



Statische berekening

Project: Troelstraplein 15 en 16 te Leiden

Werknr. 21-77

Datum: 16-04-2021

Opgesteld door: ing. S. Serbout

Gezien door de constructeurs
van de gemeente Leiden.

31 oktober 2023



| Wijziging | Datum | Omschrijving |
|-----------|-------|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |

5.4 Veranderlijke belastingen

Karakteristieke waarden q_k (regelmatig verdeelde belasting) en Q_k (geconcentreerde belasting) van opgelegde belastingen bij verschillende gebruiksklassen (NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3 & NB(n)) en waarden van Ψ -factoren (NEN-EN 1990 A1.2.2):

5.4.1 Belastingen door personen, meubels en verplaatsbare voorwerpen

Woon-, kantoor-, bijeenkomst en winkelruimten

| klasse/ categorie | bestemming | vloeren, balkons en trappen | | ontsluitingswegen | | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|
| | | q_k [kN/m ²] | $Q_k^{a)}$ [kN] | q_k [kN/m ²] | $Q_k^{a)}$ [kN] | | | |
| | | NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.1 | NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1 | NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1 | NEN-EN 1990 tabel A1.1 | | | |
| A | woningen, woongebouwen | | | 2 | 3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 |
| | vloeren | 1,75 | 3 | | | | | |
| | trappen | 2 | 3 | | | | | |
| | balkons | 2,5 | 3 | | | | | |
| B | kantoorgebouwen | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 0,5 | 0,5 | 0,3 |
| C | bijeenkomstgebouwen | | | 5 | 7 | 0,25 | 0,7 | 0,6 |
| | C1 gebieden met tafels | 4 | 7 | | | | | |
| | C2 gebieden met vaste stoelen | 4 | 7 | | | | | |
| | C3 gebieden zonder obstakels | 5 | 7 | | | | | |
| | C4 gebieden met fysieke activiteiten | 5 | 7 | | | | | |
| | C5 gebieden voor grote menigtes | 5 | 7 | | | | | |
| D | winkelruimten | | | 4 | 4 | 0,4 | 0,7 | |
| | D1 kleinhandel D2 warenhuizen | 4 | 7 | | | | | |

^{a)} werkend op een oppervlak van 0,50 x 0,50 m².

Daken

| klasse/ categorie | bestemming | $q_k^{a)}$ [kN/m ²] | Q_k [kN] | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | |
|----------------------|--|--|--------------------------|---------------------------|----------|----------|---|
| klasse/ categorie | NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.9 | NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.10 | | NEN-EN 1990 tabel A1.1 | | | |
| H | daken alleen toegankelijk voor onderhoud | dakhelling α $0 \leq \alpha < 15^\circ$ $15 \leq \alpha < 20^\circ$ $\alpha \geq 20^\circ$ | 1 4-0,2 α 0 | 1,5 ^{b)} | 0 | 0 | 0 |
| | daken van onder maaiveld gelegen ruimten, geen verkeersbelasting | 4 | 7 | | | | |

^{a)} de belasting q_k werkt op een oppervlakte A van 10 m², binnen de grenzen van nul tot het hele dakoppervlak.

^{b)} werkend op een oppervlak van 0,1 m x 0,1 m.

Uitgangspunten Technische Grondslagen Constructies

Toegepaste normen

Berekeningen zijn gebaseerd op de Eurocodes voor gebouwen inclusief de Nederlandse nationale bijlagen.

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

| | |
|-------------------------------|--|
| Eurocode 1: | Belastingen op constructies |
| NEN-EN 1991-1-1 | Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen |
| NEN-EN 1991-1-2 | Belastingen bij brand |
| NEN-EN 1991-1-3 | Sneeuwbelastingen |
| NEN-EN 1991-1-4 | Windbelastingen |
| NEN-EN 1991-1-5 | Thermische belastingen |
| NEN-EN 1991-1-7 | Buitengewone belastingen |
| Eurocode 2: | Betonconstructies |
| NEN-EN 1992-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1992-1-2 | Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand |
| Eurocode 3: | Staalconstructies |
| NEN-EN 1993-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1993-1-2 | Staalconstructies bij brand |
| Eurocode 4: | Staal- betonconstructies |
| NEN-EN 1994-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1994-1-2 | Staal- betonconstructies bij brand |
| Eurocode 5: | Houtconstructies |
| NEN-EN 1995-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen |
| NEN-EN 1995-1-2 | Houtconstructies bij brand |
| Eurocode 6: | Constructies van metselwerk |
| NEN-EN 1996-1-1 metselwerk | Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend |
| NEN-EN 1996-1-2 | Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand |
| Eurocode 7: | Geotechnisch ontwerp |
| NEN-EN 1997-1 | Algemene regels |

Materialen

Betonconstructies

| | |
|-----------------------------|--------|
| <i>Betonkwaliteit :</i> | C30/37 |
| Betonwapening staven | B500 |
| gepuntlaste wapeningsnetten | B500 |

Staalconstructies

| | | |
|------------------|------------------------------|-----------|
| Constructiestaal | walsprofielen | S235 JRG2 |
| | koker- en buisprofielen (HF) | S235 J2H |
| | windverbanden (profielstaal) | S235 JRG2 |
| | bouten (gerolde draad) | 8.8 |
| | ankerbouten (gerolde draad) | 4.6 |
| | lassen | K 5 mm |

Houtconstructies

| | | |
|------------------|-------------------------|------|
| Constructiehout | | C24 |
| Gelamineerd hout | horizontaal gelamineerd | GL24 |

Metselwerkconstructies

| | | |
|---------------|--------------------|------------------------------|
| Kalkzandsteen | lijmwerk | CS12 (tenzij anders vermeld) |
| Baksteen | metselmortel M10 | CS12 |
| Betonsteen | metselmortel M12,5 | 15 Nfmm ² |
| Poriso Stuc | metselmortel M10 | 15 Nfmm ² |
| Porotherm | metselmortel M10 | PM20:18N/mm ² |

BELASTINGEN

Ontwerplevensduur

Volgens NEN-EN 1990, tabel 2.1.

| | | |
|-----------------------------|---|---------|
| Ontwerplevensduurklasse | : | 3 |
| Minimum ontwerplevensduur | : | 50 jaar |
| Gekozen ontwerplevensduur t | : | 50 jaar |

Constructieve betrouwbaarheid

| | | |
|-------------------|---|--------|
| Gebouwconstructie | : | woning |
|-------------------|---|--------|

Volgens NEN-EN 1990, tabel B1 en NEN-EN 1991-1-7, tabel A1 wordt de gebouwconstructie ingedeeld in de volgende betrouwbaarheidsklasse (RC) en gevolgklasse (CC):

| | | |
|---------------------------------|---|--------|
| Gevolgklasse | : | CC1 |
| Subklasse | : | n.v.t. |
| Betrouwbaarheidsklasse | : | RC1 |
| Betrouwbaarheidsfactor k_{FI} | = | 0,9 |

Permanente belastingen

De permanente belastingen worden bepaald volgens NEN –EN 1991 bijlage A, waarbij de volgende volumieke gewichten zijn aangehouden:

| | |
|--------|---|
| Beton: | 24,0 kN/m ³ (normaal) |
| | 25,0 kN/m ³ (gewapend beton) |
| Staal: | 78,5 kN/m ³ |
| Hout: | 4,0 kN/m ³ |
| Grond: | 20,0 kN/m ³ (nat) |
| | 17,0 kN/m ³ (droog) |
| Water: | 10,0 kN/m ³ |

BRAND

Sterkte bij brand

De sterkte die een bouwconstructie bij brand moet hebben, wordt aangeduid als brandwerendheid met betrekking tot bezwijken, uitgedrukt in minuten. Volgens Bouwbesluit 2012 gaat het hierbij om de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van:

- een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert buiten het subbrandcompartiment met brand (buiten de brandruimte);
- een bouwconstructie van een aangrenzend brandcompartiment.

Gebruiken van een vluchtroute buiten de brandruimte

De grenswaarde van bezwijken van een vluchtroute is 30 minuten (bestaand: 20 minuten).

Voortschrijdende instorting als gevolg van brand

In Bouwbesluit 2012 zijn voorschriften gegeven die ervoor zorgen dat de kans op een voortschrijdende instorting als gevolg van een brand tot een minimum wordt beperkt. In art. 2.10(2)(4)(5) wordt dit geformuleerd als: een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie ligt niet binnen x minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Van toepassing zijn de volgende grenswaarden voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten:

| Gebruiksfunctie | Hoogste vloer woonfunctie boven meetniveau | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|---|-------|----|----|-------|----|----|--------|-----|----|
| | ≤ 5 m | | | > 5 m | | | > 7 m | | | > 13 m | | |
| | N | NR | B | N | NR | B | N | NR | B | N | NR | B |
| Woonfunctie | 60 | 30 | 0 | 60 | 30 | 0 | 90 | 90 | 30 | 120 | 120 | 60 |
| Bijeenkomstfunctie | | | | | | | | | | | | |
| - kinderopvang met bedgebied | 60 | 30 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 120 | 90 | 60 |
| - andere ¹ | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Celfunctie | 60 | 30 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 120 | 90 | 60 |
| Gezondheidsfunctie | | | | | | | | | | | | |
| - met bedgebied | 60 | 30 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 120 | 90 | 60 |
| - andere ¹ | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Industriefunctie | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Kantoorfunctie | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Logiesfunctie | | | | | | | | | | | | |
| - A ≤ 100m ² niet in logiesgebouw | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - andere | 60 | 30 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 120 | 90 | 60 |
| Onderwijsfunctie | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Sportfunctie ¹ | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Winkelfunctie ¹ | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| Overige gebruiksfuncties | | | | | | | | | | | | |
| - personenvervoer | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| - stallen motorvoertuigen ² | 0 | 0 | 0 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 | 90 | 60 | 30 |
| - andere | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Aangenomen belastingen

Dakvloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{dakbed. + isolatie} & = & 0,15 \text{ kcal/m}^2 \\
 \text{eg. balkvloer} & = & 0,30 \text{ " } \\
 \text{stropend} & = & 0,15 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 0,60 \text{ kcal/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 1,00 \text{ kcal/m}^2$$

Vandiepingvloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Afwerking} & = & 1,00 \text{ kcal/m}^2 \\
 \text{eg. vloer} & = & 4,80 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 5,80 \text{ kcal/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 2,25 \text{ kcal/m}^2$$

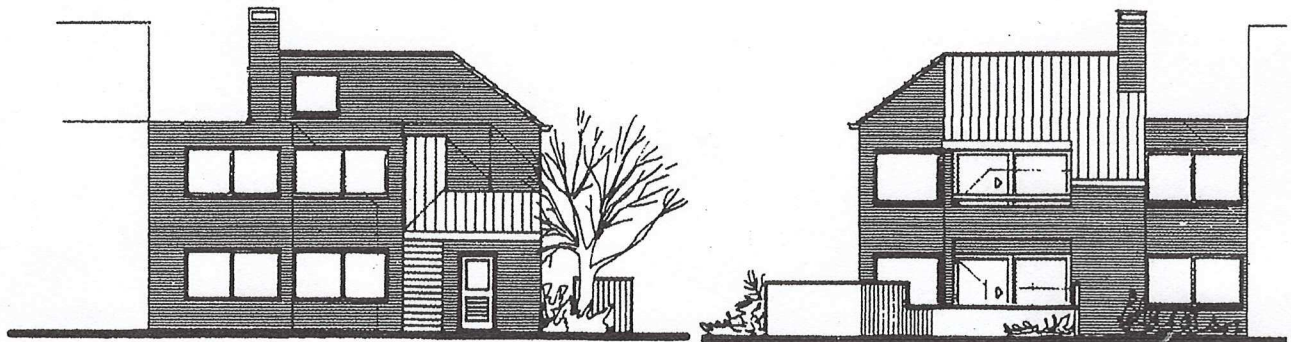
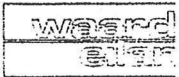
BG-vloer

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Afwerking} & = & 1,00 \text{ kcal/m}^2 \\
 \text{eg. vloer} & = & 3,00 \text{ " }
 \end{array}$$

$$P_{\text{perm}} = 4,00 \text{ kcal/m}^2$$

$$P_{\text{vb}} = 2,25 \text{ kcal/m}^2$$

Plattegrond type G2/Verdieping



Entreegevel Tuingevel Schaal: 1:200



Project: Troelstraplein 15 en 16 Leiden
 Werknummer: 21-77
 Onderdeel: Gewichtsberekening

Doorbraak nr. 15 op BG

| Omschrijving | P _{perm} | P _{vb} | B,H | Psi | g | k | q _{perm} | q _{vb} | q _{rep} | q _d |
|---------------|-------------------|-----------------|------|------|------|------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|
| Dakvloer | 5,80 | 1,00 | 2,80 | 0,00 | 1,05 | 1,15 | 16,24 | 0,00 | 16,24 | 17,05 |
| 1e Verd.vloer | 5,80 | 2,25 | 2,80 | 1,00 | 1,05 | 1,15 | 16,24 | 6,30 | 22,54 | 24,30 |
| wand | 3,00 | 0,00 | 2,60 | 0,00 | 1,05 | 1,15 | 7,80 | 0,00 | 7,80 | 8,19 |
| | | | | | | | 40 | 6 | 47 | 50 |

Doorbraak nr. 16 op verdieping

| Omschrijving | P _{perm} | P _{vb} | B,H | Psi | g | k | q _{perm} | q _{vb} | q _{rep} | q _d |
|--------------|-------------------|-----------------|------|------|------|------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|
| Dakvloer | 5,80 | 1,00 | 2,80 | 1,00 | 1,05 | 1,15 | 16,24 | 2,80 | 19,04 | 20,27 |
| wand | 3,00 | 0,00 | 2,60 | 0,00 | 1,05 | 1,15 | 7,80 | 0,00 | 7,80 | 8,19 |
| | | | | | | | 24 | 3 | 27 | 28 |

Technosoft Balkroosters release 6.60b 16 apr 2021
Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden
Onderdeel.....: latei nr. 15
Constructeur.: Said Serbout
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 16/04/2021
Bestand.....: c:\users\info\onedrive\kantoor\projekten\21\77\latei nummer
15.grw
Torsiefac.....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

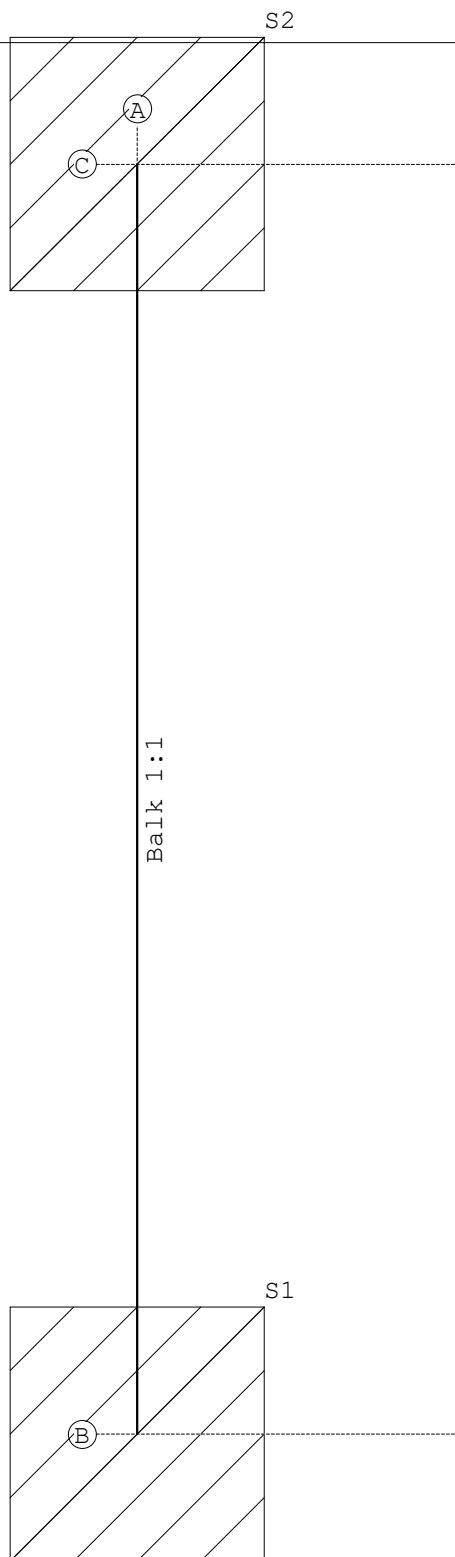
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|--------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011 (nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011 (nl) |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016 (nl) |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 15

GEOMETRIE



Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 15

MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | 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 | Torsietr. | Traagheid | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.142e+03 | 8.100e+04 | 1.033e+07 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | Zs | Rek.As | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|----|--------|------|----|----|----|----|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 67 | -0.00 | | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

**STRAMIENLIJNEN**

| Nr. | Naam | X-begin | Y-begin | X-eind | Y-Eind |
|-----|------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | A | 0.000 | 2.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | B | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 0.000 |
| 3 | C | 0.000 | 2.000 | 0.500 | 2.000 |

BALKEN

| Nr. | Naam | Begin | Eind | Profiel |
|-----|------|-------|------|----------|
| 1 | 1 | A;B | A;C | 1:HEA140 |


BALKEN vervolg

| Nr. | Naam | Aansl.begin | Aansl.eind | Excentr. | Pasm.begin | Pasm.eind | Opm. |
|-----|------|-------------|------------|----------|------------|-----------|------|
| 1 | 1 | WDM | WDM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

STEUNPUNTYPEN

Nr. : 1  Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
 Min.afst.: 0.500

STEUNPUNTEN

| Nr. | Steunpunttype | Balk | Positie | Excentr. | Opm: |
|-----|---------------|----------|---------|----------|------|
| 1 | 1: | Balk 1:1 | 0.000 | 0.000 | |
| 2 | 1: | Balk 1:1 | 2.000 | 0.000 | |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel.....: latei nr. 15

BELASTINGGEVALLEN

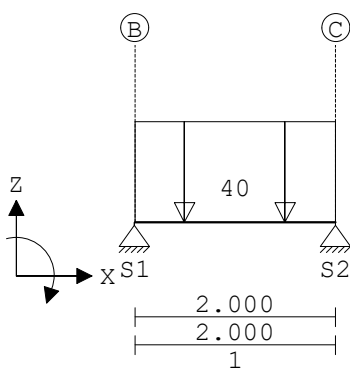
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | e.g. |
|------|--------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Veranderlijk | 0:Alles tegelijk | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.00 |

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 Permanent

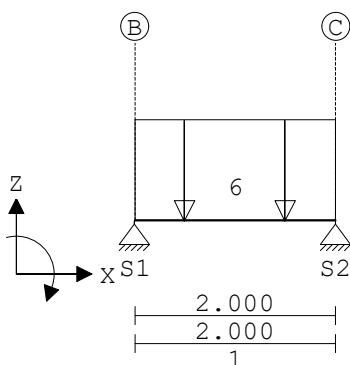
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

| Balk | Last Type | $q_1/p/m$ | q_2 | Afstand | Lengte | Exc. |
|----------|------------|-----------|---------|---------|--------|-------|
| Balk 1:1 | 1 1:q-last | -40.000 | -40.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

| Balk | Last Type | $q_1/p/m$ | q_2 | Afstand | Lengte | Exc. |
|----------|------------|-----------|--------|---------|--------|-------|
| Balk 1:1 | 1 1:q-last | -6.000 | -6.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 15

BELASTINGCOMBINATIES

| BC Type | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor |
|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1 Fund. | 1 Perm | 1.22 | | | | | | |
| 2 Fund. | 1 Perm | 1.22 | 2 psi0 | 1.35 | | | | |
| 3 Fund. | 1 Perm | 1.08 | 2 Extr | 1.35 | | | | |
| 4 Fund. | 1 Perm | 0.90 | | | | | | |
| 5 Fund. | 1 Perm | 0.90 | 2 psi0 | 1.35 | | | | |
| 6 Fund. | 1 Perm | 0.90 | 2 Extr | 1.35 | | | | |
| 7 Kar. | 1 Perm | 1.00 | 2 Extr | 1.00 | | | | |
| 8 Freq. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |
| 9 Freq. | 1 Perm | 1.00 | 2 psi1 | 1.00 | | | | |
| 10 Quas. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |
| 11 Quas. | 1 Perm | 1.00 | 2 psi2 | 1.00 | | | | |
| 12 Blij. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

| Mat 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

| Staafl | Plts. aangr. | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|--------|--------------|--------------|-----------------------|
|--------|--------------|--------------|-----------------------|

Balk 1:1

| | | | | |
|----|-------|--------|------|-------|
| V1 | 1.0*h | boven: | 2.00 | 2.000 |
| | | onder: | 2.00 | 2.000 |

TOETSING SPANNINGEN

| Staafl nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²] | Opm. |
|------------|-----|----|-----|----|--------|------|---------|---------|--|------|
|------------|-----|----|-----|----|--------|------|---------|---------|--|------|

Balk 1:1

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--------|---------|-------|--------|-------|-----|
| V1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.671 | 158 |
|----|---|---|---|---|--------|---------|-------|--------|-------|-----|

TOETSING DOORBUIGING

| Staafl | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Zeeg J | Zeeg [mm] | u_{tot} [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *1 |
|--------|-------|-----|------------|----------|--------|-----------|----------------|----|-----|--------|------------------|----|
|--------|-------|-----|------------|----------|--------|-----------|----------------|----|-----|--------|------------------|----|

Balk 1:1

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|------|---|---|-----|------|---|--------|------|------|-------|
| V1 | Vloer | db | 2.00 | N | N | 0.0 | -4.4 | 7 | 1 Eind | -4.4 | ±8.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | -0.6 | ±6.0 | 0.003 |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 15

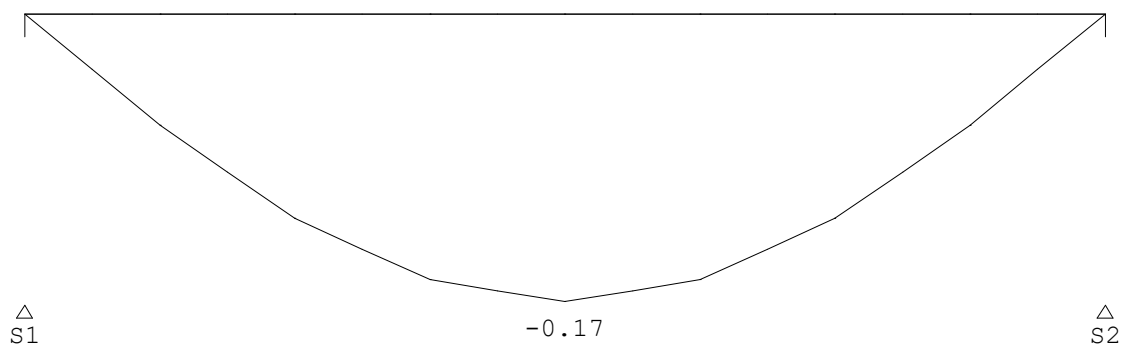
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

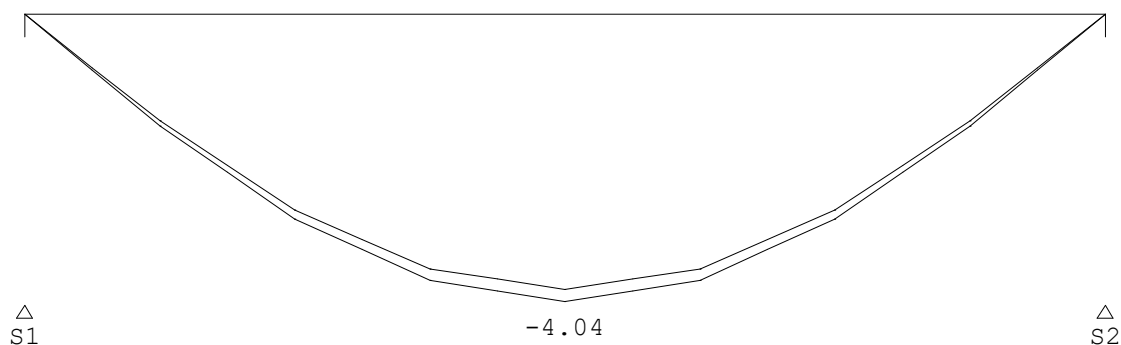
| Balk | Veld | Zijde | positie | l_{rep} | w_1 | w_2 | -- w_{bij} -- | w_{tot} | w_c | -- w_{max} -- |
|------|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
| | | | [m] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] |
| 1 | 1 | Neg. | 1.000 | 2000 | -3.9 | | -0.3 6942 | -4.2 | | -4.2 482 |

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Balk | Veld | Zijde | positie | l_{rep} | w_1 | w_2 | -- w_{bij} -- | w_{tot} | w_c | -- w_{max} -- |
|------|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
| | | | [m] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] |
| 1 | 1 | Neg. | 1.000 | 2000 | -3.9 | | -0.2 11570 | -4.0 | | -4.0 495 |

Technosoft Balkroosters release 6.60b

16 apr 2021

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel.....: latei nr. 16

Constructeur.: Said Serbout

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 16/04/2021

Bestand.....: C:\Users\info\OneDrive\kantoor\projekten\21\77\latei nummer
16.grw

Torsiefac.....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

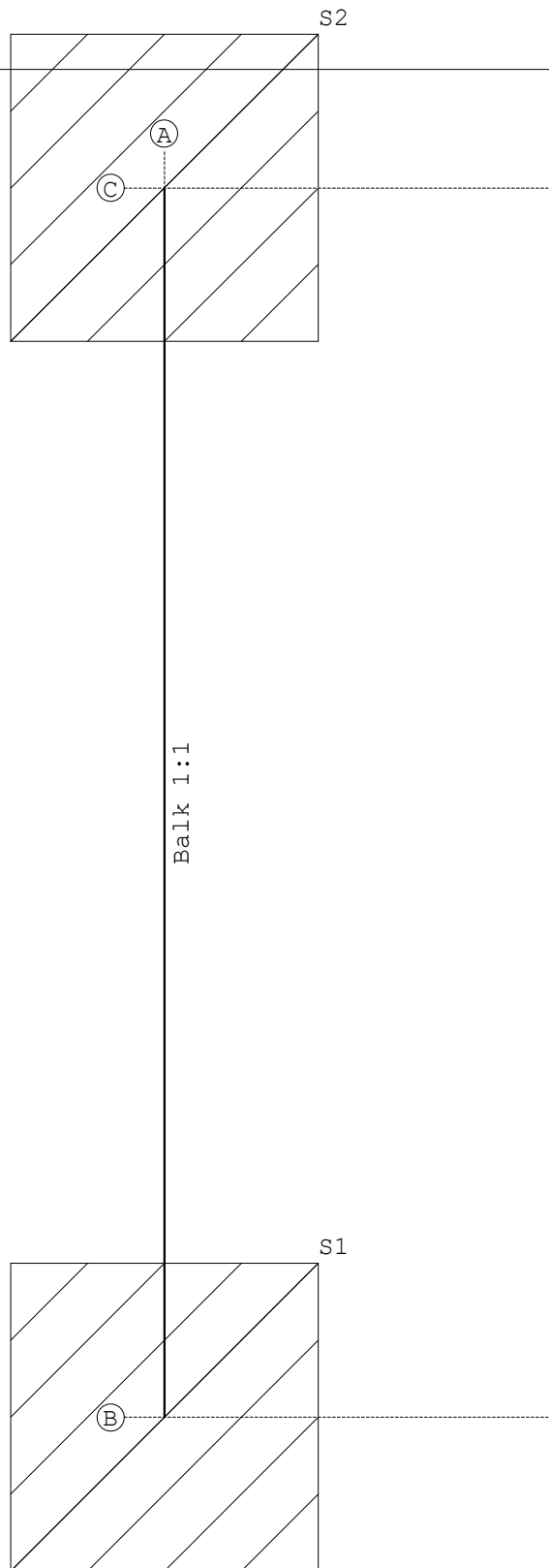
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|--------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011 (nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011 (nl) |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016 (nl) |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

GEOMETRIE



Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | 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 | Torsietr. | Traagheid | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.142e+03 | 8.100e+04 | 1.033e+07 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | Zs | Rek.As | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|----|--------|------|----|----|----|----|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 67 | -0.00 | | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140

**STRAMIENLIJNEN**

| Nr. | Naam | X-begin | Y-begin | X-eind | Y-Eind |
|-----|------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | A | 0.000 | 1.600 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | B | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 0.000 |
| 3 | C | 0.000 | 1.600 | 0.500 | 1.600 |

BALKEN

| Nr. | Naam | Begin | Eind | Profiel |
|-----|------|-------|------|----------|
| 1 | 1 | A;B | A;C | 1:HEA140 |


BALKEN vervolg

| Nr. | Naam | Aansl.begin | Aansl.eind | Excentr. | Pasm.begin | Pasm.eind | Opm. |
|-----|------|-------------|------------|----------|------------|-----------|------|
| 1 | 1 | WDM | WDM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

STEUNPUNTTYPEN

Nr. : 1  Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
 Min.afst.: 0.500

STEUNPUNTEN

| Nr. | Steunpunttype | Balk | Positie | Excentr. | Opm: |
|-----|---------------|----------|---------|----------|------|
| 1 | 1: | Balk 1:1 | 0.000 | 0.000 | |
| 2 | 1: | Balk 1:1 | 1.600 | 0.000 | |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

BELASTINGGEVALLEN

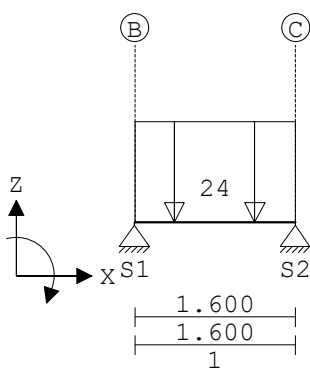
| B.G. Omschrijving | Belast/onbelast | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | e.g. |
|-------------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1 Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 Veranderlijk | 0:Alles tegelijk | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.00 |

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 Permanent

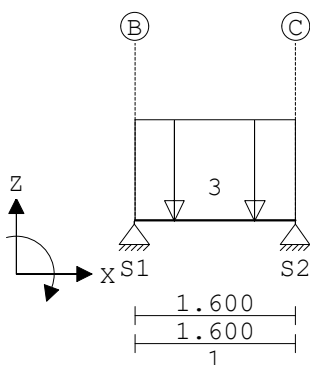
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

| Balk | Last Type | q1/p/m | q2 | Afstand | Lengte | Exc. |
|----------|------------|---------|---------|---------|--------|-------|
| Balk 1:1 | 1 1:q-last | -24.000 | -24.000 | 0.000 | 1.600 | 0.000 |

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

| Balk | Last Type | q1/p/m | q2 | Afstand | Lengte | Exc. |
|----------|------------|--------|--------|---------|--------|-------|
| Balk 1:1 | 1 1:q-last | -3.000 | -3.000 | 0.000 | 1.600 | 0.000 |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

BELASTINGCOMBINATIES

| BC Type | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor |
|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1 Fund. | 1 Perm | 1.22 | | | | | | |
| 2 Fund. | 1 Perm | 1.22 | 2 psi0 | 1.35 | | | | |
| 3 Fund. | 1 Perm | 1.08 | 2 Extr | 1.35 | | | | |
| 4 Fund. | 1 Perm | 0.90 | | | | | | |
| 5 Fund. | 1 Perm | 0.90 | 2 psi0 | 1.35 | | | | |
| 6 Fund. | 1 Perm | 0.90 | 2 Extr | 1.35 | | | | |
| 7 Kar. | 1 Perm | 1.00 | 2 Extr | 1.00 | | | | |
| 8 Freq. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |
| 9 Freq. | 1 Perm | 1.00 | 2 psi1 | 1.00 | | | | |
| 10 Quas. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |
| 11 Quas. | 1 Perm | 1.00 | 2 psi2 | 1.00 | | | | |
| 12 Blij. | 1 Perm | 1.00 | | | | | | |

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

| Mat 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

| Staaft | Plts. aangr. | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|--------|--------------|--------------|-----------------------|
|--------|--------------|--------------|-----------------------|

Balk 1:1

| | | | | |
|----|-------|--------|------|-----|
| V1 | 1.0*h | boven: | 1.60 | 1,6 |
| | | onder: | 1.60 | 1,6 |

TOETSING SPANNINGEN

| Staaft nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²] | Opm. |
|------------|-----|----|-----|----|--------|------|---------|---------|--|------|
|------------|-----|----|-----|----|--------|------|---------|---------|--|------|

Balk 1:1

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--------|---------|-------|---------|-------|----|
| V1 | 1 | 2 | 1 | 1 | My-max | EN3-1-1 | 6.2.5 | (6.12y) | 0.247 | 58 |
|----|---|---|---|---|--------|---------|-------|---------|-------|----|

TOETSING DOORBUIGING

| Staaft | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Zeeg J | Zeeg [mm] | u_{tot} [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *1 |
|--------|-------|-----|------------|----------|--------|-----------|----------------|----|-----|--------|------------------|----|
|--------|-------|-----|------------|----------|--------|-----------|----------------|----|-----|--------|------------------|----|

Balk 1:1

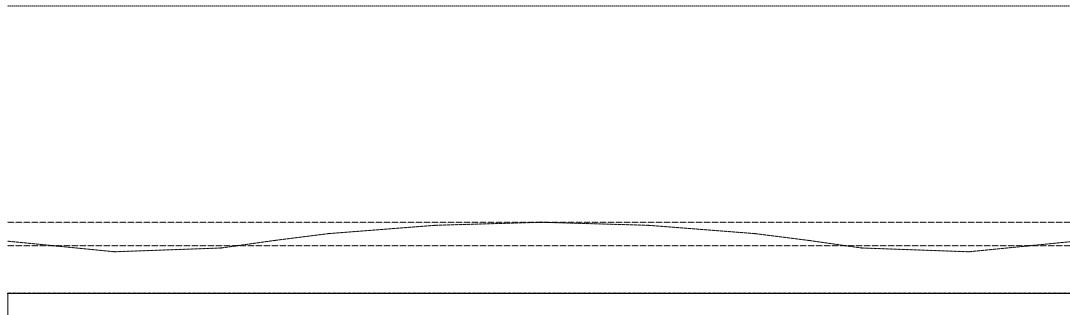
| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|------|---|---|-----|------|---|---|------|------|------|-------|
| V1 | Vloer | db | 1.60 | N | N | 0.0 | -1.1 | 7 | 1 | Eind | -1.1 | ±6.4 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 | Bijk | -0.1 | ±4.8 | 0.003 |

Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

UNITY-CHECK'S

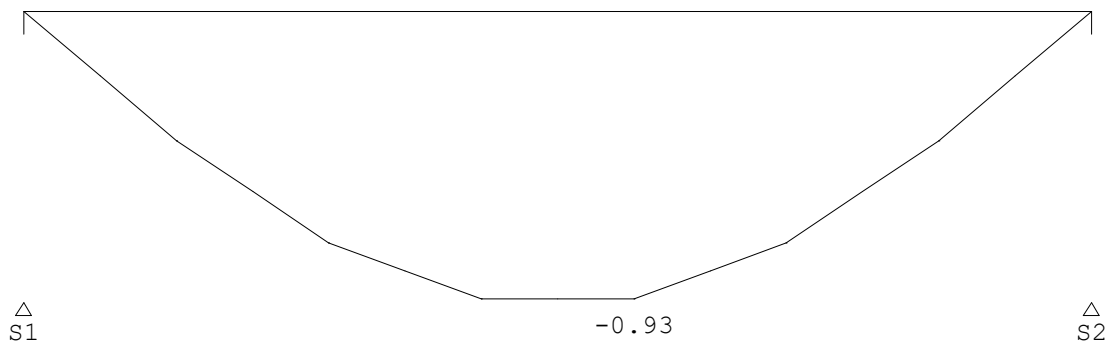
Balk 1:1 OMHULLENDE VAN ALLES



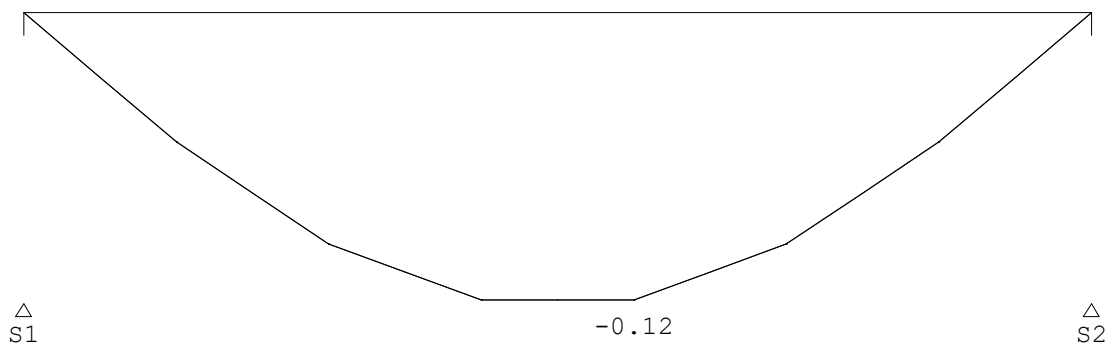
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Balk 1:1 Blijvende combinatie

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

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 21-77 - Troelstraplein 15 en 16 Leiden

Onderdeel....: latei nr. 16

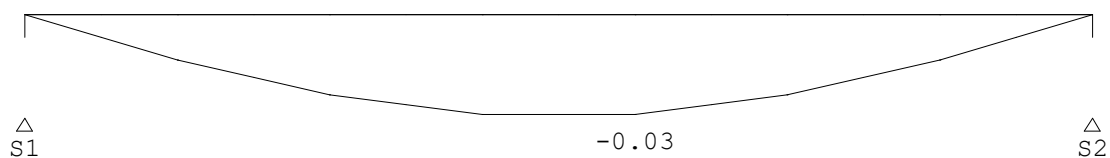
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

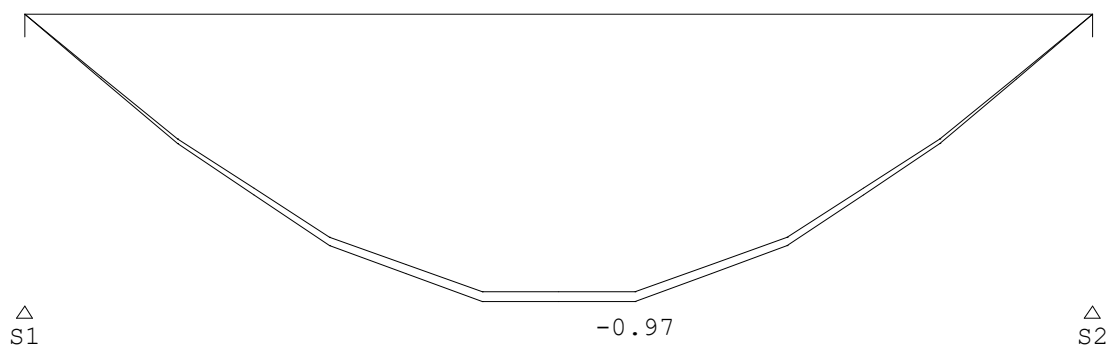
| Balk | Veld | Zijde | positie | l_{rep} | w_1 | w_2 | -- w_{bij} -- | w_{tot} | w_c | -- w_{max} -- |
|------|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
| | | | [m] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] |
| 1 | 1 | Neg. | 0.914 | 1600 | -0.9 | -0.1 | 27795 | -1.0 | -1.0 | 1619 |

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

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

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

| Balk | Veld | Zijde | positie | l_{rep} | w_1 | w_2 | -- w_{bij} -- | w_{tot} | w_c | -- w_{max} -- |
|------|------|-------|---------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|-------|-----------------|
| | | | [m] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] | [mm] | [mm] | [mm][lrep/] |
| 1 | 1 | Neg. | 0.914 | 1600 | -0.9 | -0.0 | 46324 | -1.0 | -1.0 | 1658 |