



**CONSTRUCTIEBUREAU
C.A.M. VERMEIJ BV**

**ADVIESBUREAU VOOR
BETON-STAAAL
CONSTRUCTIES**

VLUCHTOORD 18 – 5406 XP UDEN
TELEFOON 0413 – 33 79 33
IBAN: NL25RABO0151913536
EMAIL: info@camvermeij.nl

STATISCHE BEREKENINGEN

T.b.v. : SIR Intergov-challenge
Industrieel Biobased Modulair Circulair Bouwstelsel

Ontwerp :

I.o.v. : Dior bouw

Van toepassing zijn eurocode:

| | |
|--------------------|--------------------|
| <i>Algemeen</i> | <i>NEN-EN 1990</i> |
| <i>Belastingen</i> | <i>NEN-EN 1991</i> |
| <i>Beton</i> | <i>NEN-EN 1992</i> |
| <i>Staal</i> | <i>NEN-EN 1993</i> |
| <i>Hout</i> | <i>NEN-EN 1995</i> |
| <i>Metselwerk</i> | <i>NEN-EN 1996</i> |

d.d.: November 2021

aanv.: februari 2022

aanv.: -

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Inhoudsopgave | 1 |
| Algemeen gedeelte | 2 |
| Materialen | 3 |
| 1.0 Stabiliteit | 4 |
| 1.1 Windlast thv verdieping | 4 |
| 1.1.1 Houten stijlen tbv windlast | 4 |
| 1.2 windlast thv begane grond | 5 |
| 1.2.1 Houten stijlen tbv windlast | 5 |
| 1.3 Bevestiging beplating - stijlen | 6 |
| 1.4 Verankering stijlen - fundering | 7 |
| 2.0 Dakconstructie | 9 |
| 2.1 Houten balklaag | 9 |
| 2.2 Stijl- en regelwerk | 9 |
| 3.0 Verdiepingsvloer - balkon | 10 |
| 3.1 Houten balklaag verdiepingsvloer - balkon | 9 |
| 3.2 Houten balklaag thv trapopgang | 9 |
| 3.3 Houten randbalk thv trapopgang | 9 |
| 3.4 Stijl- en regelwerk | 10 |
| 4.0 Kas | 11 |
| 4.1 Houten staanders, spanten | 11 |
| 5.0 Begane grondvloer | 12 |
| 5.1 Houten balklaag | 12 |
| 6.0 Fundering | 13 |
| 6.1 Doorsnede thv gevel | 13 |
| 6.2 Doorsnede thv stab wand | 16 |
| 6.3 Optredende boven belasting(en) | 19 |
| 6.3.1 Gevel steunpunt (K1) | 19 |
| 6.3.2 Tussen steunpunt | 20 |
| 6.3.3 Gevel steunpunt (K2) | 21 |

A. Algemeen gedeelte volgens NEN-EN 1990: 2002/ NB: 2011

Ontwerplevensduur : klasse 3 (5 jaar)
 Gebruiksklasse : categorie A
 Betrouwbaarheidsklasse: RC_1
 Gevolgklasse : CC_1

K_{si} = 0.89

Combinatiefactoren:

Categorie : Ψ_0 : 0.40/ Ψ_1 : 0.50/ Ψ_2 : 0.30
 Daken : Ψ_0 : 0.00/ Ψ_1 : 0.00/ Ψ_2 : 0.00
 Sneeuw : Ψ_0 : 0.00/ Ψ_1 : 0.20/ Ψ_2 : 0.00
 Wind : Ψ_0 : 0.00/ Ψ_1 : 0.20/ Ψ_2 : 0.00

A.1 BelastingenA.1.1 Dakconstructie (felsdak, $\alpha < 10^\circ$)

eigen gewicht dak: 0.65 kN/m²
 sneeuw: S_k: 0.70 kN/m² μ_1 : 0.80

A.1.2 Verdiepingsvloer (houten balklaag)

eigen gewicht houten balklaag+beschot : 0.35 kN/m²
 eigen gewicht bouwkudige afwerking d=50mm: 1.00 ,,
 eigen gewicht plafond : 0.15 ,,,.
 1.50 kN/m²

opgelegde belasting: 1.75 kN/m²

A.1.3 Dakvloer-balkon (houten balklaag)

eigen gewicht houten balklaag+beschot: 0.35 kN/m²
 eigen gewicht isolatie+dakbedekking : 0.10 ,,
 eigen gewicht terras afwerking : 1.40 ,,
 eigen gewicht plafond : 0.15 ,,,.
 2.00 kN/m²

opgelegde belasting: 2.50 kN/m²

A.1.4 Begane grondvloer (houten balklaag)

eigen gewicht houten balklaag+beschot : 0.35 kN/m²
 eigen gewicht bouwkudige afwerking d=50mm: 1.00 ,,
 eigen gewicht plafond : 0.15 ,,,.
 1.50 kN/m²

opgelegde belasting: 1.75 kN/m²

A.1.5 Stuwdrukwaarde wind

windgebied II, onbebouwd, h_{maximaal} : 6.691 m,
 q_p : 0.74 kN/m²
 C_{pi} : +0.2 en -0.3
 C_{pe} : +0.8 en -0.5

A.1.6 Grondslag

Zie sonderingen Lankelma ingenieursbureau bv
projectnummer 2121521 Sondering DKM24 en DKM25

en het algemeen funderingsadvies Klein Paviljoen
Arcadis D10044111:73 dd 21 december 2021.

A.2 Materialen**A.2.1** Staal

Walsprofielen : S235
Kokerprofielen: S275 H
Bouten : kw. 8.8

A.2.2 Beton

Betonkwaliteit: C20/25
 $\gamma_c = 1.5$
Staalkwaliteit: B 500 B
 $\gamma_s = 1.15$

A.2.3 Hout

Kwaliteit C 18

1.0 Stabiliteit

De stabiliteit wordt enerzijds ontleend aan de horizontale schijfwerking vanuit de dakconstructie plus verdiepingsvloer bestaande uit een houten balklaag voorzien van beschot en anderzijds uit een verticale schijfwerking vanuit de houten wanden bestaande uit stijl- en regelwerk welke aan weerszijde worden voorzien van multiplex beplating d= 18mm)

windgebied II, onbebouwd, h_maximaal: 6.691 m,

q_p : 0.74 kN/m²

C_pi: +0.2 en -0.3

C_pe: +0.8 en -0.5

1.1 Windlast thv verdieping

q: wind : $\frac{1}{2} * (6.691 - 3.00) * 0.74 * (0.80 + 0.50) = 1.78$ kN/m

(de horizontale windlast mag worden vermenigvuldigd met C_prob²)
bij 5 jaar (= tijdelijke bouw) is de C_prob = 0.848)

q: windlast = $1.78 * 0.848^2 = 1.28$ kN/m

stabiliteitswand thv trapopgang:

F: $1.28 * (\frac{1}{2} * 9.75 \text{ meter}) = 6.24$ kN (= totaal 2 stuks wanden)

correlatiecoëfficiënt = 0.87

hoogte van de wand = 3.00 meter

lengte van de wand = 1.20 meter

trek-druk in stab wand = $0.87 * 6.24 * 3.00 / 1.20 = +/- 13.57$ kN

maximale normaalkracht = $1.35 * 13.57 = +/- 18.32$ kN

1.1.1 Houten stijlen tbv windlast

systeemplengte = 3000mm

normaalkracht = +/- 18.32 kN

pas toe: stijlen 2x50*100mm, C24

(hoh-afstand 0.40 meter,

aan weerszijde voorzien van multiplex beplating d= 18mm)

(= zie computer uitdraai bijlage 1.1.1)

1.2 windlast thv begane grond

$$q: \text{wind} \quad : (6.691 - (\frac{1}{2} - 3.00)) * 0.74 * (0.80 + 0.50) = 5.00 \text{ kN/m}$$

(de horizontale windlast mag worden vermenigvuldigd met C_{prob}^2)
 bij 5 jaar (= tijdelijke bouw) is de $C_{\text{prob}} = 0.848$)

$$q: \text{windlast} = 5.00 * 0.848^2 = 3.60 \text{ kN/m}$$

stabiliteitswand thv badkamer:

$$F: 3.60 * (\frac{1}{2} * 9.75 \text{ meter}) = 17.55 \text{ kN} \quad (= \text{totaal 2 stuks wanden})$$

$$\text{correlatiecoëfficiënt} = 0.87$$

$$\text{hoogte van de wand} = 3.00 \text{ meter}$$

$$\text{lengte van de wand} = 2.00 \text{ meter}$$

$$\text{trek-druk in stab wand} = 0.87 * 17.55 * 3.00 / 2.00 = +/- 22.90 \text{ kN}$$

$$\text{maximale normaalkracht} = 1.35 * 22.90 = +/- 30.92 \text{ kN}$$

1.2.1 Houten stijlen tbv windlast

$$\text{steemlengte} = 3000 \text{ mm}$$

permanente belasting (= zie eveneens hst 6.3.2)

$$F: \text{reactiekracht doorsnede gevel} = 2.72 \text{ kN}$$

$$\text{reactiekracht doorsnede stab wand} = \frac{10.01}{2.0} \text{ kN}$$

$$(\text{werkende breedte} = 1.0 + 1.0 = 2.0 \text{ meter}) \quad 12.73 \text{ kN}$$

opgelegde belasting (= zie eveneens hst 6.3.2)

$$F: \text{reactiekracht doorsnede gevel} = 3.38 \text{ kN}$$

$$\text{reactiekracht doorsnede stab wand} = \frac{6.15}{2.0} \text{ kN}$$

$$9.53 \text{ kN}$$

wind belasting

$$F: \text{trek-druk stab wand} = +/- 22.90 \text{ kN}$$

Maatgevende neerwaartse belasting:

$$= 1.08 * 12.73 + 1.35 * 22.90 = 44.66 \text{ kN}$$

pas toe: stijlen 3x50*100mm, C24

(hoh-afstand 0.40 meter,

aan weerszijde voorzien van multiplex beplating d= 18mm)

(= zie computer uitdraai bijlage 1.2.1)

Controle drukspanning loodrecht op de vezel van de onderregel:

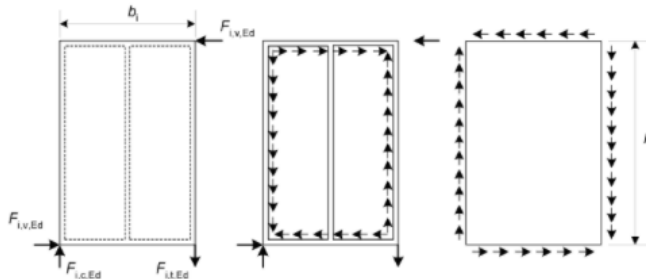
$$= 40.66 * 10^3 / (3 * 50 * 100) = 2.71 \text{ N/mm}^2 \gg 5.7 * 0.65 / 1.3 = 2.85 \text{ N/mm}^2$$

= akkoord

1.3 Bevestiging beplating - stijlen

de stabiliteitswand(en) worden uitgevoerd met stijlen 50*100mm, C24, hoh-afstand 400mm, tpv randen van de indivuele platen de stijlen dubbel uitvoeren, daarnaast de wanden aan weerszijde voorzien van multiplex beplating d= 18mm.

werkende plaat breedte 1.20 meter (= 3*0.40 meter)



(het plooiën van de plaat door afschuiving kan worden verwaarloosd als $E_{\text{eff}} \text{ breedte} / \text{plaatdikte} < 100 = 400/18 = 22.22 < 100$)

maximale horizontale windlast: $1.35 \cdot 0.87 \cdot 17.55 = 20.60 \text{ kN}$
 schuifkracht last per zijde : $\frac{1}{2} \cdot 20.60 = 10.30 \text{ kN}$
 reactie : $10.30 \cdot 3.00 / 2.00 = 15.45 \text{ kN}$
 schuifkracht per meter : $20.60 / 2.00 = 10.30 \text{ kN/m}$

(afschuiving per rand van de indivuele plaat verhogen met een factor 1.2)
 schuifkracht per meter : $1.2 \cdot 10.30 = 12.36 \text{ kN}$

nagels met een diameter van $\varnothing 4\text{mm}$,
 onderlinge tussen afstanden 80mm
 capaciteit nagels 0.84 kN ofwel 840 N

Designer statics

SHEAR

| geometry | | | | wood-wood | panel-wood ⁽¹⁾ | thin steel-wood plate ⁽²⁾ |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | |
| d_1 [mm] | L [mm] | b [mm] | A [mm] | R_{vz} [kN] | R_{vz} [kN] | R_{vz} [kN] |
| | 30 | 16 | 14 | 0,69 | 0,76 | 0,92 |
| | 35 | 16 | 19 | 0,78 | 0,84 | 1,01 |
| 4 | 40 | 24 | 16 | 0,82 | 0,84 | 1,11 |
| | 45 | 24 | 21 | 0,93 | 0,84 | 1,11 |
| | 50 | 24 | 26 | 0,99 | 0,84 | 1,11 |
| | 60 | 30 | 30 | 0,99 | 0,84 | 1,19 |
| | 70 | 35 | 35 | 0,99 | 0,84 | 1,25 |
| | 80 | 40 | 40 | 0,99 | 0,84 | 1,31 |

| | | |
|------------------|------------|-------------------------------------|
| K | 1.2 | (9.2.4.2(5)) |
| Ci | 1.0 | (9.22, (min(1; breedte/0.5hoogte))) |
| schransweerstand | 12.60 kN/m | (840*1.00*1.2/80) |

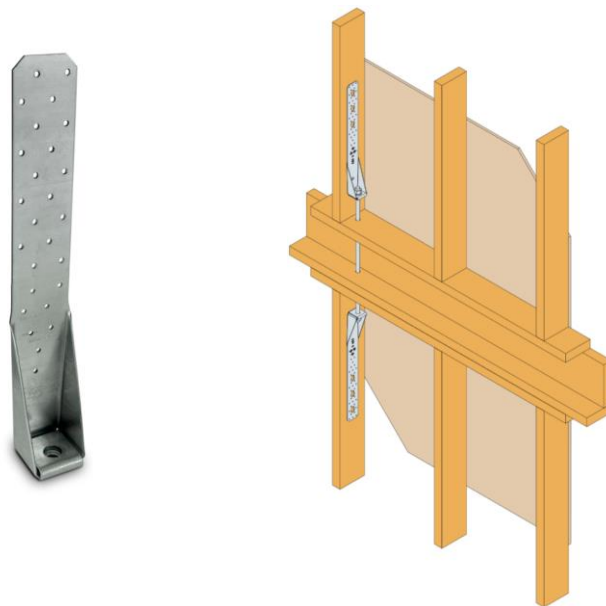
$$UC = 12.36 / 12.60 = 0.98 \ll 1.00$$

nagels met een diameter van \varnothing 4mm, lengte 70mm

1.4 Verankering stijlen

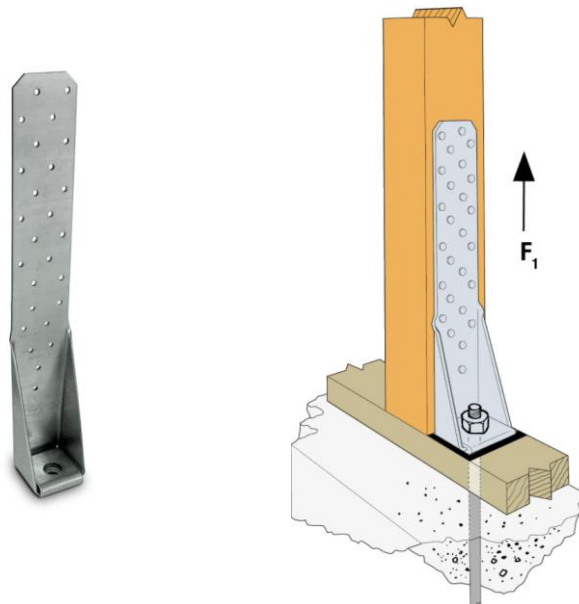
1.4.1 Stijlen thv verdiepingsvloer (door- en door)

maximale normaalkracht = $1.35 \cdot 13.57 = \pm 18.32$ kN
(eigen gewicht van de wand en/of bovenbelasting niet meegenomen)



1.4.2 Stijlen thv begane grondvloer - stelconplaat

maximale normaalkracht = $1.35 \cdot 22.90 = \pm 30.92$ kN
(eigen gewicht van de wand en/of bovenbelasting niet meegenomen)



| Karakteristieke waarden - Hout op beton | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------------------|-----|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
| Bevestigingen | | | | | Karakteristieke waarden - Hout C24 op Beton [kN] | | | | | | | | | |
| Referentie | flens B | | Boorgaten in drager | | R _{1,k} (zonder US50/50/8 sluitring) | | | | | | | | R _{1,k} (met US50/50/8 sluitring) | |
| | Aantal | Typ | Aantal | Typ | CNA4.0x35 | CNA4.0x40 | CNA4.0x50 | CNA4.0x60 | CSA5.0x35 | CSA5.0x40 | CSA5.0x50 | CSA5.0x80 | CNA4.0x35 | CNA4.0x40 |
| HTT5 | 18 | CNA | 1 | M16 | 15.4 | 18.6 | 24.7 | 31 | - | - | - | - | 19.7 | 23.9 |
| HTT22E | 26 | CNA/CSA | 1 | M16 | 32.6 | 39.6 | 42.3 | 52.3 | 44.8 | 50.6 | 52.3 | 52.3 | - | - |
| HTT31 | 39 | CNA/CSA | 1 | M24 | 58.1 | 64.1 | 77.4 | 77.4 | 69.7 | 77.4 | 77.4 | 77.4 | - | - |

Simplified numerical characteristic capacities values are based on load duration and service class assumption (Instantaneous, Service class 2, $k_{mod} = 1.1$). For other load duration, service class and fasteners, please refer to ETA-07/0285.

For HTT31, 4 CSA5.0x50 must always be installed on the bottom extremity of the oblong holes to reach the capacities given in the table. For other fasteners in these holes, the calculation shall be calculated according to ETA.

2.0 Dakconstructie

De dakconstructie bestaat uit een hellende kap $< 10^\circ$ voorzien van een metaal felsdak, beschot, isolatie, houten balklaag en een plafond. De spanrichting van deze balklaag is evenwijdig aan de voor- en achtergevel en wordt gedragen door stijl- en regelwerk.

2.1 Houten balklaag

$l_g = 2.50$ meter

hoh-afstand = 0.60 meter

pas toe: I-joist 38*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 2.1)

2.2 Stijl- en regelwerk

steemlengte: $(6.691 - 3.00) = 3691$ mm

permanente belasting

| | | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|---|------------------------|
| F: dakconstructie | : | $\frac{1}{2} * 2.50 * 0.65 / \cos 10$ | = | 0.85 kN |
| stijl- en regelwerk: | | $3.691 * 0.35$ | = | $\frac{1.30}{2.15}$ kN |

hoh-afstand: 0.60 meter

$F_{\text{per stijl}}: 0.60 * 2.15 = 1.29$ kN

opgelegde belasting

| | | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|---|---------|
| F: dakconstructie | : | $\frac{1}{2} * 2.50 * 1.00$ | = | 1.25 kN |
|-------------------|---|-----------------------------|---|---------|

hoh-afstand: 0.60 meter

$F_{\text{per stijl}}: 0.60 * 1.25 = 0.75$ kN

windbelasting

q: windlast: $0.60 * (0.74 * 0.848^2 * (0.80 + 0.30)) = 0.35$ kN/m

pas toe: I-joist 58*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 2.2)

3.0 Verdiepingsvloer - balkon

De verdiepingsvloer bestaat uit een houten balklaag voorzien van beschot, bouwkundige afwerking en een plafond.

De spanrichting van deze balklaag is evenwijdig aan de voor- en achtergevel en wordt gedragen door stijl- en regelwerk.

Daarnaast gaat deze verdiepingsvloer over in een dakvloer, balkon bestaande uit een houten balklaag voorzien van beschot, isolatie+dakbedekking balkon afwerking en een plafond.

3.1 Houten balklaag verdiepingsvloer - balkon

permanente belasting

$$q_1: \text{verdiepingsvloer: } 0.60 \cdot 1.50 = 0.90 \text{ kN/m}$$

$$q_2: \text{dakvloer, balkon: } 0.60 \cdot 2.00 = 1.20 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} F_1: \text{dakconstructie} &: 0.60 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 2.50 \cdot 0.65 / \cos 10\right) = 0.51 \text{ kN} \\ \text{stijl- en regelwerk: } &0.60 \cdot 3.691 \cdot 0.35 = \underline{0.79} \text{ ,,} \\ &1.30 \text{ kN} \end{aligned}$$

opgelegde belasting

$$q_1: \text{verdiepingsvloer: } 0.60 \cdot 2.25 = 1.35 \text{ kN/m}$$

$$q_2: \text{dakvloer, balkon: } 0.60 \cdot 2.50 = 1.50 \text{ kN/m}$$

pas toe: I-joist 89*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 3.1)

3.2 Houten balklaag thv trapopgang

permanente belasting

$$q_1: \text{verdiepingsvloer: } 0.60 \cdot 1.50 = 0.90 \text{ kN/m}$$

$$q_2: \text{dakvloer, balkon: } 0.60 \cdot 2.00 = 1.20 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} F_1: \text{dakconstructie} &: 0.60 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 2.50 \cdot 0.65 / \cos 10\right) = 0.51 \text{ kN} \\ \text{stijl- en regelwerk: } &0.60 \cdot 3.691 \cdot 0.35 = \underline{0.79} \text{ ,,} \\ &1.30 \text{ kN} \end{aligned}$$

opgelegde belasting

$$q_1: \text{verdiepingsvloer: } 0.60 \cdot 2.25 = 1.35 \text{ kN/m}$$

$$q_2: \text{dakvloer, balkon: } 0.60 \cdot 2.50 = 1.50 \text{ kN/m}$$

pas toe: I-joist 89*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 3.2)

3.3 Houten randbalk thv trapopgang

permanente belasting

q: reactiekracht (1) vanuit hst 3.2 = $2.45/0.60 = 4.10$ kN/m

opgelegde belasting

q: reactiekracht (1) vanuit hst 3.2 = $2.73/0.60 = 4.55$ kN/m

pas toe: I-joist 2x 89*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 3.3)

3.4 Stijl- en regelwerk

steemlengte: $(6.691-3.691) = 3000$ mm

permanente belasting

| | | | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|---|-------------|----|
| F: dakconstructie | : | $\frac{1}{2} * 2.50 * 0.65 / \cos 10$ | = | 0.85 | kN |
| verdiepingsvloer | : | $\frac{1}{2} * 4.50 * 1.50$ | = | 3.40 | ,, |
| stijl- en regelwerk: | | $6.691 * 0.35$ | = | <u>2.35</u> | ,, |
| | | | | 6.60 | kN |

hoh-afstand: 0.60 meter

F_per stijl: $0.60 * 6.60 = 3.96$ kN

opgelegde belasting

| | | | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|---|-------------|----|
| F: dakconstructie | : | $\frac{1}{2} * 2.50 * 1.00$ | = | 1.25 | kN |
| verdiepingsvloer | : | $\frac{1}{2} * 4.50 * 2.25$ | = | <u>5.05</u> | ,, |
| | | | | 6.30 | kN |

hoh-afstand: 0.60 meter

F_per stijl: $0.60 * 6.30 = 3.78$ kN

windbelasting

q: windlast: $0.60 * (0.74 * 0.848^2 * (0.80 + 0.30)) = 0.35$ kN/m

pas toe: I-joist 58*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 3.4)

4.0 Kas

De kas bestaat uit een aantal houten staanders, spanten welke zijn voorzien van een folie.

4.1 Houten staanders, spanten

hoh-afstand = 1.85 meter

wind- en sneeuwbelasting

te genereren door MatrixFrame

pas toe: 69*219mm, C24

(= zie computer uitdraai bijlage 4.1)

5.0 **Begane grondvloer**

De begane grondvloer bestaat uit een houten balklaag voorzien van beschot en bouwkundige afwerking.

De spanrichting van deze balklaag is evenwijdig aan de voor- en achtergevel.

5.1 **Houten balklaag**

$l_g = 4.00$ meter

hoh-afstand = 0.60 meter

pas toe: I-joist 89*300mm
(= zie computer uitdraai bijlage 5.1)

6.0 Fundering

Zie sonderingen Lankelma ingenieursbureau bv
projectnummer 2121521 Sondering DKM24 en DKM25

en het algemeen funderingsadvies Klein Paviljoen
Arcadis D10044111:73 dd 21 december 2021.

6.1 Doorsnede thv gevel (belastingbreedte = 1.00 meter)

permanente belasting

| | | |
|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| q ₁ : dakconstructie | : 1.00*0.65/cos10 | = 0.66 kN/m |
| q ₂ : verdiepingsvloer | : 1.00*1.50 | = 1.50 kN/m |
| q ₃ : verd.vloer - balkon | : 1.00*2.00 | = 2.00 kN/m |
| q ₄ : begane grondvloer | : 1.00*1.50 | = 1.50 kN/m |

| | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------|
| F ₁ : stijl- en regelwerk | : 3.691*0.35 | = 1.30 kN |
| F ₂ : stijl- en regelwerk | : 3.000*0.35 | = 1.05 kN |

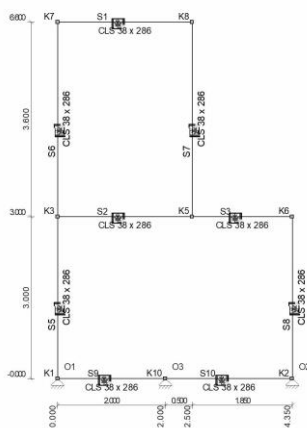
opgelegde belasting (= alleen toegankelijk op afspraak)

| | | |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| q ₂ : verdiepingsvloer | : 1.00*1.75 | = 1.75 kN/m |
| q ₃ : verd.vloer - balkon | : 1.00*2.50 | = 2.50 kN/m |
| q ₄ : begane grondvloer | : 1.00*1.75 | = 1.75 kN/m |

CONSTRUCTIEGEGEVENS

| Projecttype | Knopen | Staven | Opleggingen | Profielen | Bel.gev. | Bel.comb. |
|-------------|--------|--------|-------------|-----------|----------|-----------|
| 2D-Raamwerk | 8 | 9 | 3 | 1 | 4 | 23 |

AFB. GEOMETRIE 1



STAVEN

| Staatf | Knoop B | Knoop E | X-B | Z-B | X-E | Z-E | Lengte Profiel | Positie |
|--------|---------|---------|-------|--------|-------|--------|----------------|------------------|
| S1 | K7 | K8 | 0.000 | -6.600 | 2.500 | -6.600 | 2.500 P1 | 0.000 - L(2.500) |
| S2 | K3 | K5 | 0.000 | -3.000 | 2.500 | -3.000 | 2.500 P1 | 0.000 - L(2.500) |
| S3 | K5 | K6 | 2.500 | -3.000 | 4.350 | -3.000 | 1.850 P1 | 0.000 - L(1.850) |
| S5 | K1 | K3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -3.000 | 3.000 P1 | 0.000 - L(3.000) |
| S6 | K3 | K7 | 0.000 | -3.000 | 0.000 | -6.600 | 3.600 P1 | 0.000 - L(3.600) |
| S7 | K5 | K8 | 2.500 | -3.000 | 2.500 | -6.600 | 3.600 P1 | 0.000 - L(3.600) |
| S8 | K2 | K6 | 4.350 | 0.000 | 4.350 | -3.000 | 3.000 P1 | 0.000 - L(3.000) |
| S9 | K1 | K10 | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 | 2.000 P1 | 0.000 - L(2.000) |
| S10 | K10 | K2 | 2.000 | 0.000 | 4.350 | 0.000 | 2.350 P1 | 0.000 - L(2.350) |
| - | - | - | m | m | m | m | m | - |

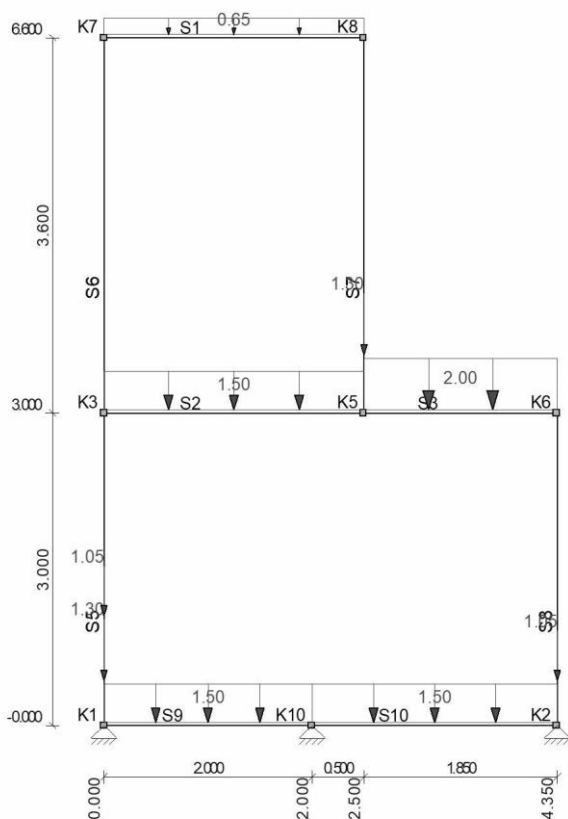
OPLEGGINGEN

| Oplegging | Object | Positie | X | Z | Yr | HoekYr |
|-----------|--------|---------|------|------|---------|--------|
| O1 | K1 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| O2 | K2 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| O3 | K10 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| - | - | m | kN/m | kN/m | kNm/rad | ° |

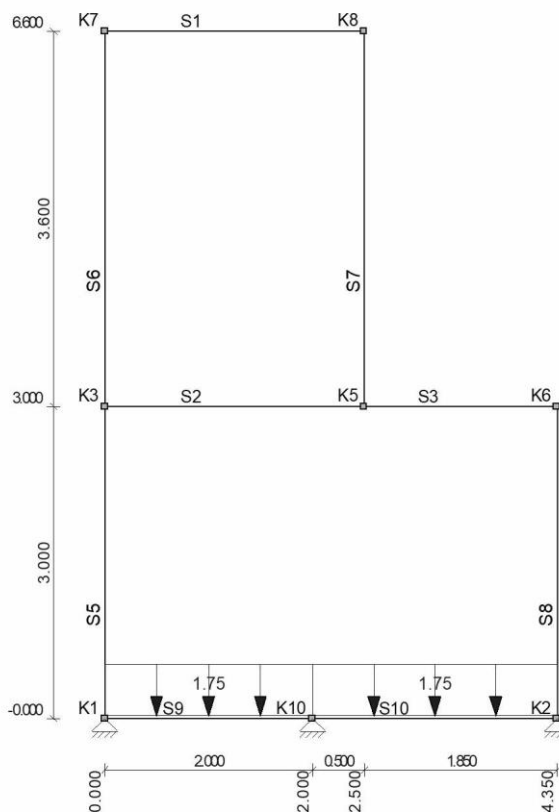
GEWICHTSBEREKENING

| Index | Staven | Berekening | Waarde | Eenheden |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|--------|---------------------------|
| Gemeenschappelijk | | | | |
| Belastingen en vervormingen | | | | |
| Lsys1 | Systeemmaat | NEN-EN1991 | 1.00 | 1.00 [m] |
| Index Staven | | | | |
| Gemeenschappelijk | | | | |
| Height1 | Totale hoogte van constructie | 6.60 | | 6.60 [m] |
| Width1 | Totale diepte van constructie | 4.50 | | 4.50 [m] |
| Width2 | Totale breedte van constructie | 1.00 | | 1.00 [m] |
| LR1 (Permanente Belasting) | | | | |
| Permanente Belasting | | | | |
| NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011 | | | | |
| LR2 (Opgelegde belastingen) | | | | |
| Opgelegde belastingen | | | | |
| NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011 | | | | |
| S2,S4 | | | | |
| qk1 | Opgelegde belastingen (qk) | NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1) | | 1.75 [kN/m ²] |
| q1 | Opgelegde belastingen (q) (Lsys=1.00) | qk1 * Lsys1 | | 1.75 [kN/m] |
| S3 | | | | |
| qk2 | Opgelegde belastingen (qk) | NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=3) | | 2.50 [kN/m ²] |
| q2 | Opgelegde belastingen (q) (Lsys=1.00) | qk2 * Lsys1 | | 2.50 [kN/m] |

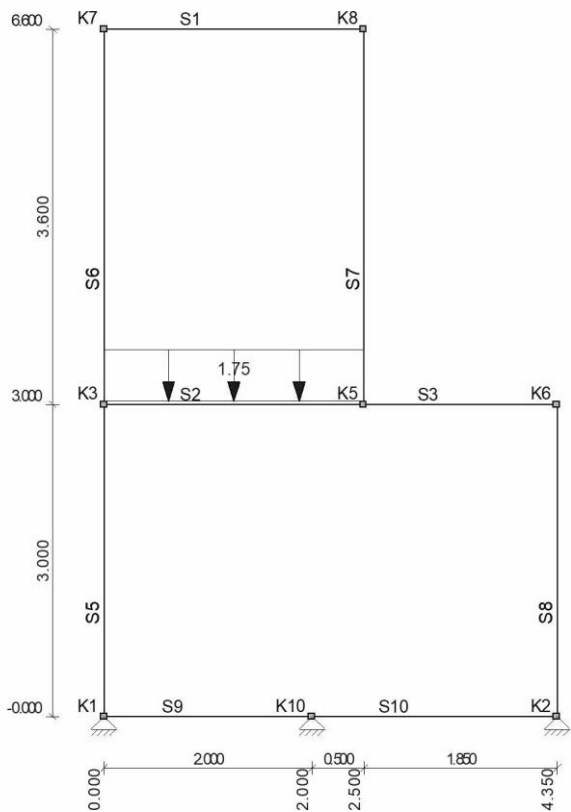
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENTE BELASTING



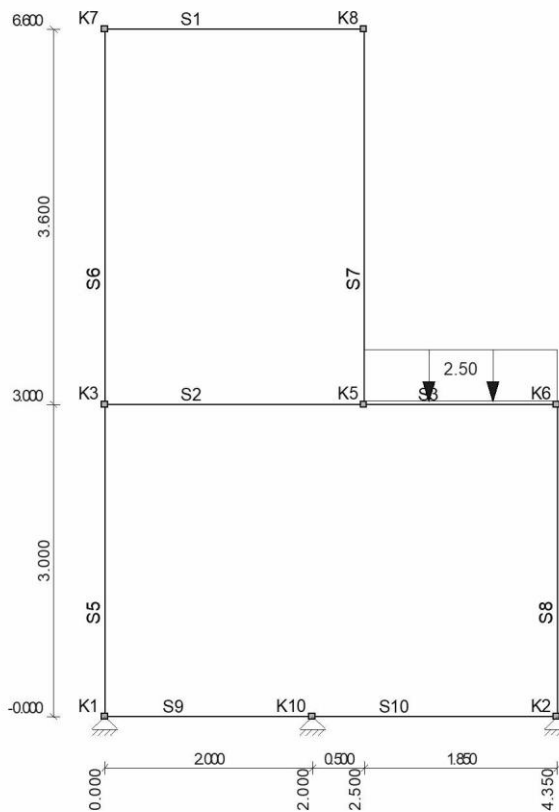
AFB. LASTEN B.G.2 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 1, VELD 1



AFB. LASTEN B.G.3 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 2, VELD 1



AFB. LASTEN B.G.4 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 2, VELD 2



B.G. EXTREME OPLEGREACTIES

| Oplegging | Knoop | B.G. | Xmax | Z | My B.G. | X | Zmax | My B.G. | X | Z | Mymax | |
|-------------------------|-------|-------|--------------|-------|---------|-------|--------------|--------------|------|----|-------|-----|
| O1 | K1 | B.G.1 | 1.13 | -9.32 | 0.00 | | | | | | | |
| O1 | K1 | B.G.1 | | | | B.G.1 | 1.13 | -9.32 | 0.00 | | | |
| O2 | K2 | B.G.1 | -1.13 | -8.27 | 0.00 | B.G.1 | -1.13 | -8.27 | 0.00 | | | |
| O3 | K10 | B.G.4 | | | | B.G.4 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | | | |
| O3 | K10 | B.G.2 | | | | B.G.2 | 0.00 | -4.42 | 0.00 | | | |
| Globale extreme waarden | | | | | | | | | | | | |
| O1 | K1 | B.G.1 | 1.13 | -9.32 | 0.00 | | | | | | | |
| O2 | K2 | B.G.1 | -1.13 | -8.27 | 0.00 | | | | | | | |
| O3 | K10 | B.G.4 | | | | B.G.4 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | | | |
| O1 | K1 | B.G.1 | | | | B.G.1 | 1.13 | -9.32 | 0.00 | | | |
| - | - | - | kN | kN | kNm | - | kN | kN | kNm | kN | kN | kNm |

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (LIJST)

- Fu.C.1 = 1.08*B.G.1 + 1.14*B.G.2 + 1.14*B.G.3 + 1.14*B.G.4
- Fu.C.2 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.3 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.3 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.3
- Fu.C.4 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.5 = 1.08*B.G.1 + 1.14*B.G.2 + 0.54*B.G.3 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.6 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.3
- Fu.C.7 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.4
- Fu.C.8 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.3 + 1.14*B.G.4

6.2 Doorsnede thv stab wand (belastingbreedte = 1.00 meter)

permanente belasting

| | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|
| q ₁ : dakconstructie | : 1.00*0.65/cos10 | = 0.66 kN/m |
| q ₂ : verdiepingsvloer | : 1.00*1.50 | = 1.50 kN/m |
| q ₃ : verd.vloer - balkon: | 1.00*2.00 | = 2.00 kN/m |
| q ₄ : begane grondvloer | : 1.00*1.50 | = 1.50 kN/m |

| | | |
|---------------------------------------|------------|-----------|
| F ₁ : stijl- en regelwerk: | 3.691*0.35 | = 1.30 kN |
| F ₂ : stijl- en regelwerk: | 3.000*0.35 | = 1.05 kN |

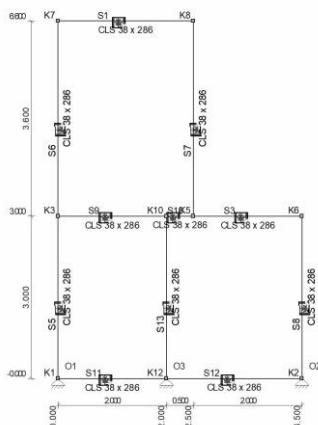
opgelegde belasting (= alleen toegankelijk op afspraak)

| | | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| q ₂ : verdiepingsvloer | : 1.00*1.75 | = 1.75 kN/m |
| q ₃ : verd.vloer - balkon: | 1.00*2.50 | = 2.50 kN/m |
| q ₄ : begane grondvloer | : 1.00*1.75 | = 1.75 kN/m |

CONSTRUCTIEGEGEVENS

| | | | | | | |
|-------------|--------|--------|-------------|-----------|----------|-----------|
| Projecttype | Knopen | Staven | Opleggingen | Profielen | Bel.gev. | Bel.comb. |
| 2D-Raamwerk | 9 | 11 | 3 | 1 | 4 | 26 |

AFB. GEOMETRIE 1



STAVEN

| Staatf | Knoop B | Knoop E | X-B | Z-B | X-E | Z-E | Lengte Profiel | Positie |
|--------|---------|---------|-------|--------|-------|--------|----------------|------------------|
| S1 | K7 | K8 | 0.000 | -6.600 | 2.500 | -6.600 | 2.500 P1 | 0.000 - L(2.500) |
| S3 | K5 | K6 | 2.500 | -3.000 | 4.500 | -3.000 | 2.000 P1 | 0.000 - L(2.000) |
| S5 | K1 | K3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -3.000 | 3.000 P1 | 0.000 - L(3.000) |
| S6 | K3 | K7 | 0.000 | -3.000 | 0.000 | -6.600 | 3.600 P1 | 0.000 - L(3.600) |
| S7 | K5 | K8 | 2.500 | -3.000 | 2.500 | -6.600 | 3.600 P1 | 0.000 - L(3.600) |
| S8 | K2 | K6 | 4.500 | 0.000 | 4.500 | -3.000 | 3.000 P1 | 0.000 - L(3.000) |
| S9 | K3 | K10 | 0.000 | -3.000 | 2.000 | -3.000 | 2.000 P1 | 0.000 - L(2.000) |
| S10 | K10 | K5 | 2.000 | -3.000 | 2.500 | -3.000 | 0.500 P1 | 0.000 - L(0.500) |
| S11 | K1 | K12 | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 | 2.000 P1 | 0.000 - L(2.000) |
| S12 | K12 | K2 | 2.000 | 0.000 | 4.500 | 0.000 | 2.500 P1 | 0.000 - L(2.500) |
| S13 | K12 | K10 | 2.000 | 0.000 | 2.000 | -3.000 | 3.000 P1 | 0.000 - L(3.000) |
| - | - | - | m | m | m | m | m - | - |

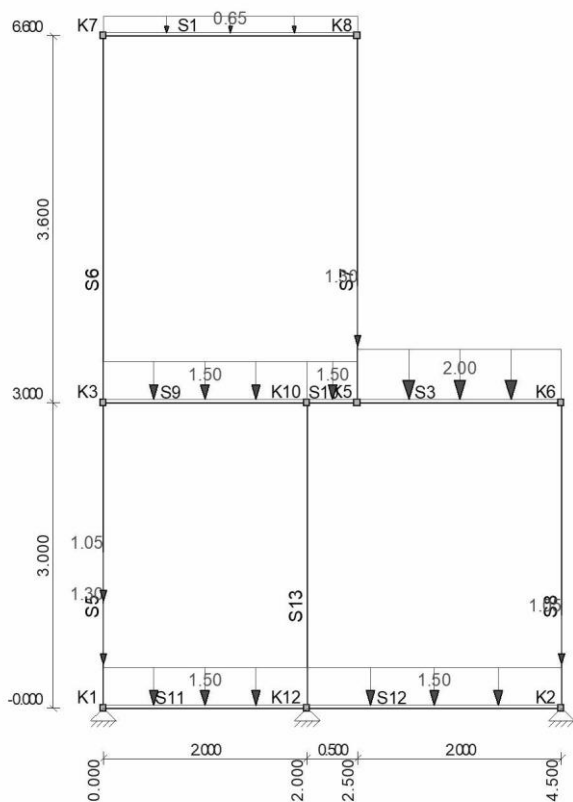
OPLEGGINGEN

| Oplegging | Object | Positie | X | Z | Yr | HoekYr |
|-----------|--------|---------|------|------|---------|--------|
| O1 | K1 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| O2 | K2 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| O3 | K12 | 0.000 | Vast | Vast | Vrij | 0 |
| - | - | m | kN/m | kN/m | kNm/rad | ° |

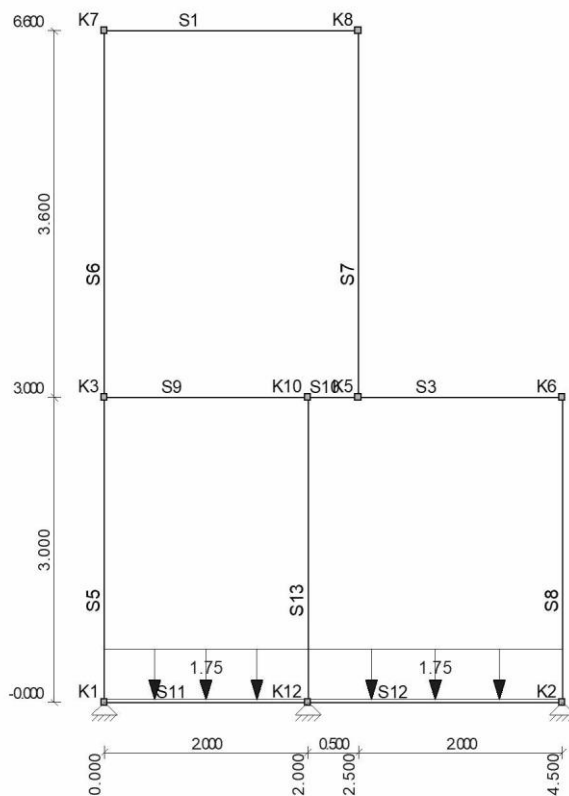
GEWICHTSBEREKENING

| Index | Staven | Berekening | Waarde | Eenheden |
|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------|----------------------|
| Gemeenschappelijk | | | | |
| Index | Staven | Berekening | | Waarde Eenheden |
| Gemeenschappelijk | | | | |
| | Belastingen en vervormingen | NEN-EN1991 | | |
| Lsys1 | Systeemmaat | 1.00 | 1.00 | [m] |
| Height1 | Totale hoogte van constructie | 6.60 | 6.60 | [m] |
| Width1 | Totale diepte van constructie | 4.50 | 4.50 | [m] |
| Width2 | Totale breedte van constructie | 1.00 | 1.00 | [m] |
| LR1 (Permanente Belasting) | Permanente Belasting | NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011 | | |
| LR2 (Opgelegde belastingen) | Opgelegde belastingen | NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011 | | |
| qk1 | S2,S4 Opgelegde belastingen (qk) | NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1) $qk1 * Lsys1$ | 1.75 | [kN/m ²] |
| q1 | Opgelegde belastingen (q) (Lsys=1.00) | | 1.75 | [kN/m] |
| qk2 | S3 Opgelegde belastingen (qk) | NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=3) $qk2 * Lsys1$ | 2.50 | [kN/m ²] |
| q2 | Opgelegde belastingen (q) (Lsys=1.00) | | 2.50 | [kN/m] |

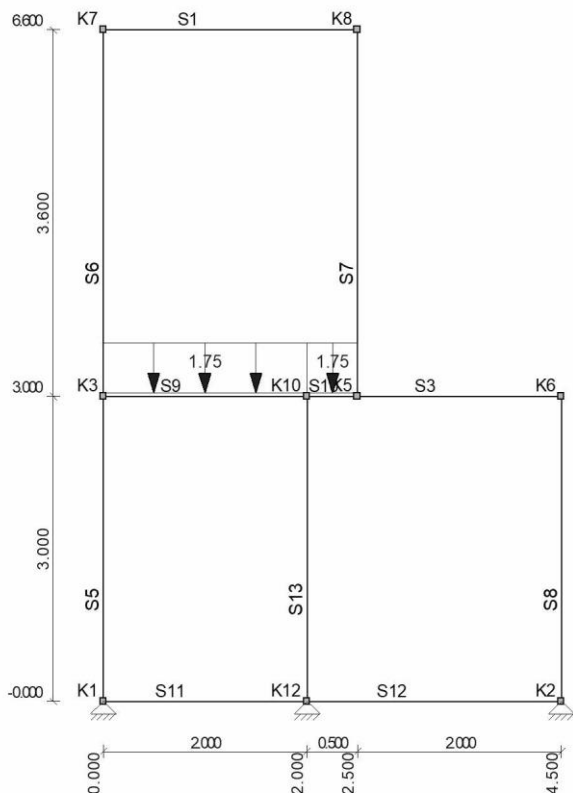
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENTE BELASTING



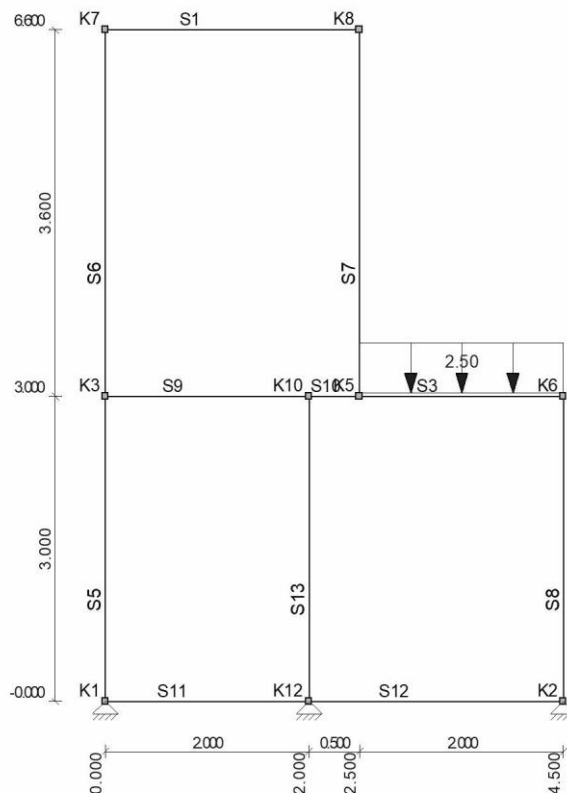
AFB. LASTEN B.G.2 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 1, VELD 1



AFB. LASTEN B.G.3 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 2, VELD 1



AFB. LASTEN B.G.4 OPGELEGDE BELASTINGEN. VLOER 2, VELD 2



B.G. EXTREME OPLEGREACTIES

| Oplegging | Knoop | B.G. | Xmax | Z | My B.G. | X | Zmax | My B.G. | X | Z | Mymax | |
|-------------------------|-------|-------|--------------|--------|---------|-------|-------|---------------|------|----|-------|-----|
| O1 | K1 | B.G.1 | 0.17 | -5.51 | 0.00 | B.G.4 | 0.03 | 0.26 | 0.00 | | | |
| O1 | K1 | B.G.1 | | | | B.G.1 | 0.17 | -5.51 | 0.00 | | | |
| O2 | K2 | B.G.1 | -0.40 | -5.30 | 0.00 | B.G.1 | -0.40 | -5.30 | 0.00 | | | |
| O3 | K12 | B.G.1 | 0.24 | -10.01 | 0.00 | | | | | | | |
| O3 | K12 | B.G.3 | -0.08 | -2.68 | 0.00 | B.G.1 | 0.24 | -10.01 | 0.00 | | | |
| Globale extreme waarden | | | | | | | | | | | | |
| O3 | K12 | B.G.1 | 0.24 | -10.01 | 0.00 | | | | | | | |
| O2 | K2 | B.G.1 | -0.40 | -5.30 | 0.00 | | | | | | | |
| O1 | K1 | | | | | B.G.4 | 0.03 | 0.26 | 0.00 | | | |
| O3 | K12 | | | | | B.G.1 | 0.24 | -10.01 | 0.00 | | | |
| - | - | - | kN | kN | kNm | - | kN | kN | kNm | kN | kN | kNm |

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (LIJST)

- Fu.C.1 = 1.08*B.G.1 + 1.14*B.G.2 + 1.14*B.G.3 + 1.14*B.G.4
- Fu.C.2 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.3 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.3 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.3 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.4 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.3
- Fu.C.5 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.6 = 1.08*B.G.1 + 1.14*B.G.2 + 0.54*B.G.3 + 0.54*B.G.4
- Fu.C.7 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.3
- Fu.C.8 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.4
- Fu.C.9 = 1.08*B.G.1 + 0.54*B.G.2 + 1.14*B.G.3 + 1.14*B.G.4

6.3 Optredende boven belasting(en)

6.3.1 Gevel steunpunt (K1)

permanente belasting

$$\begin{aligned} F: \text{reactiekracht doorsnede gevel} &= 9.32 \text{ kN} \\ \text{reactiekracht doorsnede stab wand} &= \frac{5.51}{14.83} \text{ ,,} \\ (\text{werkende breedte} = 1.0+1.0 = 2.0 \text{ meter}) & \end{aligned}$$

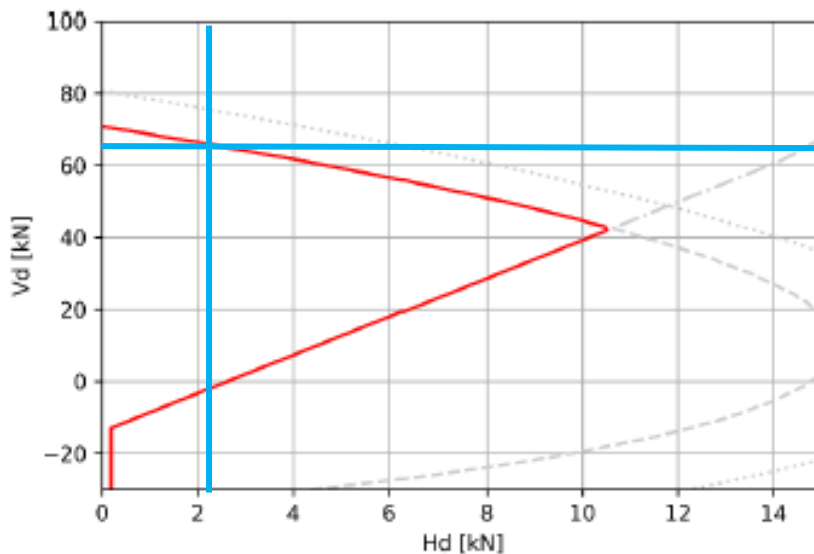
opgelegde belasting

$$\begin{aligned} F: \text{reactiekracht doorsnede gevel} &= 4.47 \text{ kN} \\ \text{reactiekracht doorsnede stab wand} &= \frac{2.01}{6.48} \text{ ,,} \end{aligned}$$

wind belasting

$$F: \text{trek-druk stab wand} = +/- 22.90 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \text{controle opwaartse (trek) belasting} &= \\ &= 0.9 * (14.83 + (2 * 2.00 * 2.00 * 0.16 * 25.00)) - 1.35 * 22.90 \\ &= 11.23 \text{ kN} = \text{akkoord} \end{aligned}$$



Figuur 3-2: Oplossingsruimte voor een semi-centrisch belaste poer voor het kleiprofiel. V_d is de verticale bovenbelasting aan de bovenzijde van de poer (dus excl. eigengewicht van de poer) in UGT. H_d is de horizontale kracht die aangrijpt aan bovenkant poer in UGT.

$$\begin{aligned} F_{\text{vert.}} &.: 1.08 * (14.83 + (2.00 * 2.00 * 0.16 * 25.00)) + (1.35 * 22.90) \\ &.: 64.21 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{horz.}} &.: 1.35 * (0.87 * 17.55) \\ &.: 20.61 \text{ kN} \end{aligned}$$

Opneembare $H_d = 2.00 \text{ kN}$

6.3.2 Tussen steunpunt

permanente belasting

$$\begin{aligned}
 F: \text{ reactiekracht doorsnede gevel} &= 2.72 \text{ kN} \\
 \text{reactiekracht doorsnede stab wand} &= \frac{10.01}{2} \\
 (\text{werkende breedte} = 1.0+1.0 = 2.0 \text{ meter}) &= 12.73 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

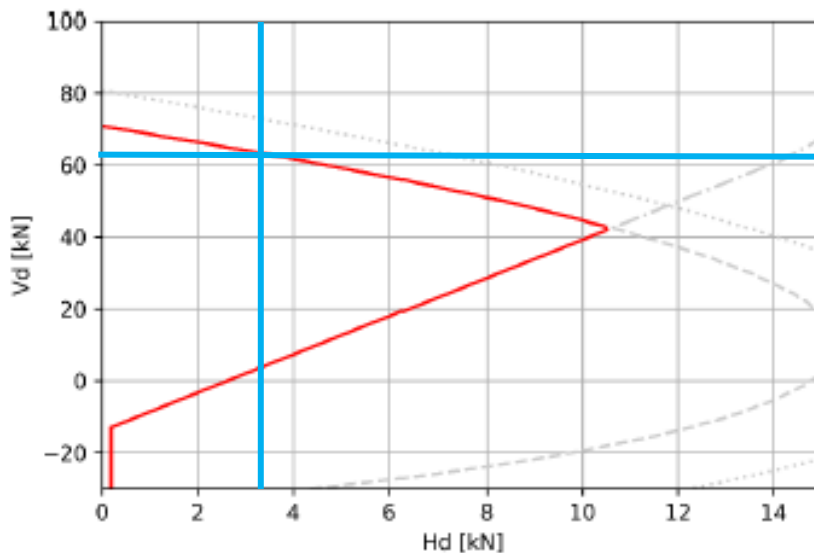
opgelegde belasting

$$\begin{aligned}
 F: \text{ reactiekracht doorsnede gevel} &= 3.38 \text{ kN} \\
 \text{reactiekracht doorsnede stab wand} &= \frac{6.15}{2} \\
 &= 9.53 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

wind belasting

$$F: \text{ trek-druk stab wand} = \pm 22.90 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 \text{controle opwaartse (trek) belasting} &= \\
 &= 0.9 \cdot (12.73 + (2 \cdot 2.00 \cdot 2.00 \cdot 0.16 \cdot 25.00)) - 1.35 \cdot 22.90 \\
 &= 9.34 \text{ kN} = \text{akkoord}
 \end{aligned}$$



Figuur 3-2: Oplossingsruimte voor een semi-centrisch belaste poer voor het kleiprofiel. V_d is de verticale bovenbelasting aan de bovenzijde van de poer (dus excl. eigengewicht van de poer) in UGT. H_d is de horizontale kracht die aangrijpt aan bovenkant poer in UGT.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{vert.}}: & 1.08 \cdot (12.73 + (2.00 \cdot 2.00 \cdot 0.16 \cdot 25.00)) + (1.35 \cdot 22.90) \\
 & : 61.94 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{horz.}}: & 1.35 \cdot (0.87 \cdot 17.55) \\
 & : 20.61 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\text{Opneembare } H_d = 3.50 \text{ kN}$$

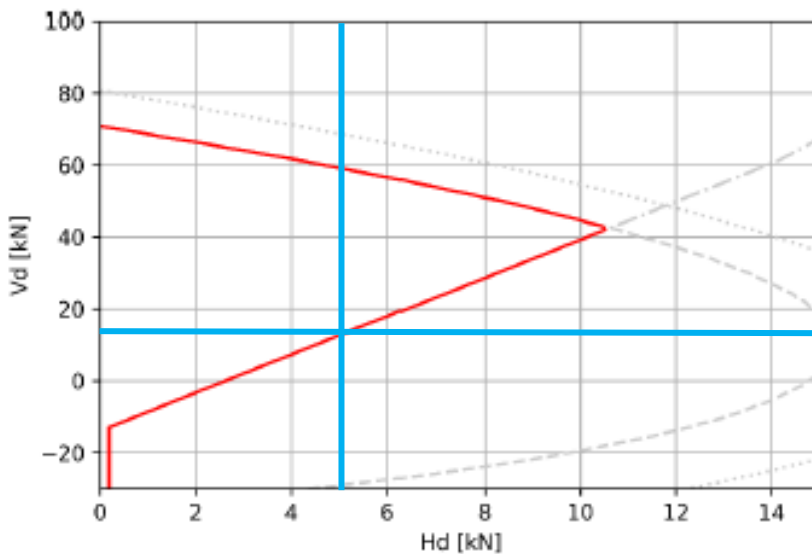
6.3.3 Gevel steunpunt (K2)

permanente belasting

F: reactiekracht doorsnede gevel = 8.27 kN
 reactiekracht doorsnede stab wand = $\frac{5.30}{2}$ kN
 (werkende breedte = 1.0+1.0 = 2.0 meter) 13.57 kN

opgelegde belasting

F: reactiekracht doorsnede gevel = 5.23 kN
 reactiekracht doorsnede stab wand = $\frac{3.18}{2}$ kN
 8.41 kN



Figuur 3-2: Oplossingsruimte voor een semi-centrisch belaste poer voor het kleiprofiel. V_d is de verticale bovenbelasting aan de bovenzijde van de poer (dus excl. eigengewicht van de poer) in UGT. H_d is de horizontale kracht die aangrijpt aan bovenkant poer in UGT.

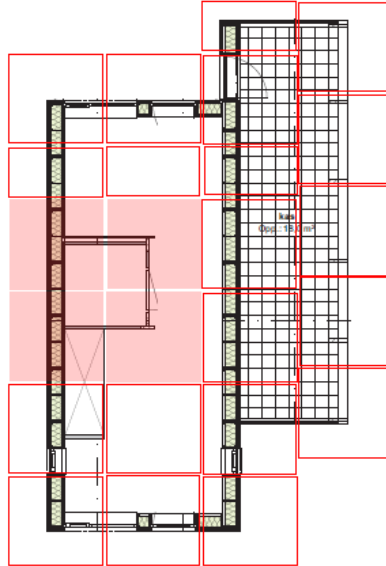
$F_{\text{vert.}}: 1.08 \cdot (12.73)$
 $: 13.75 \text{ kN}$

Opneembare $H_d = 5.00 \text{ kN}$

Totale opneembare $H_d = 2.00 + 3.50 + 5.00 = 10.50 \text{ kN} \ll 20.61 \text{ kN}$
 De aanwezige stelconplaten zullen onderling gekoppeld moeten worden, zodat deze als geheel de optredende H_d kunnen opnemen.

Vanuit het overzicht van de stelconplaten hebben we uiteindelijk 3 rijen met elk minimaal 5 hele platen. Uit het bovenste blijkt dat afhankelijk van de mate van boven belasting één stelconplaat een hoeveelheid horizontale kracht, afschuiving kan opnemen, namelijk:

(rij1) (rij2) (rij3)



(rij1) 3x stelconplaat

$F_{\text{vert.}}: 9.32 \text{ kN}$ opneembare $H_d = 3 \cdot 5.00 = 15.00 \text{ kN}$

(rij2) 3x stelconplaat

$F_{\text{vert.}}: 0.00 \text{ kN}$ opneembare $H_d = 3 \cdot 2.00 = 6.00 \text{ kN}$

(rij3) 5x stelconplaat

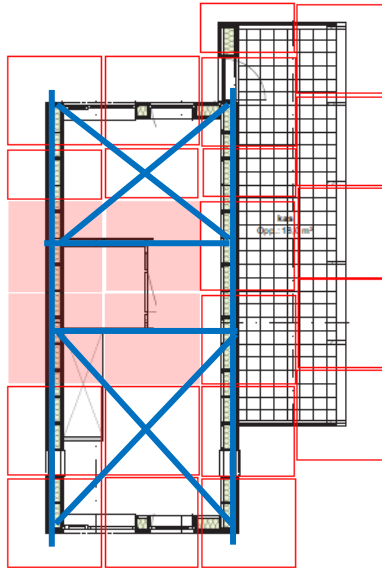
$F_{\text{vert.}}: 8.27 \text{ kN}$ opneembare $H_d = 5 \cdot 5.00 = 25.00 \text{ kN}$

Totale opneembare $H_d = 15.00 + 6.00 + 25.00 = 46.00 \text{ kN} \ll 2 \cdot 20.61 \text{ kN}$

De aanwezige stelconplaten zullen onderling gekoppeld moeten worden, zodat deze als geheel de optredende H_d kunnen opnemen.

Voorstel onderlinge koppeling, verankering van de stelconplaten:

aanwezige trekkracht in de strippen = $\sqrt{2} \cdot 20.61 = 29.15$ kN



strippen op trekbelasting

| breedte | t | A | bouten | kw. | aantal | e1 | s1 | e2 | d_g | A_n |
|---------|---|-----|--------|-----|--------|----|----|----|-----|-----|
| 60 | 6 | 360 | m12 | 8.8 | 1 | 30 | 40 | 30 | 14 | 276 |
| | | | 84.3 | 800 | | | | | | |

| controle bouten | α_c | α_{r1} | α_{r2} | |
|-----------------|------------|---------------|---------------|--|
| | 0.70 | 1.00 | 1.00 | gerolde draad 1,00 gesneden draad 0,67 |

F;v;u;d
32.37 kN per bout
32.37 kN totaal

| controle stuik | $F;c;u;d$ | |
|----------------|--|--|
| 12 | 36.41 kN per bout 36.41 kN totaal | |

| controle doorsnede | β_2 | β_3 |
|--------------------|-----------|-----------|
| | | |

N;t;u;d
71.54 kN

opneembare trekkracht

32.37 kN

Boorankers Hilti HAS-U 8.8, inboordiepte max. 10*diameter.

Ter plaatse van stab wand 2 stuks per uiteinden,
overige minmaal 1x per stelconplaat



Recommended loads

| Anchor size | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Uncracked concrete | | | | | | | | | |
| Tension N_{Rd} | HAS-U 5.8 | 8,6 | 13,8 | 20,0 | 32,7 | 51,9 | 71,3 | 87,1 | 104 |
| | HAS-U 8.8 | 13,8 | 20,0 | 27,0 | 32,7 | 51,9 | 71,3 | 87,1 | 104 |
| | HAS-U A4 | 9,9 | 15,7 | 22,5 | 32,7 | 51,9 | 71,3 | 57,4 | 70,2 |
| | HAS-U HCR [kN] | 13,8 | 20,0 | 27,0 | 32,7 | 51,9 | 71,3 | 87,1 | 104 |
| | HIS-N 8.8 | 11,9 | 21,9 | 31,9 | 51,9 | 55,2 | - | - | - |
| | HIT-Z | 11,4 | 18,1 | 23,8 | 40,9 | 56,6 | - | - | - |
| | HAS-D | - | - | 23,4 | 32,7 | 51,9 | - | - | - |
| Shear V_{Rd} | HAS-U 5.8 | 5,1 | 8,6 | 12,0 | 22,3 | 34,9 | 50,3 | 65,7 | 80,0 |
| | HAS-U 8.8 | 8,6 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 56,0 | 80,6 | 105 | 128 |
| | HAS-U A4 | 6,0 | 9,2 | 13,7 | 25,2 | 39,4 | 56,8 | 34,5 | 42,0 |
| | HAS-U HCR [kN] | 8,6 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 56,0 | 50,6 | 65,7 | 80,0 |
| | HIS-N 8.8 | 7,4 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 33,1 | - | - | - |
| | HIT-Z | 6,9 | 10,9 | 15,4 | 27,4 | 41,7 | - | - | - |
| | HAS-D | - | - | 19,4 | 36,0 | 85,1 | - | - | - |
| Cracked concrete | | | | | | | | | |
| Tension N_{Rd} | HAS-U 5.8 | 7,2 | 10,1 | 16,8 | 22,9 | 36,3 | 49,9 | 61,0 | 72,7 |
| | HAS-U 8.8 | 7,2 | 10,1 | 16,8 | 22,9 | 36,3 | 49,9 | 61,0 | 72,7 |
| | HAS-U A4 | 7,2 | 10,1 | 16,8 | 22,9 | 36,3 | 49,9 | 57,4 | 70,2 |
| | HAS-U HCR [kN] | 7,2 | 10,1 | 16,8 | 22,9 | 36,3 | 49,9 | 61,0 | 72,7 |
| | HIS-N 8.8 | 11,8 | 18,9 | 22,9 | 36,3 | 48,1 | - | - | - |
| | HIT-Z | 9,6 | 14,0 | 18,9 | 28,6 | 39,6 | - | - | - |
| | HAS-D | - | - | 16,4 | 22,9 | 36,3 | - | - | - |
| Shear V_{Rd} | HAS-U 5.8 | 5,1 | 8,6 | 12,0 | 22,3 | 34,9 | 50,3 | 65,7 | 80,0 |
| | HAS-U 8.8 | 8,6 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 56,0 | 80,6 | 105 | 128 |
| | HAS-U A4 | 6,0 | 9,2 | 13,7 | 25,2 | 39,4 | 56,8 | 34,5 | 42,0 |
| | HAS-U HCR [kN] | 8,6 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 56,0 | 50,6 | 65,7 | 80,0 |
| | HIS-N 8.8 | 7,4 | 13,1 | 19,4 | 36,0 | 48,1 | - | - | - |
| | HIT-Z | 6,9 | 10,9 | 15,4 | 27,4 | 41,7 | - | - | - |
| | HAS-D | - | - | 19,4 | 36,0 | 72,7 | - | - | - |



