# CR02

CONS TRUC TIEF
IRg
ONTWERPERS

Keizersgracht 182
Postbus 14607
1001 LC Amsterdam
+31[0]20-688 09 64
E: info@ir-groep.nl
www.deingenieursgroep.nl

| | |
|---|---|
| Project | **verbouwing pand** |
| | Filips van Almondestraat 15 Amsterdam |
| Opdrachtgever | [redacted] |
| Architect | Rijnboutt |
| Onderdeel | Statische berekening |
| Projectnummer | **20067** |
| Datum | 13 maart 2020 |
| Aantal pagina's | 42 |
| Opgesteld door | ir. [redacted] ... [redacted] |
| Gecontroleerd door | ir. [redacted] ..... [redacted] |

| revisie | datum | omschrijving | door |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

De Ingenieursgroep is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam onder nummer 60020040

de ingenieursgroep

Op al onze werkzaamheden zijn van toepassing de DNR2011, gedeponeerd ter griffie van de rechtbank Amsterdam

# INHOUDSOPGAVE

1 Algemene gegevens ..... 3
1.1 Projectbeschrijving ..... 3
1.2 Geldende voorschriften ..... 8
1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren ..... 9
1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B) ..... 9
1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand ..... 10
1.4 Materialen ..... 11
1.4.1 Beton ..... 11
1.4.2 Staal ..... 11
1.4.3 Hout ..... 11
1.4.4 Metselwerk ..... 11
1.5 Bijbehorende documenten ..... 12
1.5.1 Tekeningen constructief ..... 12
1.5.2 Tekeningen bouwkundig ..... 12
1.6 Brandwerendheid ..... 13
2 Overzicht belastingen ..... 14
2.1 Algemeen ..... 14
2.2 Windbelasting ..... 16
3 Houtconstructie ..... 17
3.1 Vloer entresol ..... 17
4 Staalconstructie ..... 19
4.1 Frames entersolvloeren met windverband ..... 19
4.2 Frames entersolvloeren zonder windverband ..... 30
4.3 Liggers gevels ..... 40
4.4 Ravelingen 1e verdiepingsvloer ..... 40
5 Betonconstructie ..... 41
5.1 Kapspanten ..... 41
6 Gewichtsberekening ..... 42
6.1 Controle belastingwijzing fundering ..... 42

# 1 ALGEMENE GEGEVENS

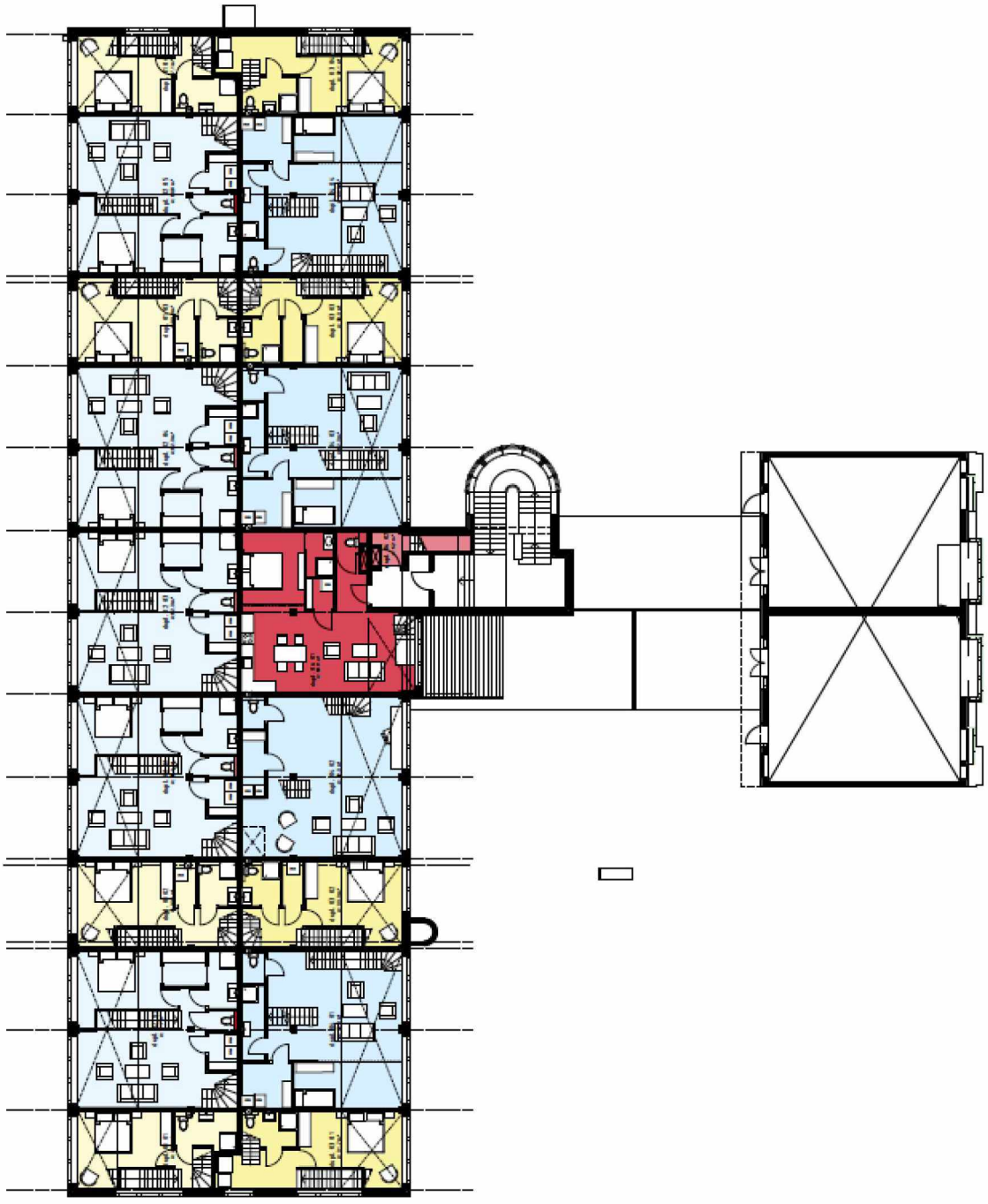
## 1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor de verbouwing van het pand Filips van Almondestraat 15 te Amsterdam. Behandeld worden:

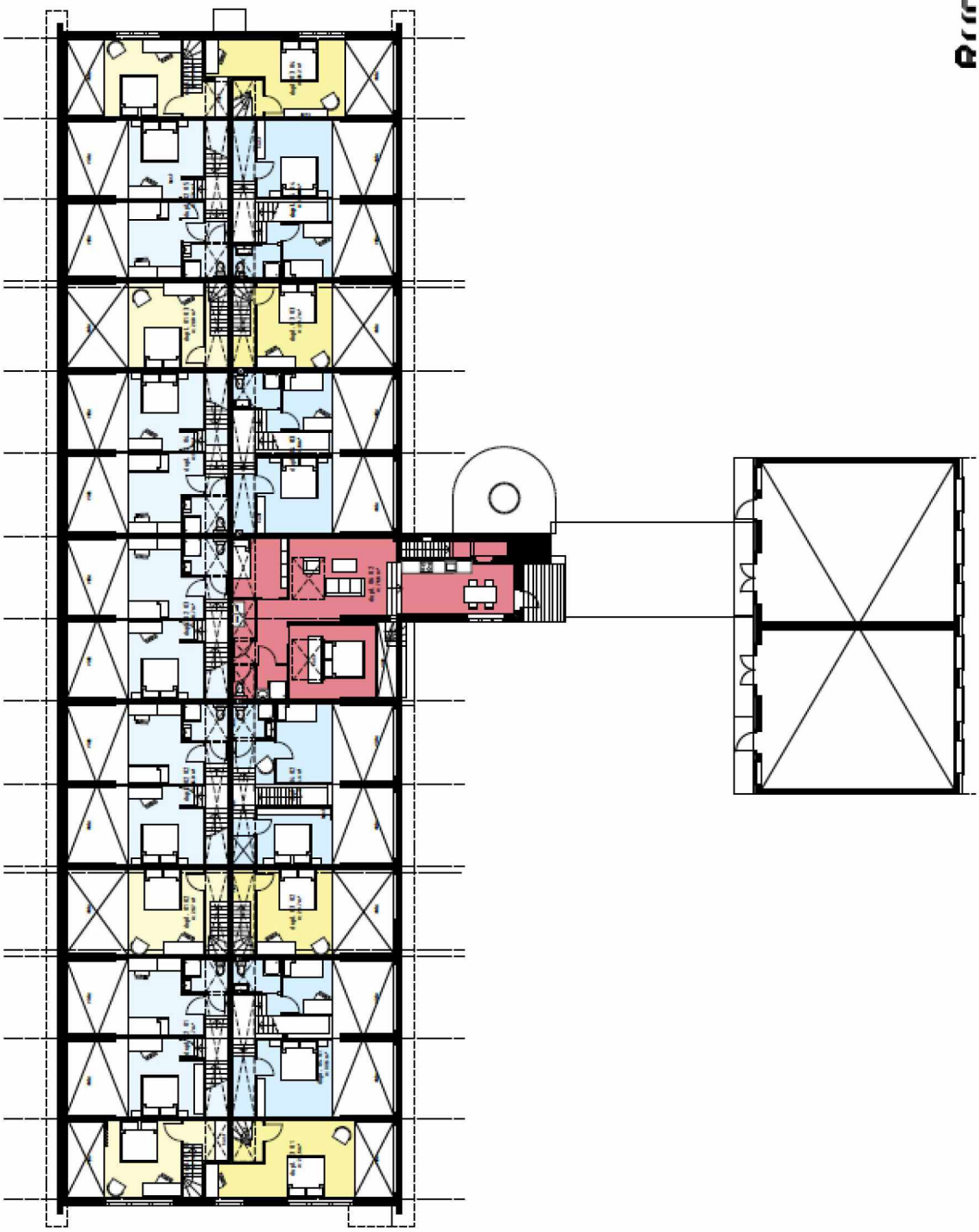
- Nieuwe trapsparingen
- Nieuwe entresolvloeren
- Enkele doorbraken
- Daklichten / lichtstraten
- Klein dakterras
- Controle huidige dakconstructie ivm groen dak



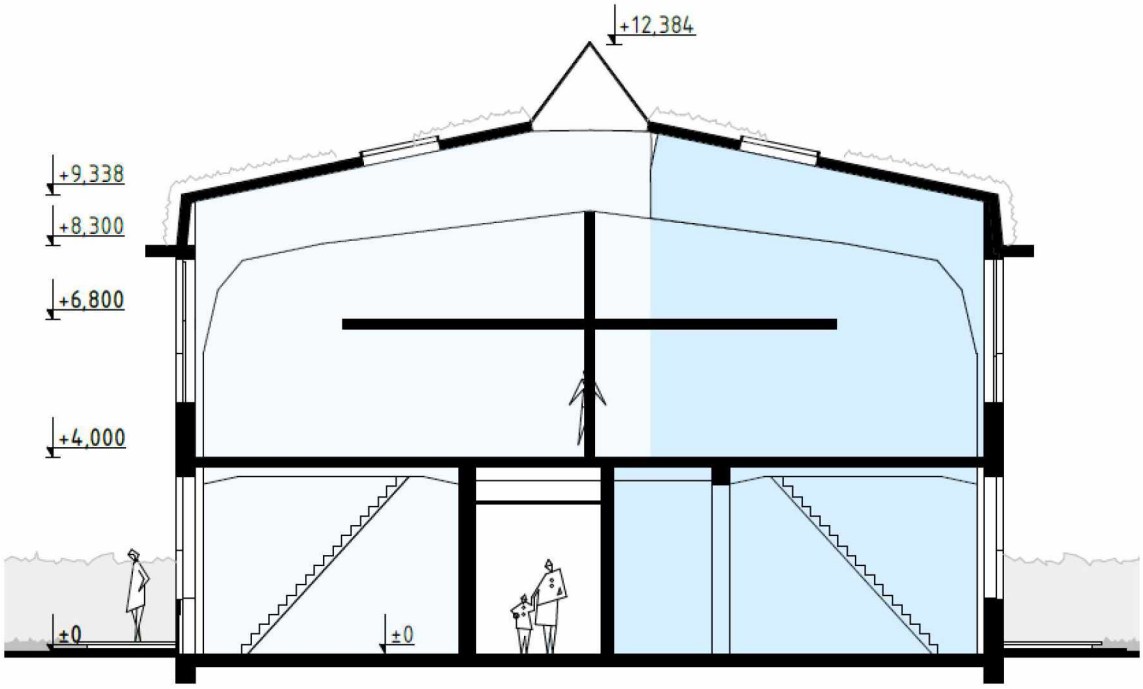
Nieuwe situatie begane grond



Nieuwe situatie 1e verdieping



nieuwe situatie entresolvloeren




Dwarsdoorsnede

## 1.2 Geldende voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen
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 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2 Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1 Algemene regels

Bestaande bouw
NEN 8700 Grondslagen voor de beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

Bij alle voorschriften worden de laatste versies van de Nationale Bijlage (NB) gehanteerd.

## 1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

| | |
|---|---|
| Ontwerplevensduur | 50 jaar |
| Ontwerplevensduurklasse | 3 |
| Gevolgklasse | CC2 |
| Betrouwbaarheidsklasse | RC2 |

Belastingcategorieën en Ψ-factoren

| **Belasting** | $\Psi_0$ | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie | | | |
| **Categorie A: woon- en verblijfsruimtes** | **0,4** | **0,5** | **0,3** |
| Categorie B: kantoorruimtes | 0,5 | 0,5 | 0,3 |
| Categorie C: bijeenkomstruimtes | 0,6/0,4 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie D: winkelfuncties | 0,4 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie E: opslagruimtes | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| **Categorie H: Daken** | **0** | **0** | **0** |
| Sneeuwbelasting | 0 | 0,2 | 0 |
| Windbelasting | 0 | 0,2 | 0 |
| Temperatuur (geen brand) | 0 | 0,5 | 0 |

### 1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

| **Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties** | *Blijvende belastingen* | | *Overheersend veranderlijke belasting* | *Veranderlijke belastingen gelijktijdig* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ongunstig | Gunstig | | Belangrijkste | Andere |
| (verg. 6.10a) | 1,35 $G_{kj,sup}$ | 0,9 $G_{kj,inf}$ | | | 1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ |
| (verg. 6.10.b) | 1,2 $G_{kj,sup}$ | 0,9 $G_{kj,inf}$ | 1,5 $Q_{k,1}$ | | 1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ |

### 1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

| **Combinatie** | *Blijvende belastingen* | | | *Veranderlijke belastingen* |
|---|---|---|---|---|
| | Ongunstig | Gunstig | *Overheersende* | Andere |
| karakteristiek | 1,0 $G_{kj,sup}$ | 1,0 $G_{kj,inf}$ | 1,0 $Q_{k,1}$ | 1,0 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ |

## 1.4 Materialen

### 1.4.1 Beton

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betonkwaliteit | In het werk gestort | : | C 28/35 |
| | Prefab | : | C 35/45 |
| Betonstaalkwaliteit | | : | B500 B/C |
| Milieuklasse | Funderingsbalken | : | XC 2 / XF 1 |
| | Poeren | : | XC 1 / XS 1 / XC 2 |
| | Kolommen | : | XC 2 / XS 2 |
| | Prefab beton | : | XC 3 / XS 3 |
| | Vloeren (binnen) | : | XC 1 |
| | Vloeren (buiten) | : | XD 1 / XF 1 |
| | Vloeren (vloeistofdicht) | : | XC 4 / XD 3 / XA 1 |
| | Wanden | : | XD 2 / XF 2 |

### 1.4.2 Staal

| | | | |
|---|---|---|---|
| Staalkwaliteit IPE, HE-profielen | | : | S235JRG2 |
| Staalkwaliteit buizen | gelast | : | S355JRH |
| | warmgewalst | : | S355J2H |
| Staalkwaliteit kokers | koudgevormd | : | S275J0H |
| | warmgewalst | : | S275J2H |
| Staalkwaliteit geïntegreerde liggers | | : | S355J2G3 |
| Boutkwaliteit | | : | 8.8 Thermisch verzinkt |
| Ankerkwaliteit | | : | 4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld |

### 1.4.3 Hout

| | | |
|---|---|---|
| Houtkwaliteit | : | C 18/24 (bestaand/nieuw) |

### 1.4.4 Metselwerk

| | | |
|---|---|---|
| Steenkwaliteit | : | Rode baksteen |
| Druksterkte (rekenwaarde) | : | 2,0 N/mm2 |

## 1.5 Bijbehorende documenten

### 1.5.1 Tekeningen constructief

| | | |
|---|---|---|
| 20067-01 | staalconstructies | volgt |
| 20067-overzicht constructie | constructie op hoofdlijnen | 13-03-2020 |

### 1.5.2 Tekeningen bouwkundig

| | | |
|---|---|---|
| | Tekeningen Rijnboutt | - |

## 1.6 Brandwerendheid

Voor het in stand houden van de rookvrije vluchtroutes geldt een minimale eis aan de constructie van 30 min.

De door het bouwbesluit gestelde minimale eisen aan de hoofddraagconstructie zijn:

| | |
|---|---|
| hoogste vloer met een verblijfsgebied | : 6,8 m |
| functie | : Wonen |
| reductie toegestaan? | : Nee |

Brandwerendheid (hoofddraagconstructie) : 60 min (bestaande bouw)

Deze brandwerendheid wordt bereikt door de constructie brandwerend te omkleden / schilderen / betongevulde profielen (met wapening) toe te passen.

In brandwerende scheidingen toegepaste constructie onderdelen dienen minimaal een brandwerendheid te hebben die overeenkomt met de eisen gesteld aan deze brandwerende scheiding.

# 2 OVERZICHT BELASTINGEN

## 2.1 Algemeen

| | | | | kN/m² |
|---|---|---|---|---|
| plat dak | $g_k$ | betonvloer d=125mm | | 3,00 |
| | | plafond | | 0,15 |
| | | dakbedekking | | 0,10 |
| | | isolatie | | 0,05 |
| | | | | 3,30 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,00 | extreem | 1,00 |
| schuin dak | $g_k$ | betondak | | 3,00 |
| | | plafond | | 0,15 |
| | | isolatie | | 0,05 |
| | | dakbedekking | | 0,15 |
| | | groen dak | | 0,70 |
| | | | | 4,05 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,00 | extreem | 1,00 |
| entresolvloer | $g_k$ | vloerhout en vloerbalken | | 0,25 |
| | | plafond | | 0,15 |
| | | afwerking | | 0,25 |
| | | | | 0,65 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,40 | extreem | 1,75 |
| | | | scheidingswanden | 0,50 |
| 1e verdieping betaand | $g_k$ | betonvloer d=125mm | | 3,00 |
| | | afwerking | | 1,00 |
| | | | | 4,00 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,50 | extreem | 5,00 |
| 1e verdieping nw | $g_k$ | betonvloer d=125mm | | 3,00 |
| | | plafond | | 0,15 |
| | | afwerking | | 1,40 |
| | | | | 4,55 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,40 | extreem | 1,75 |
| | | | scheidingswanden | 0,50 |
| begane grond bestaand | $g_k$ | betonvloer | | 4,00 |
| | | afwerking | | 1,00 |
| | | | | 5,00 |
| | $q_k$ | $\Psi_0$ = 0,50 | extreem | 5,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| vloer begane grond nw | $g_k$ | betonvloer | | | 4,00 |
| | | afwerking | | | 1,40 |
| | | | | | 5,40 |
| | $q_k$ | | $\Psi_0 =$ 0,40 | extreem | 1,75 |
| | | | | scheidingswanden | 0,50 |
| balkon | $g_k$ | vloerhout en dakbalken | | | 0,50 |
| | | | | | 0,50 |
| | $q_k$ | | $\Psi_0 =$ 0,40 | extreem | 2,50 |
| dakterras | $g_k$ | betonvloer | | | 3,00 |
| | | plafond | | | 0,15 |
| | | afwerking | | | 0,40 |
| | | | | | 3,55 |
| | $q_k$ | | $\Psi_0 =$ 0,40 | extreem | 2,50 |
| d=110 baksteen | $g_k$ | | | | 2,00 |
| d=220 baksteen | $g_k$ | | | | 4,00 |
| beton 250 mm | $g_k$ | | | | 6,00 |
| hsb wand | $g_k$ | | | | 0,50 |
| kozijnen | $g_k$ | | | | 0,50 |

## 2.2 Windbelasting

**Winddrukken en windkrachten** *versie 2015-03-03*

*invoergegevens*

| | | | |
|---|---|---|---|
| gebouwhoogte | h | 10 | m |
| loodrecht op windrichting | b | 56 | m |
| parallel aan windrichting | d | 17 | m |
| | h/d | 0,59 | |
| windgebied (I, II, III): | | 2 | |
| bebouwd, onbebouwd, kust: | | b | |

*resultaten*

| | | | |
|---|---|---|---|
| extreme stuwdruk | $q_p(z_e)$ | 0,68 | kN/m² |
| drukcoefficient | $c_{pe}$ | 1,30 | |
| winddruk op buitenzijde | $w_e$ | 0,88 | kN/m² |
| bouwwerkfactor | $c_s c_d$ | 1 | |
| reductiefactor (EN1991-1-4) | | 0,85 | |
| windbelasting | $q_{p,k}$ | 0,75 | kN/m² |

# 3 HOUTCONSTRUCTIE

## 3.1 Vloer entresol

**Technosoft Construct release 6.07 13 mrt 2020**

Datum : 13/03/2020
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2020\20067\Houtconstructie\balklaag entresol.cnw

**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) |
| Hout | NEN-EN 1995-1-1:2005 | A1:2011,C1:2006 | NB:2013(nl) |
| | NEN-EN 14080:2013 | | |

**Balklaag berekening. (H)**

**Algemene gegevens**

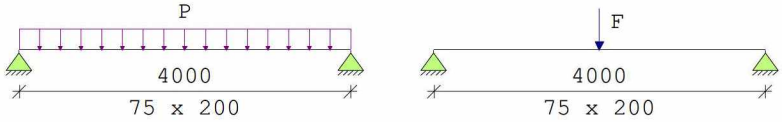
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B x H | [mm] : 75 x 200 | | Sterkteklasse | : | C24 |
| Overspanning | [mm] : 4000 | | Klimaatklasse | : | I |
| Opleglengte | [mm] : 100 | | Referentie periode [j] | : | 50 |
| H.o.h. afstand | [mm] : 600 | | Min. eigenfreq. [Hz] | : | 3 |
| Beschot sterkteklasse | : C24 | | | | |
| Dikte beschot | [mm] : 12 | | $E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] | : | 1584 |

**Permanente belastingen** $G_{rep}$

| | | |
|---|---|---|
| EG balklaag | : | 0.25 |
| Extra belasting | : | 0.40 |
| Totaal [kN/m²] | : | 0.65 |

**Veranderlijke belastingen**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $P_{rep}+P_{wanden}$ | [kN/m²] : | 2.25 = | 1.75 + 0.50 |
| $\Psi_0$ | [ - ] : | 0.40 | |
| $\Psi_2$ | [ - ] : | 0.30 | |
| $F_{rep}$ | [kN] : | 3.00 | |
| $F_{rep}$ oppervlak | [m²] : | 0.10 x 0.10 | |
| Reductiefactor | : | 0.82 | |




Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: $\gamma_G$ : 1.35 $\gamma_Q$ : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$ : 1.20 $\gamma_Q$ : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
$\gamma_M$ [-]: 1.30

| Meegenomen combinaties in de berekening : | | $k_{mod}$ [-] | $b_{ef}$ [mm] | $k_{c,90,q}$ | $k_{c,90,F}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| * Perm. + q-last (6.10a) | ($G_{rep}$ + $P_{rep}$) | 0.80 | 75 | 1.00 | 1.00 |
| * Perm. + q-last (6.10b) | ($G_{rep}$ + $P_{rep}$) | 0.80 | 75 | 1.00 | 1.00 |
| * Perm. + puntlast (6.10a) | ($G_{rep}$ + $F_{rep}$) | 0.80 | 75 | 1.00 | 1.00 |
| * Perm. + puntlast (6.10b) | ($G_{rep}$ + $F_{rep}$) | 0.80 | 75 | 1.00 | 1.00 |

| **Resultaten (maatgevende combinaties)** | | | **eis** | **u.c.** |
|---|---|---|---|---|
| Perm + qlast(6.10b) | frm(6.11) | $\sigma_{m,y,d}$ = 9.97 < 14.77 [N/mm²] | | 0.68 |
| Perm + plast(6.10b) | frm(6.13) | $\tau_{v,d}$ = 0.48 < 2.46 [N/mm²] | | 0.19 |
| Perm + plast(6.10b) | frm(6.3 ) | $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.12/ 1.54+ 0.59/ 1.54 = 0.46 | | |
| Verdeelde belasting | | $u_{bij}$ = 11.07 < 12.00 [mm] | | 0.92 |
| Verdeelde belasting | | $u_{net,fin}$ = 13.43 < 16.00 [mm] | | 0.84 |
| Resonantie : eerste eigen frequentie | | = 7.48 > 3.00 [Hz] | | 0.40 |

# 4 STAALCONSTRUCTIE

## 4.1 Frames entersolvloeren met windverband

**q1**

| | $\Psi_0$ | breedte | lengte | kN/m² | kN/m¹ | | kN/m² | kN/m¹ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| entresolvloer | 1 | 1,00 | 4,00 | 0,65 | 2,60 | extr. | 2,25 | 9,00 |
| hsb wand | | 1,00 | 3,00 | 0,50 | 1,50 | | | |
| | | | | $g_k$ = | 4,1 | | $q_k$ = | 9,0 |

10% van de verticale belasting wordt horizontaal meegenomen

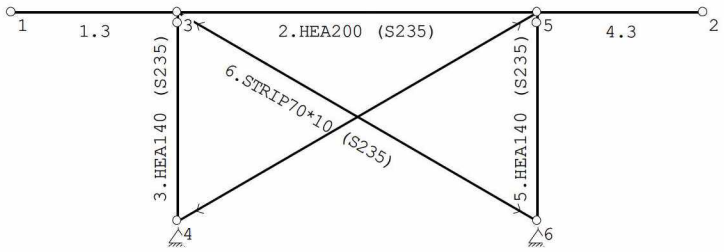
**Technosoft Raamwerken release 6.24** **13 mrt 2020**

```
Project......: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren
Constructeur.: [redacted]
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 13/03/2020
Bestand......: G:\Mijn
          Drive\Projecten\2020\20067\Staalconstructie\frames
          entresolvloeren.rww

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

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

## GEOMETRIE




## 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 | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 2 | STRIP70*10 | 1:S235 | 7.0000e+02 | 5.8333e+03 | 0.00 |
| 3 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 2 | 1:Trek | 70 | 10 | 5.0 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



2 STRIP70*10



Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

## PROFIELVORMEN [mm]

3 HEA200



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 3.000 | 6 | 7.600 | 0.000 |
| 2 | 10.000 | 3.000 | | | |
| 3 | 2.400 | 3.000 | | | |
| 4 | 2.400 | 0.000 | | | |
| 5 | 7.600 | 3.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 2.400 | |
| 2 | 3 | 5 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 5.200 | |
| 3 | 3 | 4 | 1:HEA140 | ND- | NDM | 3.000 | |
| 4 | 5 | 2 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 2.400 | |
| 5 | 5 | 6 | 1:HEA140 | ND- | NDM | 3.000 | |
| 6 | 3 | 6 | 2:STRIP70*10 | NDM | NDM | 6.003 | |
| 7 | 4 | 5 | 2:STRIP70*10 | NDM | NDM | 6.003 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 110 | 0.00 |
| 2 | 6 | 110 | 0.00 |

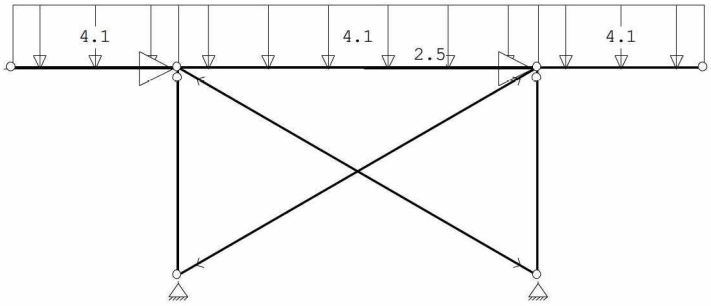
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 | 1 |
| 2 | Veranderljke belasting | | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3 | Knik | | 0 Onbekend |

## 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 | 3 | X | 2.500 | | | |
| 2 | 5 | X | 2.500 | | | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

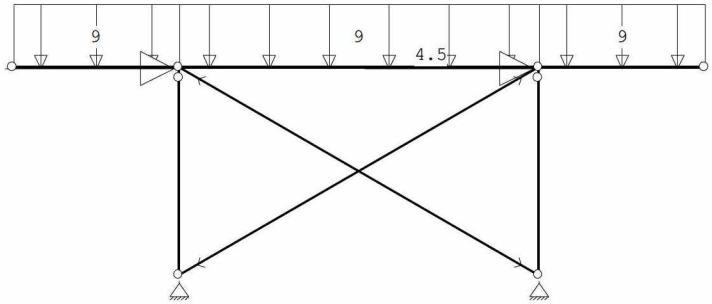
**STAAFBELASTINGEN** B.G:1 Permanente

belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 2 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |

**BELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting




**KNOOPBELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | X | 4.500 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 2 | 5 | X | 4.500 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |

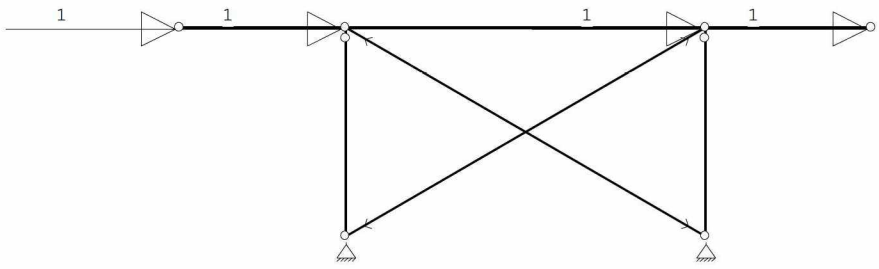
**STAAFBELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 2 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 4 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |

**BELASTINGEN** B.G:3

Knik




**KNOOPBELASTINGEN** B.G:3

Knik

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | X | 1.000 | | | |
| 2 | 2 | X | 1.000 | | | |
| 3 | 3 | X | 1.000 | | | |
| 4 | 5 | X | 1.000 | | | |

**REACTIES**

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | -5.00 | 20.80 | |
| 4 | 2 | -9.00 | 39.81 | |
| 4 | 3 | -4.00 | -2.31 | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 0.00 | 26.57 | |
| 6 | 2 | 0.00 | 50.19 | |
| 6 | 3 | 0.00 | 2.31 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

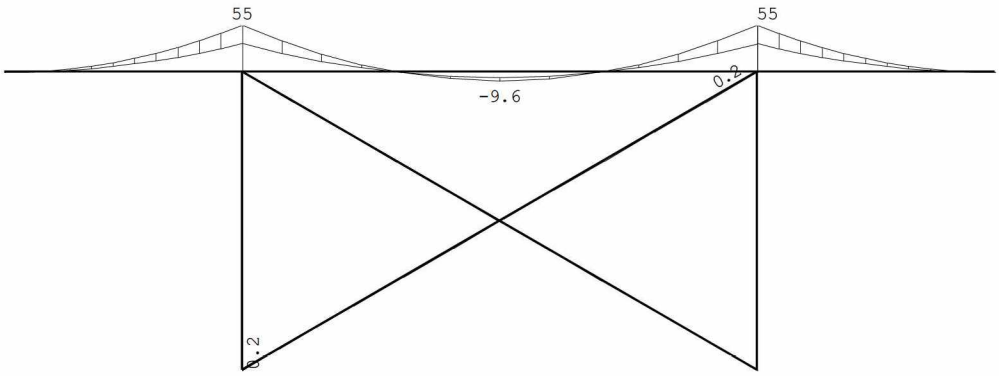
| BC | Type | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.35 | $G_{k,1}$ | + 1.50 | $\psi_0$ | $Q_{k,2}$ |
| 2 | Fund. | 1.20 | $G_{k,1}$ | + 1.50 | | $Q_{k,2}$ |
| 3 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $\psi_0$ | $Q_{k,2}$ |
| 4 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | | $Q_{k,2}$ |
| 5 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $\psi_1$ | $Q_{k,2}$ |
| 6 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $\psi_2$ | $Q_{k,2}$ |
| 7 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | | | |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |

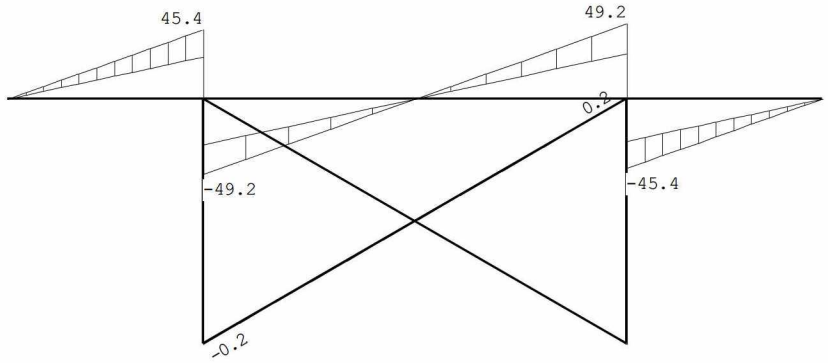
## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fundamentele combinatie

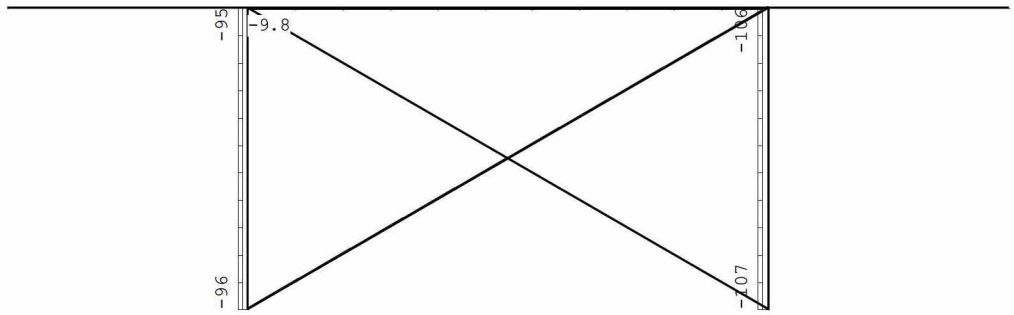


Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

**DWARSKRACHTEN** Fundamentele
combinatie




**NORMAALKRACHTEN** Fundamentele
combinatie



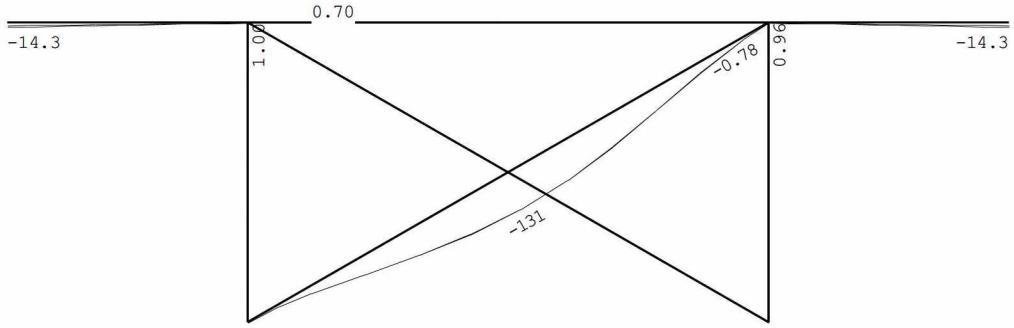

**REACTIES** Fundamentele
combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | -19.50 | -12.15 | 51.96 | 84.67 | | |
| 6 | -0.00 | 0.00 | 65.98 | 107.17 | | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Karakteristieke combinatie

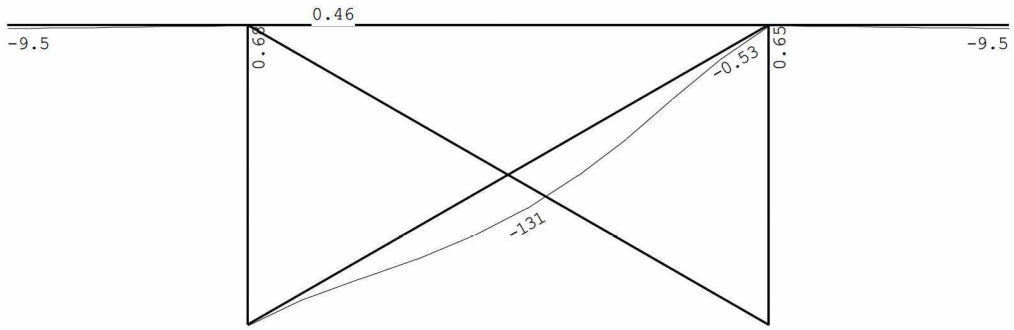



**REACTIES** Karakteristieke combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | -14.00 | -8.60 | 36.72 | 60.60 | | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 46.64 | 76.76 | | |

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Frequente combinatie



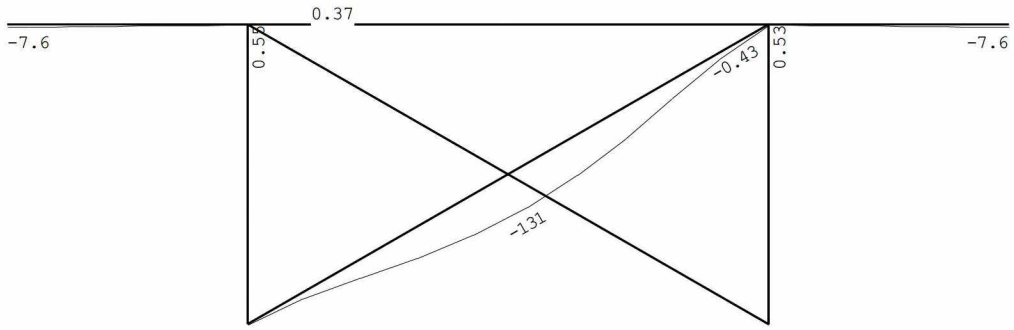

**REACTIES** Frequente combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 4 | -9.50 | 40.70 | |
| 6 | 0.00 | 51.66 | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Quasi-blijvende combinatie

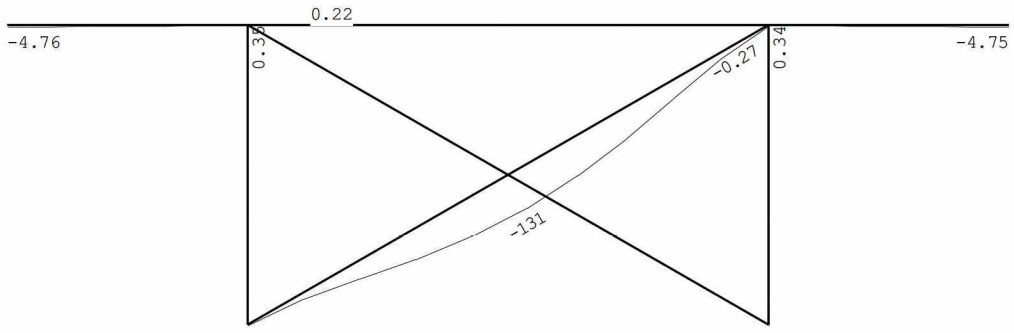



**REACTIES** Quasi-blijvende combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 4 | -7.70 | 32.74 | |
| 6 | 0.00 | 41.62 | |

## OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Blijvende combinatie




**REACTIES** Blijvende combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 4 | -5.00 | 20.80 | |
| 6 | 0.00 | 26.57 | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

| | | |
|---|---|---|
| Stabiliteit: | Classificatie gehele constructie: | Ongeschoord |
| | Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: | 3=Knik |
| | Aanpassing inkl. parameter C : | Steunpunten |
| Tweede-orde-effect: | | |
| | Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen: | 1.10 |
| Doorbuiging en verplaatsing: | | |
| | Aantal bouwlagen: | 1 |
| | Gebouwtype: | Overig |
| | Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: | h/300 |
| | Kleinste gevelhoogte [m]: | 0.0 |

## MATERIAAL

| Mat nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | STRIP70*10 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 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] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 10.000 | Geschoord | 10.000 | 0.0 | Geschoord | 10.000 | 0.0 |
| 3 | 3.000 | Geschoord | 3.000 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |
| 5 | 3.000 | Geschoord | 3.000 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |
| 6 | 6.003 | Ongeschoord | 6.003 | 0.0 | Geschoord | 6.003 | 0.0 |
| 7 | 6.003 | Ongeschoord | 6.003 | 0.0 | Geschoord | 6.003 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 1.0*h | boven: | 10.00 | 2,4;5,2;2,4 |
| | | onder: | 10.00 | 2,4;5,2;2,4 |
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |
| 6 | 0.0*h | boven: | 6.00 | 6.003 |
| | | onder: | 6.00 | 6.003 |
| 7 | 1.0*h | boven: | 6.00 | 6.003 |
| | | onder: | 6.00 | 6.003 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | Mat nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 3 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.62) | 0.656 | 154 | 42,46 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.62) | 0.222 | 52 | 47 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.47z) | 0.243 | 57 | 47 |
| 6 | 2 | | | | Staaf is onbelast | | | | | | 57 |
| 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.9.1 | (6.32) | 0.525 | 123 | 76 |

Opmerkingen:
**[ 42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**
[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
[ 57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.
**[ 76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.**

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

**TOETSING DOORBUIGING**

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | Vlr+w | db | 10.00 | J | N | 0.0 | 16.5 | 4 | 1 Eind | 16.5 | ±40.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 4 | 1 Bijk | 11.0 | ±20.0 | 0.002 |

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

| Staaf | BC | Sit | Lengte [m] | $u_{eind}$ [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 1 | 3.000 | -1.1 | 10.0 | 300 |
| 5 | 4 | 1 | 3.000 | -1.1 | 10.0 | 300 |

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0011 [m] gevonden
bij knoop 1 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 3.000 [m] levert dit h /2735 (toel.: h / 300).

**DOORBUIGINGEN** Karakteristieke

combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 3.345 | 10000 | 5.5 | | 10.7 | 932 | 16.2 | | 16.2 | 617 |
| 5 | 7 | Neg. | 2.771 | 6003 | -142 | | 0.5 | 11935 | -142 | | -142 | 42 |
| 5 | 7 | Pos. | 4.156 | 6003 | -104 | | 0.7 | 8789 | -104 | | -104 | 58 |

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

**HORIZONTALE VERPLAATSING** Karakteristieke

combinatie

| Nr. | staven | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.7 | -1.1 | 2735 |
| 3 | 5 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.7 | -1.1 | 2827 |

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING** Karakteristieke

combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pos. | 3000 | 0.4 | | 0.7 | 1.1 | 2735 |

**DOORBUIGINGEN** Frequente

combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 3.345 | 10000 | 5.5 | | 5.5 | 1812 | 11.0 | | 11.0 | 910 |
| 5 | 7 | Neg. | 2.771 | 6003 | -142 | | 0.6 | 9548 | -142 | | -142 | 42 |
| 5 | 7 | Pos. | 4.156 | 6003 | -104 | | 0.9 | 7031 | -103 | | -103 | 58 |

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

**HORIZONTALE VERPLAATSING** Frequente

combinatie

| Nr. | staven | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.4 | -0.7 | 4035 |
| 3 | 5 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.3 | -0.7 | 4171 |

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING** Frequente

combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pos. | 3000 | 0.4 | | 0.4 | 0.7 | 4035 |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren

**DOORBUIGINGEN** Quasi-blijvende combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 3.345 | 10000 | 5.5 | | 3.3 | 3020 | 8.8 | | 8.8 | 1138 |
| 5 | 7 | Neg. | 2.771 | 6003 | -142 | | 0.4 | 15913 | -142 | | -142 | 42 |

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

**HORIZONTALE VERPLAATSING** Quasi-blijvende combinatie

| Nr. | staven | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | $u_{tot}$ [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.2 | -0.6 | 4982 |
| 3 | 5 | Neg. | 3000 | -0.4 | | -0.2 | -0.6 | 5151 |

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING** Quasi-blijvende combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | $u_{tot}$ [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pos. | 3000 | 0.4 | | 0.2 | 0.6 | 4982 |

## 4.2 Frames entersolvloeren zonder windverband

**q1**

| | $\Psi_0$ | breedte | lengte | kN/m² | kN/m¹ | | kN/m² | kN/m¹ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| entresolvloer | 1 | 1,00 | 4,00 | 0,65 | 2,60 | extr. | 2,25 | 9,00 |
| hsb wand | | 1,00 | 3,00 | 0,50 | 1,50 | | | |
| | | | | $g_k$ = | 4,1 | | $q_k$ = | 9,0 |

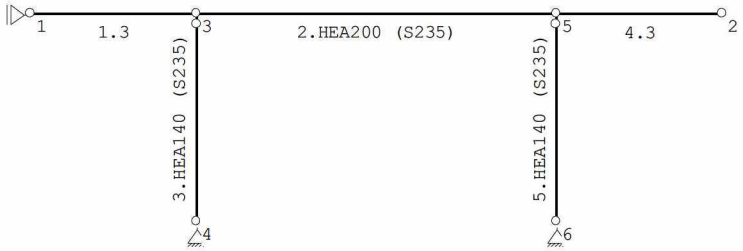
**Technosoft Raamwerken release 6.24** **13 mrt 2020**

```
Project......: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2
Constructeur.: [redacted]
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 13/03/2020
Bestand......: G:\Mijn
          Drive\Projecten\2020\20067\Staalconstructie\frames
          entresolvloeren 2.rww

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

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

## GEOMETRIE




## 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 | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 1:S235 | 3.1420e+03 | 1.0330e+07 | 0.00 |
| 2 | STRIP70*10 | 1:S235 | 7.0000e+02 | 5.8333e+03 | 0.00 |
| 3 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 140 | 133 | 66.5 | | | | | |
| 2 | 1:Trek | 70 | 10 | 5.0 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



2 STRIP70*10



Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## PROFIELVORMEN [mm]

3 HEA200



## KNOPEN

| Knoop | X | Z | Knoop | X | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 3.000 | 6 | 7.600 | 0.000 |
| 2 | 10.000 | 3.000 | | | |
| 3 | 2.400 | 3.000 | | | |
| 4 | 2.400 | 0.000 | | | |
| 5 | 7.600 | 3.000 | | | |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 2.400 | |
| 2 | 3 | 5 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 5.200 | |
| 3 | 3 | 4 | 1:HEA140 | ND- | NDM | 3.000 | |
| 4 | 5 | 2 | 3:HEA200 | NDM | NDM | 2.400 | |
| 5 | 5 | 6 | 1:HEA140 | ND- | NDM | 3.000 | |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode | XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 100 | | 0.00 |
| 2 | 4 | 110 | | 0.00 |
| 3 | 6 | 110 | | 0.00 |

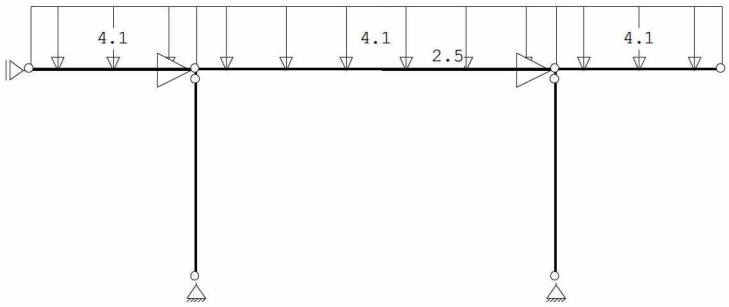
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 | 1 |
| 2 | Veranderljke belasting | | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |
| 3 | Knik | | 0 Onbekend |

## 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 | 3 | X | 2.500 | | | |
| 2 | 5 | X | 2.500 | | | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

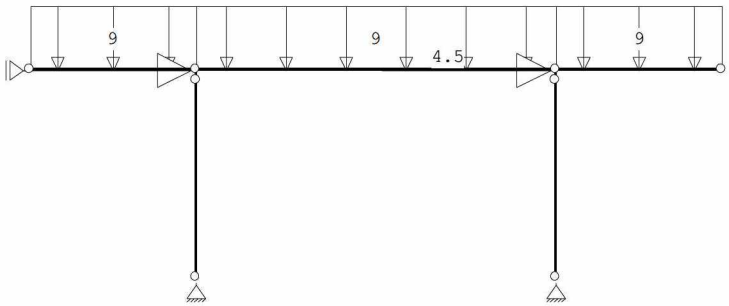
**STAAFBELASTINGEN** B.G:1 Permanente

belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 2 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |
| 4 | 1:QZLokaal | -4.10 | -4.10 | 0.000 | 0.000 | | | |

**BELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting




**KNOOPBELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | X | 4.500 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 2 | 5 | X | 4.500 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |

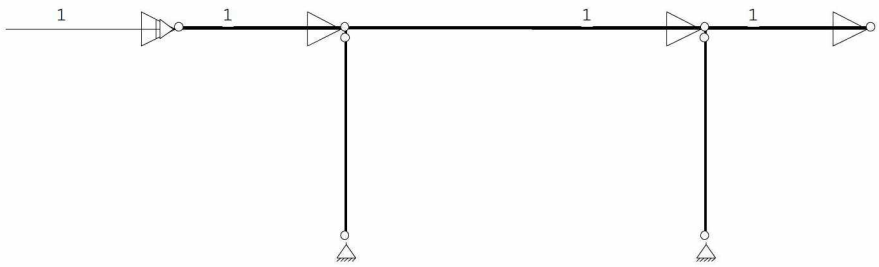
**STAAFBELASTINGEN** B.G:2 Veranderljke

belasting

| Staaf | Type | q1/p/m | q2 | A | B | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 2 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |
| 4 | 1:QZLokaal | -9.00 | -9.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |

**BELASTINGEN** B.G:3

Knik




**KNOOPBELASTINGEN** B.G:3

Knik

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | X | 1.000 | | | |
| 2 | 2 | X | 1.000 | | | |
| 3 | 3 | X | 1.000 | | | |
| 4 | 5 | X | 1.000 | | | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -5.00 | | |
| 1 | 2 | -9.00 | | |
| 1 | 3 | -4.00 | | |
| 4 | 1 | 0.00 | 23.35 | |
| 4 | 2 | 0.00 | 45.00 | |
| 4 | 3 | 0.00 | 0.00 | |
| 6 | 1 | 0.00 | 23.35 | |
| 6 | 2 | 0.00 | 45.00 | |
| 6 | 3 | 0.00 | 0.00 | |

## BELASTINGCOMBINATIES

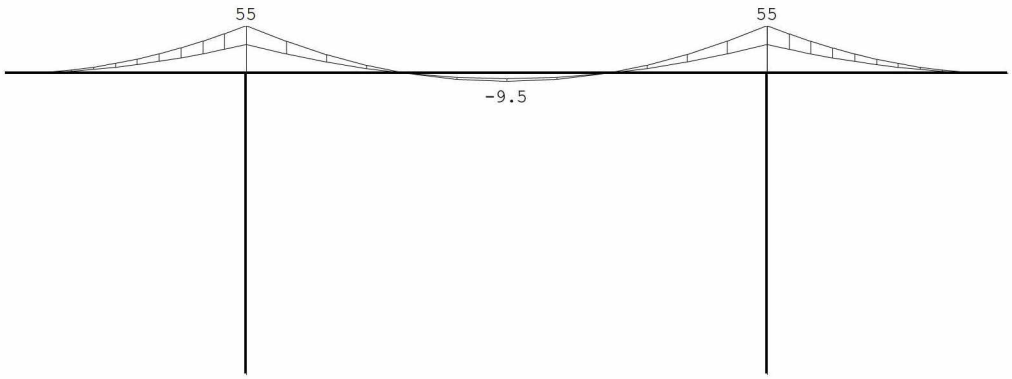
| BC | Type | |
|---|---|---|
| 1 | Fund. | $1.35\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$ |
| 2 | Fund. | $1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$ |
| 3 | Kar. | $1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_0\ Q_{k,2}$ |
| 4 | Kar. | $1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$ |
| 5 | Freq. | $1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,2}$ |
| 6 | Quas. | $1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,2}$ |
| 7 | Blij. | $1.00\ G_{k,1}$ |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |

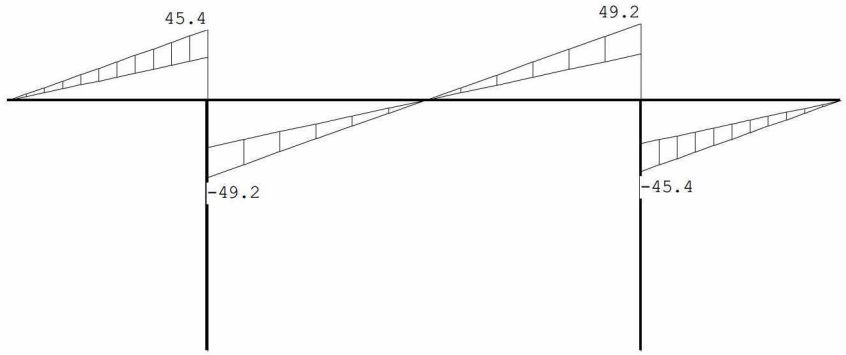
## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fundamentele combinatie



Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

**DWARSKRACHTEN** Fundamentele
combinatie




**NORMAALKRACHTEN** Fundamentele
combinatie



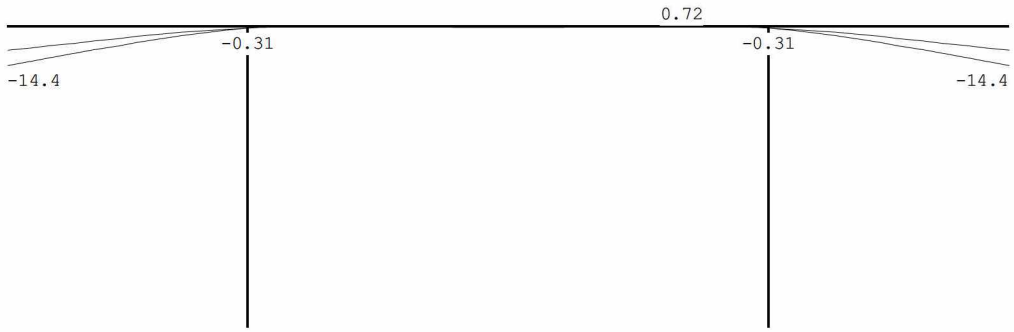

**REACTIES** Fundamentele
combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -19.50 | -12.15 | | | | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 58.52 | 95.52 | | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 58.52 | 95.52 | | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Karakteristieke combinatie

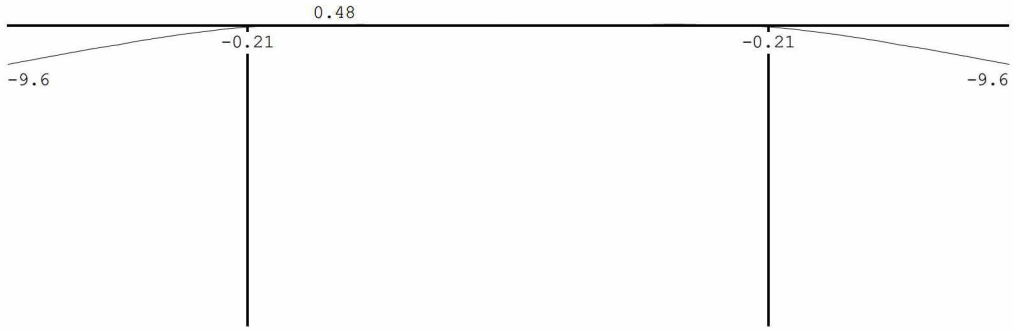



**REACTIES** Karakteristieke combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -14.00 | -8.60 | | | | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 41.35 | 68.35 | | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 41.35 | 68.35 | | |

## OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Frequente combinatie



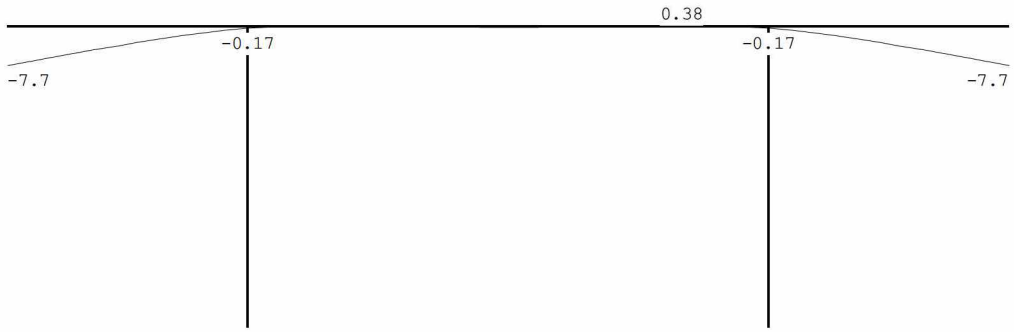

**REACTIES** Frequente combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 1 | -9.50 | | |
| 4 | 0.00 | 45.85 | |
| 6 | 0.00 | 45.85 | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Quasi-blijvende combinatie

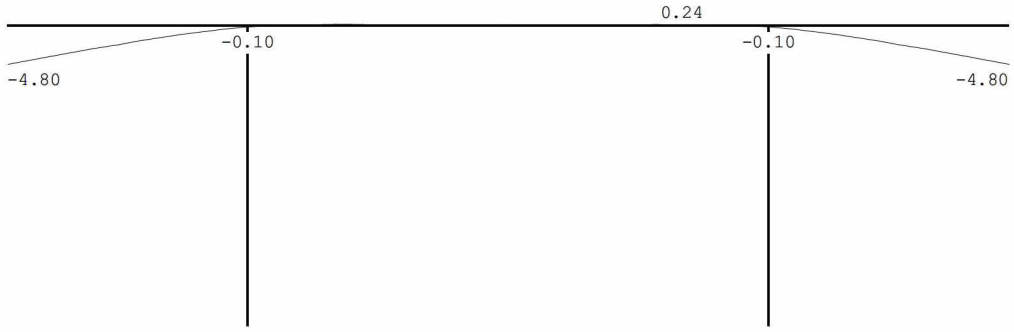



**REACTIES** Quasi-blijvende combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 1 | -7.70 | | |
| 4 | 0.00 | 36.85 | |
| 6 | 0.00 | 36.85 | |

## OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Blijvende combinatie




**REACTIES** Blijvende combinatie

| Kn. | X | Z | M |
|---|---|---|---|
| 1 | -5.00 | | |
| 4 | 0.00 | 23.35 | |
| 6 | 0.00 | 23.35 | |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

| | | |
|---|---|---|
| Stabiliteit: | Classificatie gehele constructie: | Ongeschoord |
| | Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: | 3=Knik |
| | Aanpassing inkl. parameter C : | Steunpunten |
| Tweede-orde-effect: | | |
| | Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen: | 1.10 |
| Doorbuiging en verplaatsing: | | |
| | Aantal bouwlagen: | 1 |
| | Gebouwtype: | Overig |
| | Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: | h/300 |
| | Kleinste gevelhoogte [m]: | 0.0 |

## MATERIAAL

| Mat nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm$^2$] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA140 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | STRIP70*10 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 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] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 10.000 | Geschoord | 10.000 | 0.0 | Geschoord | 10.000 | 0.0 |
| 3 | 3.000 | Geschoord | 3.000 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |
| 5 | 3.000 | Geschoord | 3.000 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |

## KIPSTABILITEIT

| Staaf | Plts. aangr. | | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 1.0*h | boven: | 10.00 | 2,4;5,2;2,4 |
| | | onder: | 10.00 | 2,4;5,2;2,4 |
| 3 | 0.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |
| 5 | 1.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | Mat nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm$^2$] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 3 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.630 | 148 | 42,46 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.47z) | 0.217 | 51 | 47 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.47z) | 0.217 | 51 | 47 |

Opmerkingen:
**[ 42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**
[ 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | Vlr+w | db | 10.00 | J | N | 0.0 | 16.6 | 4 | 1 | Eind | 16.6 | ±40.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 4 | 1 | Bijk | 11.0 | ±20.0 | 0.002 |

## TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

| Staaf | BC | Sit | Lengte [m] | $u_{eind}$ [mm] | Toelaatbaar [mm] | Toelaatbaar [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 1 | 3.000 | -0.0 | 10.0 | 300 |
| 5 | 4 | 1 | 3.000 | -0.1 | 10.0 | 300 |

Project.....: 20067
Onderdeel....: frames entresolvloeren 2

## TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0001 [m] gevonden
bij knoop 2 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 3.000 [m] levert dit h /9999 (toel.: h / 300).

## DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 3.345 | 10000 | 5.5 | | 10.7 | 933 | 16.3 | | 16.3 | 615 |

## HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

## TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | $u_{tot}$ [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

## DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 3.345 | 10000 | 5.5 | | 5.5 | 1812 | 11.1 | | 11.1 | 904 |

## HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

## TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | $u_{tot}$ [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

## DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

| Nr. | staven | Zijde | positie [m] | $l_{rep}$ [mm] | $w_1$ [mm] | $w_2$ [mm] | $w_{bij}$ [mm] | $w_{bij}$ [lrep/] | $w_{tot}$ [mm] | $w_c$ [mm] | $w_{max}$ [mm] | $w_{max}$ [lrep/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-4 | Pos. | 6.655 | 10000 | 5.5 | | 3.3 | 3020 | 8.9 | | 8.9 | 1129 |

## HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

## TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

| knoop | Zijde | h [mm] | $u_1$ [mm] | $u_2$ [mm] | $u_3$ [mm] | $u_{tot}$ [mm] | $u_{tot}$ [h/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

### 4.3 Liggers gevels

Liggers in de gevels worden uitgewerkt in de werkfase.

### 4.4 Ravelingen 1e verdiepingsvloer

De nieuwe trapsparingen (ravelingen) in de betonvloer van de 1e verdieping worden uitgewerkt in de werkfase.

# 5 BETONCONSTRUCTIE

## 5.1 Kapspanten

De huidige betonnen kapspanten worden gecontroleerd (met groen dak) in de werkfase.

# 6 GEWICHTSBEREKENING

## 6.1 Controle belastingwijzing fundering

De functie van het gebouw wijzigt van tefelooncentrale (industrie) naar woonfunctie. Gecontroleerd wordt een middenkolom ten gevolge van de extra entresolvloeren:

**R1 nw**

| | $\Psi_0$ | breedte | lengte | kN/m² | kN/m¹ | | kN/m² | kN/m¹ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| entresolvloer | 0 | 5,00 | 4,00 | 0,65 | 13,00 | mom. | 0,90 | 18,00 |
| 1e verdieping nw | 1 | 5,00 | 4,00 | 4,55 | 91,00 | extr. | 2,25 | 45,00 |
| vloer begane grond nw | 1 | 5,00 | 4,00 | 5,40 | 108,00 | extr. | 2,25 | 45,00 |
| hsb wand | | 10,00 | 6,00 | 0,50 | 30,00 | | | |
| | | | | $G_k$ = | 242,0 | | $q_k$ = | 108,0 |

**R1 b**

| | $\Psi_0$ | breedte | lengte | kN/m² | kN/m¹ | | kN/m² | kN/m¹ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1e verdieping betaand | 1 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 80,00 | extr. | 5,00 | 100,00 |
| begane grond bestaand | 1 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 100,00 | extr. | 5,00 | 100,00 |
| | | | | $G_k$ = | 180,0 | | $q_k$ = | 200,0 |

De wijziging heeft een reductie van de belastingen op de fundering tot gevolg. Geen aanvullingen noodzakelijk.