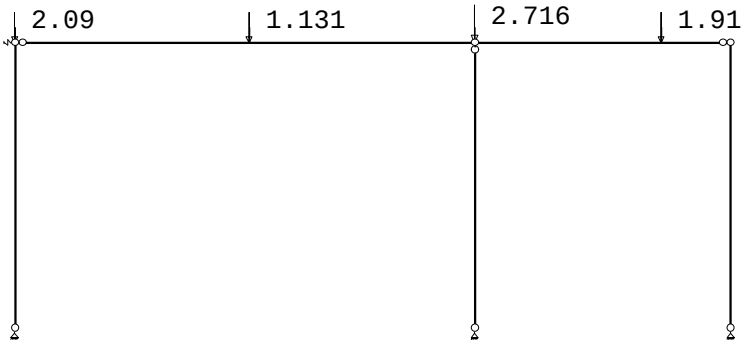
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht + liggers | EGZ=-1.00 | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanente belasting dak | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | extra perm. belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 4 | Veranderlijke sneeuw | | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 5 | Veranderlijke regenwater | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

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



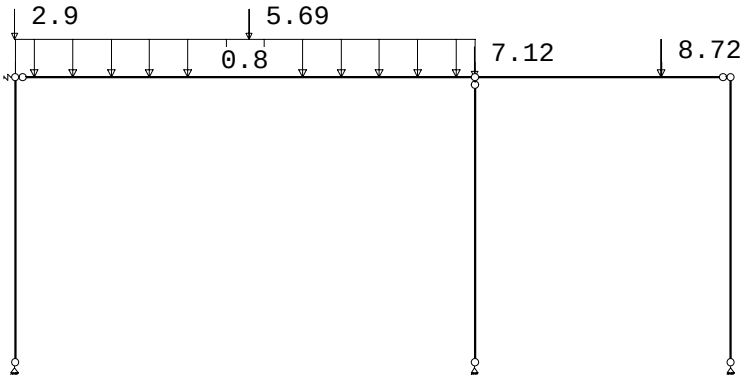

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht + liggers

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -2.09 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.13 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -2.72 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -1.91 | | 2.485 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:2 Permanente belasting dak




## STAAFBELASTINGEN

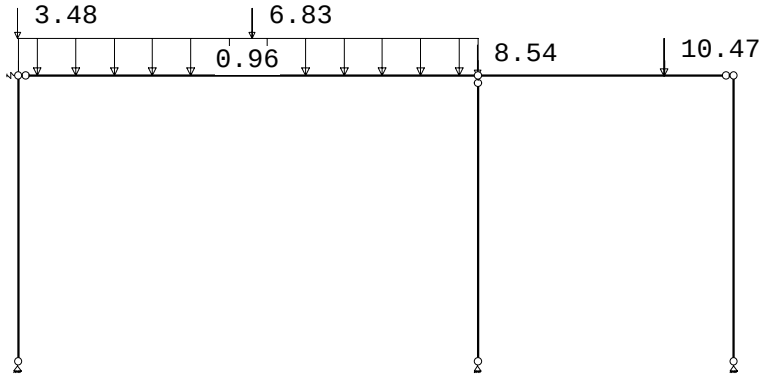
B.G:2 Permanente belasting dak

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -2.90 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -5.69 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -7.12 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.72 | | 2.485 | | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -0.80 | -0.80 | 0.000 | 0.000 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGEN

B.G:3 extra perm. belasting



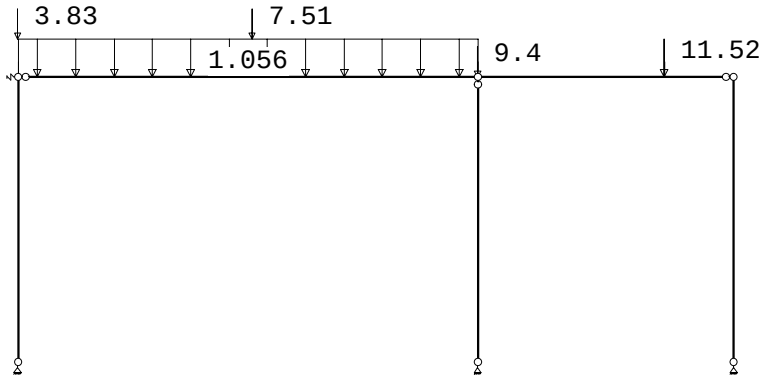

## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 extra perm. belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -3.48 | | 0.000 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -6.83 | | 3.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -8.54 | | 0.000 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -10.47 | | 2.485 | | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -0.96 | -0.96 | 0.000 | 0.000 | | | |

## BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke sneeuw




## STAAFBELASTINGEN

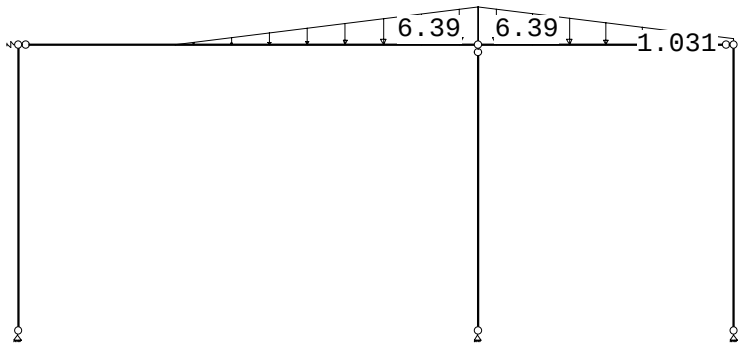
B.G:4 Veranderlijke sneeuw

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8:PZLokaal | -3.83 | | 0.000 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 4 | 8:PZLokaal | -7.51 | | 3.120 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -9.40 | | 0.000 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -11.52 | | 2.485 | | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 4 | 1:QZLokaal | -1.06 | -1.06 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke regenwater




## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke regenwater

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | 0.00 | -6.39 | 2.080 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -6.39 | -1.03 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | 4.45 | |
| 1 | 2 | 0.00 | 6.85 | |
| 1 | 3 | 0.00 | 8.23 | |
| 1 | 4 | 0.00 | 9.05 | |
| 1 | 5 | 0.00 | 1.50 | |
| 2 | 1 | 0.00 | | |
| 2 | 2 | 0.00 | | |
| 2 | 3 | 0.00 | | |
| 2 | 4 | 0.00 | | |
| 2 | 5 | 0.00 | | |
| 5 | 1 | 0.00 | 7.76 | |
| 5 | 2 | 0.00 | 18.41 | |
| 5 | 3 | 0.00 | 22.10 | |
| 5 | 4 | 0.00 | 24.31 | |
| 5 | 5 | 0.00 | 21.67 | |
| 6 | 1 | 0.00 | 1.99 | |
| 6 | 2 | 0.00 | 4.06 | |
| 6 | 3 | 0.00 | 4.87 | |
| 6 | 4 | 0.00 | 5.36 | |
| 6 | 5 | 0.00 | 2.38 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | | | | | | | | | |
| 2 | Fund. | 1.30 $G_{k,1}$ | + | 1.30 $G_{k,2}$ | + | 1.30 $G_{k,3}$ | | | | | |
| 3 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | | | | | |
| 4 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $Q_{k,4}$ | | |
| 5 | Fund. | 1.15 $G_{k,1}$ | + | 1.15 $G_{k,2}$ | + | 1.15 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | |
| 6 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $Q_{k,4}$ | | |
| 7 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ | + | 0.90 $G_{k,2}$ | + | 0.90 $G_{k,3}$ | + | 1.30 | $Q_{k,5}$ | | |
| 8 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $Q_{k,4}$ | | |
| 9 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 | $Q_{k,5}$ | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Quas. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 11 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |
| 12 | Freq. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | + | 1.00 $\psi_1$ | $Q_{k,4}$ | | | |
| 13 | Blij. | 1.00 $G_{k,1}$ | + | 1.00 $G_{k,2}$ | + | 1.00 $G_{k,3}$ | | | | | | |

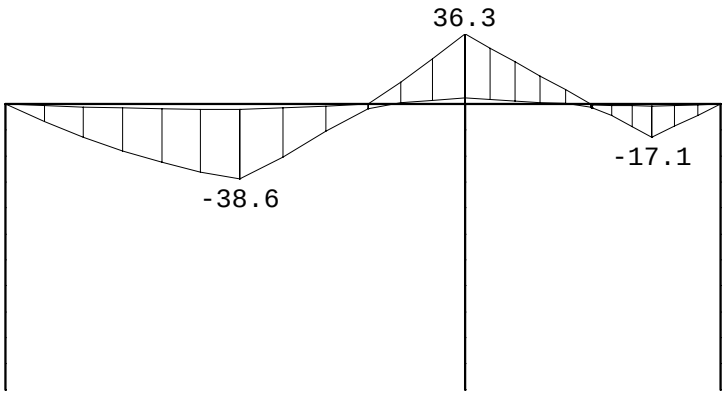
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle staven de factor:0.90 |
| 4 | Geen |
| 5 | Geen |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |
| 7 | Alle staven de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

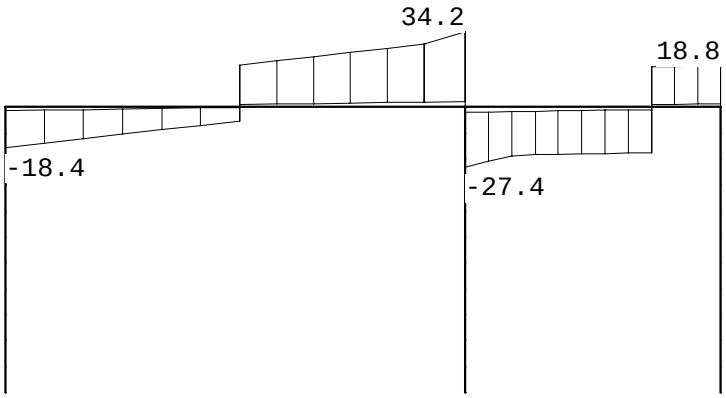
Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

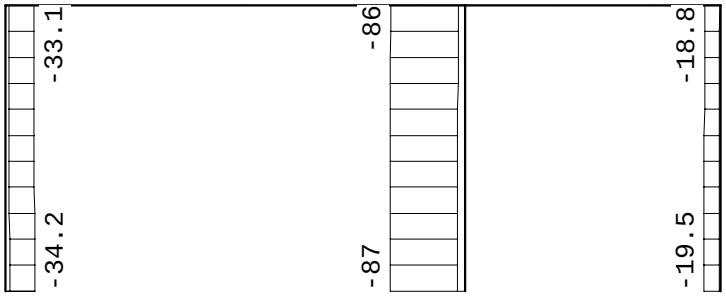
## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



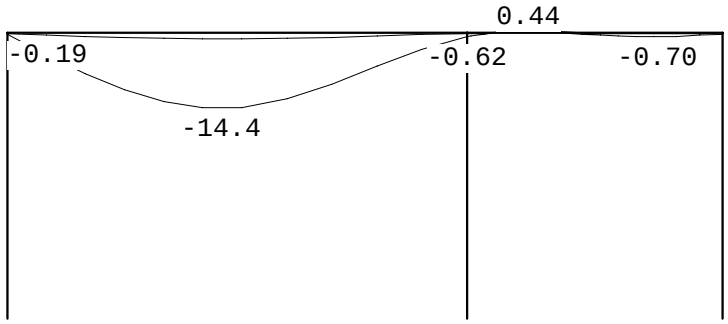

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## VERPLAATSINGEN [mm] Fundamentele combinatie

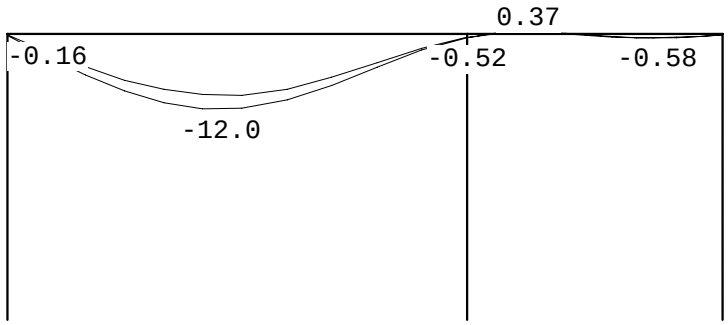



## REACTIES Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 5.12 | 34.23 | | |
| 2 | 0.00 | 0.00 | | | | |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 8.92 | 87.11 | | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 2.29 | 19.53 | | |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |
| 4 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 3.405 | Geschoord | 3.405 | 0.0 | Geschoord | 3.405 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 3 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 3,12;3 |
| | | onder: | | 3,12;3 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 3.40 | 2,485;,92 |
| | | onder: | | 2,485;,92 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.101 | 24 | 47 |
| 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.393 | 92 | 47 |
| 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.139 | 33 | 47 |
| 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.383 | 90 | 46 |
| 5 | 1 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.360 | 85 | 46 |

Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

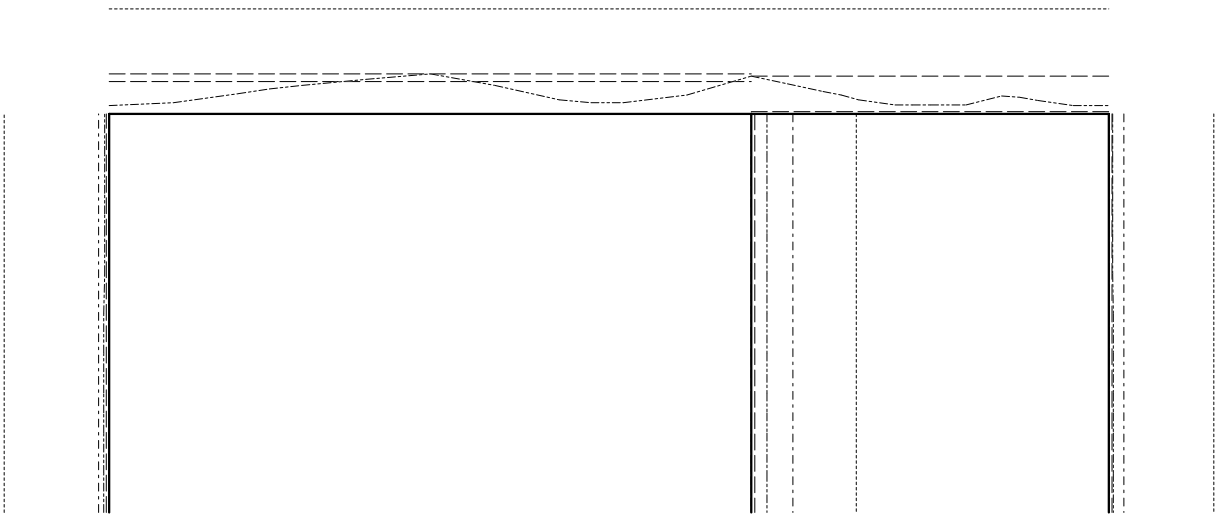
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | -7.6 | 10 | 1 | Eind | -7.6 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 | Bijk | -4.0 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 3.40 | N | N | 0.0 | -0.2 | 10 | 1 | Eind | -0.2 | ±13.6 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 9 | 1 | Bijk | -0.1 | ±13.6 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



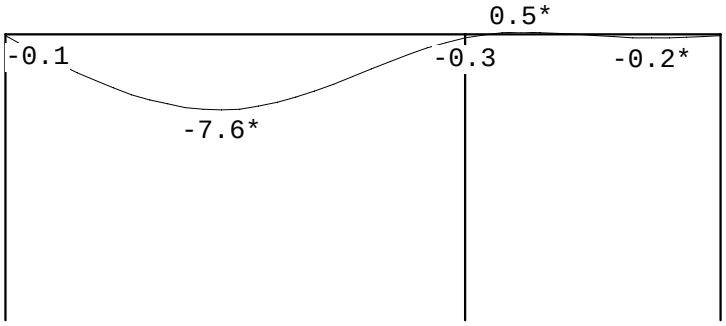
Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: spant as 7

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\L - hea 140 a B-C 6-7 (extra belasting).dlw

Ligger L

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

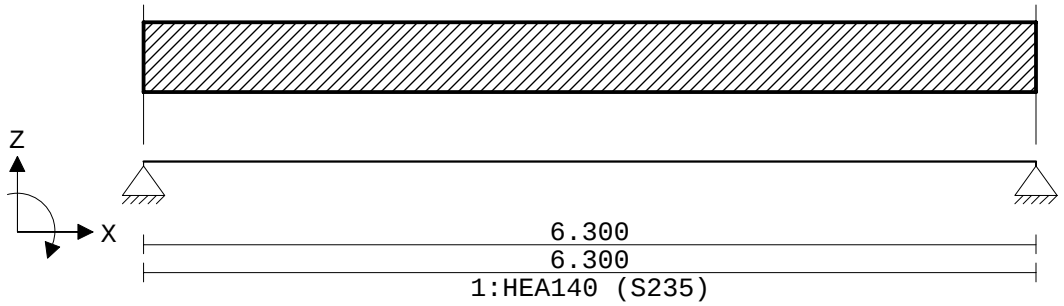
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.300 | 6.300 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



## BELASTINGGEVALLEN

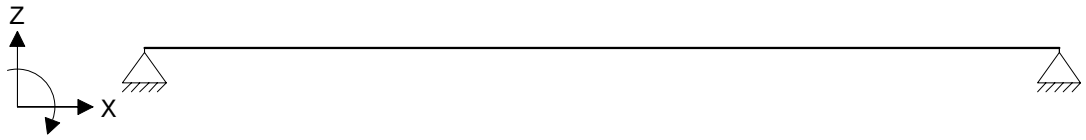
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent dakbelasti | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 4 | Veranderlijke regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | Veranderlijke sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Eigen gewicht | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent dakbelasting | 1 Permanente belasting |
| 3 | Extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |
| 4 | Veranderlijke regenwaterbelasting | 21 Regenwater |
| 5 | Veranderlijke sneeuwbelasting | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |

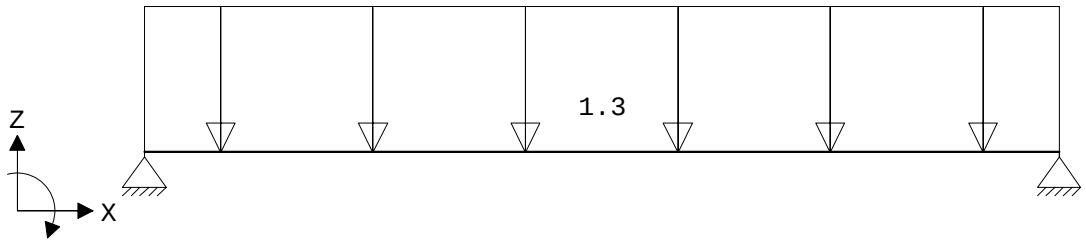
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Eigen gewicht




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent dakbelasting



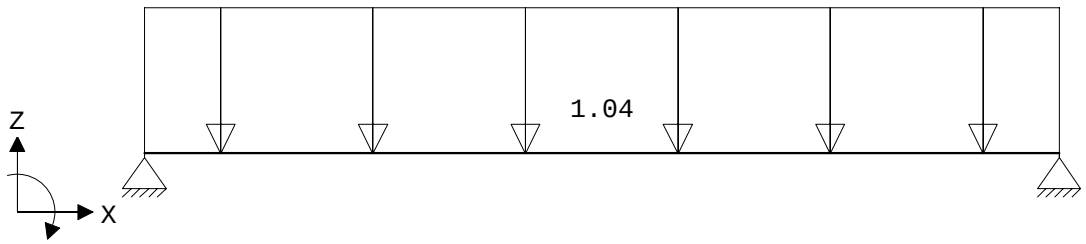

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent dakbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.300 | -1.300 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Extra perm. belasting



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

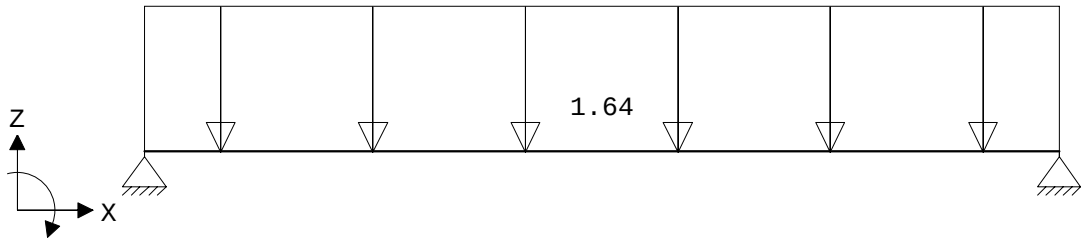
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.040 | -1.040 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijke regenwaterbelasting



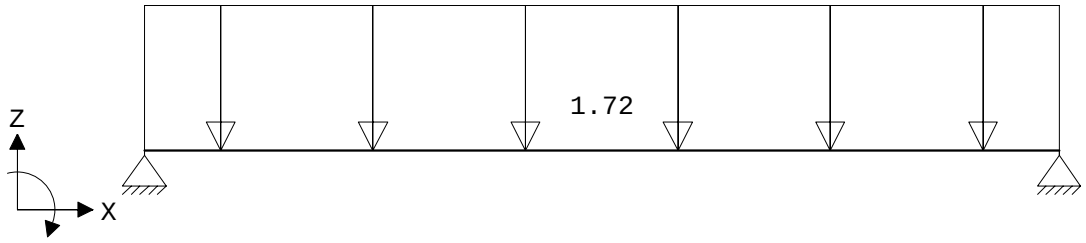

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijke regenwaterbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.640 | -1.640 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke sneeuwbelasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke sneeuwbelasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.720 | -1.720 | | 0.000 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 3 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 3 | Perm | 1.15 | 4 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 3 | Perm | 1.15 | 5 | Extr | 1.30 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | | | |
| 5 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | 4 | Extr | 1.30 |
| 6 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 3 | Perm | 0.90 | 5 | Extr | 1.30 |
| 7 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 4 | Extr | 1.00 |
| 8 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 5 | Extr | 1.00 |
| 9 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |
| 10 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | 5 | psi1 | 1.00 |
| 11 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |
| 12 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 3 | Perm | 1.00 | | | |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Geen |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

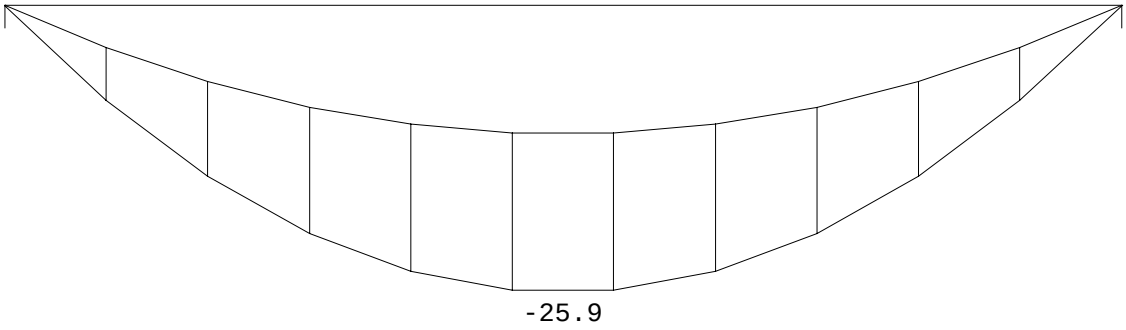
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 5 | Alle velden de factor:0.90 |
| 6 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

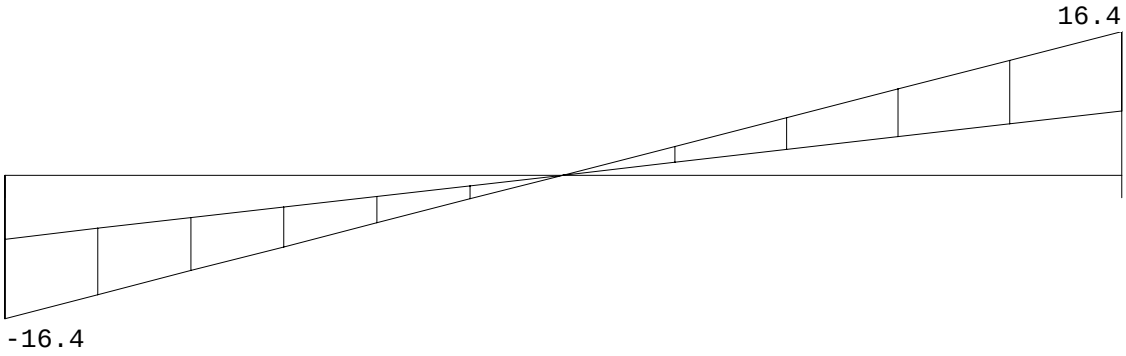
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:7.3 7.3
Fmax:16.4 16.4

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

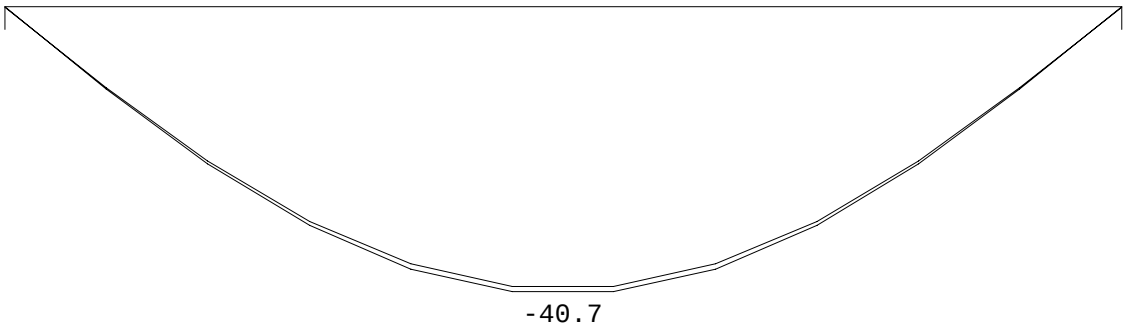
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.33 | 16.41 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 7.33 | 16.41 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.30 | 6*1;,3 |
| | | onder: | | 6.300 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.634 | 149 | |

## TOETSING DOORBUIGING

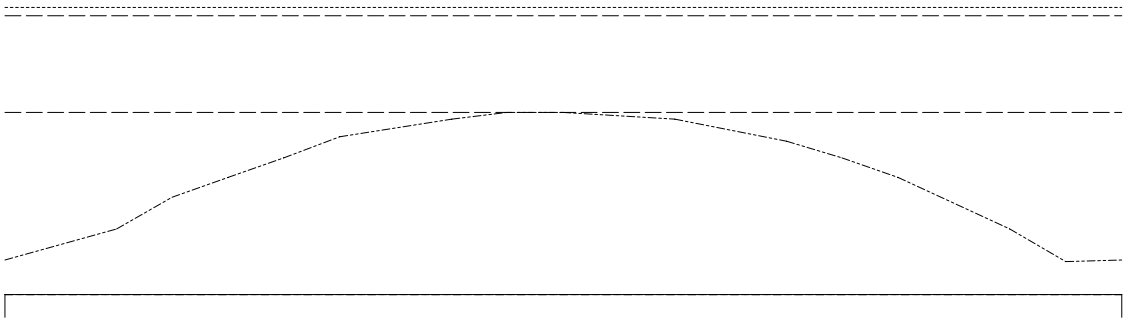
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | db | 6.30 | N | N | 0.0 | -24.5 | 11 | 1 | Eind | -24.5 | ±25.2 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 10 | 1 | Bijk | -3.3 | ±18.9 | 0.003 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: LIGGER hea 140 as 6-7 B-C

## UNITY-CHECK'S

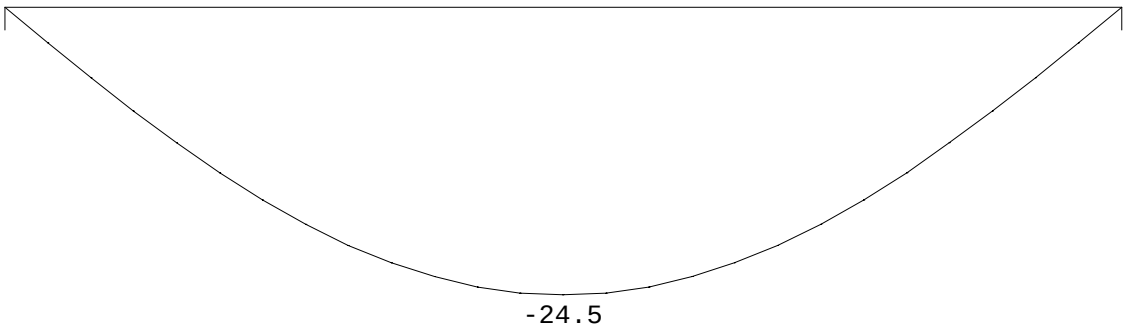
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\M - ligger andere hea 180.dlw

Ligger M

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

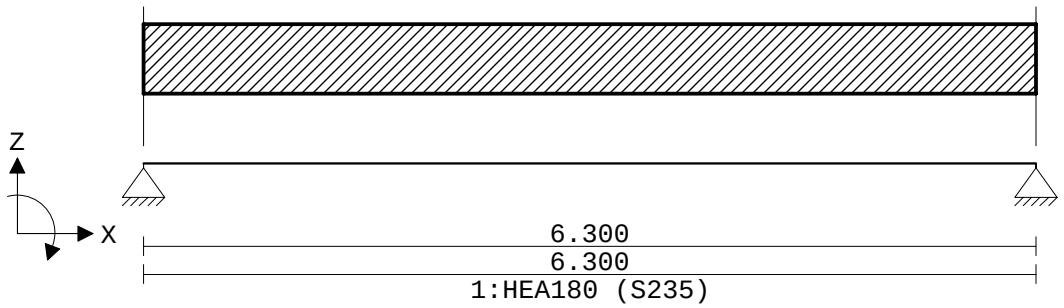
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.300 | 6.300 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA180 | 1:S235 | 4.5300e+03 | 2.5100e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 180 | 171 | 85.5 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



## BELASTINGGEVALLEN

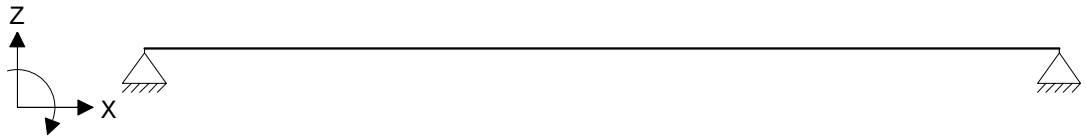
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (regenw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (regenwaterbelasting) | 21 Regenwater |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |

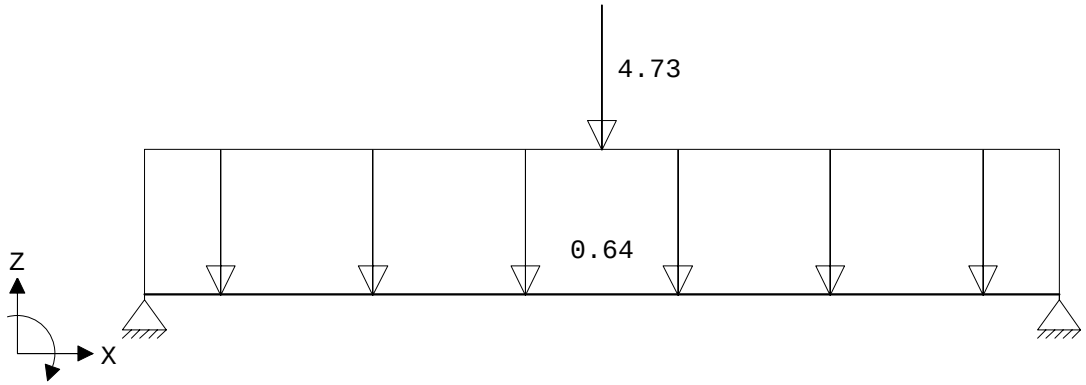
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

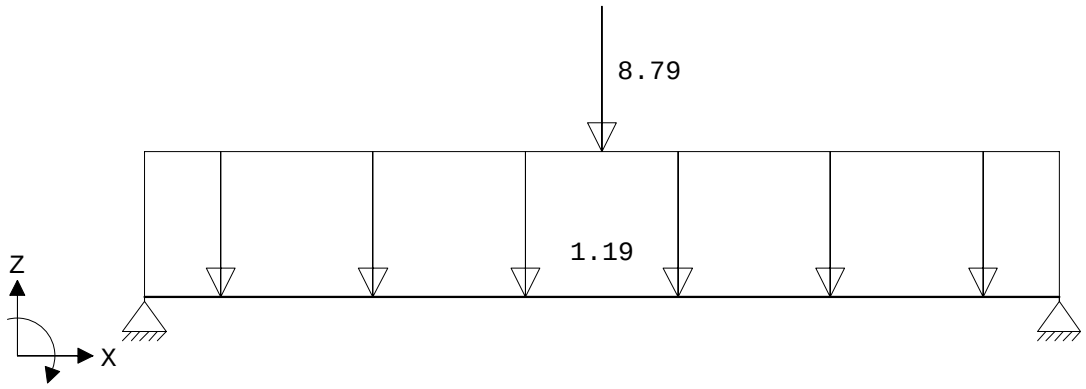
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.640 | -0.640 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -4.730 | | | 3.150 | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)



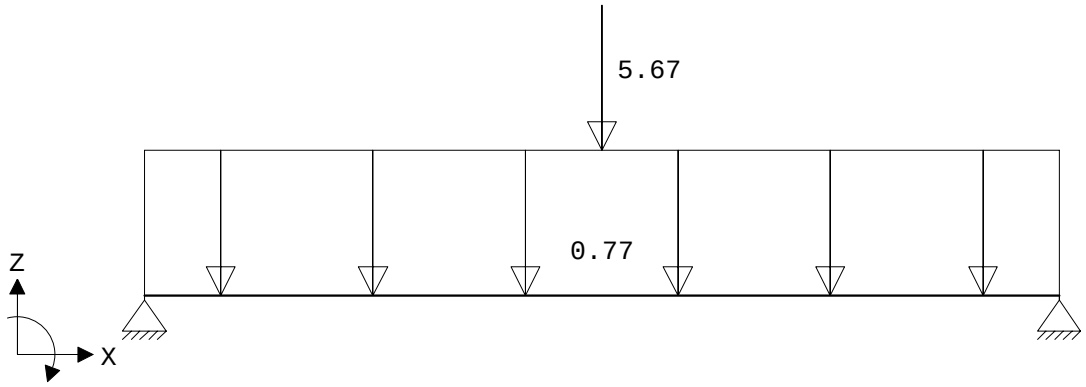

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (regenwaterbelasting)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.190 | -1.190 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -8.790 | | | 3.150 | |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.770 | -0.770 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 8:Puntlast | | -5.670 | | | 3.150 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 5 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 6 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 7 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 8 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

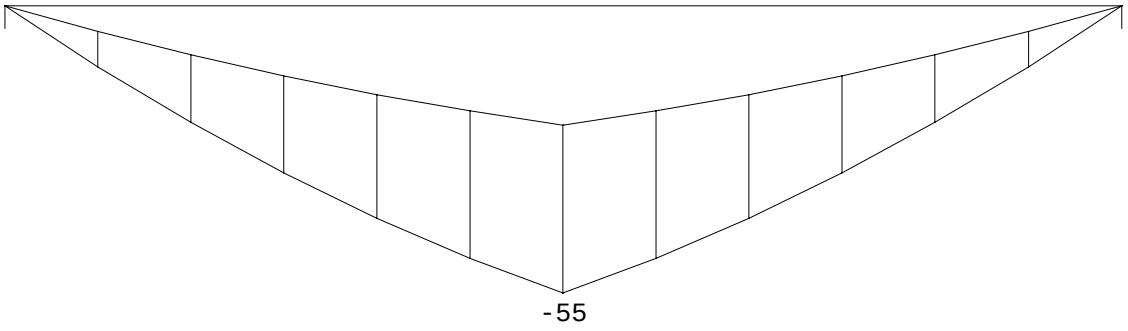
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle velden de factor:0.90 |
| 4 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

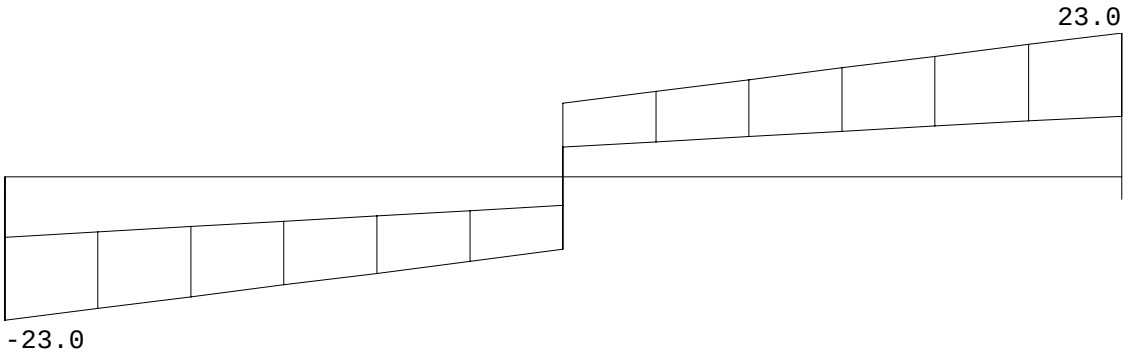
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:9.7 9.7
Fmax:23.0 23.0

### REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

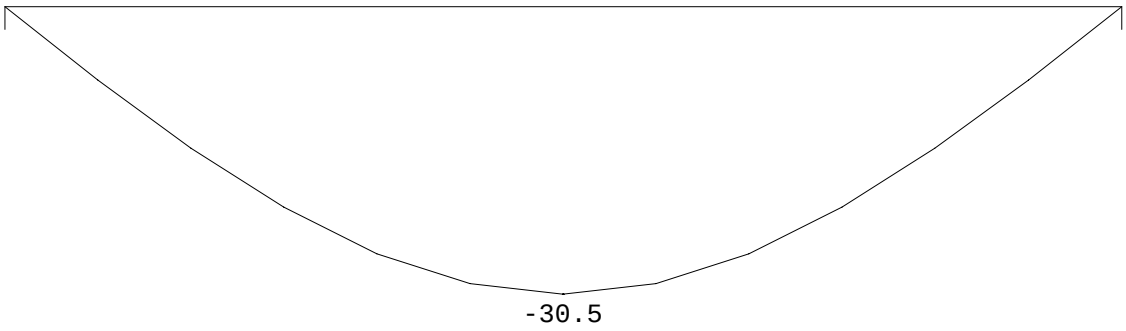
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.69 | 22.96 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.69 | 22.96 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA180 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.30 | 5*1;1,3 |
| | | onder: | | 6,3 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.715 | 168 | |

## TOETSING DOORBUIGING

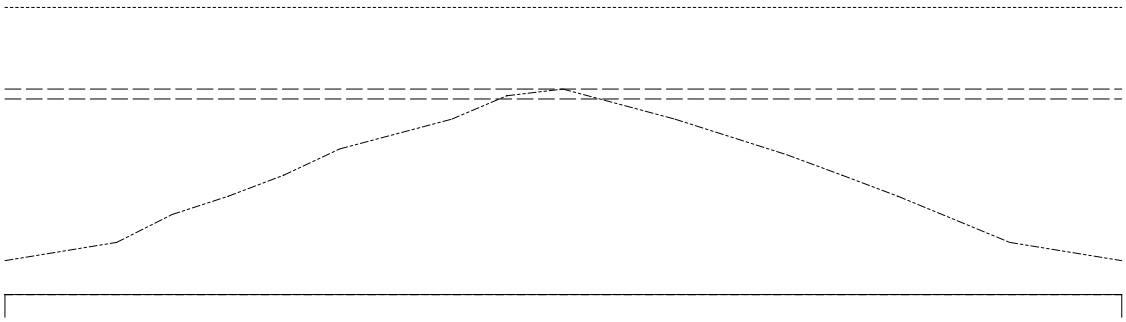
Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 6.30 | N | N | 0.0 | -17.1 | 7 | 1 | Eind | -17.1 | ±25.2 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 5 | 1 | Bijk | -13.3 | ±25.2 | 0.004 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as B 6-7)

## UNITY-CHECK'S

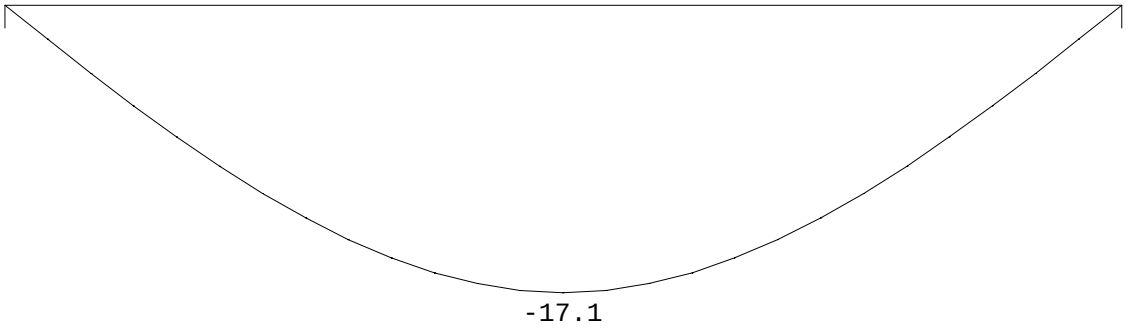
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.82 19 nov 2026
Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)
Constructeur.: Grace P. Phan
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 22/10/2026
Bestand.....: \\sweco.se\NL\AMS01\Project\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\liggers te toetsen (met extra belastingtoegevoegd)\N - hea 160 (tussen A-B en tussen 7-8).dlw

Ligger N

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

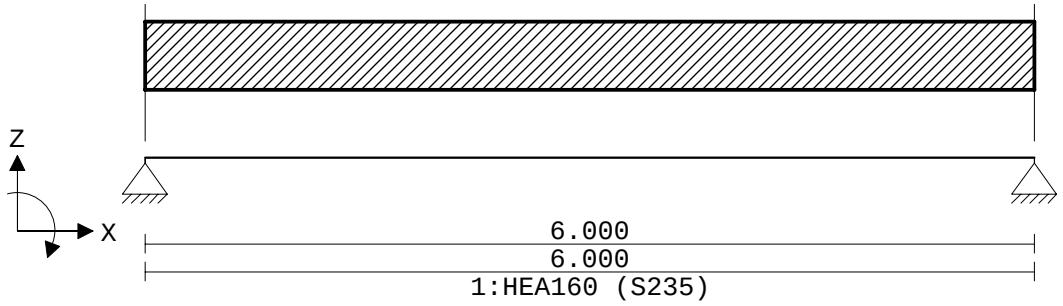
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE

Ligger:1




## VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 6.000 | 6.000 |

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 1:S235 | 3.8800e+03 | 1.6730e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 160 | 152 | 76.0 | | | | | |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



## BELASTINGGEVALLEN

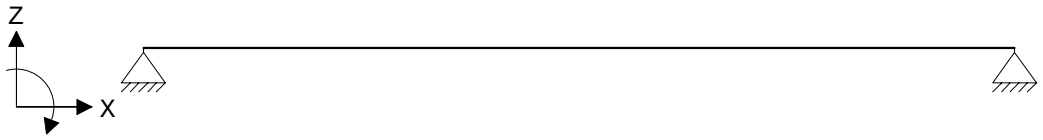
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | extra perm. belastin | 2:Permanent EN1991 | | | | 0.00 |
| 5 | Veranderlijke (regen | 0:Alles tegelijk | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent (e.g.) | 1 Permanente belasting |
| 2 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 3 | Veranderlijk (sneeuw) | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 4 | extra perm. belasting | 1 Permanente belasting |
| 5 | Veranderlijke (regen) | 21 Regenwater |

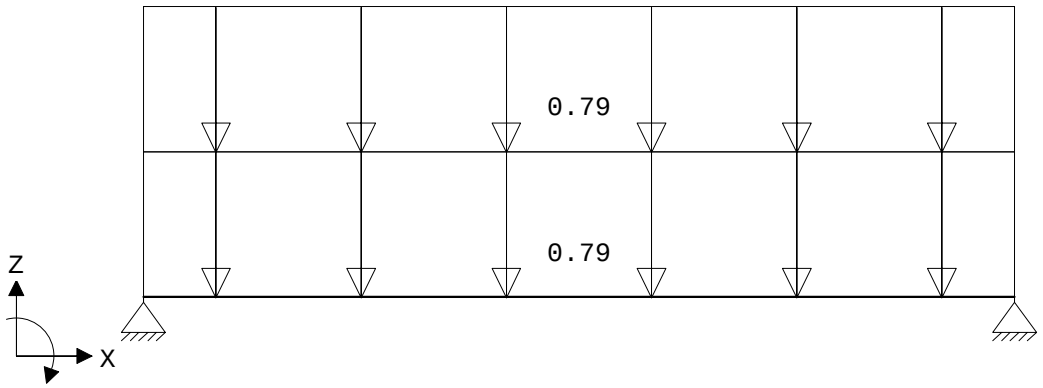
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent (e.g.)




## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Permanent




## VELDBELASTINGEN

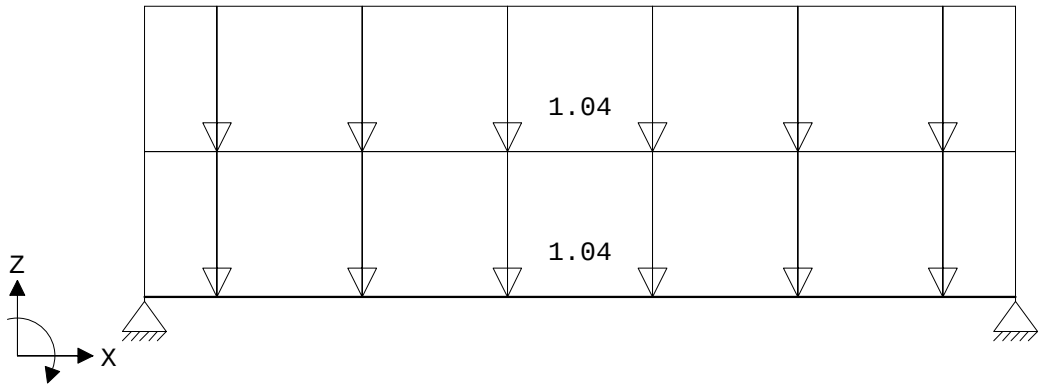
Ligger:1 B.G:2 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.790 | -0.790 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.790 | -0.790 | | 0.000 | 0.000 |

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)



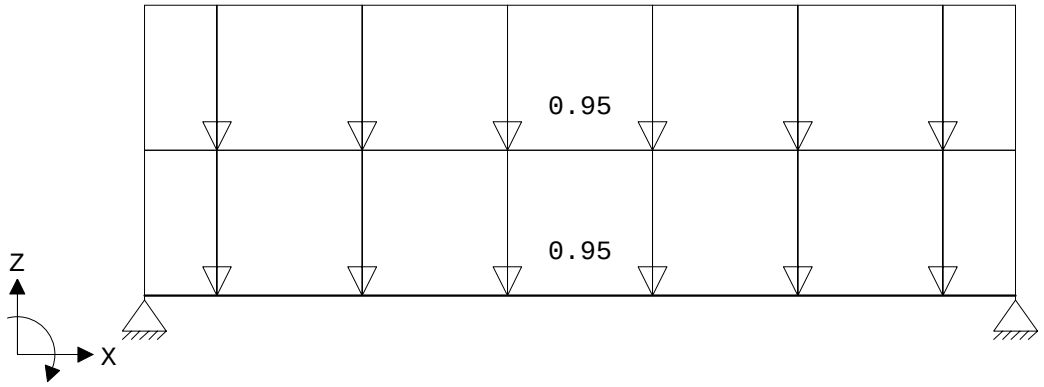

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk (sneeuw)

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -1.040 | -1.040 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -1.040 | -1.040 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting



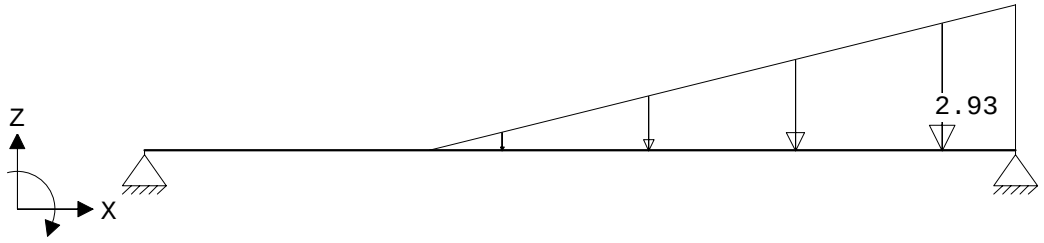

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 extra perm. belasting

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -0.950 | -0.950 | | 0.000 | 0.000 |
| 2 | | 1:q-last | | -0.950 | -0.950 | | 0.000 | 0.000 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke (regen)



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 Veranderlijke (regen)

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:q-last | | 0.000 | -2.930 | | 1.960 | 0.000 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.30 | 2 | Perm | 1.30 | 4 | Perm | 1.30 | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 3 | Extr | 1.30 |
| 3 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Perm | 1.15 | 4 | Perm | 1.15 | 5 | Extr | 1.30 |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | | | |
| 5 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 3 | Extr | 1.30 |
| 6 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Perm | 0.90 | 4 | Perm | 0.90 | 5 | Extr | 1.30 |
| 7 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | Extr | 1.00 |
| 8 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 5 | Extr | 1.00 |
| 9 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 10 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | 3 | psi1 | 1.00 |
| 11 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |
| 12 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Perm | 1.00 | 4 | Perm | 1.00 | | | |

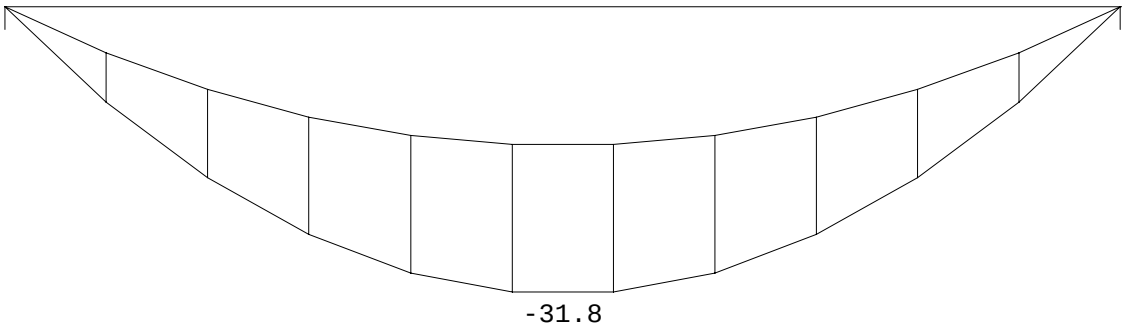
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| 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 |
| 6 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

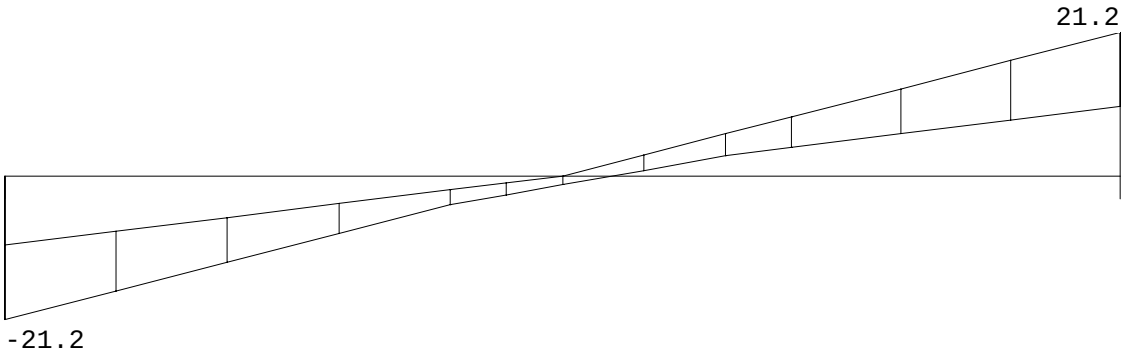
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie




Fmin:10.2 10.2
Fmax:21.2 21.2

## REACTIES

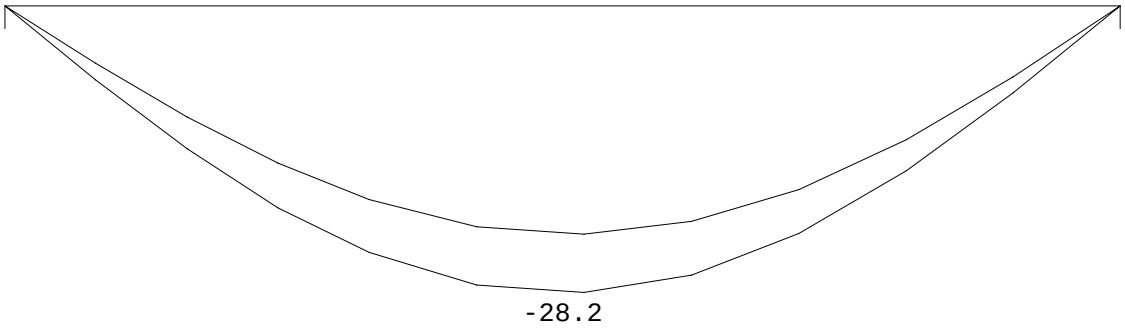
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.22 | 21.17 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 10.22 | 21.17 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA160 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 6.00 | 4*1;1,165;0,835 |
| | | onder: | | 6 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.551 | 129 | |

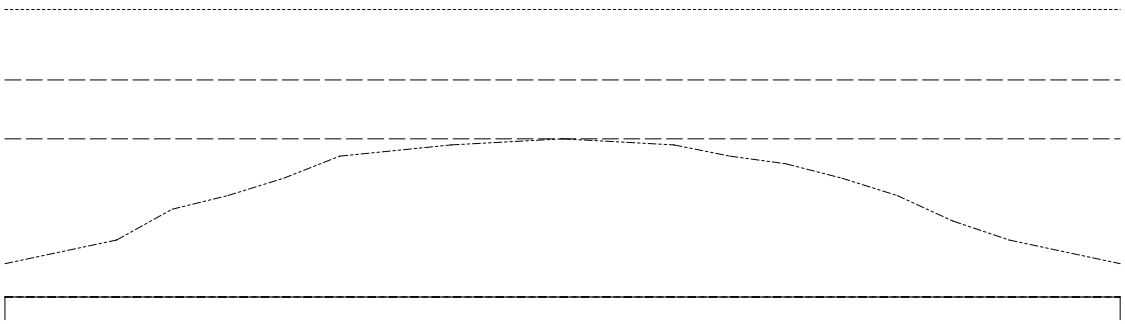
## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dak | db | 6.00 | N | N | 0.0 | -18.2 | 11 | 1 | Eind | -18.2 | ±24.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 | Bijk | -10.0 | ±24.0 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

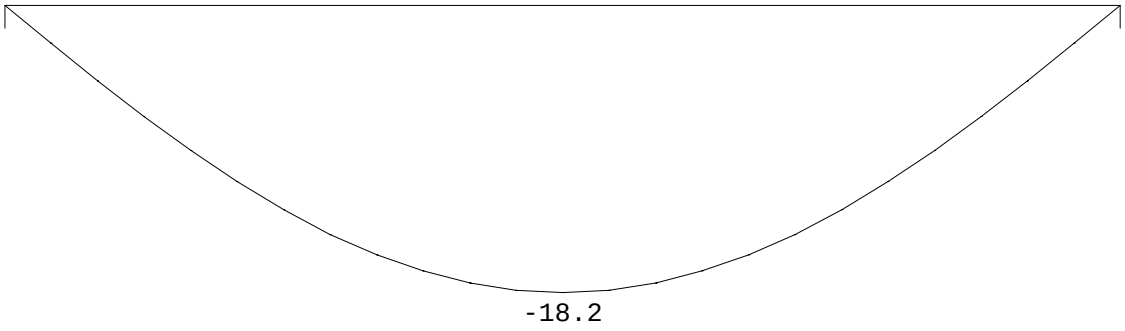


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: SVB Breda
Onderdeel....: Ligger (as tussen A-B en tussen 6-7)

## DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....:
Onderdeel....:
Constructeur.: SWECO\NLMIAV
Opdrachtgever: SVB
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 19/11/2026
Bestand.....: P:\5405\51042040_Onderzoek_Daken_SVB\300 Werkdocumenten\Breda\hea 140 as 6 (pextra belasting) 2.0.rww

Raamwerk O

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

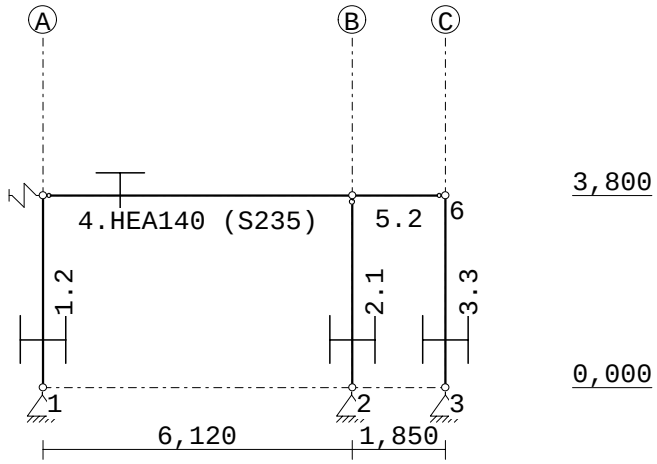
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010,A1:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1/C11:2019 | NB:2019(nl) |
| | NEN 8700:2011 | A1:2020 | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## GEOMETRIE




## STRAMIENLIJNEN

| Nr. | Naam | X | Z-min | Z-max |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 0.000 | 0.000 | 6.000 |
| 2 | B | 6.120 | 0.000 | 6.000 |
| 3 | C | 7.970 | 0.000 | 6.000 |

## NIVEAUS

| Nr. | Z | X-min | X-max |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 7.970 |
| 2 | 3.800 | 0.000 | 7.970 |

Project.....:
Onderdeel....:

## MATERIALEN

| Mt | Kwaliteit | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |
| 2 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



2 HEA140



3 HEA100



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 | 6 | 7.970 | 3.800 |
| 2 | 6.120 | 0.000 | | | |
| 3 | 7.970 | 0.000 | | | |
| 4 | 0.000 | 3.800 | | | |
| 5 | 6.120 | 3.800 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 2:HEA140 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 2 | 2 | 5 | 1:HEA120 | NDM | ND- | 3.800 | |
| 3 | 3 | 6 | 3:HEA100 | NDM | NDM | 3.800 | |
| 4 | 4 | 5 | 2:HEA140 | ND- | NDM | 6.120 | |
| 5 | 5 | 6 | 2:HEA140 | NDM | ND- | 1.850 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 2 | 110 | 0.00 |
| 3 | 3 | 110 | 0.00 |

## VEREN

| Veer | Knoop | Richting | Hoek | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1:X-transl. | 0.00 | 1.000e+00 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

Project.....:
Onderdeel....:

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.80 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 0.00 |

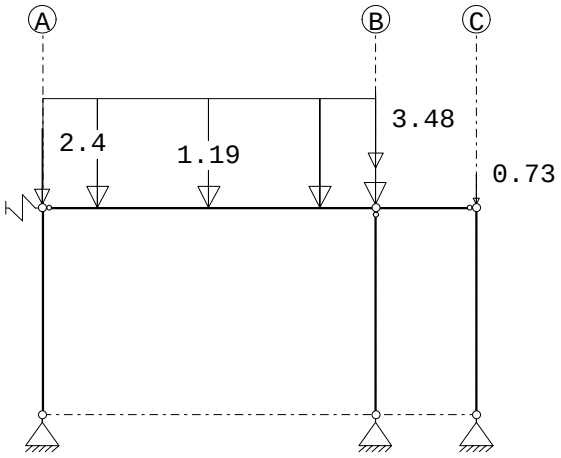
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 | 1 |
| 2 | extra perm. belasting | EGZ=0.00 | 1 Permanente belasting |
| 3 | Sneeuw | | 22 Sneeuw A |
| 4 | Regen | | 21 Regenwater |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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




## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Z | -2.400 | | | |
| 2 | 5 | Z | 0.000 | | | |
| 3 | 6 | Z | -0.730 | | | |
| 4 | 5 | Z | -3.480 | | | |
| 5 | 5 | Z | -2.400 | | | |

## STAAFBELASTINGEN

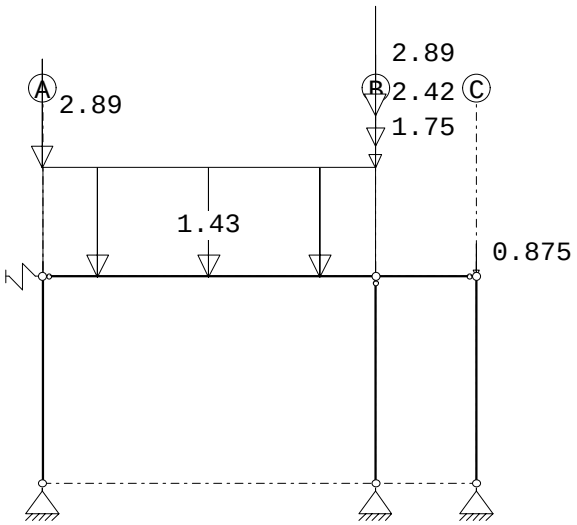
B.G:1 Permanente belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 3:QZgeProj. | -1.19 | -1.19 | 0.000 | 0.000 | | | |

Project.....:
Onderdeel....:

## BELASTINGEN

B.G:2 extra perm. belasting



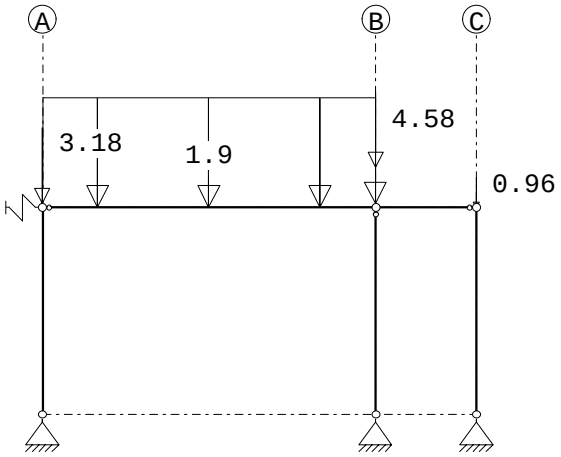

## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 extra perm. belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -1.43 | -1.43 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -1.75 | | 6.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -2.42 | | 6.120 | | | | |
| 5 | 8:PZLokaal | -0.88 | | 1.850 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -2.89 | | 6.120 | | | | |
| 4 | 8:PZLokaal | -2.89 | | 0.000 | | | | |

## BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw




## KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | Z | -4.580 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 2 | 5 | Z | -3.180 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 3 | 4 | Z | -3.180 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

Project.....:
Onderdeel....:

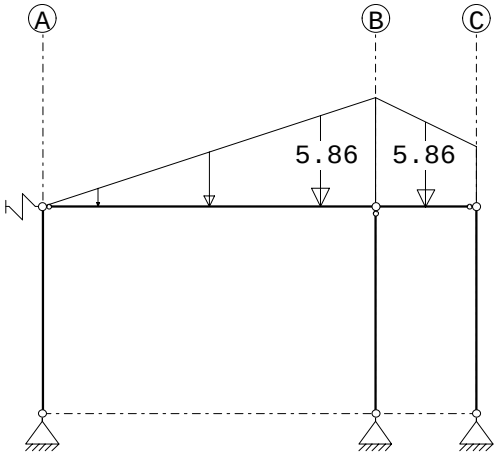
## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 3:QZgeProj. | -1.90 | -1.90 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | 8:PZLokaal | -0.96 | | 1.850 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGEN

B.G:4 Regen




## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Regen

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1:QZLokaal | -0.00 | -5.86 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1:QZLokaal | -5.86 | -3.21 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.30 | $G_{k,1}$ | + 1.30 | $G_{k,2}$ | | | | |
| 2 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 0.90 | $G_{k,2}$ | | | | |
| 3 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + 1.15 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,3}$ | |
| 4 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + 1.15 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,4}$ | |
| 5 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 0.90 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,3}$ | |
| 6 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 0.90 | $G_{k,2}$ | + 1.30 | | $Q_{k,4}$ | |
| 7 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | | $Q_{k,3}$ | |
| 8 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | | $Q_{k,4}$ | |
| 9 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | | | | |
| 10 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | | | | |
| 11 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | + 1.00 | $\psi_1$ | $Q_{k,3}$ | |
| 12 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $G_{k,2}$ | | | | |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

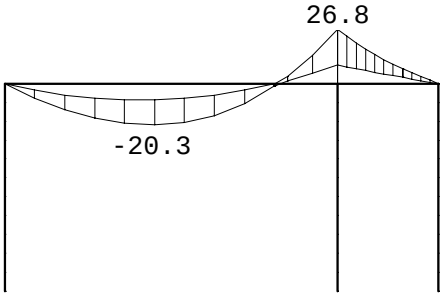
| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |
| 3 | Geen |
| 4 | Geen |
| 5 | Alle staven de factor:0.90 |
| 6 | Alle staven de factor:0.90 |

Project.....:
Onderdeel....:

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

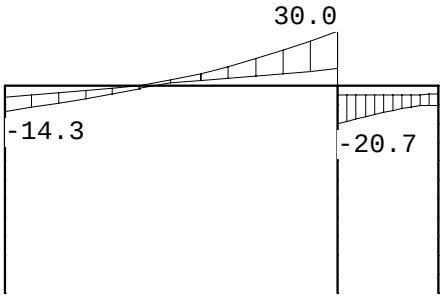
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie




## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel....:

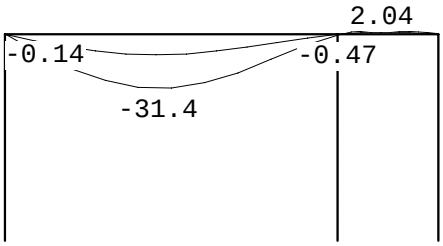
## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie




## VERPLAATSINGEN [mm]

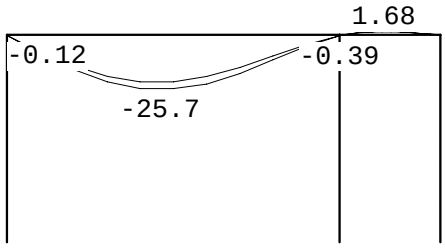
Fundamentele combinatie



Project.....:
Onderdeel....:

# OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie




## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

| Staaf | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik;y}$ [m] | Extra aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik;z}$ [m] | Extra aanp. z [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 2 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 3 | 3.800 | Geschoord | 3.800 | 0.0 | Geschoord | 3.800 | 0.0 |
| 4 | 6.120 | Geschoord | 6.120 | 0.0 | Geschoord | 6.120 | 0.0 |
| 5 | 1.850 | Geschoord | 1.850 | 0.0 | Geschoord | 1.850 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |

Project.....:
Onderdeel....:

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.80 | 3.800 |
| | | onder: | | 3.800 |
| 4 | 1.0*h | boven: | 6.12 | 6.120 |
| | | onder: | | 6.120 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 1.85 | 1.850 |
| | | onder: | | 1.850 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.076 | 18 | 47 |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.46z) | 0.300 | 71 | 47 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.3 | (6.5) | 0.015 | 4 | |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.842 | 198 | 46 |
| 5 | 2 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.658 | 155 | 46 |

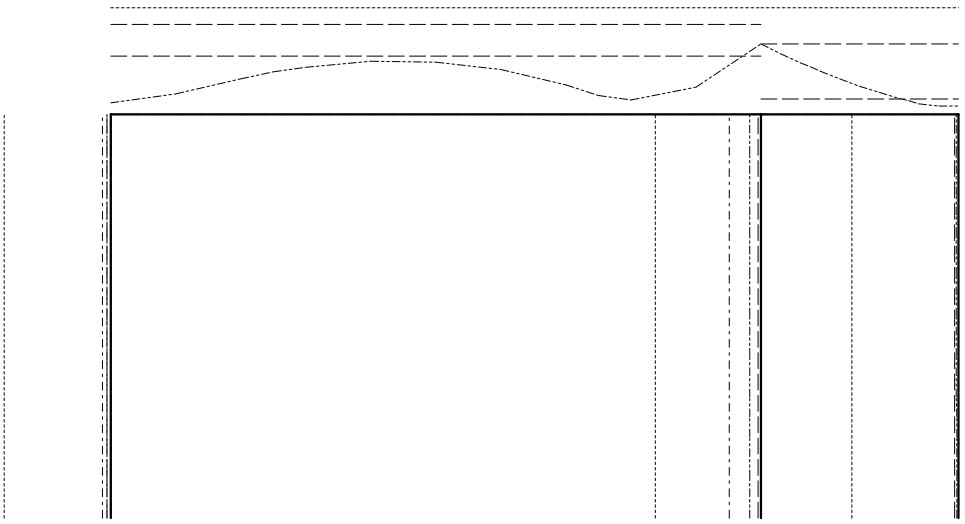
Opmerkingen:
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Dak | db | 6.12 | N | N | 0.0 | -13.3 | 9 | 1 Eind | -13.3 | ±24.5 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 Bijk | -12.2 | ±24.5 | 0.004 |
| 5 | Dak | db | 1.85 | N | N | 0.0 | 1.0 | 9 | 1 Eind | 1.0 | ±7.4 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 8 | 1 Bijk | 0.9 | ±7.4 | 0.004 |

## UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



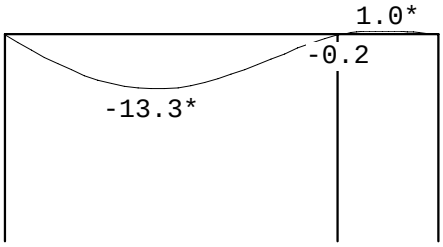
Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....:
Onderdeel....:

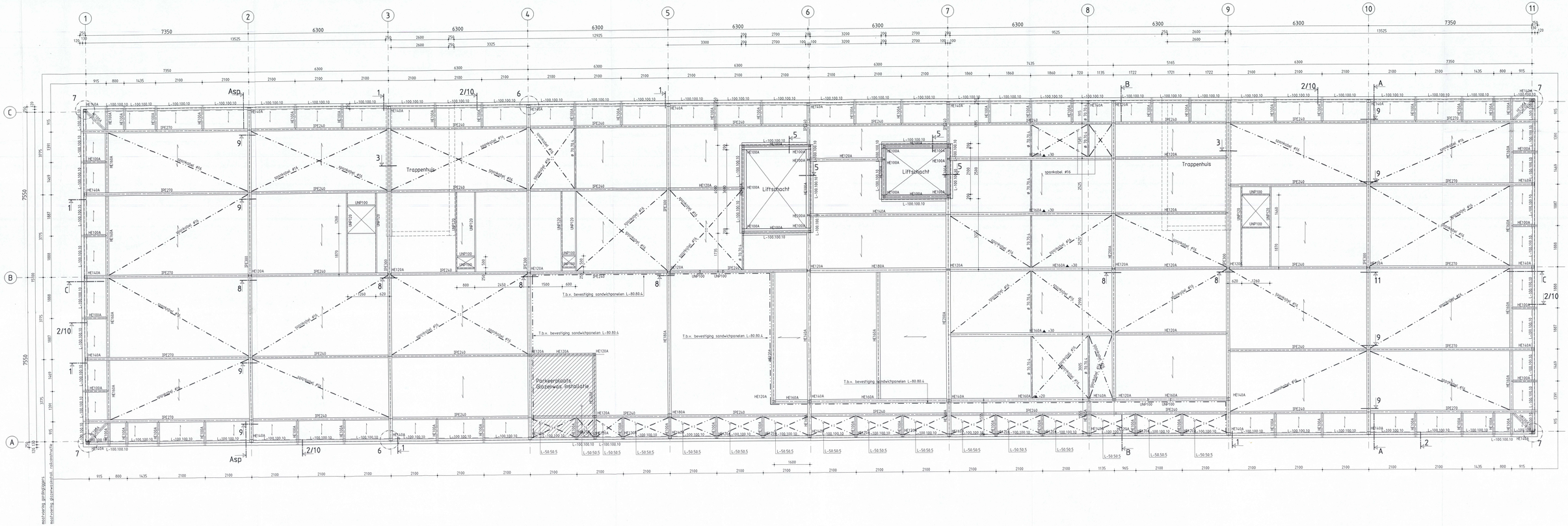
## VERVORMINGEN w1

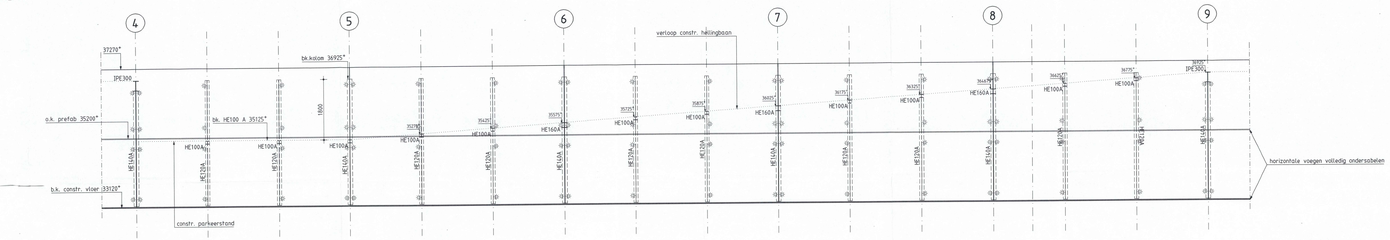
Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

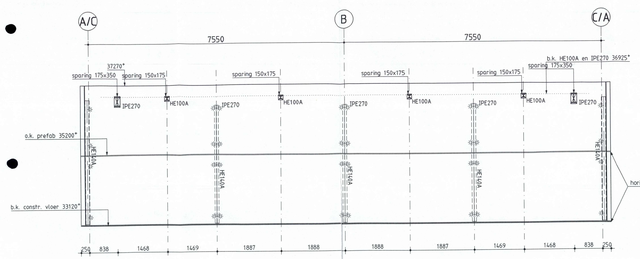


# Bijlage D – Relevante Archieftekeningen

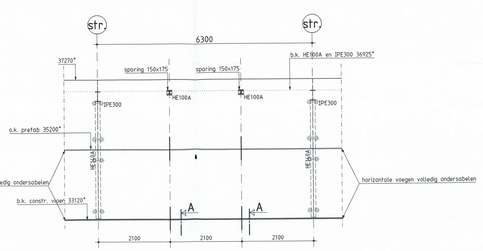



Vooraanzicht staalconstructie hellingbaan




Vooraanzicht staalconstructie kopgevels as 11 en as (gespiegeld)




Fragment langsgevels as A en as C principe koppeling met prefab

GEMEENTE BREDA
DIENST RUIMTELIJKE ONTWIKKELING, WELZIJN EN ECONOMISCHE ZAKEN
GOEDGEKEURD
BOUWVERGUNNING
gelijkluidend aan de
INTAKEDATUM 19-07-99
DW 76167
ARCHIEF
AFDELING BOUW- EN WONINGTOEZICHT

Voor doorsenden en principe details zie blad 11

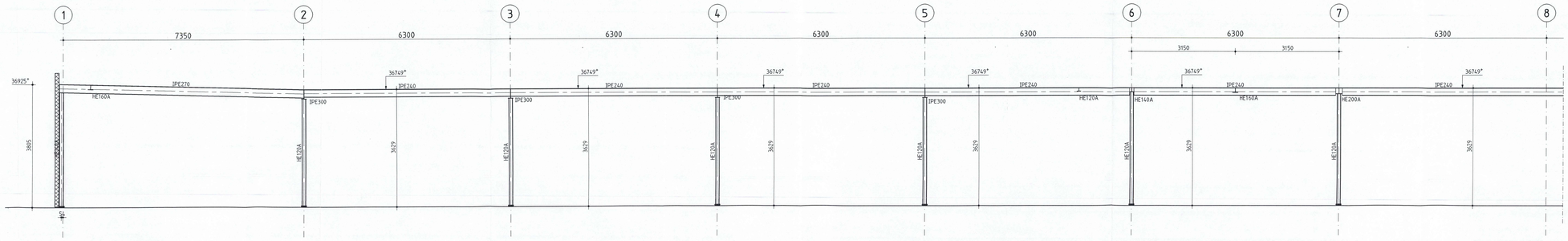
Bevestiging door middel van een schietnagel per dal

Te rekenen op 1500 kg staal ten behoeve van
klein ijzerwerk, raveelbalken e.d.

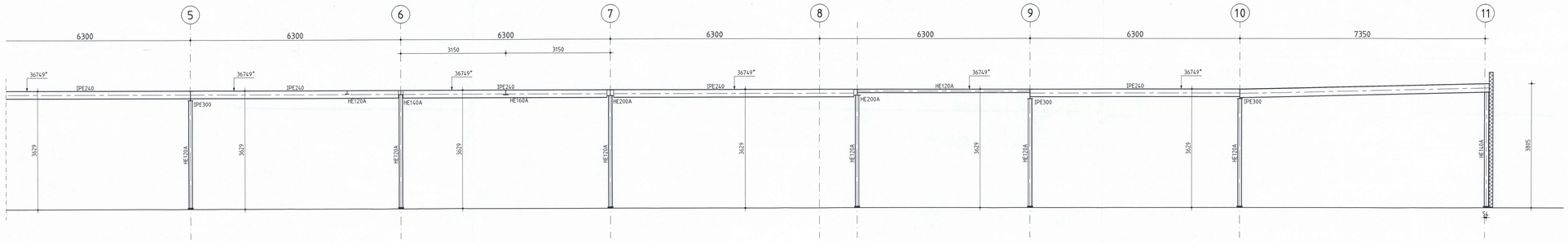
Plaats bevestiging staalconstructie aan prefab, ankers DEMU 1980P-M16

Overspanningsrichting stalen dakplaten SAB 106-0.75

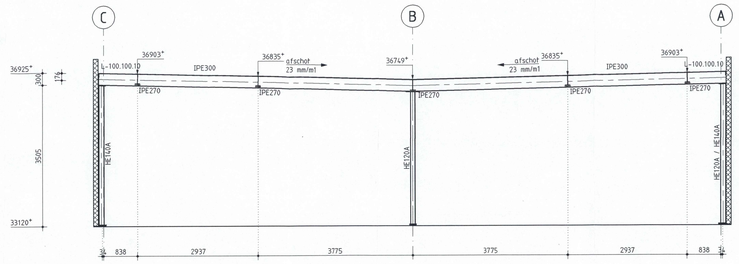
| | | |



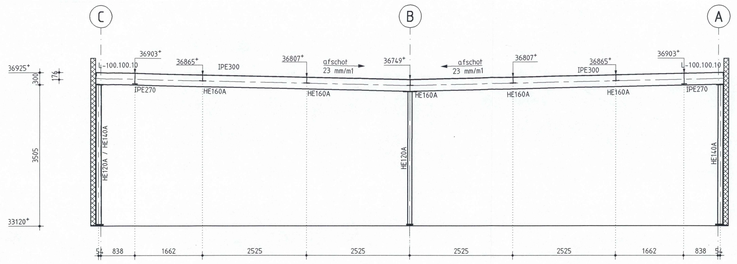

Doorsnede C-C



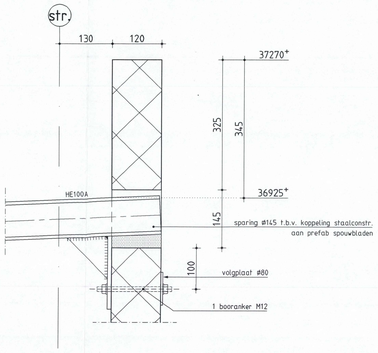

Doorsnede C-C (vervolg)




Doorsnede A-A

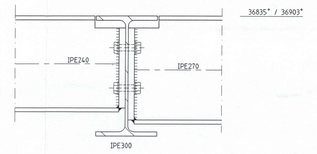



Doorsnede B-B



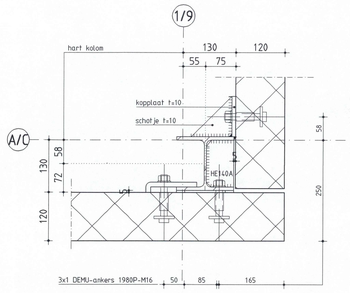

Drsn. 10

Principe bevestiging prefab aan HE100A



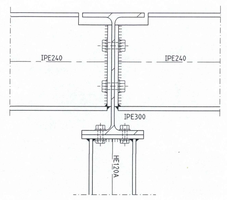

Drsn. 9

Principedetail overgang zonder kolom



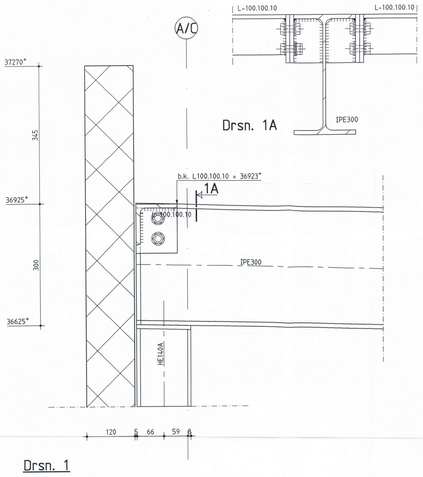

Drsn. 7

Principe bevestiging prefab aan hoekkolom



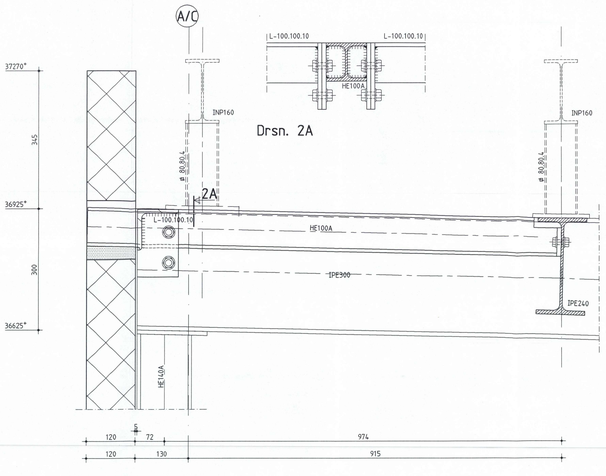

Drsn. 8

Principedetail bevestiging gordingen aan hoofdliggers



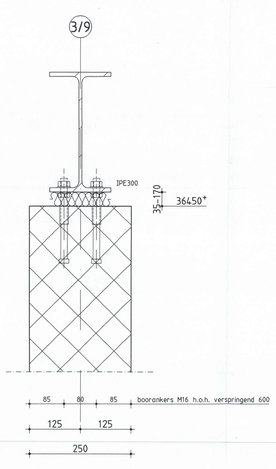

Drsn. 1

Principedetail hoofdligger



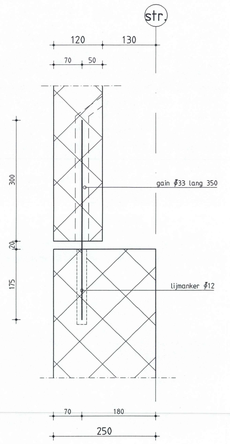

Drsn. 2

Principe detail ondersteuningsconstructie glazenwasinstallatie



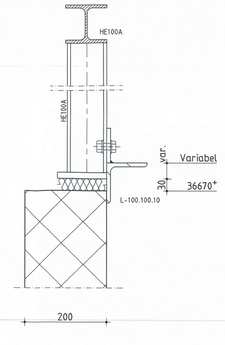

Drsn. 3

Principedetail bevestiging hoofdligger met wand trappenhuis

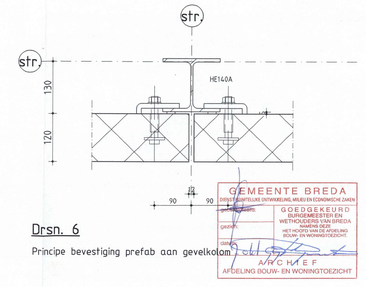



Drsn. 4

Principedetail bevestiging prefab elementen




Drsn. 5




Drsn. 6

Principe bevestiging prefab aan gevelkolom

Voor overzicht staalconstructie zie blad 10

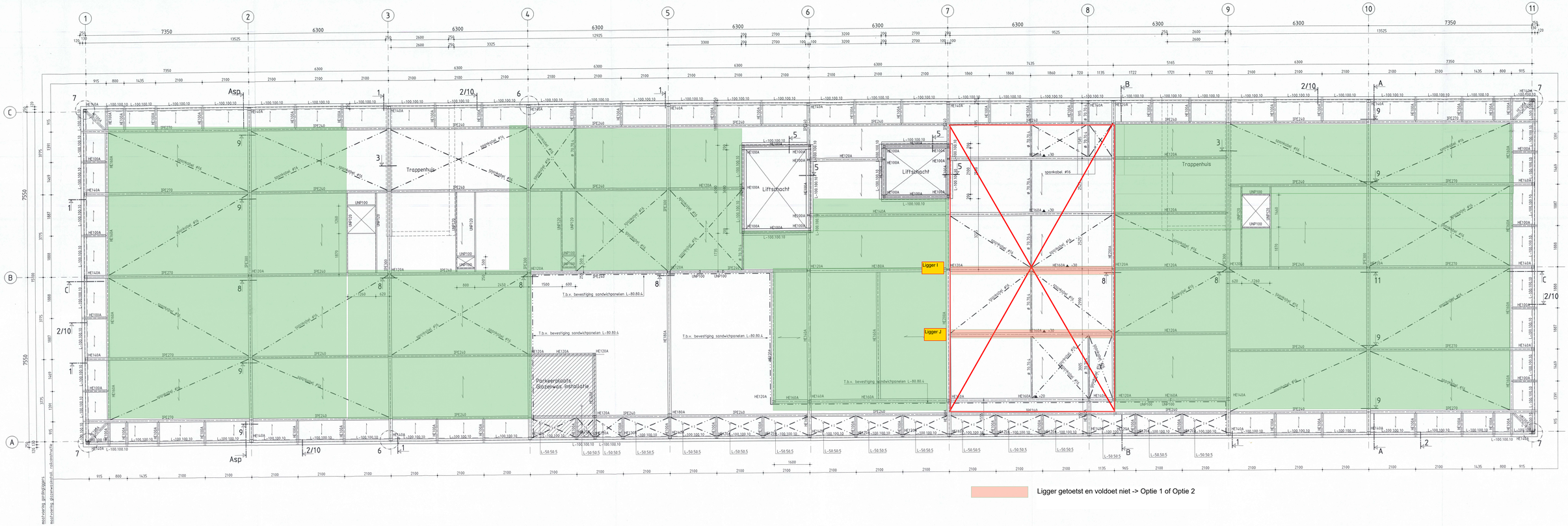
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Work: | SVB kantoor Breda | | | | | | |
| Onderdeel: | Staalconstr. dakvloer details &doorsneden | | | | | | |
| Architect: | Ir. A. Bonnema b.i. te Hardegarijp | | | | | | |
| Tekenaar | PBE | Projectleider | TDA | Afm. | 1250x914 | Filename | 97141-c_w-011 |
| Gecontroleerd | JHK | Datum | 16-06-99 | Work No. | 97.141 | Blad No. | 11 |
| Constructeur | TDA | Schaal | 1:50/1:5 | | | Status | A |

Stoel Partners bv
Adviesburo voor bouw- en waterbouwkunde

Heydenstroot 2 Zwolle
Postbus 30177-8003 CD Zwolle
telefoon 038-4554600*
telefax 038-4554609
E-mail stoelpartners@stoelpartners.nl

1 2 3 4 4 3 2 1

# Bijlage E – Overzicht Tekening Plaatsing PV-Panelen



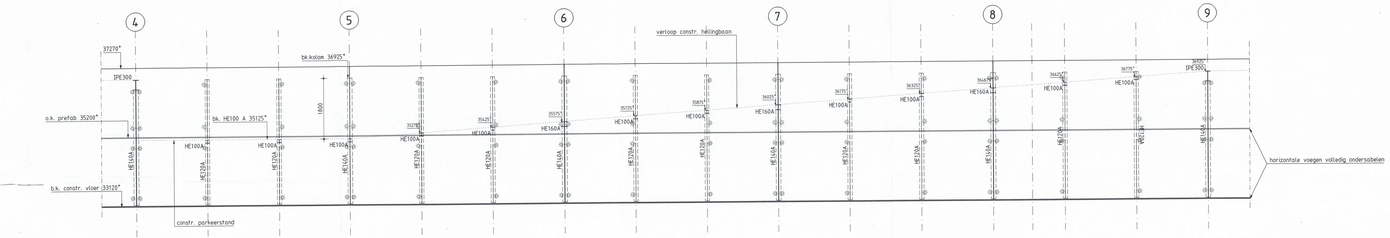

Ligger getoetst en voldoet niet -> Optie 1 of Optie 2

Optie 1:
Verzwaring van liggers in dit gebied voor plaatsing PV-panelen

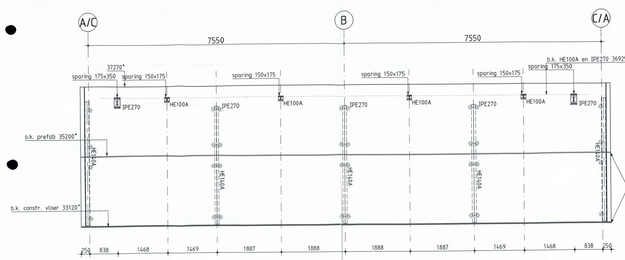
Optie 2:
Geen zonnepanelen in dit gebied

Overig dak voor plaatsing PV-panelen (volgens daktekening - PV panelen)

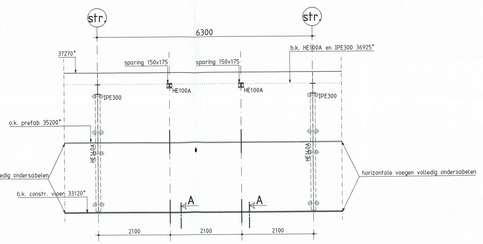
# Overzicht van plaatsing PV-panelen




Vooraanzicht staalconstructie hellingbaan




Vooraanzicht staalconstructie kopgevels as 11 en as (gespiegeld)




Fragment langsgevels as A en as C principe koppeling met prefab

GEMEENTE BREDA
GOEDGEKEURD
BURGEMEESTER EN WETHOUDERS
namens
ARCHIEF
AFDELING BOUW- EN WONINGTOEZICHT

Voor doorsenden en principe details zie blad 11

Bevestiging door middel van een schietnagel per dal

Te rekenen op 1500 kg staal ten behoeve van klein ijzerwerk, raveelbalken e.d.

Plaats bevestiging staalconstructie aan prefab, ankers DEMU 1980P-M16

Overspanningsrichting stalen dakplaten SAB 106-0.75

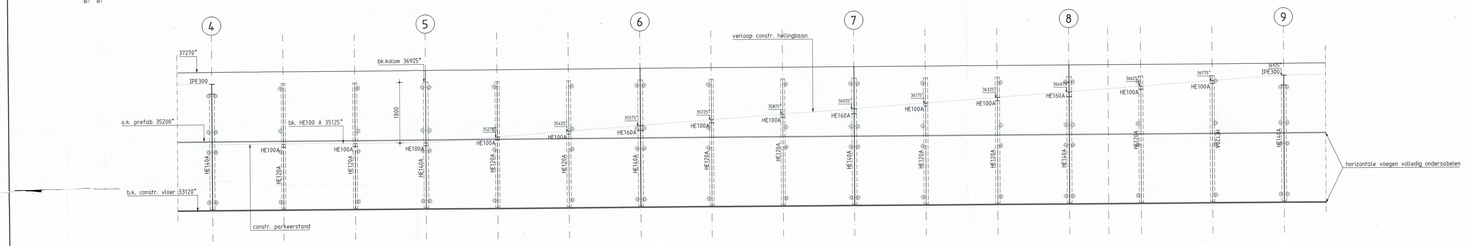
| | | |

# Bijlage F – Overzicht Tekening Beschikbare Belastingcapaciteit

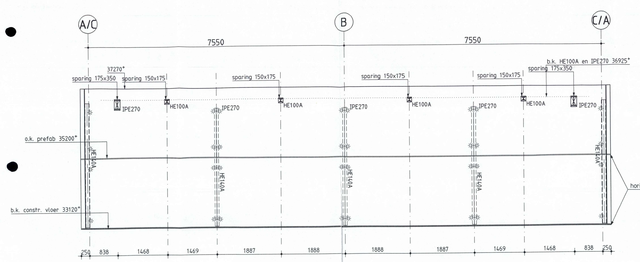



Maximale Aanvullende Permanente Dakbelasting

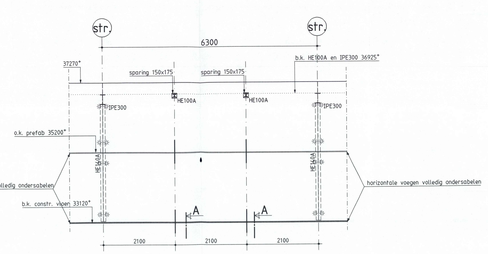
| | |
|---|---|
| | 0,6 kN/m² = 60 kg/m² |
| | 0,4 kN/m² = 40 kg/m² |
| | 0,35 kN/m² = 35 kg/m² |
| | 0,25 kN/m² = 25 kg/m² |




Vooraanzicht staalconstructie hellingbaan




Vooraanzicht staalconstructie kopgevels as 11 en as (gespiegeld)




Fragment langsgevels as A en as C principe koppeling met prefab

GEMEENTE BREDA
GOEDGEKEURD
BURGEMEESTER EN WETHOUDERS
namens
AFDELING BOUW- EN WONINGTOEZICHT

bwr nr. bkr 2338/hv 277

Voor doorsenden en principe details zie blad 11

Bevestiging door middel van een schietnagel per dal

Te rekenen op 1500 kg staal ten behoeve van
klein ijzerwerk, raveelbalken e.d.

Plaats bevestiging staalconstructie aan prefab, ankers DEMU 1980P-M16

Overspanningsrichting stalen dakplaten SAB 106-0.75

| | | |