

Bijlage A berekening 'klassiek gebouw'



**Helpt glas als constructie-
materiaal om de wereld
te verduurzamen?**

Student:	Genderen, D. van
Studentnummer:	4371746
Afstudeerbedrijf:	Genitec
Plaats, datum:	Bleskensgraaf, 10-07-2020
Onderwijsmanager:	Kemenade, E. van
Opleiding:	HBO Bouwkunde NCOI
Afstudeeronderzoek:	Helpt glas als constructie- materiaal om de wereld te verduurzamen?

Versiebeheer

Versie	Datum	Wijzigingen	Auteur
1.0	10-07-2020	Opstellen eindschiptie	Dirk van Genderen

Titelpagina

Gegevens

Titel van het onderzoek:	Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?
Opleiding:	HBO Bouwkunde NCOI
Studieonderdeel:	Afstuderen
Studiejaar:	2020
Leerjaar	4

Contactgegevens bedrijf

Bedrijfsnaam:	Genitec
Afdeling:	Engineering
Contactadres:	Meulenbroek 14b 2971 XD Bleskensgraaf
Telefoonnummer:	0184 - 23 44 44
Emailadres:	dirk.van.genderen@genitec.nl
Website:	www.genitec.nl

Contactgegevens BV/BmS

Onderwijsmanager:	Dhr. E. van Kemenade
Contactadres:	Marathon 7 1213 PD Hilversum
Telefoonnummer:	035-6400411
Emailadres:	www.ncoi.nl
Emailadres onderwijsmanager:	e.kemenade@romicohub.com

Contactgegevens student

Student:	dhr. D. van Genderen
Studentnummer:	4371746
Contactadres:	Zellingkade 27 2831 BA Gouderak
Telefoonnummer:	0182 - 507087
Telefoonnummer (mobiel):	06 - 40021465
Emailadres:	dirk.van.genderen@genitec.nl

Toelichting op het constructieve ontwerp

Het plan betreft de nieuwbouw van een vrijstaande woning met garage.

In dit document wordt aangetoond dat zowel de constructie-elementen als de fundering voldoen aan de vereiste constructieve veiligheid / vigerende regelgeving. Hiervoor wordt een semi-probabilistische berekeningsmethode toegepast.

Afmetingen woning 10,14 x 7,74 m, garage 3,23 x 7,30 m.
Conform ontwerp architect, tekening 181512-001W1.
Constructie conform de bladen 20 t/m 25.

Het grondonderzoek is uitgevoerd en de sonderingen zijn beschikbaar. De woning wordt gefundeerd op prefab betonpalen, afmetingen 220 x 220 mm.

De begane grondvloer wordt een geïsoleerde kanaalplaatvloer dik 200 mm met een afwerking van 80 mm.

De verdiepingsvloer wordt een kanaalplaatvloer dik 200 mm met een afwerking van 70 mm.

De zoldervloer wordt een houten vloer als onderdeel van de scharnierkap.

Het dak wordt uitgevoerd als een scharnierkap.

De garage heeft een plat dak met een houten balklaag.

Wanden, dragend metselwerk kalkzandsteen CS20, lijmwerk, wanddikte 100 mm.

De stabiliteit van de woning wordt geborgd door middel van schijfwerking dak, vloeren en de wanden.

Qua weerstand tegen brand zijn geen aanvullende eisen van toepassing op de constructie.

Conclusie

De constructie voldoet aan de Eurocode.

Dankzij onderstaande instanties wordt de opdracht mogelijk gemaakt:



Dirk van Genderen

Bleskensgraaf, vrijdag 10 juli 2020

Inhoudsopgave

1.	TOEGEPASTE NORMEN	5
2.	BELASTINGEN / GEWICHTEN	7
3.	GEWICHTSBEREKENING	8
4.	BEREKENING LATEIEN	12
5.	DRAGEND METSELWERK	15

1. Toegepaste normen

De berekening is uitgevoerd conform de Eurocodes in dit hoofdstuk.

1.1. Eurocode 0 Grondslagen

- NEN-EN 1990/NB
Grondslagen van het constructief ontwerp

1.2. Eurocode 1 Belastingen op constructies

- NEN-EN 1991-1-1/NB
Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen
- NEN-EN 1991-1-3/NB
Sneeuwbelasting
- NEN-EN 1991-1-4/NB
Windbelasting

1.3. Eurocode 2 t/m 6

- NEN-EN 1992-1-1/NB
Ontwerp en berekening van betonconstructies
- NEN-EN 1993-1-1/NB
Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1993-1-8/NB
Verbindingen
- NEN-EN 1993-1-10/NB
Staalkeuze
- NEN-EN 1995-1-1/NB
Ontwerp en berekening van houtconstructies
- NEN-EN 1996-1-1/NB
Ontwerp en berekening van metselwerk

1.4. Gevolgklasse

- Gevolgklasse CC1 conform NEN-EN 1990/NB (Een woning)
Rekenwaarden van belastingen conform NEN-EN 1990/NB tabel NB.4 – A.1.2(B)
- Ontwerplevensduurklasse conform NEN-EN 1990/NB
Ontwerplevensduurklasse 3 (50 jaar)

1.5. Vervormingen

- Vervormingseis conform NEN-EN 1990/NB
 - Doorbuiging van de liggers $u \leq L/250$
 - Doorbuiging van de liggers onder wanden $u \leq L/400$
 - Horizontale uitbuiging van de kolommen $u \leq L/150$

1.6. Materialen

Gestort beton:
Betonsterkteklasse C20/25
Wapening B500

Staal:
S235 conform NEN-EN 1993-1-1/NB en NEN-EN 1993-1-10/NB

Hout:
Kwaliteit C18

Dragend metselwerk:
Binnenspouwbladen – Kalkzandsteen CS20 - lijmwerk

Gevelsteen: Genormaliseerde steendruksterkte 20N/mm²
Voegspecie min. M7,5

1.7. Belastingcombinaties

Conform NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp.

Formule 6.10.a: $1,22 \cdot G_{k,i} + 1,35 \cdot \omega_0 \cdot \sum Q_{k,i}$

Formule 6.10.b: $1,08 \cdot G_{k,i} + 1,35 \cdot Q_{k,1} + 1,35 \cdot \omega_0 \cdot \sum Q_{k,i}$

2. Belastingen / gewichten

Zadeldak

Kap met dakpannen incl. dakplaten	0,90 kN/m ²
Dakhelling ca. 53° Op het grondvlak	1,50 kN/m ²
Nuttige belasting of sneeuw ($\psi = 0$)	0,56 kN/m ²

Zolder

Houten vloer	0,60 kN/m ²
Opgelegde belasting ($\psi = 0,4$)	1,50 kN/m ²

Totaal	2,10 kN/m ²

1e Verdieping

Kanaalplaatvloer dik 200 mm	3,10 kN/m ²
Afwerking z/c dik 70 mm	1,40 kN/m ²
Opgelegde belasting ($\psi = 0,4$)	1,75 kN/m ²
Separatiewanden (vrije indeling) ($\psi = 0,4$)	1,20 kN/m ²

Totaal	7,45 kN/m ²

Dak aanbouw

Houten dak met afdichting	0,70 kN/m ²
Zonnecollectoren	0,30 kN/m ²
Opgelegde belasting of sneeuw ($\psi = 0$)	1,00 kN/m ²

Totaal	2,00 kN/m ²

Begane grond

Kanaalplaatvloer dik 200 mm	3,10 kN/m ²
Afwerking z/c dik 80 mm	1,60 kN/m ²
Opgelegde belasting ($\psi = 0,4$)	1,75 kN/m ²
Separatiewanden (vrije indeling) ($\psi = 0,4$)	1,20 kN/m ²

Totaal	7,65 kN/m ²

Gevels

Spouwmuur (100 + 100 mm)	4,20 kN/m ²
Puien en kozijnen	1,00 kN/m ²

Binnenwanden

Separatiewanden, opgenomen in de opgelegde belasting

Windbelasting

Gebied 2, bebouwd, hoogte 9,05 m, tabel NB.4 Stuwdruk $q = 0,83$ kN/m²

Sneeuwbelasting

Op de begane grond $q = 0,70$ kN/m

3. Gewichtsberekening

In dit hoofdstuk worden de belastingscombinaties opgesteld. Voor het schema en de berekening zie pagina 100 en volgende.

B.G.1 Permanent

Funderingsbalk 1:

$$L = 9,74 \text{ m}$$

$$q_{1a,per} = 3,87 \cdot 0,90 / \cos 53^\circ = 5,79 \text{ kN/m "massa dakpannen, dakplaten en zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 0,60 = 1,23 \text{ kN/m "massa zoldervloer"}$$

$$q_{1c,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,40) = 16,20 \text{ kN/m "massa 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1e,per} = 3,90 \cdot 2,00 + 3,35 \cdot (2,00 + 0,20) = 15,17 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,60) = 16,92 \text{ kN/m "massa vloer begane grond"}$$

$$q_{1g,per} = 0,40 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 5,00 \text{ kN/m "massa funderingsbalk"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} + q_{1g,per} = \mathbf{60,81 \text{ kN/m}}$$

$$q_{2,per} = -2,00 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-6,40 \text{ kN/m}}$$

"negatieve massa raamkozijn 1e verdieping
x = 0,90 m tot x = 1,95 m
x = 2,85 m tot x = 3,90 m"

$$q_{3,per} = -2,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-7,84 \text{ kN/m}}$$

"negatieve massa deurkozijn begane grond
x = 6,95 m tot x = 8,85 m"

Funderingsbalk 2 en 4:

$$L = 3,35 \text{ m}$$

$$q_{1a,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakrand"}$$

$$q_{1b,per} = 2,80 \cdot 1,00 + 2,80 \cdot (2,00 + 0,20) = 8,96 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1c,per} = 0,37 \cdot 2,00 = 0,74 \text{ kN/m "massa plint"}$$

$$q_{1d,per} = 0,30 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 3,75 \text{ kN/m "massa funderingsbalk"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} = \mathbf{13,95 \text{ kN/m}}$$

Alleen balk 2:

$$q_{2,per} = -2,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-7,84 \text{ kN/m}}$$

"negatieve massa deurkozijn begane grond
x = 0,25 m tot x = 2,65 m"

Funderingsbalk 3:

$$L = 9,74 \text{ m}$$

$$q_{1a,per} = 3,87 \cdot 0,90 / \cos 53^\circ = 5,79 \text{ kN/m "massa dakpannen, dakplaten en zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 0,60 = 1,23 \text{ kN/m "massa zoldervloer"}$$

$$q_{1c,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,40) = 16,20 \text{ kN/m "massa 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1e,per} = 3,90 \cdot 2,00 + 3,35 \cdot (2,00 + 0,20) = 15,17 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,60) = 16,92 \text{ kN/m "massa vloer begane grond"}$$

$$q_{1g,per} = 0,40 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 5,00 \text{ kN/m "massa funderingsbalk"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} + q_{1g,per} = \mathbf{60,81 \text{ kN/m}}$$

$$q_{2,per} = -1,60 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-5,12 \text{ kN/m "negatieve massa raamkozijn 1e verdieping}}$$

x = 0,90 m tot x = 1,95 m
x = 3,30 m tot x = 4,35 m"

$$q_{3,per} = -2,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-7,84 \text{ kN/m "negatieve massa deurkozijn begane grond}}$$

x = 6,95 m tot x = 8,85 m"

Funderingsbalk 6 en 8:

$$L = 7,04 \text{ m}$$

$$q_{1a,per} = 1/2 \cdot 3,50 \cdot 1,00 = 1,75 \text{ kN/m "massa dakconstructie met zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakrand"}$$

$$q_{1c,per} = 2,80 \cdot 1,00 + 2,80 \cdot (2,00 + 0,20) = 8,96 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 3,35 \cdot (3,10 + 1,60) = 7,87 \text{ kN/m "massa vloer begane grond"}$$

$$q_{1e,per} = 0,37 \cdot 2,00 = 0,74 \text{ kN/m "massa plint"}$$

$$q_{1f,per} = 0,30 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 3,75 \text{ kN/m "massa funderingsbalk"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} = \mathbf{23,57 \text{ kN/m}}$$

Alleen balk 8:

$$q_{2,per} = -2,65 \cdot (3,20 - 1,00) = \mathbf{-5,83 \text{ kN/m "negatieve massa deurkozijn begane grond}}$$

x = 2,40 m tot x = 3,40 m"

Funderingsbalk 7:

$$L = 7,34 \text{ m}$$

$$q_{1a,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakrand"}$$

$$q_{1b,per} = 4,75 \cdot 2,00 + 4,20 \cdot (2,00 + 0,20) = 18,74 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1c,per} = 0,40 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 5,00 \text{ kN/m "massa funderingsbalk"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} = \mathbf{24,24 \text{ kN/m}}$$

$$\begin{aligned}q_{2a,per} &= \mathbf{0,00 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel vanaf ok dakvlak } x = 0,00 \text{ m"} \\q_{2b,per} &= 4,23 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{17,77 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 3,21 \text{ m"} \\q_{2c,per} &= 5,05 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{21,21 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 3,22 \text{ m"} \\q_{2d,per} &= 5,05 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{21,21 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 4,12 \text{ m"} \\q_{2e,per} &= 4,23 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{17,77 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 4,13 \text{ m"} \\q_{2f,per} &= \mathbf{0,00 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel vanaf ok dakvlak } x = L\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}q_{3a,per} &= 1/2 \cdot 3,50 \cdot 1,00 = 1,75 \text{ kN/m} \quad \text{"massa dakconstructie met zonnecollectoren"} \\q_{3b,per} &= 1/2 \cdot 3,35 \cdot (3,10 + 1,60) = 7,87 \text{ kN/m} \quad \text{"massa vloer begane grond"}\end{aligned}$$

$$q_{3,per} = \sum q_{3i,per} \rightarrow q_{3a,per} + q_{3b,per} = \mathbf{9,62 \text{ kN/m}} \quad \text{"x = 5,20 m tot x = 7,34 m"}$$

$$q_{4,per} = 1,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-4,64 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa raamkozijn 1e verdieping"} \\ \text{x = 2,17 m tot x = 3,22 m} \\ \text{x = 4,12 m tot x = 5,17 m"}$$

$$q_{5,per} = 0,85 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-2,72 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa raamkozijn zolder"} \\ \text{x = 3,37 m tot x = 3,97 m"}$$

$$q_{6,per} = -2,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-7,84 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa deurkozijn begane grond"} \\ \text{x = 4,10 m tot x = 5,15 m"}$$

$$q_{7,per} = 1,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-4,64 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa raamkozijn begane grond"} \\ \text{x = 1,20 m tot x = 2,25 m"}$$

Funderingsbalk 9:

$$L = 7,34 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}q_{1a,per} &= 0,50 \text{ kN/m} \quad \text{"massa dakrand"} \\q_{1b,per} &= 4,75 \cdot 2,00 + 4,20 \cdot (2,00 + 0,20) = 18,74 \text{ kN/m} \quad \text{"massa gevel tot ok. dakvlak"} \\q_{1c,per} &= 0,40 \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 5,00 \text{ kN/m} \quad \text{"massa funderingsbalk"}\end{aligned}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} = \mathbf{24,24 \text{ kN/m}}$$

$$\begin{aligned}q_{2a,per} &= \mathbf{0,00 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel vanaf ok dakvlak } x = 0,00 \text{ m"} \\q_{2b,per} &= 4,23 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{17,77 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 3,21 \text{ m"} \\q_{2c,per} &= 5,05 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{21,21 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 3,22 \text{ m"} \\q_{2d,per} &= 5,05 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{21,21 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 4,12 \text{ m"} \\q_{2e,per} &= 4,23 \cdot (2,00 + 2,00 + 0,20) = \mathbf{17,77 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel tot nokhoogte } x = 4,13 \text{ m"} \\q_{2f,per} &= \mathbf{0,00 \text{ kN/m}} \quad \text{"massa gevel vanaf ok dakvlak } x = L\end{aligned}$$

$$q_{3,per} = -2,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-7,84 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa deurkozijn begane grond"} \\ \text{x = 1,45 m tot x = 3,20 m} \\ \text{x = 4,12 m tot x = 5,89 m"}$$

$$q_{4,per} = 1,45 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-4,64 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa raamkozijn 1e verdieping"} \\ \text{x = 2,17 m tot x = 3,22 m} \\ \text{x = 4,12 m tot x = 5,17 m"}$$

$$q_{5,per} = 0,85 \cdot (4,20 - 1,00) = \mathbf{-2,72 \text{ kN/m}} \quad \text{"negatieve massa raamkozijn zolder"} \\ \text{x = 3,37 m tot x = 3,97 m"}$$

B.G.2 Verdeelde veranderlijke belasting

Funderingsbalk 1:

$$L = 9,74 \text{ m}$$

$$q_{1a,ver} = 0,40 \cdot 1/2 \cdot 4,10 \cdot 1,50 = 1,23 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting zoldervloer"}$$

$$q_{1b,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting 1e verdiepingvloer"}$$

$$q_{1c,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting begane grondvloer"}$$

$$q_{1,ver} = \sum q_{1i,ver} \rightarrow q_{1a,ver} + q_{1b,ver} + q_{1c,ver} = \mathbf{22,47 \text{ kN/m}}$$

Funderingsbalk 3:

$$L = 9,74 \text{ m}$$

$$q_{1a,ver} = 0,40 \cdot 1/2 \cdot 4,10 \cdot 1,50 = 1,23 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting zoldervloer"}$$

$$q_{1b,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting 1e verdiepingvloer"}$$

$$q_{1c,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting begane grondvloer"}$$

$$q_{1,ver} = \sum q_{1i,ver} \rightarrow q_{1a,ver} + q_{1b,ver} + q_{1c,ver} + q_{1d,ver} = \mathbf{22,47 \text{ kN/m}}$$

Funderingsbalk 6 en 8:

$$L = 7,04 \text{ m}$$

$$q_{1,ver} = 1/2 \cdot 3,35 \cdot 2,95 = \mathbf{4,94 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting begane grondvloer"}}$$

Funderingsbalk 7:

$$L = 7,34 \text{ m}$$

$$q_{1,ver} = 1/2 \cdot 3,35 \cdot 2,95 = \mathbf{4,94 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting begane grondvloer"}}$$

"x = 5,20 m tot x = 7,34 m"

Voor het vervolg van deze berekening zie pagina 100 berekening Matrix-Frame.

Een fundering op betonpalen. Maximale paalbelasting 219 kN.

Toelaatbaar 265 kN (inheinvloer 16,0 m onder NAP).

4. Berekening lateien

Ter plaatse van de 2e verdieping

Praktisch zie tekening.

Ter plaatse van de verdieping

Vloerdragend met dagmaat 1,84m

T.p.v. binnenspouwblad

$$L_t = 1,84 + 0,15 = 1,99 \text{ m}$$

Belastingen:

$$q_{1a,per} = 3,87 \cdot 0,90 / \cos 53^\circ = 5,79 \text{ kN/m "massa dakpannen, dakplaten en zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 0,60 = 1,23 \text{ kN/m "massa zoldervloer"}$$

$$q_{1c,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,40) = 16,20 \text{ kN/m "massa 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1e,per} = 0,80 \cdot (2,00 + 0,20) = 1,76 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 0,45 \text{ kN/m "massa latei"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} = \mathbf{25,93 \text{ kN/m}}$$

$$q_{1a,ver} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 1,50 = 3,08 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting zoldervloer"}$$

$$q_{1b,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1,ver} = \sum q_{1i,ver} \rightarrow q_{1a,ver} + q_{1b,ver} = \mathbf{13,70 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = 1,08 \cdot 25,93 + 1,35 \cdot 13,70 = 46,50 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 46,50 \cdot 1,99^2 = 23,02 \text{ kNm}$$

Betonlatei afmetingen 100x180 mm, mits leverbaar, afhankelijk van het opneembare moment.
Alternatief L200x100x15.

$$\sigma_d = \frac{23,02 \cdot 10^6}{128 \cdot 10^3} = 180 \text{ N/mm}^2 < 0,8 \cdot 235 \quad U_c = 0,95$$

$$f = \frac{5 \cdot 29,63 \cdot 1990^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 1650 \cdot 10^4} = 1,7 \text{ mm} < 5,0 \text{ mm} \quad U_c = 0,34$$

$$f_{toe} = 0,0025 \cdot 1990 = 5,0 \text{ mm}$$

$$R_d = \frac{1}{2} \cdot 1,99 \cdot 46,50 = 46,27 \text{ kN}$$

Oplegging op de binnenspouwblad 150 mm

$$\sigma_d = \frac{2 \cdot 46,27 \cdot 10^3}{90 \cdot 150} = 6,81 \text{ N/mm}^2 < 6,81 \text{ N/mm}^2 \quad U_c = 1,00$$

Vloerdragend met dagmaat 1,05m

T.p.v. binnenspouwblad

$$L_t = 1,05 + 0,15 = 1,20 \text{ m}$$

Belastingen:

$$q_{1a,per} = 3,87 \cdot 0,90 / \cos 53^\circ = 5,79 \text{ kN/m "massa dakpannen, dakplaten en zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 0,60 = 1,23 \text{ kN/m "massa zoldervloer"}$$

$$q_{1c,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,40) = 16,20 \text{ kN/m "massa 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1e,per} = 0,80 \cdot (2,00 + 0,20) = 1,76 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 0,45 \text{ kN/m "massa latei"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} = \mathbf{25,93 \text{ kN/m}}$$

$$q_{1a,ver} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 1,50 = 3,08 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting zoldervloer"}$$

$$q_{1b,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1,ver} = \sum q_{1i,ver} \rightarrow q_{1a,ver} + q_{1b,ver} = \mathbf{13,70 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = 1,08 \cdot 25,93 + 1,35 \cdot 13,70 = 46,50 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 46,50 \cdot 1,20^2 = 8,37 \text{ kNm}$$

Betonlatei afmetingen 100x180 mm. Alternatief L150x100x10.

$$\sigma_d = \frac{8,37 \cdot 10^6}{54,1 \cdot 10^3} = 155 \text{ N/mm}^2 < 0,8 \cdot 235 \quad U_c = 0,82$$

$$f = \frac{5 \cdot 29,63 \cdot 1200^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 552 \cdot 10^4} = 0,7 \text{ mm} < 3,0 \text{ mm} \quad U_c = 0,23$$

$$f_{toe} = 0,0025 \cdot 1200 = 3,0 \text{ mm}$$

$$R_d = \frac{1}{2} \cdot 1,20 \cdot 46,50 = 27,90 \text{ kN}$$

Oplegging op de binnenspouwblad 150 mm

$$\sigma_d = \frac{2 \cdot 27,90 \cdot 10^3}{90 \cdot 150} = 4,13 \text{ N/mm}^2 < 6,81 \text{ N/mm}^2 \quad U_c = 0,61$$

Niet vloerdragend met dagmaat 1,05m

T.p.v. binnenspouwblad

Praktisch een betonlatei 180x100 mm, zie tekening.

T.p.v. buitenspouwblad

Toegepast L150x100x10.

$$L_t = 1,84 + 0,15 = 1,99 \text{ m}$$

Belastingen:

$$q_{1a,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1e,per} = 0,80 \cdot 2,00 = 1,60 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 0,20 \text{ kN/m "massa latei"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} = \mathbf{2,30 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = 1,22 \cdot 2,30 = 2,81 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 2,81 \cdot 1,99^2 = 1,39 \text{ kNm}$$

$$\sigma_d = \frac{1,39 \cdot 10^6}{54 \cdot 10^3} = 26 \text{ N/mm}^2 < 0,8 \cdot 235 \quad U_c = 0,14$$

$$f = \frac{5 \cdot 2,30 \cdot 1990^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 552 \cdot 10^4} = 0,40 \text{ mm} < 5,00 \text{ mm} \quad U_c = 0,08$$

$$f_{toe} = 0,0025 \cdot 1990 = 5,00 \text{ mm}$$

Overige lateien

Overige lateien zijn niet maatgevend, zie tekening.

5. Dragend metselwerk

Achtergevel, binnenspouwblad

$d = 100 \text{ mm}$, penantbreedte 1000 mm

Belastingen:

$$q_{1a,per} = 3,87 \cdot 0,90 / \cos 53^\circ = 5,79 \text{ kN/m "massa dakpannen, dakplaten en zonnecollectoren"}$$

$$q_{1b,per} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 0,60 = 1,23 \text{ kN/m "massa zoldervloer"}$$

$$q_{1c,per} = 0,50 \text{ kN/m "massa dakgoot"}$$

$$q_{1d,per} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot (3,10 + 1,40) = 16,20 \text{ kN/m "massa 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1e,per} = 0,80 \cdot (2,00 + 0,20) = 1,76 \text{ kN/m "massa gevel tot ok. dakvlak"}$$

$$q_{1f,per} = 0,45 \text{ kN/m "massa latei"}$$

$$q_{1,per} = \sum q_{1i,per} \rightarrow q_{1a,per} + q_{1b,per} + q_{1c,per} + q_{1d,per} + q_{1e,per} + q_{1f,per} = \mathbf{25,93 \text{ kN/m}}$$

$$q_{1a,ver} = 1/2 \cdot 4,10 \cdot 1,50 = 3,08 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting zoldervloer"}$$

$$q_{1b,ver} = 1/2 \cdot 7,20 \cdot 2,95 = 10,62 \text{ kN/m "opgelegde vloerbelasting 1e verdiepingsvloer"}$$

$$q_{1,ver} = \sum q_{1i,ver} \rightarrow q_{1a,ver} + q_{1b,ver} = \mathbf{13,70 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = 1,08 \cdot 25,93 + 1,35 \cdot 13,70 = 46,50 \text{ kN/m}$$

Totaal op penant:

$$N_{ed} = 3,03/1,19 \cdot 46,50 + 1,08 \cdot 1,80 \cdot (2,00 + 0,20) = \mathbf{123 \text{ kN}}$$

$$U_c = \frac{N_{ed}}{N_{b,Rd}} \rightarrow \frac{123}{225} = 0,55 \leq 1,0 \text{ voldoet, zie pagina 60}$$

Berekening toelaatbare paalbelasting.

Uitgangspunten:

Berekening conform Eurocode 7-1 (NEN 9997-1 : 2011)

Gehanteerde sondering	:	3
Paaltype	:	Prefab betonpaal
Paalpuntnivo	:	16,50 m onder NAP
Schachtafmeting	:	220 x 220 mm
Paalvoetafmeting	:	idem

Berekening maximale draagkracht van de paalpunt:

De maximale draagkracht wordt bepaald volgens par. 7.6.2.3(e)

In dit geval :

$$R_{b;cal} = A_{punt} \cdot q_{b;max} \quad 265 \text{ kN}$$

Waarin:

$$A_{punt} = \text{oppervlakte paalpunt} \quad 48,4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$q_{b;max} = \text{maximale puntweerstand} \\ = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem.}) \quad 5,5 \text{ N/mm}^2$$

Waarin:

$$q_{c;I;gem} = \text{de gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I} \quad 10,8 \text{ N/mm}^2$$

$$q_{c;II;gem} = \text{de gemiddelde waarde van de minimale conusweerstand over traject II} \quad 9,0 \text{ N/mm}^2$$

$$q_{c;III;gem} = \text{de gemiddelde waarde van de minimale conusweerstand over traject III} \quad 5,8 \text{ N/mm}^2$$

en $q_{b;max}$ is maximaal $15,0 \text{ N/mm}^2$

$$\alpha_p = \text{paalklassefactor} \quad 0,7$$

$$\beta = \text{factor voor de paalvoetvorm} \quad 1,0$$

$$s = \text{factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet} \quad 1,0$$

Berekening maximale paalschachtwrijving:

De maximale schachtwrijvingskracht volgens par. 7.6.2.3(e) bedraagt :

In dit geval:

$$R_{s;cal} = O_p \cdot \Delta L \cdot P_{r,max;schacht} \quad 296 \text{ kN}$$

Waarin:

$$O_p = \text{omtrek paalschacht in de draagkrachtige laag} \quad 0,88 \text{ m}$$

$$\Delta L = \text{traject voor berekening schachtwrijving} \quad \begin{array}{l} \text{van - NAP} \quad 12,30 \text{ m} \\ \text{tot - NAP} \quad 16,50 \text{ m} \end{array}$$

$$P_{r,max;schacht} = \alpha_s \cdot q_{c;z;s}, \text{ waarin:}$$

$$\alpha_s = \text{wrijvingsfactor afhankelijk van het paaltype} \quad 0,010$$

$$q_{c;z;s} = \text{de gemiddelde waarde van de conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend} \quad 8,0 \text{ N/mm}^2$$

Berekening draagkracht:

De maximale draagkracht (het bezwijkdraagvermogen) van de paal volgens par. 7.6.2.3(e) bedraagt :

$$R_{c;cal} = R_{b;cal} + R_{s;cal} \quad 561 \text{ kN}$$

Berekening rekenwaarde draagkracht, excl. negatieve kleef:

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens par. 7.6.2.3 worden aangehouden:

$$R_{c;d} = (R_{c;cal} / \xi) / \gamma_{m;b} \quad 354 \text{ kN}$$

Waarin:

In dit geval :

$$\gamma_{m;b} = \text{partiële materiaalfactor} \quad 1,20$$

$$\xi = \text{factor voor het aantal sonderingen (2 sonderingen)} \quad 1,32$$

$$R_{r,max} = \text{maximale draagkracht}$$

Berekening van de negatieve kleef:

Voor de berekening wordt er van uitgegaan dat de bodem samendrukbaar is tot een niveau van 11,90m - NAP. De daaronder gelegen lagen zijn dermate zanderig dat hierin geen noemenswaardige zetting en daarom geen negatieve kleef is te verwachten.

De bodemopbouw is geschematiseerd in 3 lagen, n.l. een ophooglaag, een samendrukbare laag en een onsamendrukbaar pakket.

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleefbelasting van een alleenstaande paal volgens art. 7.3.2.2(d) van NEN 9997 bedraagt :

$$F_{nk;rep} = (h_1 \cdot K_{\alpha;1} \cdot \tan \delta_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma'_{v;1}) \cdot O_{s1} + h_2 \cdot K_{\alpha;2} \cdot \tan \delta_2 \cdot (\sigma'_{v;1} + \sigma'_{v;2}) / 2 \cdot O_{s2}$$

In dit geval :

$$F_{nk;rep} = 89 \text{ kN}$$

Waarin :

$$h_1 = \text{dikte van de ophooglaag of de droge zone van de bodem} = 1,00 \text{ m}$$

$$h_2 = \text{dikte van de samendrukbare lagen} = 9,90 \text{ m}$$

$$K_{\alpha;1} \cdot \tan \delta_1 = \text{product van de representatieve waarde van de neutrale grondruk-factor met de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de ophooglaag (} \geq 0,25 \text{)} = 0,25$$

$$K_{\alpha;2} \cdot \tan \delta_2 = \text{idem, voor de samendrukbare lagen (} \geq 0,25 \text{)} = 0,25$$

$$\sigma'_{v;1} = \text{representatieve waarde van de effectieve verticale spanning onder de ophooglaag} = 20,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_{v;2} = \text{idem, onder de samendrukbare lagen} = 59,6 \text{ kN/m}^2$$

$$O_s = \text{omtrek van de paalschacht} = 0,88 \text{ m}$$

Rekenwaarde negatieve kleef :

De rekenwaarde van de maximale negatieve kleefbelasting bedraagt volgens par. 7.3.2.2:

$$F_{s;nk;d} = F_{nk;rep} \cdot \gamma_{f;nk} \quad \text{neem} \quad 89 \text{ kN}$$

Waarin :

$$\gamma_{f;nk} = \text{belastingfactor voor de negatieve kleef} = 1,0$$

Rekenwaarde maximale draagkracht.

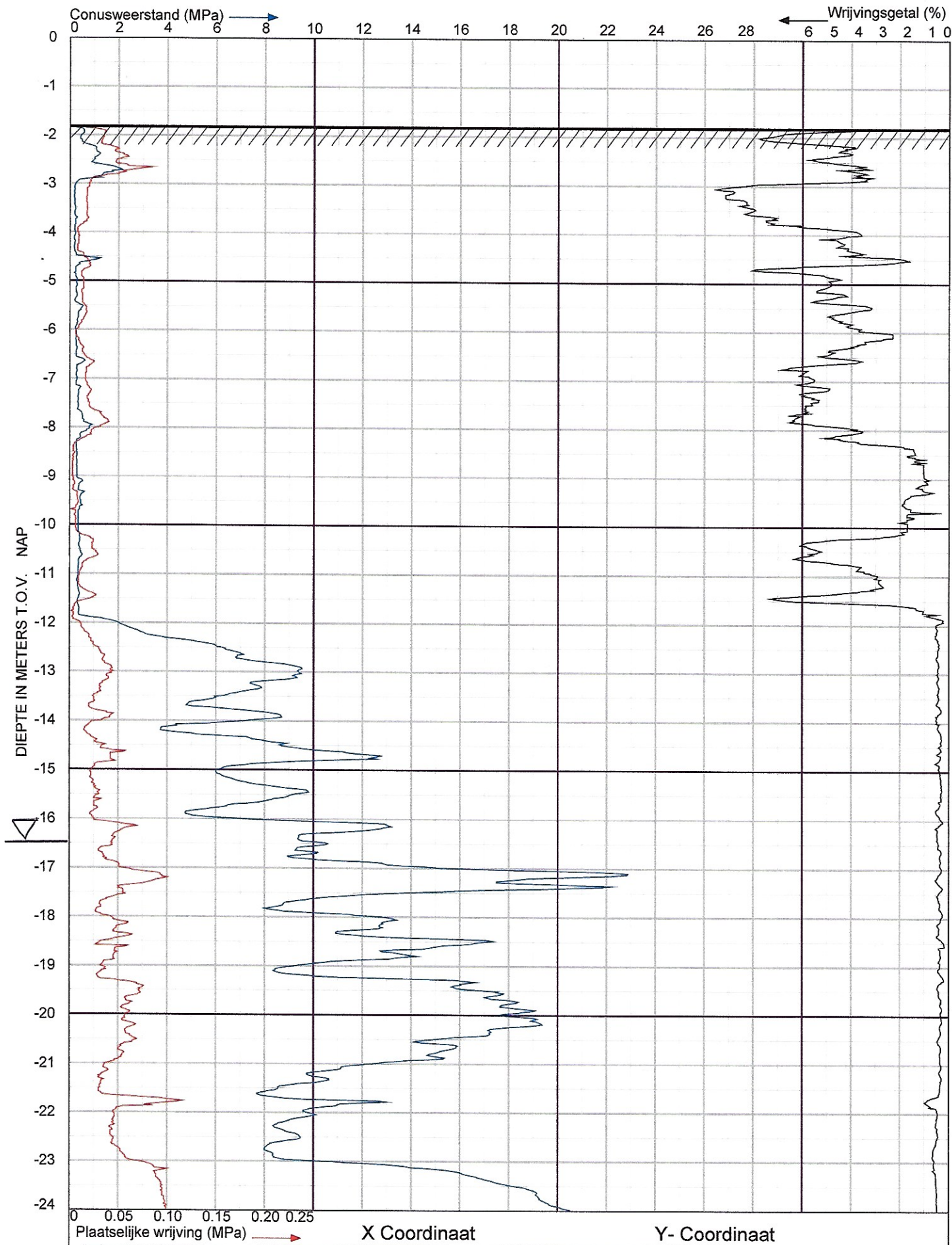
$R_{c;d}$	= rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal	354	kN
$F_{nk;d}$	= rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting	89	kN
$R_{c;d \text{ netto}}$	= de rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met de negatieve kleefbelasting	265	kN

Opmerking:

Indien de belasting per paal (rekenwaarde) lager is dan de netto draagkracht van de betreffende paal (rekenwaarde) voldoet de constructie aan de Eurocode 7-1.

Conclusie: toelaatbare paalbelasting $R_{c;d \text{ netto}} = 265$ kN.

Opmerking: Bij sondering 4 bedraagt de toelaatbare paalbelasting 310 kN.
Bij sondering 4 niet dieper heien i.v.m. terugval vanaf 17,5m.

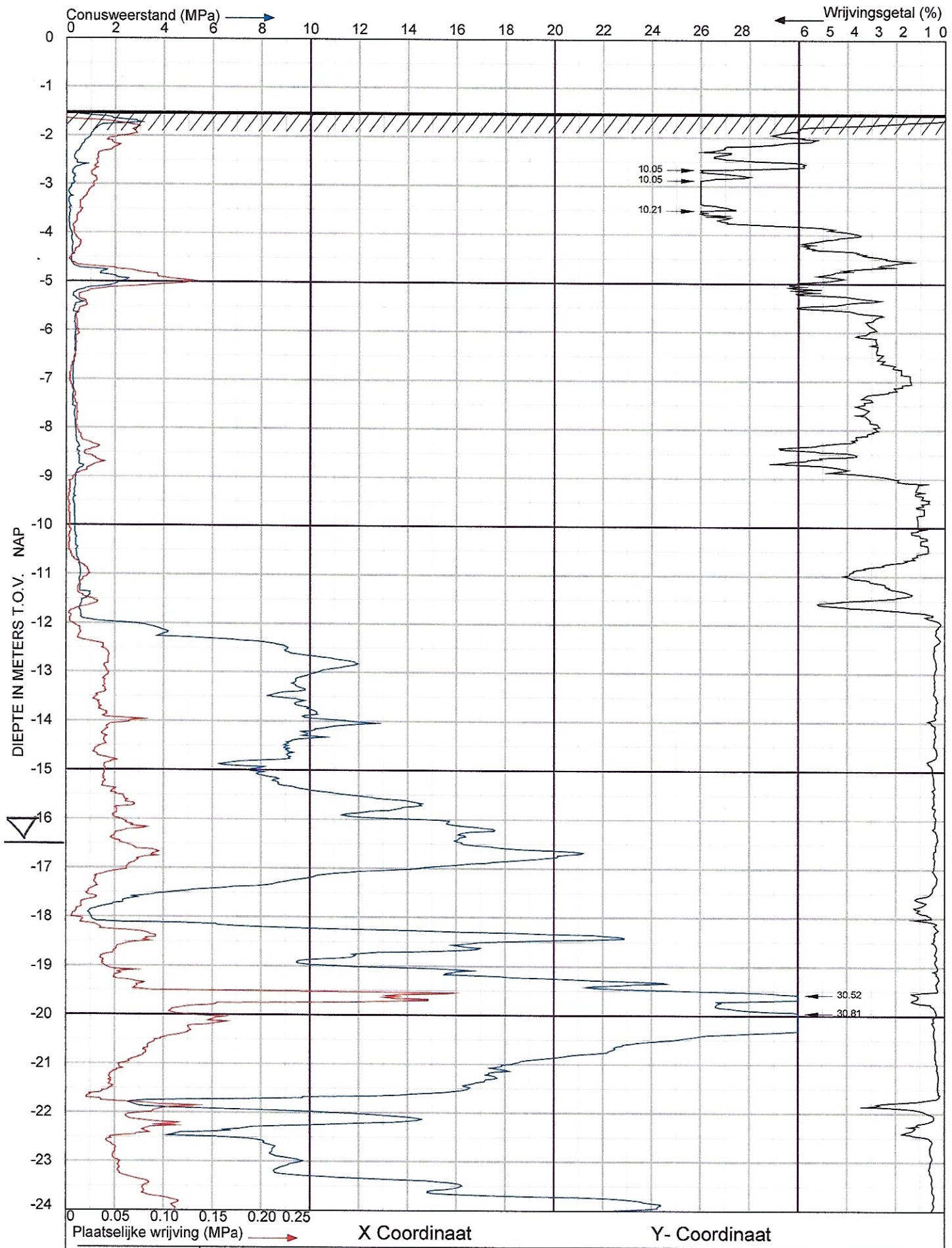


Melkweg
te Bleskensgraaf

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1803241**
Sondeer nr. : **3**

Datum : 31-12-2018
Conusnr. : 000206
MV. is -1.8 m tov NAP



Melkweg
te Bleskensgraaf

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1803241**
Sondeer nr. : **4**

Datum : 31-12-2018
Conusnr. : 000206
MV. is -1.51 m tov NAP

HOUTENBALKLAAG vgl Eurocode

Project: Nieuwbouw 2 woningen aan de Melkweg te Bleskensgraaf
 Onderdeel : Zoldervloer, balklaag dagmaat 3900 mm

Invoergegevens

Overspanning	4000	mm	h.o.h. afstand	610	mm
Perm bel (rep)	0,60	kN/m ²	$\gamma_{f,g}$	1,08	
Varb bel (rep)	1,50	kN/m ²	$\gamma_{f,q}$	1,35	
ψ	0,30				
Klimaatklasse	1	(tabel 3)	k_{mod}	0,8	(9.3.2.1)
Belastingduur	1	(tabel 3)	γ_m	1,3	(9.3.1)
			Ψ_{krp}	1,0	(9.3.3)

Balk			Versterking		
Sterkteklasse	C18	(tabel 2)	Sterkteklasse		(tabel 2)
Balk breedte	71	mm	Breedte		mm
Balk hoogte	196	mm	Hoogte		mm
Opleglengte	100	mm			

Resultaten

Perm bel (rep)	0,37	kN/m	Varb bel (rep)	0,92	kN/m
M_d	3,26	kNm	V_d	3,26	kN

Balk						
$f_{m,0;d}$	7,17	N/mm ²	OK			
$f_{v,0;d}$	0,23	N/mm ²	OK			
$f_{c,90;d}$	0,46	N/mm ²	OK			
u_{on}	3,04	mm	→	L/u_{on}	1315	
u_{el}	10,65	mm	→	L/u_{el}	376	
u_{kr}	3,19	mm	→	L/u_{kr}	1252	
u_{tot}	13,84	mm	→	L/u_{tot}	289	OK > 250
u_{bij}	10,80	mm	→	L/u_{bij}	370	OK > 330
$u_{trilling}$	5,32	mm	→	f_e	7,7	OK > 3

Hulpwaarden

Balk			
$f_{m,0;rep}$	18	N/mm ²	
$f_{v,0;rep}$	1,8	N/mm ²	
$f_{c,90;rep}$	5,2	N/mm ²	
$E_{0;ser;rep}$	9000	N/mm ²	
ρ_{rep}	320	kg/m ³	
k_h	1,01		
$f_{m,0;u;d}$	11,17	N/mm ²	
$f_{v,0;u;d}$	1,11	N/mm ²	
$f_{c,90;u;d}$	3,20	N/mm ²	
$E_{0;ser;d}$	9000	N/mm ²	t.b.v. kruip

HOUTENBALKLAAG vgl Eurocode

Project: Nieuwbouw 2 woningen aan de Melkweg te Bleskensgraaf
 Onderdeel : Dak aanbouw, balklaag dagmaat 2950 mm

Invoergegevens

Overspanning	3050	mm	h.o.h. afstand	610	mm
Perm bel (rep)	1,00	kN/m ²	$\gamma_{f,g}$	1,08	
Varb bel (rep)	1,00	kN/m ²	$\gamma_{f,q}$	1,35	
ψ	0,00				
Klimaatklasse	1	(tabel 3)	k_{mod}	0,8	(9.3.2.1)
Belastingduur	1	(tabel 3)	γ_m	1,3	(9.3.1)
			Ψ_{krp}	1,0	(9.3.3)

Balk			Versterking		
Sterkteklasse	C18	(tabel 2)	Sterkteklasse		(tabel 2)
Balk breedte	59	mm	Breedte		mm
Balk hoogte	156	mm	Hoogte		mm
Opleglengte	100	mm			

Resultaten

Perm bel (rep)	0,61	kN/m	Varb bel (rep)	0,61	kN/m
M_d	1,72	kNm	V_d	2,26	kN

Balk						
$f_{m,0;d}$	7,20	N/mm ²	OK			
$f_{v,0;d}$	0,25	N/mm ²	OK			
$f_{c,90;d}$	0,38	N/mm ²	OK			
u_{on}	4,09	mm	→	L/u_{on}	745	
u_{el}	8,18	mm	→	L/u_{el}	373	
u_{kr}	2,45	mm	→	L/u_{kr}	1242	
u_{tot}	10,64	mm	→	L/u_{tot}	287	OK > 250
u_{bij}	6,55	mm	→	L/u_{bij}	466	OK > 330
$u_{trilling}$	4,09	mm	→	f_e	8,8	OK > 3

Hulpwaarden

Balk			
$f_{m,0;rep}$	18	N/mm ²	
$f_{v,0;rep}$	1,8	N/mm ²	
$f_{c,90;rep}$	5,2	N/mm ²	
$E_{0;ser;rep}$	9000	N/mm ²	
ρ_{rep}	320	kg/m ³	
k_h	1,10		
$f_{m,0;u;d}$	12,23	N/mm ²	
$f_{v,0;u;d}$	1,11	N/mm ²	
$f_{c,90;u;d}$	3,20	N/mm ²	
$E_{0;ser;d}$	9000	N/mm ²	t.b.v. kruip

bepaling rekenwaarde van de druksterkte

gemiddelde druksterkte steen $f_b := 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

gemiddelde druksterkte mortel $f_m := 12.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

dikte van de wand of kolom $t := 100 \cdot \text{mm}$

breedte van de wand of kolom $b := 1000 \cdot \text{mm}$

vrije verdiepingshoogte $h := 2650 \cdot \text{mm}$

totale hoogte constructie $h_{\text{tot}} := 7500 \cdot \text{mm}$

normaalkracht aan bovenzijde $N_{\text{Ed}} := 225 \cdot \text{kN}$

materiaalfactor $\gamma_m := 1.50$

$\alpha := 0.85$

$\beta := 0$

$K := 1.0 \cdot 0.8$

$$f_k := K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_k = 10.209 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_d := \frac{f_k}{\gamma_m} \quad f_d = 6.806 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

effectieve hoogte van de te berekenen wand

$$v := \frac{1 \cdot \text{m}^{0.5}}{100 \cdot \sqrt{h_{\text{tot}}}} \quad v = 3.651 \times 10^{-3} \cdot \text{rad}$$

$$v_{\text{top}} := v \cdot h_{\text{tot}} \quad v_{\text{top}} = 27.386 \cdot \text{mm}$$

$$v_{\text{wand}} := v \cdot h \quad v_{\text{wand}} = 9.676 \cdot \text{mm}$$

$$H := v \cdot N_{\text{Ed}} \quad H = 0.822 \cdot \text{kN} \quad \text{extra horizontale belasting}$$

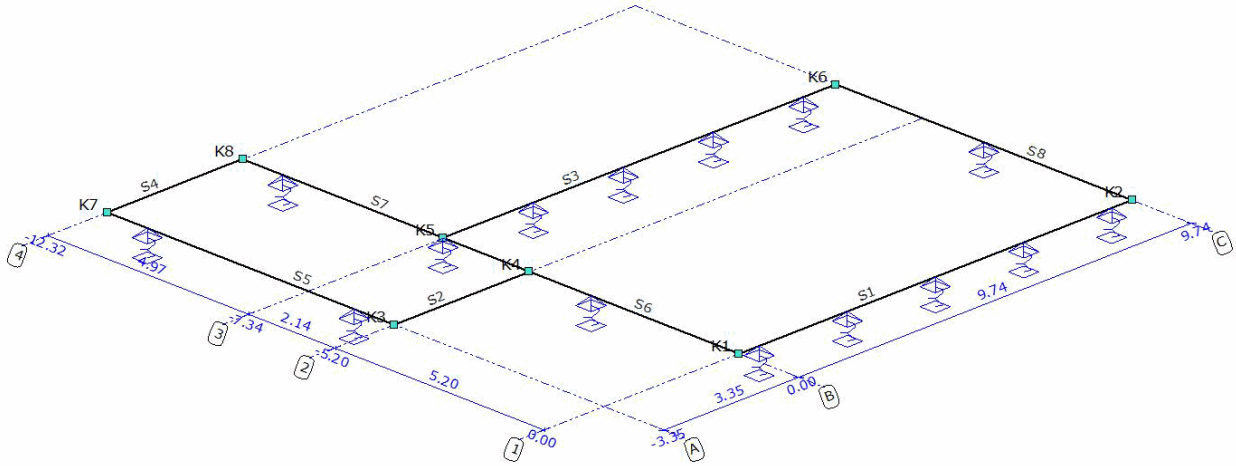
$$\rho_h := 0.75$$

$$h_{\text{ef}} := \rho_h \cdot h \quad h_{\text{ef}} = 1.987 \times 10^3 \cdot \text{mm} \quad \text{effectieve hoogte van de te berekenen wand}$$

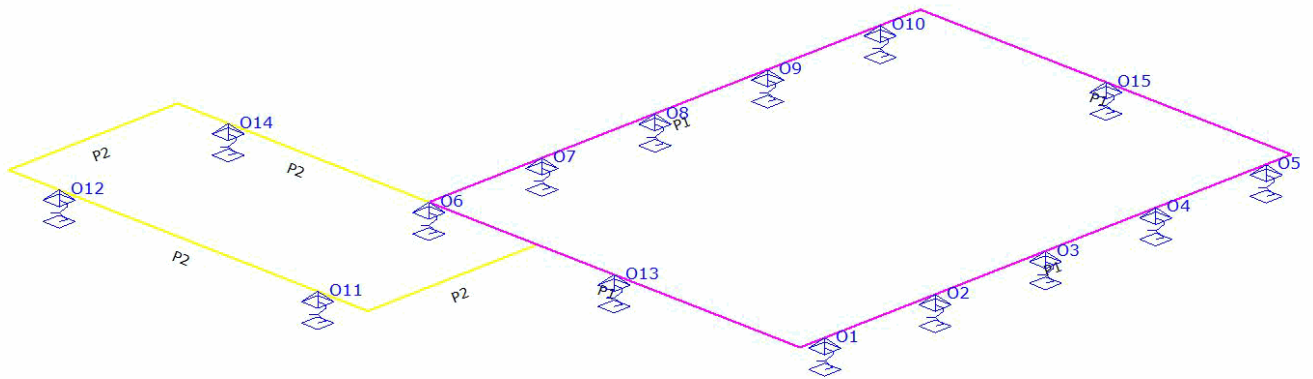
CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
Balkrooster	8	8	15	3	2	9

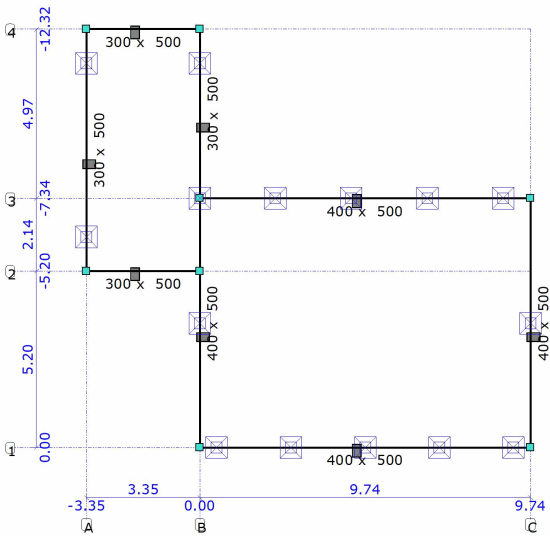
AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



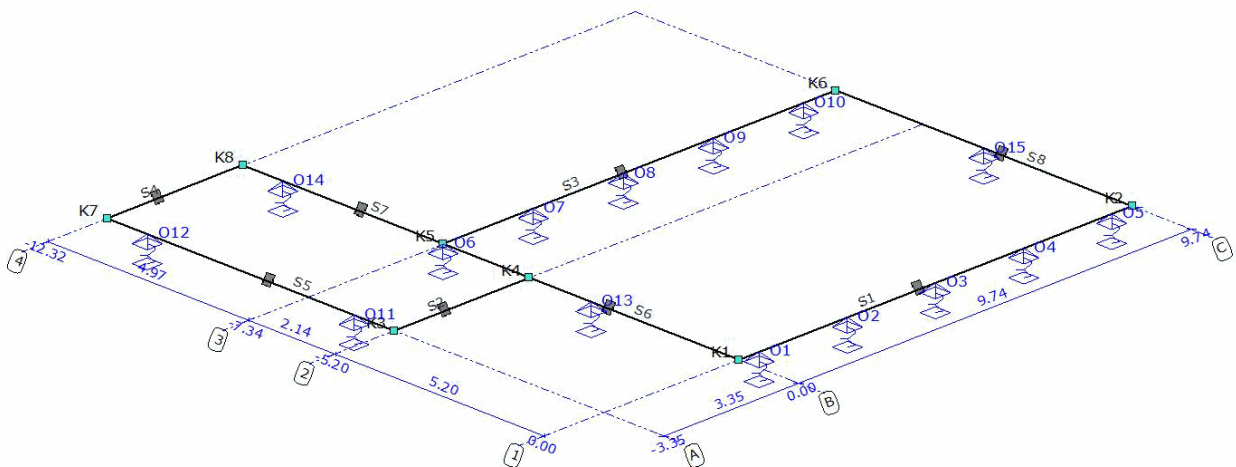
AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN



AFB. GEOMETRIE LIGGER



AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	It	Iy	Materiaal	Hoek
P1	400 x 500	5.5552e-03	4.1667e-03	C20/25	0,0
P2	300 x 500	2.8188e-03	3.1250e-03	C20/25	0,0
-	-	m4	m4	-	°

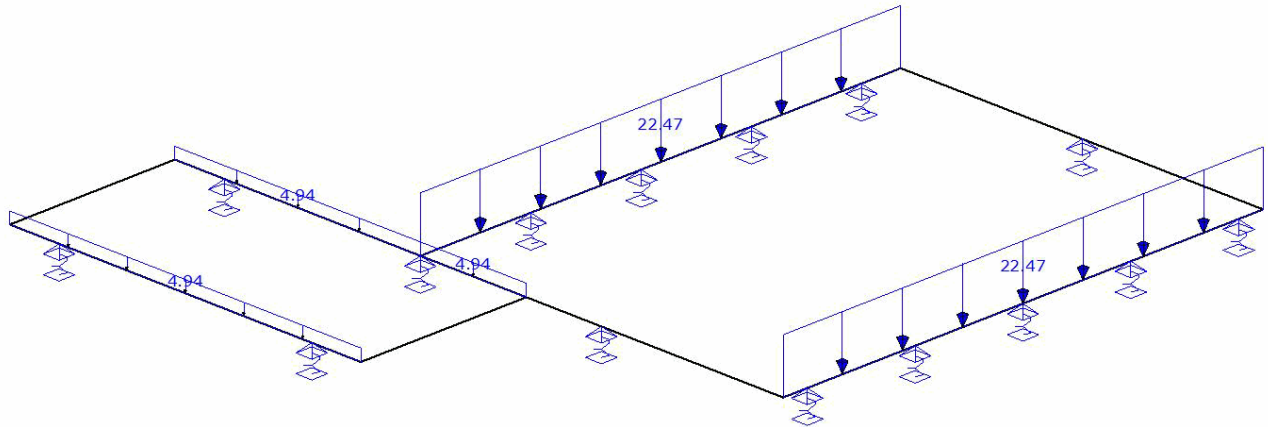
MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	1.0000e+07	10.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Staat	Positie	Z	Xr	Yr
O1	S1	0,500	10000.00:1000 0.00	vrij	vrij
O2	S1	2,685	10000.00:1000 0.00	vrij	vrij
O3	S1	4,870	10000.00:1000 0.00	vrij	vrij

AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
q	60,81	60,81	0,000	9,740(L)	Z S1,S3
q	-6,40	-6,40	0,900	1,950	Z S1
q	-6,40	-6,40	2,850	3,900	Z S1
q	-7,84	-7,84	6,950	8,850	Z S1,S3
q	13,95	13,95	0,000	3,350(L)	Z S2,S4
q	-7,84	-7,84	0,250	2,650	Z S2
q	-5,12	-5,12	0,900	1,950	Z S3
q	-5,12	-5,12	3,300	4,350	Z S3
q	23,57	23,57	0,000	7,115(L)	Z S5,S7
q	-5,83	-5,83	2,400	3,400	Z S7
q	24,24	24,24	0,000	7,340(L)	Z S6,S8
q	0,00	17,17	0,000	3,210	Z S6
q	21,21	21,21	3,210	4,130	Z S6,S8
q	17,17	0,00	4,130	7,340(L)	Z S6
q	9,62	9,62	5,200	7,340(L)	Z S6
q	-4,64	-4,64	2,170	3,220	Z S6,S8
q	-4,64	-4,64	4,120	5,170	Z S6,S8
q	-2,72	-2,72	3,370	3,970	Z S6,S8
q	-7,84	-7,84	4,100	5,150	Z S6
q	0,00	17,77	0,000	3,210	Z S8
q	17,77	0,00	4,130	7,340(L)	Z S8
q	-7,84	-7,84	1,450	3,200	Z S8
q	-7,84	-7,84	4,120	5,890	Z S8
q	-4,64	-4,64	1,200	2,250	Z S6
Som lasten	X:	0,00	kN Z: 1.948,54	kN	
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
q	22,47	22,47	0,000	9,740(L)	Z S1,S3
q	4,94	4,94	0,000	7,115(L)	Z S5,S7
q	4,94	4,94	5,200	7,340(L)	Z S6
Som lasten	X:	0,00	kN Z: 508,01	kN	
-	-	-	m	m	- -

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (LIJST)

Fu.C.1 = 1.08*B.G.1 + 1.35*B.G.2

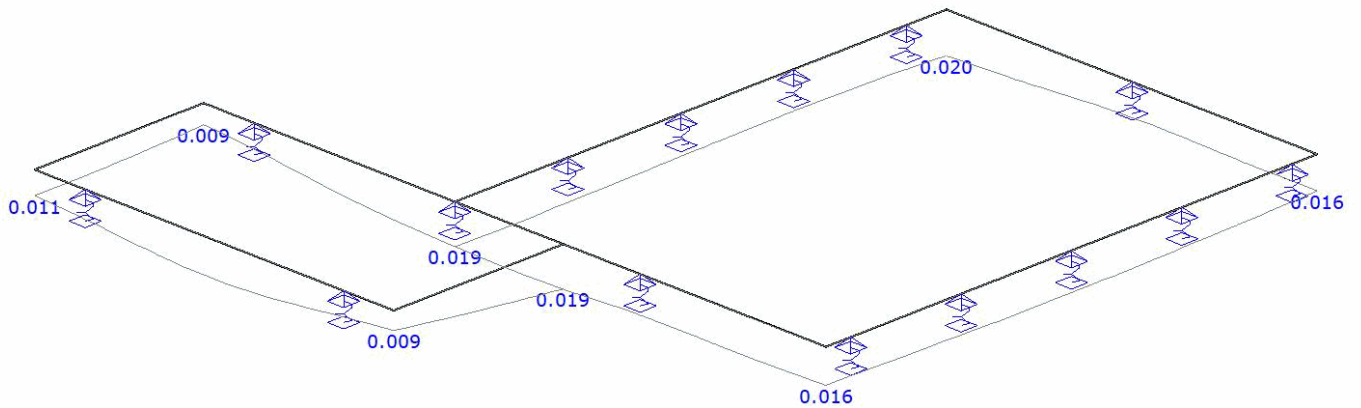
Fu.C.2 = 1.22*B.G.1 + 0.54*B.G.2

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.30

AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingcombinaties



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	Z	Xr	Yr
K1	Ka.C. (w1)	0.0135	1.444e-03	0.524e-03
K1	Ka.C.1	0.0146	1.211e-03	0.144e-03
K1	Ka.C.2	0.0162	0.862e-03	-0.425e-03
K2	Ka.C. (w1)	0.0129	0.988e-03	-0.356e-03
K2	Ka.C.1	0.0140	0.698e-03	0.026e-03
K2	Ka.C.2	0.0156	0.263e-03	0.599e-03
K3	Ka.C. (w1)	0.0075	1.854e-03	-3.164e-03
K3	Ka.C.1	0.0079	2.116e-03	-3.296e-03
K3	Ka.C.2	0.0086	2.510e-03	-3.493e-03
K4	Ka.C. (w1)	0.0169	0.387e-03	-2.431e-03
K4	Ka.C.1	0.0178	0.620e-03	-2.564e-03
K4	Ka.C.2	0.0191	0.971e-03	-2.765e-03
K5	Ka.C. (w1)	0.0157	-1.042e-03	0.261e-03
K5	Ka.C.1	0.0170	-0.910e-03	-0.115e-03
K5	Ka.C.2	0.0190	-0.711e-03	-0.679e-03
K6	Ka.C. (w1)	0.0163	-0.065e-03	-1.928e-03
K6	Ka.C.1	0.0176	0.294e-03	-1.665e-03
K6	Ka.C.2	0.0196	0.832e-03	-1.269e-03
K7	Ka.C. (w1)	0.0099	-0.832e-03	-0.195e-03
K7	Ka.C.1	0.0104	-1.094e-03	-0.171e-03
K7	Ka.C.2	0.0110	-1.487e-03	-0.136e-03
K8	Ka.C. (w1)	0.0082	-1.099e-03	1.205e-03
K8	Ka.C.1	0.0086	-1.436e-03	1.228e-03
K8	Ka.C.2	0.0091	-1.941e-03	1.263e-03
-	-	m	rad	rad

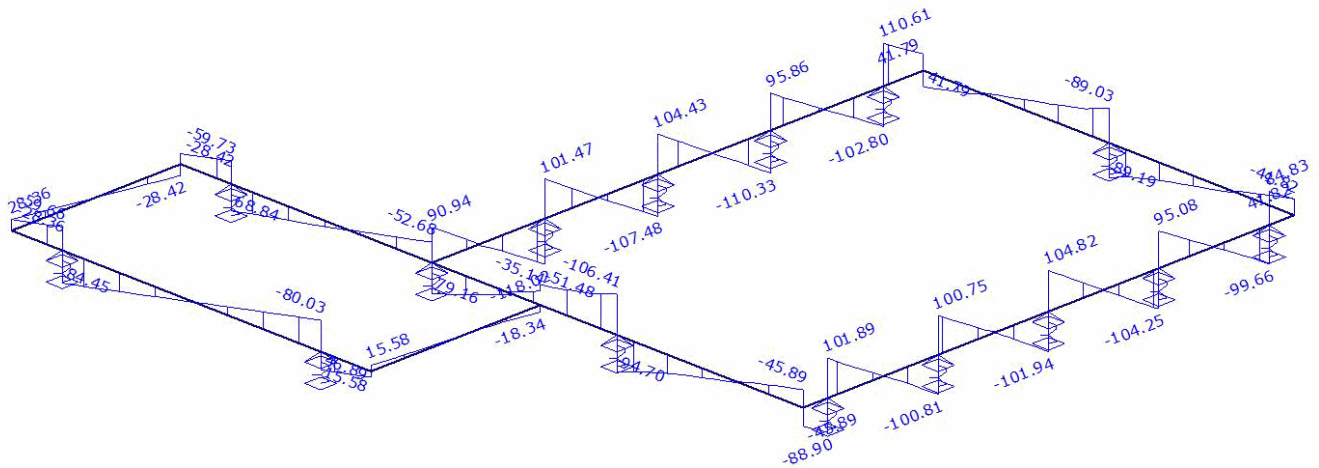
KA.C. DOORBUIGINGEN

Staaft	Veld	Positie B.C.	Veld Begin		Veld			Veld Eind	
			Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	Z	
S1	Veld 1	0,000 - 0,500 Ka.C. (w1)	0.0135	0.294	0.0000	0.000	0.0135	0.0133	
S1	Veld 2	0,500 - 2,685 Ka.C. (w1)	0.0133	0.771	0.0000	0.000	0.0000	0.0128	
S1	Veld 3	2,685 - 4,870 Ka.C. (w1)	0.0128	3.843	0.0001	3.620	0.0128	0.0127	
S1	Veld 4	4,870 - 7,055 Ka.C. (w1)	0.0127	5.933	0.0001	5.777	0.0127	0.0126	
S1	Veld 5	7,055 - 9,240 Ka.C. (w1)	0.0126	7.334	0.0000	9.122	0.0127	0.0128	
S1	Veld 6	9,240 - 9,740 Ka.C. (w1)	0.0128	9.446	0.0000	9.740	0.0129	0.0129	
S1	Veld 1	0,000 - 0,500 Ka.C.1	0.0146	0.295	0.0000	0.000	0.0146	0.0146	
S1	Veld 2	0,500 - 2,685 Ka.C.1	0.0146	1.606	0.0001	1.737	0.0147	0.0146	
S1	Veld 3	2,685 - 4,870 Ka.C.1	0.0146	3.813	0.0001	3.920	0.0148	0.0147	
S1	Veld 4	4,870 - 7,055 Ka.C.1	0.0147	5.948	0.0002	5.610	0.0148	0.0144	
S1	Veld 5	7,055 - 9,240 Ka.C.1	0.0144	8.147	0.0001	0.000	0.0000	0.0140	
S1	Veld 6	9,240 - 9,740 Ka.C.1	0.0140	9.445	0.0000	9.740	0.0140	0.0140	
S1	Veld 1	0,000 - 0,500 Ka.C.2	0.0162	0.296	0.0000	0.000	0.0162	0.0165	
S1	Veld 2	0,500 - 2,685 Ka.C.2	0.0165	1.605	0.0002	0.000	0.0000	0.0175	
S1	Veld 3	2,685 - 4,870 Ka.C.2	0.0175	3.793	0.0002	4.119	0.0179	0.0178	
S1	Veld 4	4,870 - 7,055 Ka.C.2	0.0178	5.959	0.0002	5.466	0.0179	0.0173	
S1	Veld 5	7,055 - 9,240 Ka.C.2	0.0173	8.143	0.0002	0.000	0.0000	0.0159	
S1	Veld 6	9,240 - 9,740 Ka.C.2	0.0159	9.444	0.0000	9.740	0.0156	0.0156	
S2	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C. (w1)	0.0075	1.703	0.0004	3.350	0.0169	0.0169	
S2	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C.1	0.0079	1.703	0.0004	3.350	0.0178	0.0178	
S2	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C.2	0.0086	1.702	0.0004	3.350	0.0191	0.0191	
S3	Veld 1	0,000 - 2,235 Ka.C. (w1)	0.0157	0.983	0.0002	0.000	0.0157	0.0143	
S3	Veld 2	2,235 - 4,470 Ka.C. (w1)	0.0143	2.661	0.0000	0.000	0.0000	0.0130	
S3	Veld 3	4,470 - 6,705 Ka.C. (w1)	0.0130	5.993	-0.0001	6.230	0.0128	0.0129	
S3	Veld 4	6,705 - 8,940 Ka.C. (w1)	0.0129	7.883	-0.0003	0.000	0.0000	0.0149	
S3	Veld 5	8,940 - 9,740 Ka.C. (w1)	0.0149	9.265	0.0000	9.740	0.0163	0.0163	
S3	Veld 1	0,000 - 2,235 Ka.C.1	0.0170	1.011	0.0003	0.422	0.0171	0.0162	
S3	Veld 2	2,235 - 4,470 Ka.C.1	0.0162	3.286	0.0000	0.000	0.0000	0.0151	
S3	Veld 3	4,470 - 6,705 Ka.C.1	0.0151	6.239	-0.0001	6.491	0.0149	0.0149	
S3	Veld 4	6,705 - 8,940 Ka.C.1	0.0149	7.921	-0.0002	0.000	0.0000	0.0164	
S3	Veld 5	8,940 - 9,740 Ka.C.1	0.0164	9.264	0.0000	9.740	0.0176	0.0176	
S3	Veld 1	0,000 - 2,235 Ka.C.2	0.0190	1.037	0.0004	1.086	0.0195	0.0191	
S3	Veld 2	2,235 - 4,470 Ka.C.2	0.0191	3.300	0.0001	0.000	0.0000	0.0183	
S3	Veld 3	4,470 - 6,705 Ka.C.2	0.0183	5.536	0.0000	0.000	0.0000	0.0178	
S3	Veld 4	6,705 - 8,940 Ka.C.2	0.0178	8.142	-0.0001	6.720	0.0178	0.0187	
S3	Veld 5	8,940 - 9,740 Ka.C.2	0.0187	0.000	0.0000	9.740	0.0196	0.0196	
S4	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C. (w1)	0.0099	1.674	0.0007	0.783	0.0100	0.0082	
S4	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C.1	0.0104	1.674	0.0007	0.730	0.0105	0.0086	
S4	Veld 1	0,000 - 3,350 Ka.C.2	0.0110	1.674	0.0007	0.644	0.0111	0.0091	
S5	Veld 1	0,000 - 1,000 Ka.C. (w1)	-0.0075	0.596	0.0000	0.000	-0.0075	-0.0095	
S5	Veld 2	1,000 - 6,115 Ka.C. (w1)	-0.0095	3.510	-0.0036	3.700	-0.0138	-0.0109	
S5	Veld 3	6,115 - 7,115 Ka.C. (w1)	-0.0109	6.525	0.0001	7.115	-0.0099	-0.0099	
S5	Veld 1	0,000 - 1,000 Ka.C.1	-0.0079	0.597	0.0000	0.000	-0.0079	-0.0102	
S5	Veld 2	1,000 - 6,115 Ka.C.1	-0.0102	3.515	-0.0041	3.685	-0.0150	-0.0116	
S5	Veld 3	6,115 - 7,115 Ka.C.1	-0.0116	6.524	0.0001	7.115	-0.0104	-0.0104	
S5	Veld 1	0,000 - 1,000 Ka.C.2	-0.0086	0.599	0.0000	0.000	-0.0086	-0.0112	
S5	Veld 2	1,000 - 6,115 Ka.C.2	-0.0112	3.521	-0.0047	3.668	-0.0167	-0.0127	
S5	Veld 3	6,115 - 7,115 Ka.C.2	-0.0127	6.523	0.0001	7.115	-0.0110	-0.0110	

Staaft	Veld	Positie B.C.	Veld Begin		Veld			Veld Eind	
			Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	Z	
S6	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C. (w1)	-0.0135	1.617	-0.0008	0.000	-0.0135	-0.0159	
S6	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C. (w1)	-0.0159	5.623	-0.0012	5.585	-0.0170	-0.0157	
S6	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C.1	-0.0146	1.548	-0.0007	3.637	-0.0165	-0.0165	
S6	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C.1	-0.0165	5.664	-0.0012	5.807	-0.0180	-0.0170	
S6	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C.2	-0.0162	1.411	-0.0005	2.088	-0.0173	-0.0174	
S6	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C.2	-0.0174	5.722	-0.0012	6.125	-0.0196	-0.0190	
S7	Veld 1	0,000 - 3,975 Ka.C. (w1)	-0.0157	1.771	-0.0007	0.000	-0.0157	-0.0095	
S7	Veld 2	3,975 - 4,975 Ka.C. (w1)	-0.0095	4.385	0.0001	4.975	-0.0082	-0.0082	
S7	Veld 1	0,000 - 3,975 Ka.C.1	-0.0170	1.787	-0.0010	0.000	-0.0170	-0.0102	
S7	Veld 2	3,975 - 4,975 Ka.C.1	-0.0102	4.384	0.0001	4.975	-0.0086	-0.0086	
S7	Veld 1	0,000 - 3,975 Ka.C.2	-0.0190	1.802	-0.0015	0.000	-0.0190	-0.0112	
S7	Veld 2	3,975 - 4,975 Ka.C.2	-0.0112	4.383	0.0001	4.975	-0.0091	-0.0091	
S8	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C. (w1)	-0.0129	1.499	-0.0006	2.222	-0.0142	-0.0142	
S8	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C. (w1)	-0.0142	5.842	-0.0006	6.936	-0.0163	-0.0163	
S8	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C.1	-0.0140	1.396	-0.0005	1.740	-0.0147	-0.0146	
S8	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C.1	-0.0146	5.945	-0.0005	7.340	-0.0176	-0.0176	
S8	Veld 1	0,000 - 3,670 Ka.C.2	-0.0156	1.191	-0.0003	0.969	-0.0158	-0.0152	
S8	Veld 2	3,670 - 7,340 Ka.C.2	-0.0152	6.151	-0.0003	7.340	-0.0196	-0.0196	

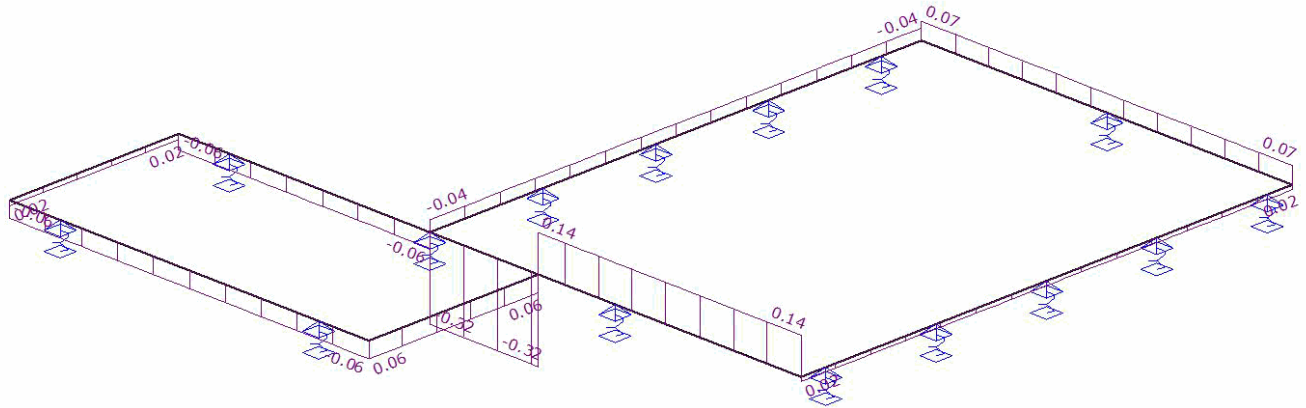
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



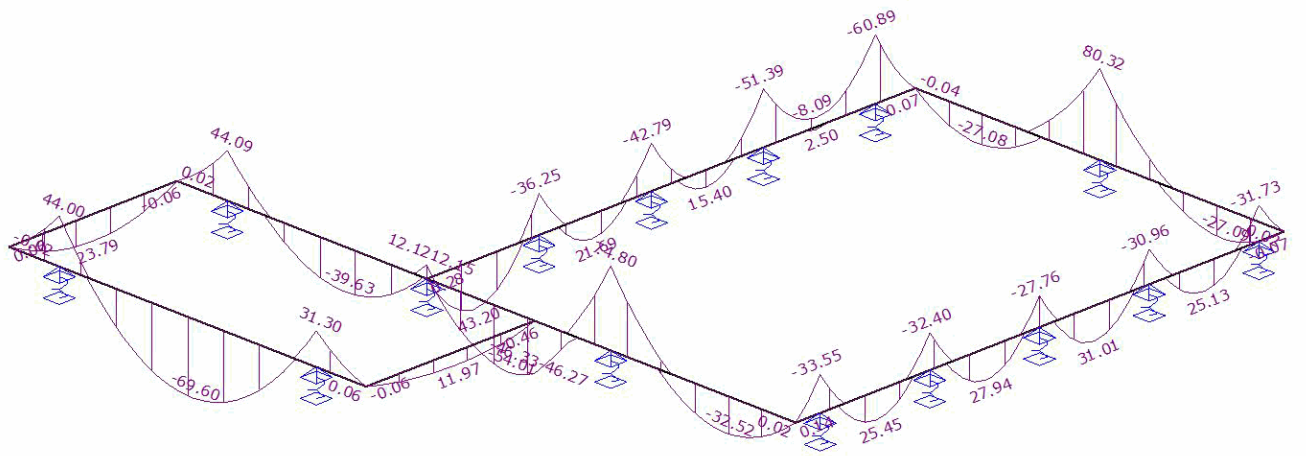
AFB. FU.C. MOMENT (MX) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. OMHULLENDE

StAAF	Vz Minus	Vz Plus	Mx Minus	Mx Plus	My Minus	My Plus
S1	-104.25	104.82	0.00	0.02	-33.55	31.01
S2	-18.34	15.58	0.00	0.06	-0.06	11.97
S3	-118.02	110.61	-0.04	0.00	-60.89	43.20
S4	-28.42	28.36	0.00	0.02	-0.06	23.79
S5	-80.03	84.45	-0.06	0.00	-69.60	44.00
S6	-106.41	94.70	-0.32	0.14	-54.01	74.80
S7	-59.73	68.84	-0.06	0.00	-39.63	44.09
S8	-89.03	89.19	0.00	0.07	-27.09	80.32
-	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kNm

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

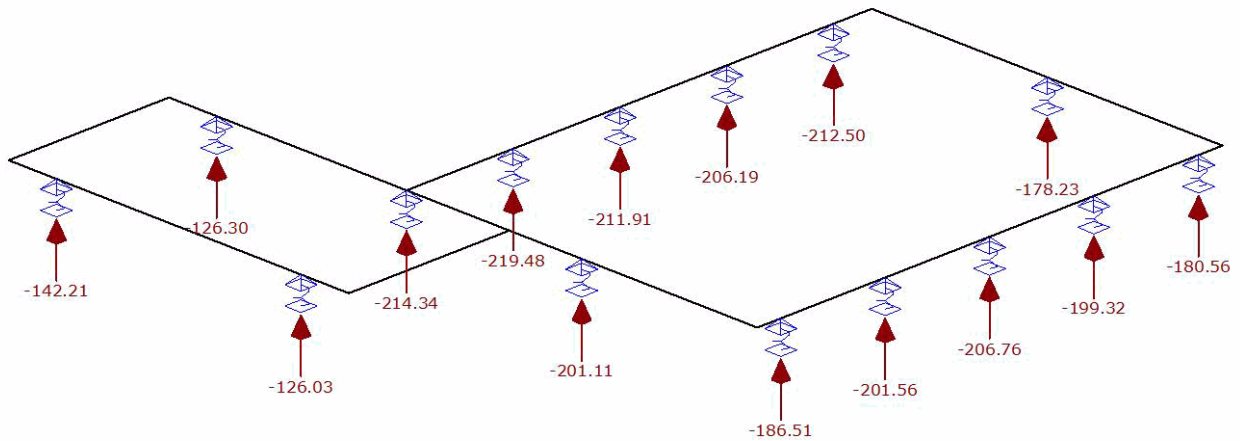
StAAF	Veld	Positie B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve	Mxb	Mxe
S1	Veld 1	0,000 - 0,500 Fu.C.1	0.11			-30.20	0.003	0.000	-36.58	-84.63	-84.63	0.02	0.02
	Veld 1	0,000 - 0,500 Fu.C.2	0.14			-33.55	0.003	0.000	-45.89	-88.90	-88.90	0.01	0.01
	Veld 2	0,500 - 2,685 Fu.C.2	-33.55	15.09	1.608	-32.40	0.987	2.223	89.80	-89.99	-89.99	0.01	0.01
	Veld 3	2,685 - 4,870 Fu.C.1	-27.80	27.94	3.802	-26.17	3.011	4.571	100.75	-101.94	-101.94	0.02	0.02

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746
--	--	--

Staaft	Veld	Positie B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve	Mxb	Mxe
S1	Veld 4	4,870 - 7,055 Fu.C.1	-26.17	31.01	5.961	-26.46	5.158	6.764	104.82	104.82	-104.25	0.02	0.02
	Veld 6	9,240 - 9,740 Fu.C.2	-31.73			-0.07	0.000	0.000	84.83	84.83	41.82	0.01	0.01
S2	Veld 1	0,000 - 3,350 Fu.C.2	-0.06	11.97	1.778	0.46	0.004	0.000	15.58	-18.34	-18.34	0.06	0.06
S3	Veld 1	0,000 - 2,235 Fu.C.1	0.17	43.20	0.949	-31.88	1.926	0.000	90.94	-118.02	-118.02	-0.04	-0.04
	Veld 1	0,000 - 2,235 Fu.C.2	0.28	35.11	0.900	-36.25	1.838	0.000	77.41	-108.31	-108.31	-0.04	-0.04
	Veld 4	6,705 - 8,940 Fu.C.2	-51.39	-8.09	7.765	-60.89	0.000	0.000	83.45	-90.70	-90.70	-0.04	-0.04
	Veld 5	8,940 - 9,740 Fu.C.1	-56.94			0.07	9.738	0.000	109.70	109.70	32.83	-0.04	-0.04
	Veld 5	8,940 - 9,740 Fu.C.2	-60.89			0.07	9.738	0.000	110.61	110.61	41.79	-0.04	-0.04
S4	Veld 1	0,000 - 3,350 Fu.C.1	0.06	21.16	1.673	-0.06	3.348	0.000	25.23	-25.30	-25.30	0.02	0.02
	Veld 1	0,000 - 3,350 Fu.C.2	0.06	23.79	1.673	-0.04	3.349	0.000	28.36	-28.42	-28.42	0.01	0.01
S5	Veld 1	0,000 - 1,000 Fu.C.2	0.06			31.30	0.000	0.000	15.58	46.89	46.89	-0.06	-0.06
	Veld 2	1,000 - 6,115 Fu.C.1	29.98	-69.60	3.489	41.29	1.408	5.569	-80.03	84.45	84.45	-0.06	-0.06
	Veld 2	1,000 - 6,115 Fu.C.2	31.30	-64.83	3.478	44.00	1.443	5.513	-77.58	82.55	82.55	-0.06	-0.06
	Veld 3	6,115 - 7,115 Fu.C.1	41.29			-0.02	7.114	0.000	-57.39	-57.39	-25.23	-0.06	-0.06
S6	Veld 1	0,000 - 3,670 Fu.C.1	0.02	-23.36	1.234	74.80	0.000	2.470	-36.58	88.55	88.55	0.11	0.11
	Veld 1	0,000 - 3,670 Fu.C.2	0.01	-32.52	1.382	66.44	0.000	2.736	-45.89	94.70	94.70	0.14	0.14
	Veld 2	3,670 - 7,340 Fu.C.1	74.80	-50.59	5.853	3.56	7.289	0.000	-103.64	-103.64	70.73	0.11	-0.23
	Veld 2	3,670 - 7,340 Fu.C.2	66.44	-54.01	5.726	12.15	7.179	0.000	-106.41	-106.41	79.16	0.14	-0.32
	Veld 1	0,000 - 3,975 Fu.C.1	3.52	-39.63	1.638	41.40	0.068	3.253	-52.68	68.84	68.84	-0.06	-0.06
S7	Veld 1	0,000 - 3,975 Fu.C.2	12.12	-31.51	1.669	44.09	0.251	3.130	-52.26	65.09	65.09	-0.04	-0.04
	Veld 2	3,975 - 4,975 Fu.C.2	44.09			0.01	0.000	0.000	-59.73	-59.73	-28.42	-0.04	-0.04
	Veld 1	0,000 - 3,670 Fu.C.1	-0.02	-18.97	1.112	80.32	2.219	0.000	-32.85	83.75	83.75	0.07	0.07
S8	Veld 1	0,000 - 3,670 Fu.C.2	-0.01	-27.09	1.243	72.25	2.514	0.000	-41.82	89.19	89.19	0.07	0.07
	Veld 2	3,670 - 7,340 Fu.C.1	80.32	-18.97	6.229	-0.04	5.122	0.000	-83.61	-83.61	32.83	0.07	0.07
	Veld 2	3,670 - 7,340 Fu.C.2	72.25	-27.08	6.097	-0.04	4.827	0.000	-89.03	-89.03	41.79	0.07	0.07
	-	-	m	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kNm

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Zmax	Mx	My	B.C.	Z	Mxmax	My	B.C.	Z	Mx	Mymax
O1	S1	Fu.C.1	-186,51	0,00	0,00								
O2	S1	Fu.C.1	-201,56	0,00	0,00								
O3	S1	Fu.C.1	-206,76	0,00	0,00								
O4	S1	Fu.C.1	-199,32	0,00	0,00								
O5	S1	Fu.C.1	-180,56	0,00	0,00								
O6	S3	Fu.C.1	-214,34	0,00	0,00								
O7	S3	Fu.C.1	-219,48	0,00	0,00								
O8	S3	Fu.C.1	-211,91	0,00	0,00								
O9	S3	Fu.C.1	-206,19	0,00	0,00								

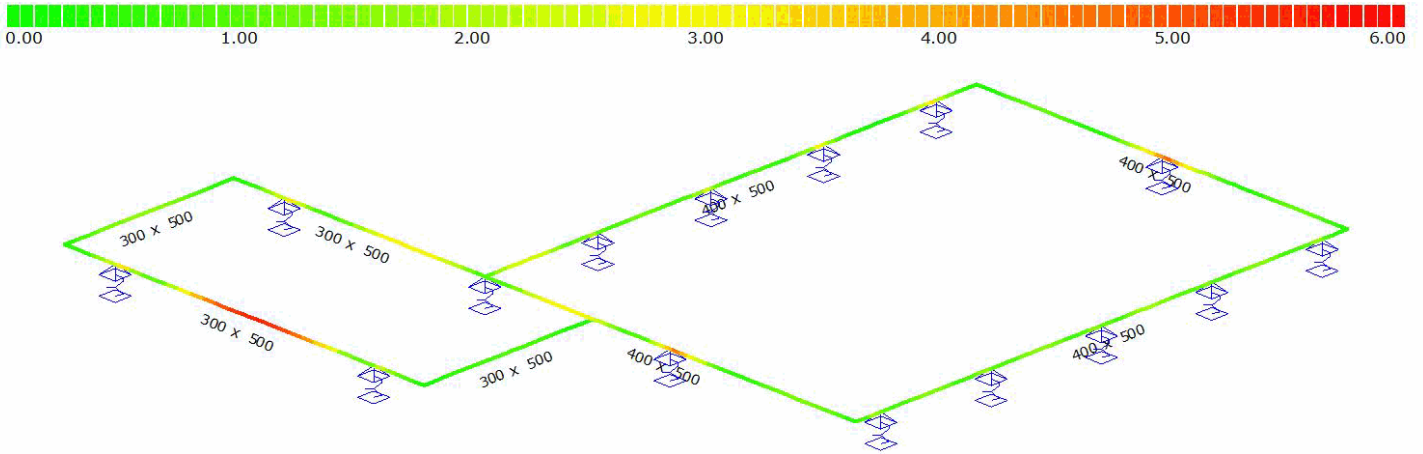
Oplegging	Knoop	B.C.	Zmax	Mx	My	B.C.	Z	Mxmax	My	B.C.	Z	Mx	Mymax
O10	S3	Fu.C.1	-212,50	0,00	0,00								
O11	S5	Fu.C.1	-126,03	0,00	0,00								
O12	S5	Fu.C.2	-142,21	0,00	0,00								
O13	S6	Fu.C.2	-201,11	0,00	0,00								
O14	S7	Fu.C.1	-126,30	0,00	0,00								
O15	S8	Fu.C.2	-178,23	0,00	0,00								

Globale extreme waarden

O7	S3	Fu.C.1	-219.48	0.00	0.00								
-	-	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm

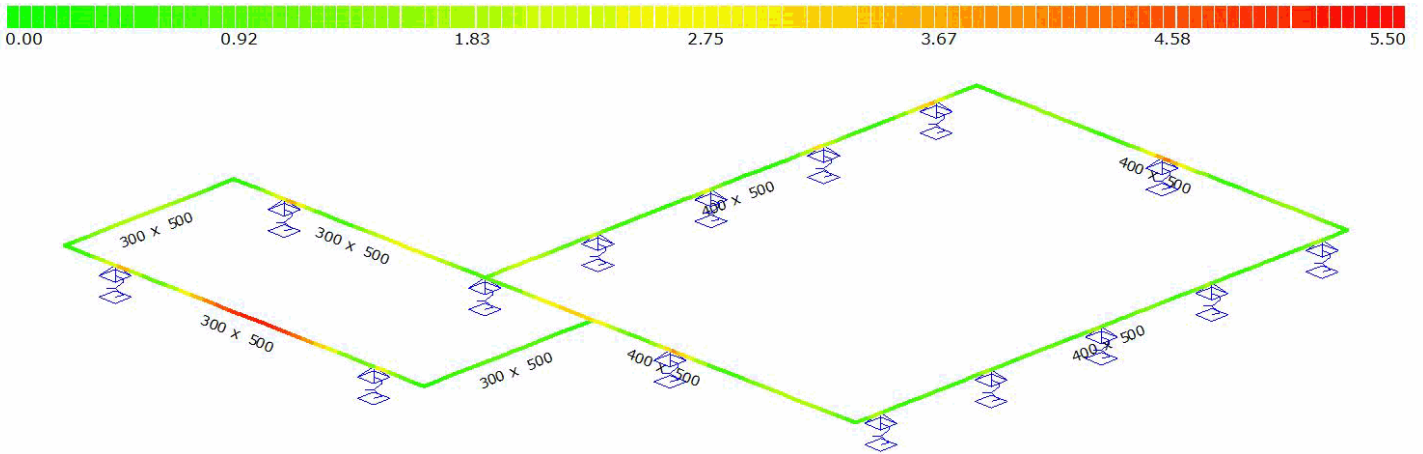
AFB. FU.C.1 SPANNINGEN |SIGMAHH|

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C.2 SPANNINGEN |SIGMAHH|

Fundamenteel Belastingscombinaties



BETON EIGENSCHAPPEN (NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Naam	Waarde	Eenheden
Hoek drukdiagonaal	21.80	°

CONSTRUCTIEDELEN

StAAF	Profiellabel	Profiel	Betonkwal.	Constr.Di.	Type	Begin:	Eind:	Groep
S1	P1	400 x 500	C20/25	Ligger 1	Ligger	0.000	9.740	G1
S2	P2	300 x 500	C20/25	Ligger 2	Ligger	0.000	3.350	G2
S3	P1	400 x 500	C20/25	Ligger 3	Ligger	0.000	9.740	G1
S4	P2	300 x 500	C20/25	Ligger 4	Ligger	0.000	3.350	G2
S5	P2	300 x 500	C20/25	Ligger 5	Ligger	0.000	7.115	G2

Staaf	Profiellabel	Profiel	Betonkwal.	Constr.DI.	Type	Begin:	Eind:	Groep
S6	P1	400 x 500	C20/25	Ligger 6	Ligger	0.000	7.340	G1
S7	P2	300 x 500	C20/25	Ligger 6	Ligger	0.000	4.975	G2
S8	P1	400 x 500	C20/25	Ligger 7	Ligger	0.000	7.340	G1
-	-	-	-	-	-	m	m	-

GROEPGEGEVENS

Groep	Cstr.Deel	Fabric.	L1	L2	Staal	N.Kor.	StortsI.	Scheurvo	Toetsing	afmeting
G1	Ligger	I.h.w.	N/A	N/A	B500B	31.5	0	Ja	b,min: 400 >= 100	NEN-EN1992-1-1#9.2(1)
G2	Ligger	I.h.w.	N/A	N/A	B500B	31.5	0	Ja	b,min: 300 >= 100	NEN-EN1992-1-1#9.2(1)
-	-	-	-	-	-	mm	mm	-	-	-

KRUIP

Groep	Cement	Rel.V.(%)	Ouderdom	Tijd T	Kruip type	Kruipcoeff.
G1	S	60 %	28 Dagen	Inf	Berekend	2.6
G2	S	60 %	28 Dagen	Inf	Berekend	2.7
-	-	-	-	-	-	-

BRAND

Groep	Label	Profiel	Constr.	Brandw.	Br.res.	Boven	Links	Onder	Rechts	Staal
G1	P1	400 x 500	Ligger	Nee	120	Nee	Nee	Nee	Nee	Warm
G2	P2	300 x 500	Ligger	Nee	120	Nee	Nee	Nee	Nee	Warm
-	-	-	-	-	min.	-	-	-	-	-

DEKKING

Groep	Str.Class	Boven			Onder						Zij- + Voorkant								
		Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,toe	Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,toe	Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,toe
G1	S5	XC3	Nee	Norm.	30	35	35	XC3	Nee	Norm.	30	35	35	XC3	Nee	Norm.	30	35	35
G2	S5	XC3	Nee	Norm.	30	35	35	XC3	Nee	Norm.	30	35	35	XC3	Nee	Norm.	30	35	35
-	-	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	mm	mm	mm

OPLEGGEVENS

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment	Ligger 1
0.000				S6	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
0.500	O1	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
2.685	O2	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
4.870	O3	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
7.055	O4	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
9.240	O5	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
9.740				S8	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-	

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment	Ligger 2
0.000				S5	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
3.350				S6	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt	
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-	

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment	Ligger 3
0.000	O6	n.v.t.	0,000			Nee			Afgetopt	Niet afgetopt	

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746
--	--	--

0.000			S6	0,400	N/B			Afgetopt	Niet afgetopt
2.235	O7	n.v.t.	0,000		N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
4.470	O8	n.v.t.	0,000		N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
6.705	O9	n.v.t.	0,000		N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
8.940	O10	n.v.t.	0,000		N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
9.740			S8	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt

m - - m - m - kNm kNm - - **Ligger 4**

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	StAAF	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000				S5	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
3.350				S7	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt

m - - m - m - kNm kNm - - **Ligger 5**

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	StAAF	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000				S2	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
1.000	O11	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
6.115	O12	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
7.115				S4	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt

m - - m - m - kNm kNm - - **Ligger 6**

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	StAAF	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000				S1	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
3.670	O13	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
5.200				S2	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
7.340				S3	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
11.315	O14	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
12.315				S4	0,300	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt

m - - m - m - kNm kNm - - **Ligger 7**

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	StAAF	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000				S1	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
3.670	O15	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
7.340				S3	0,400	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt

m - - m - m - kNm kNm - -

LIGGER 1

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
0.500	33.55	4R12			174	452	g	24,89	300,00	0.16	0.30
0.500	33.55	4R12			193	452		24,89	300,00	0.17	0.30
2.685	32.40	4R12			186	452		24,89	300,00	0.16	0.30

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746
--	--	--

4.870	27.76	4R12			160	452		24,89	300,00	0.14	0.30
7.055	30.96	4R12			178	452		24,89	300,00	0.16	0.30
9.240	31.73	4R12			183	452		24,89	300,00	0.16	0.30
9.240	31.73	4R12			164	452		24,89	300,00	0.15	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING
Ligger 1

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.612	25.45	4R12			132	452		24,89	300,00	0.07	0.30
3.802	27.94	4R12			145	452		24,89	300,00	0.09	0.30
5.961	31.01	4R12			161	452		24,89	300,00	0.10	0.30
8.140	25.13	4R12			130	452		24,89	300,00	0.07	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING
Ligger 1

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.500	0,02	2R10	0	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING
Ligger 1

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	45.89	R8-250	106	0	402	61.732	173.68	45.89	N/B	N/B
0.500	Links	88.90	R8-250	206	0	402	61.726	173.68	88.90	N/B	N/B
0.500	Rechts	101.89	R8-250	255	0	402	61.726	160.86	101.89	N/B	N/B
2.685	Links	100.81	R8-250	252	0	402	61.726	160.86	100.81	N/B	N/B
2.685	Rechts	100.75	R8-250	252	0	402	61.726	160.86	100.75	N/B	N/B
4.870	Links	101.94	R8-250	255	0	402	61.726	160.86	101.94	N/B	N/B
4.870	Rechts	104.82	R8-250	262	0	402	61.726	160.86	104.82	N/B	N/B
7.055	Links	104.25	R8-250	261	0	402	61.726	160.86	104.25	N/B	N/B
7.055	Rechts	95.08	R8-250	238	0	402	61.726	160.86	95.08	N/B	N/B
9.240	Links	99.66	R8-250	249	0	402	61.726	160.86	99.66	N/B	N/B
9.240	Rechts	84.83	R8-250	196	0	402	61.726	173.68	84.83	N/B	N/B
9.740	Links	41.82	R8-250	97	0	402	61.732	173.68	41.82	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 2
DOORSNEDE BOVENWAPENING
Ligger 2

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
0.000	0.00	4R12			0	452					
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING
Ligger 2

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.778	11.97	4R12			62	452		24,89	300,00	0.05	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING
Ligger 2

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.000	0,06	2R10	0	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING
Ligger 2

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?			Berekening Fundering traditioneel				Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	15.58	R8-250	37	0	402	50.958	171.12	15.58	N/B	N/B
3.350	Links	18.34	R8-250	43	0	402	50.958	171.12	18.34	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 3

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Ligger 3

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
2.235	36.25	4R12			189	452		24,89	300,00	0.17	0.30
2.235	36.25	4R12			209	452		24,24	294,05	0.18	0.30
4.470	42.79	4R12			246	452		20,02	255,29	0.22	0.30
6.705	51.39	4R12			296	452		13,40	206,85	0.26	0.30
6.705	51.39	4R12			269	452		16,43	228,49	0.24	0.30
8.940	60.89	4R12			350	452		9,49	152,58	0.32	0.30
8.940	60.89	4R12			320	452		11,09	178,23	0.29	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Ligger 3

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
0.949	43.20	4R12			278	452		22,03	273,77	0.20	0.30
3.291	21.69	4R12			125	452		24,89	300,00	0.06	0.30
5.557	15.40	4R12			89	452		24,89	300,00	0.04	0.30
7.775	2.50	4R12			20	452		24,89	300,00	0.02	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING

Ligger 3

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
2.235	0,04	2R10	0	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Ligger 3

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.451	Rechts	47.60	R8-250	133	0	402	61.732	143.93	47.60	N/B	N/B
2.235	Links	118.02	R8-250	273	0	402	61.717	173.68	118.02	N/B	N/B
2.235	Rechts	101.47	R8-250	254	0	402	61.717	160.86	101.47	N/B	N/B
4.470	Links	107.48	R8-250	269	0	402	61.717	160.86	107.48	N/B	N/B
4.470	Rechts	104.43	R8-250	261	0	402	61.717	160.86	104.43	N/B	N/B
6.705	Links	110.33	R8-250	276	0	402	61.717	160.86	110.33	N/B	N/B
6.705	Rechts	95.86	R8-250	222	0	402	61.717	173.68	95.86	N/B	N/B
8.940	Links	102.80	R8-250	257	0	402	61.717	160.86	102.80	N/B	N/B
8.940	Rechts	110.61	R8-250	256	0	402	61.717	173.68	110.61	N/B	N/B
9.740	Links	41.79	R8-250	142	0	402	61.732	118.01	41.79	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 4

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Ligger 4

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
0.000	0.00	4R12			0	452	N/B				
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Ligger 4

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.673	23.79	4R12			123	452	g	24,89	300,00	0.09	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING

Ligger 4

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.000	0,02	2R10	0	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Ligger 4

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	28.36	R8-250	67	0	402	50.958	171.12	28.36	N/B	N/B
3.350	Links	28.42	R8-250	67	0	402	50.958	171.12	28.42	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 5

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Ligger 5

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.000	31.30	4R12			163	452	g	24,89	300,00	0.13	0.30
6.115	44.00	4R12			232	452		20,96	263,97	0.18	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Ligger 5

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
3.489	69.60	4R12			373	452	g	9,29	148,74	0.32	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING

Ligger 5

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
1.000	0,06	2R10	1	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Ligger 5

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	15.58	R8-250	37	0	402	50.958	171.12	15.58	N/B	N/B
1.000	Links	46.89	R8-250	110	0	402	50.958	171.12	46.89	N/B	N/B
1.000	Rechts	80.03	R8-250	188	1	402	50.940	171.12	80.03	N/B	N/B
6.115	Links	84.45	R8-250	198	1	402	50.940	171.12	84.45	N/B	N/B
6.115	Rechts	59.66	R8-250	140	1	402	50.940	171.12	59.66	N/B	N/B
7.115	Links	28.36	R8-250	67	0	402	50.958	171.12	28.36	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 6

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Ligger 6

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
3.670	74.80	4R12			397	452	g	9,14	143,73	0.34	0.30
3.670	74.80	4R12			431	452		8,25	115,33	0.38	0.30
7.340	12.15	4R12			63	452		24,89	300,00	0.05	0.30
7.340	12.12	4R12			63	452		24,89	300,00	0.05	0.30

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746
--	--	--

11.315	44.09	4R12			232	452		20,91	263,47	0.18	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING
Ligger 6

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
1.382	32.52	4R12			170	452		24,89	300,00	0.15	0.30
5.726	54.01	4R12			283	452		14,54	214,99	0.25	0.30
8.978	39.63	4R12			208	452		24,89	300,00	0.13	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING
Ligger 6

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
3.670	0,14	2R10	1	157
7.340	0,06	2R10	1	157
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING
Ligger 6

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	45.89	R8-250	106	0	402	61.732	173.68	45.89	N/B	N/B
3.670	Links	94.70	R8-250	219	1	402	61.681	173.68	94.70	N/B	N/B
3.670	Rechts	106.41	R8-250	266	1	402	61.681	160.86	106.41	N/B	N/B
5.200	Links	51.48	R8-250	119	0	402	61.732	173.68	51.48	N/B	N/B
5.200	Rechts	35.14	R8-250	81	0	402	61.732	173.68	35.14	N/B	N/B
7.340	Links	79.16	R8-250	183	2	402	61.620	173.68	79.16	N/B	N/B
7.340	Rechts	52.68	R8-250	124	1	402	50.942	171.12	52.68	N/B	N/B
11.315	Links	68.84	R8-250	162	1	402	50.942	171.12	68.84	N/B	N/B
11.315	Rechts	59.73	R8-250	140	1	402	50.942	171.12	59.73	N/B	N/B
12.315	Links	28.42	R8-250	67	0	402	50.958	171.12	28.42	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 7
DOORSNEDE BOVENWAPENING
Ligger 7

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
3.670	80.32	4R12			427	452		8,18	113,00	0.38	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING
Ligger 7

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
							g				
1.243	27.09	4R12			141	452		24,89	300,00	0.12	0.30
6.097	27.08	4R12			140	452		24,89	300,00	0.12	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING
Ligger 7

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
3.670	0,07	2R10	1	157
m	kNm	-	mm2	mm2

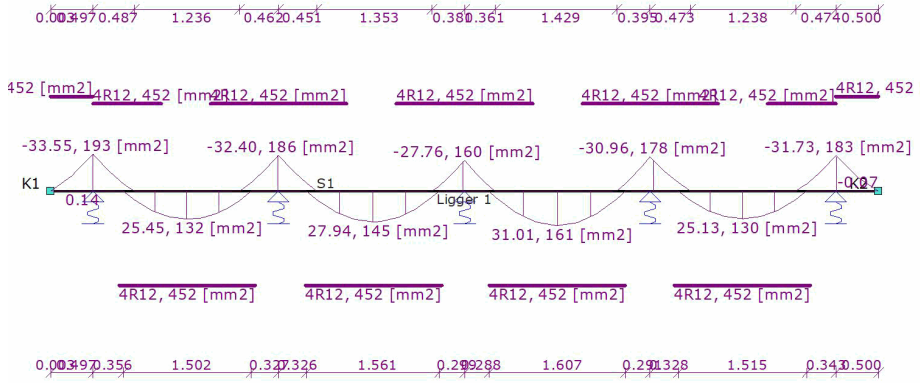
DOORSNEDE BEUGELWAPENING
Ligger 7

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Rechts	41.82	R8-250	97	0	402	61.732	173.68	41.82	N/B	N/B
3.670	Links	89.19	R8-250	207	0	402	61.709	173.68	89.19	N/B	N/B
3.670	Rechts	89.03	R8-250	206	0	402	61.709	173.68	89.03	N/B	N/B

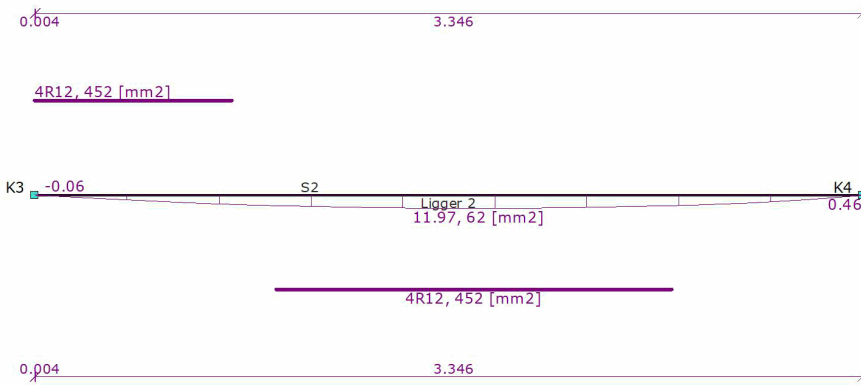
Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?				Berekening Fundering traditioneel				Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.340	Links	41.79	R8-250	97	0	402	61.732	173.68	41.79	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm ²	mm ²	mm ²	kN	kN	kN	kN	kN

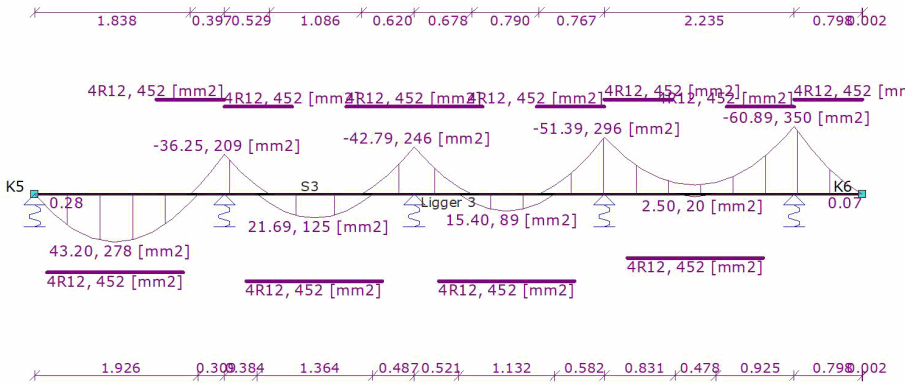
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 1



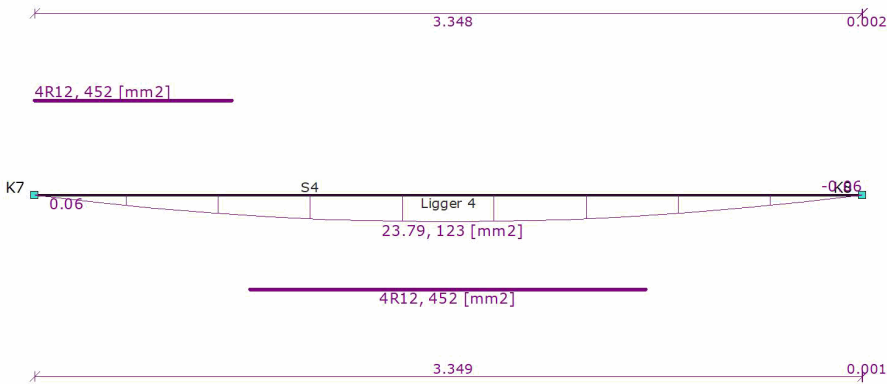
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 2



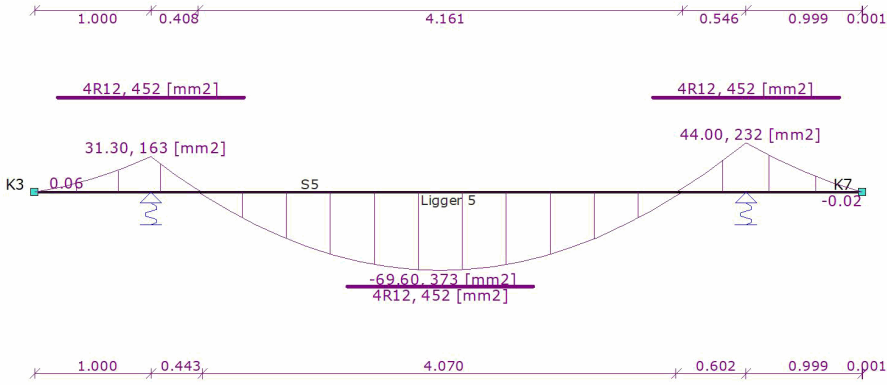
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 3



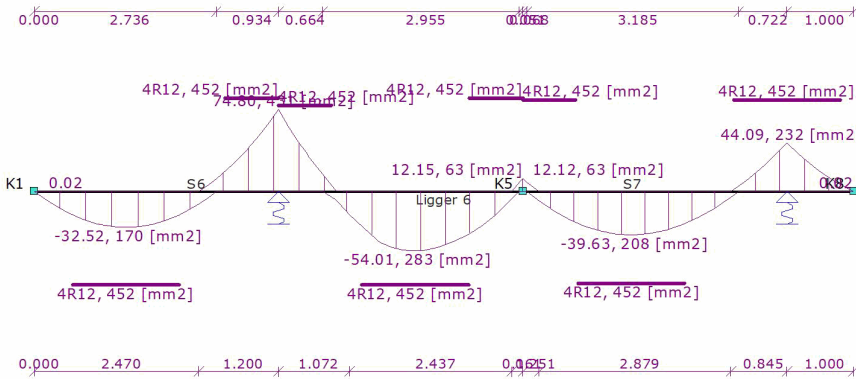
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 4



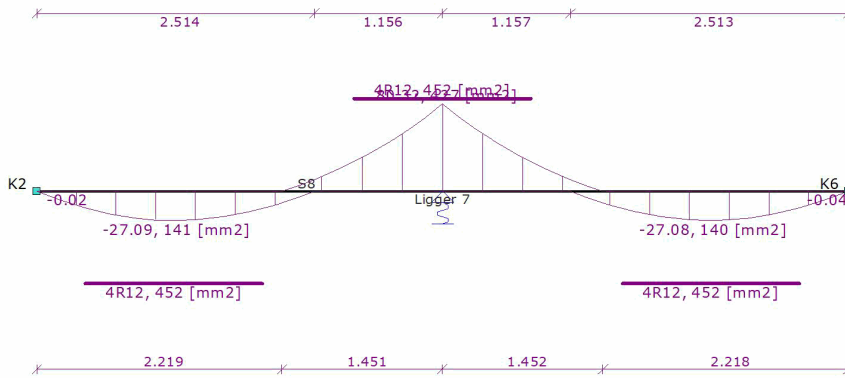
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 5



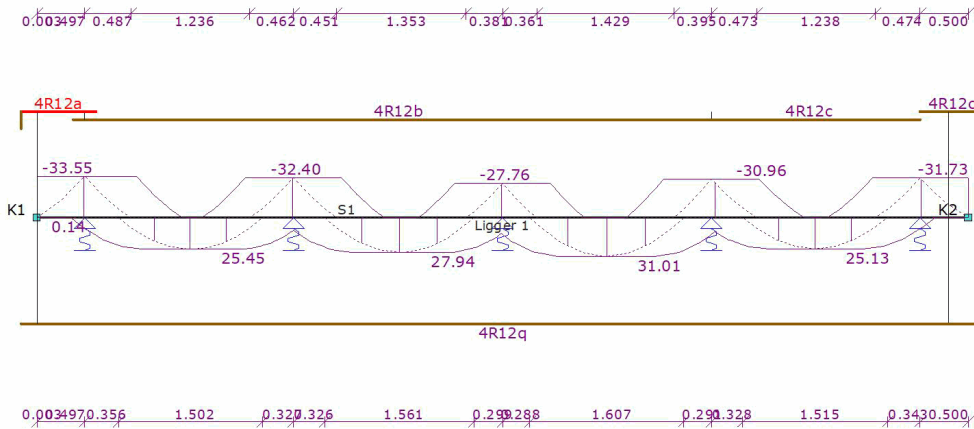
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 6



AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 7



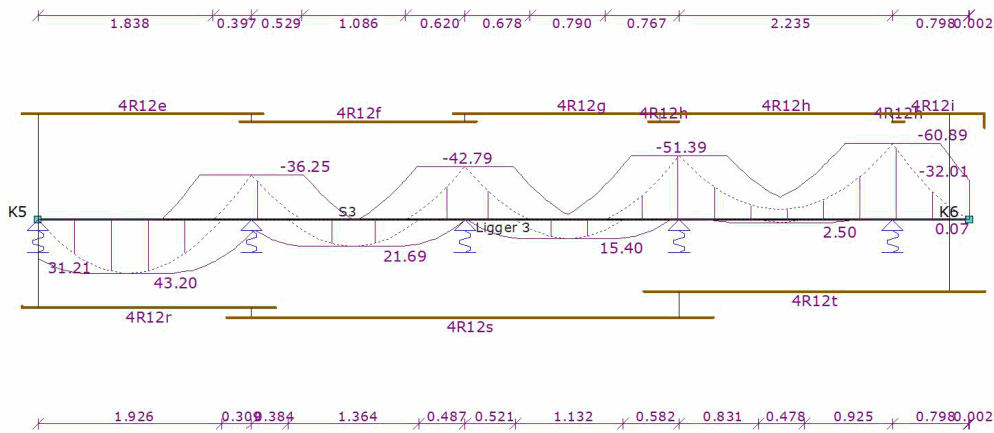
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 1



AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 2



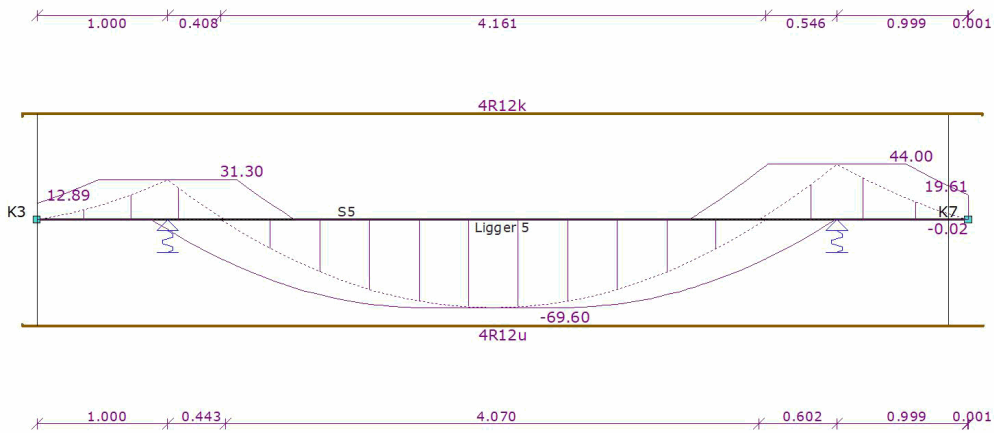
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 3



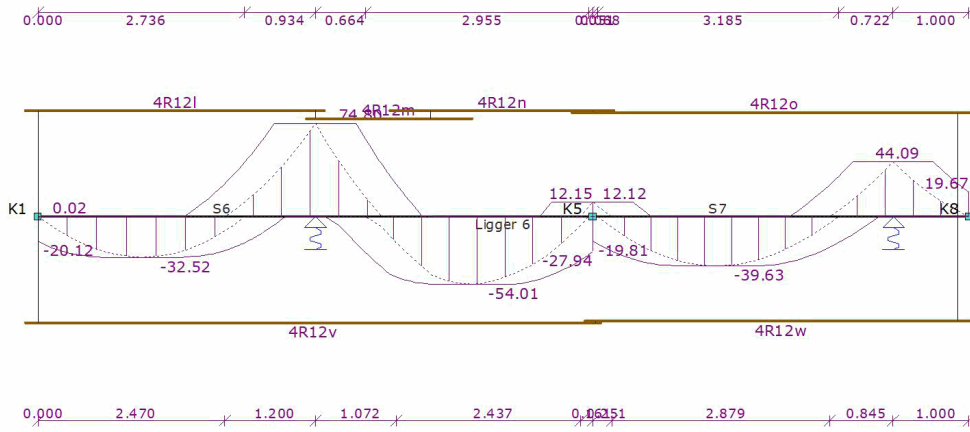
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 4



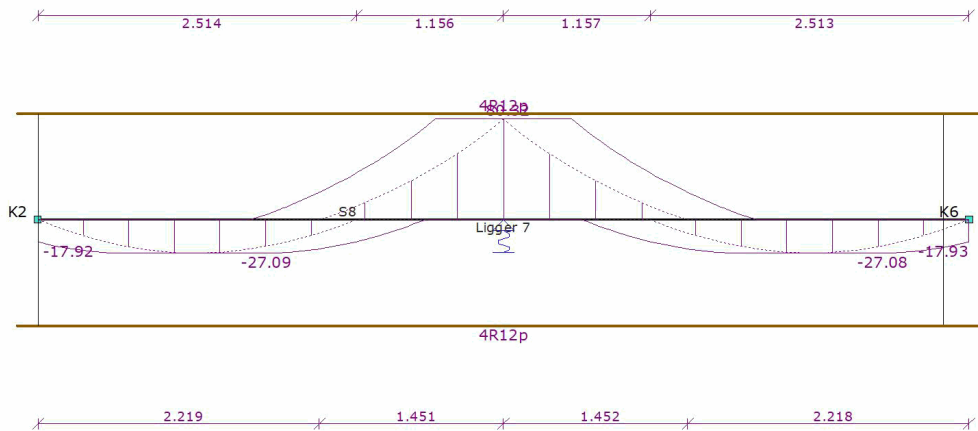
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 5



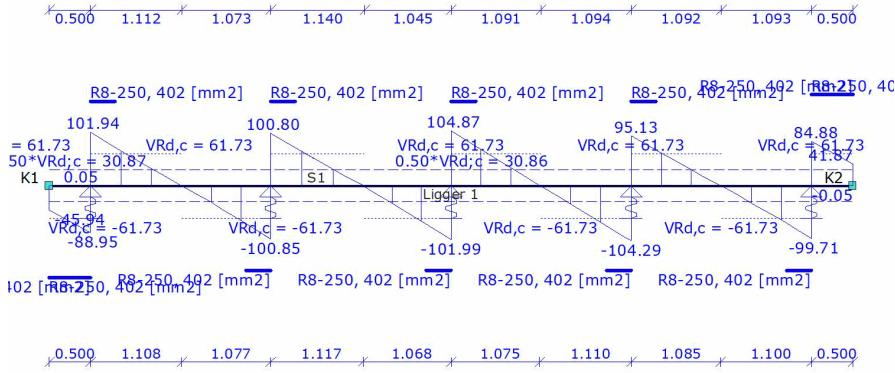
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 6



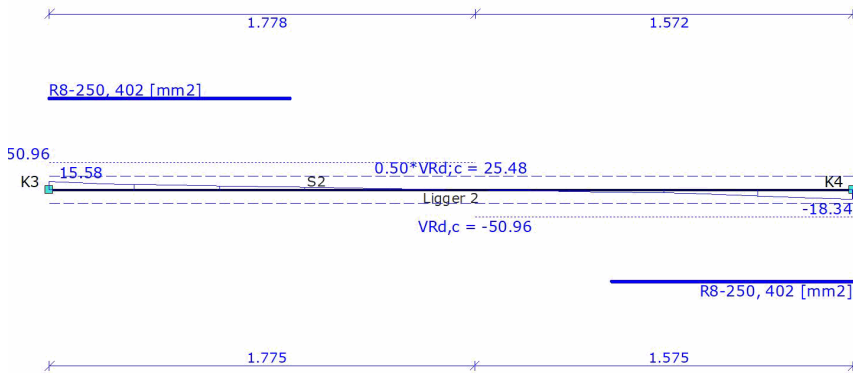
AFB. LANGSWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 7



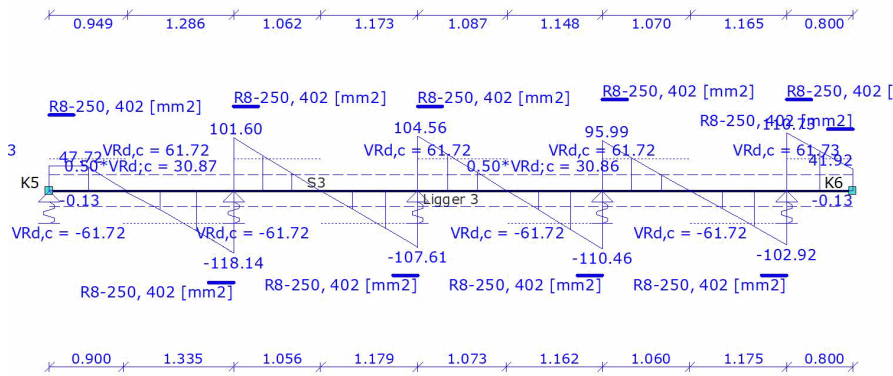
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 1



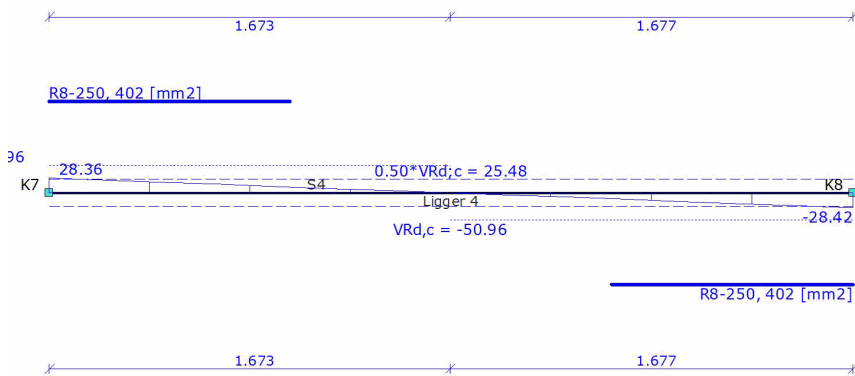
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 2



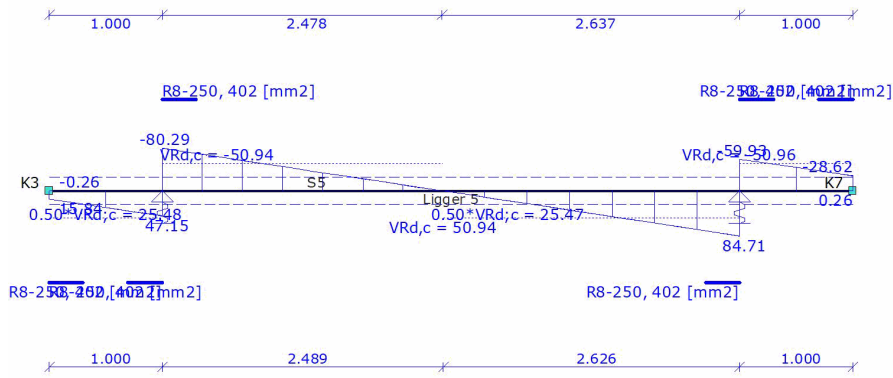
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 3



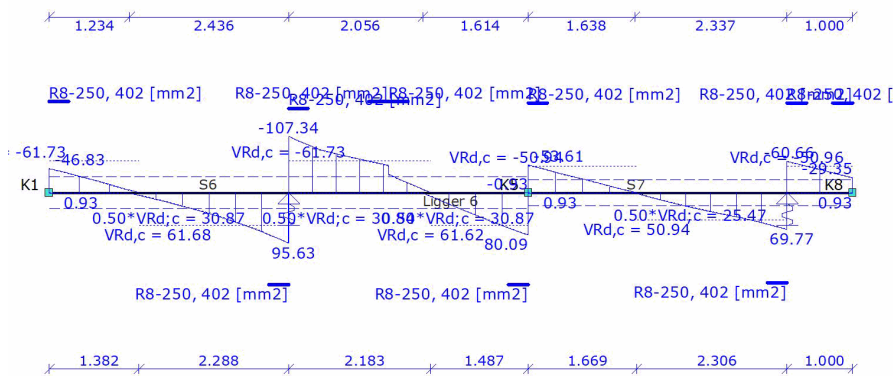
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 4



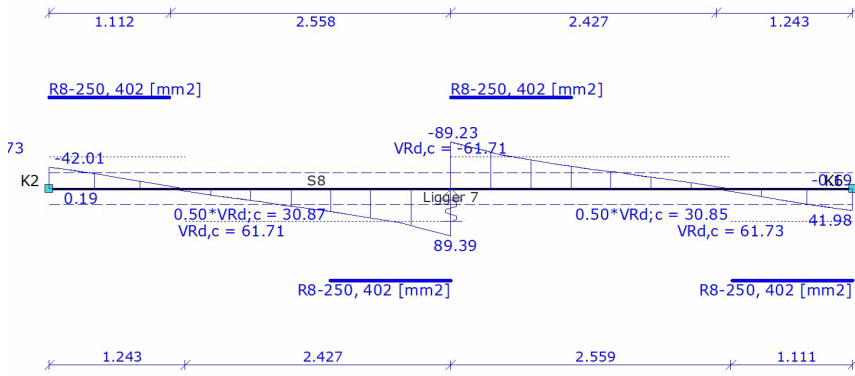
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 5



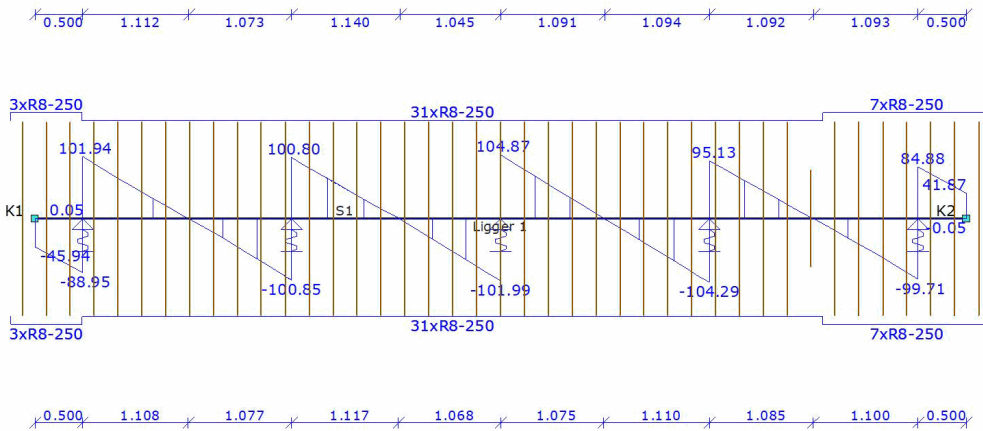
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 6



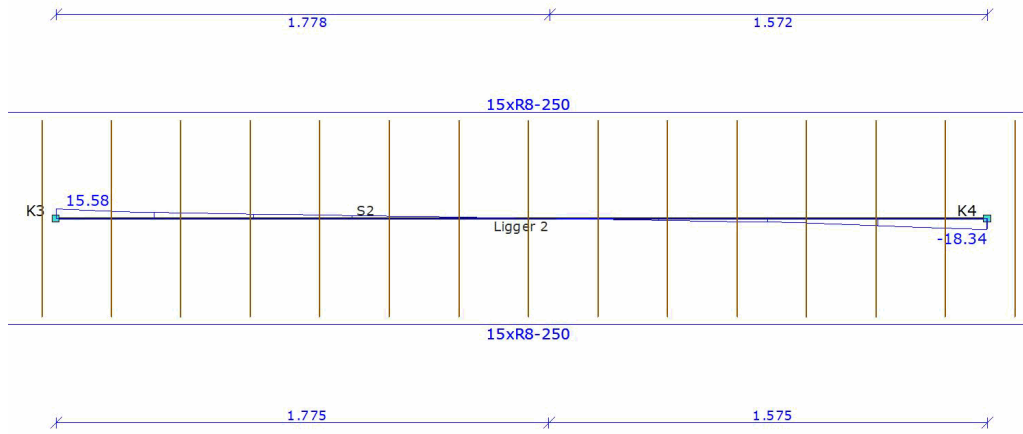
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 7



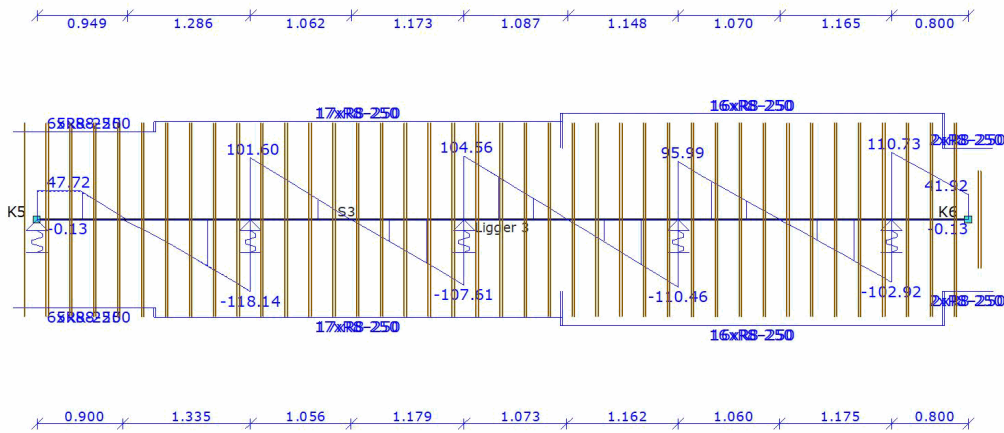
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 1



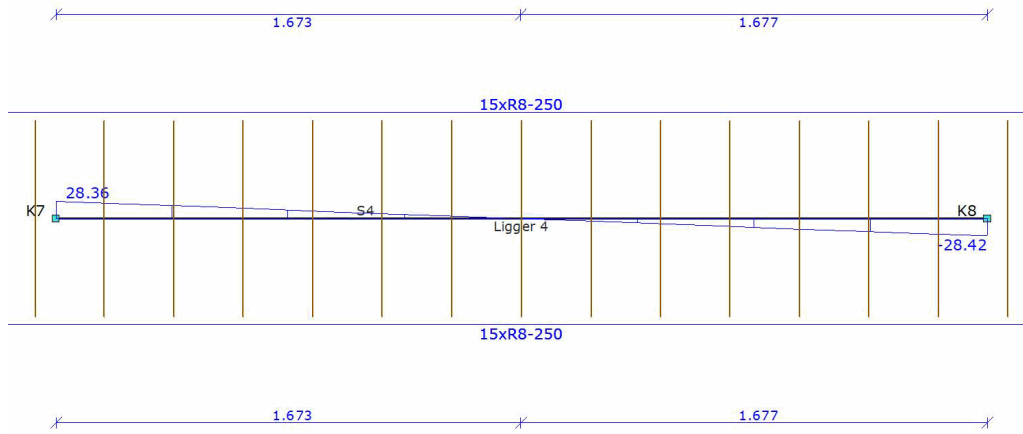
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 2



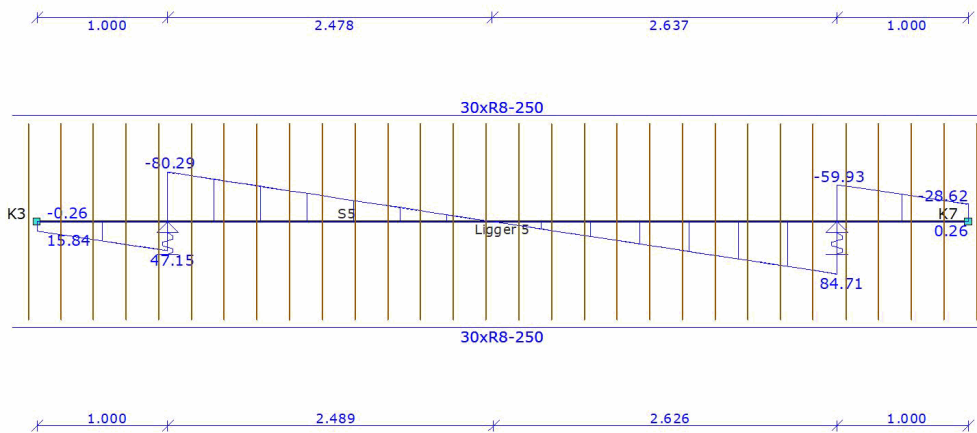
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 3



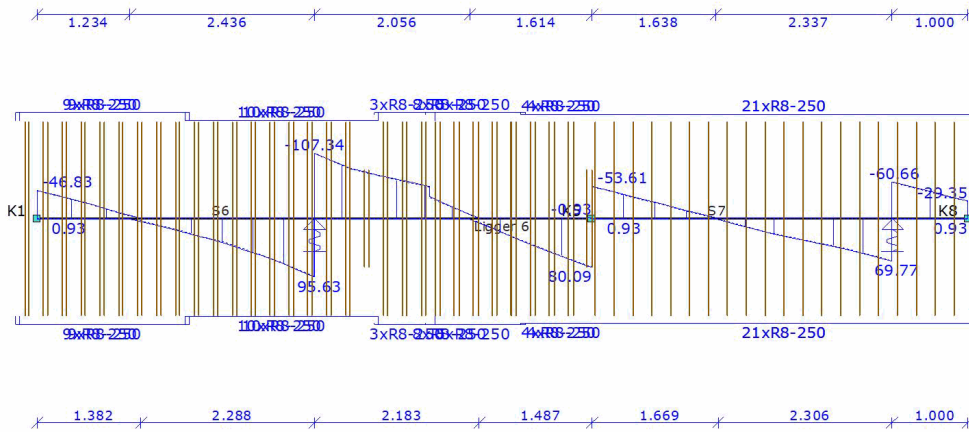
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 4



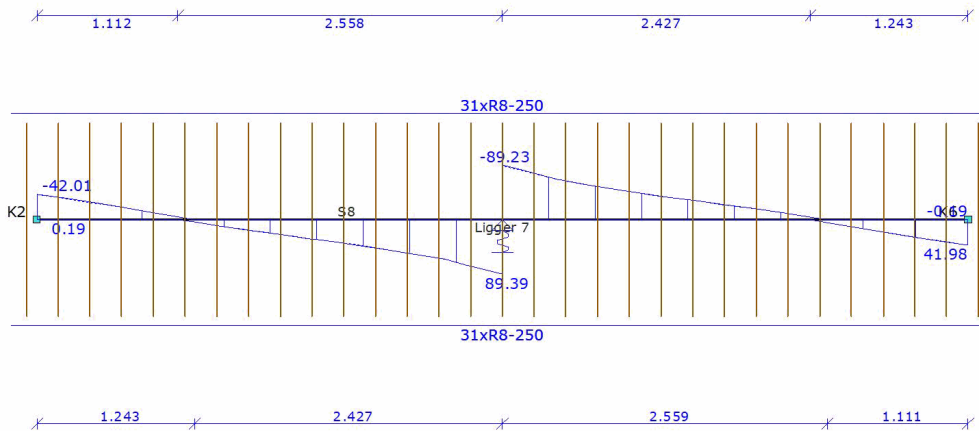
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 5



AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 6



AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 7



DOORBUIGINGEN

						Ligger 1
Algemeen	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3	Normartikel	
V1 (0.000-0.500)	M;r = -41,9	Kappa;r = -0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = -96,3	Kappa;e = -6,65 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = -46,3	Kappa;rt = -1,23 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,0		
	M;et = -92,1	Kappa;et = -7,84 e-3	(w;1+w;3) = 0,0	w;tot = 0,0		
	M;mom = -14,5	Kappa;mom = -0,11 e-3	w;2 = 0,0			
	M;rep = -14,4	Kappa;kruip = -0,01 e-3	w;tot = 0,0			
Vloer		Kappa;el = -0,11 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = -0,01 e-3	w;1 = 0,0			
			w;max:0,0 <= 2,0	(w;2+w;3):0,0 <= 2,0	NEN-EN1990#A1.4.2	
			UC = 0,01	UC = 0,00		
V2 (0.500-2.685)	M;r = 41,9	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = 96,3	Kappa;e = 6,65 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = 46,3	Kappa;rt = 1,23 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,0		
	M;et = 92,1	Kappa;et = 7,84 e-3	(w;1+w;3) = 0,0	w;tot = 0,1		
	M;mom = 10,4	Kappa;mom = 0,08 e-3	w;2 = 0,0			

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746			
--	--	--	--	--	--

Vloer Handmatig	M;rep = 13,2	Kappa;kruip = 0,05 e-3 Kappa;el = 0,10 e-3 Kappa;tot = 0,05 e-3	w;tot = 0,1 w;c = 0,0 w;1 = 0,0 w;max:0,1 <= 8,7 UC = 0,01	(w;2+w;3):0,1 <= 8,7 UC = 0,01	NEN-EN1990#A1.4.2
V3 (2.685-4.870) As = 452 mm2	M;r = 41,9 M;e = 96,3 M;rt = 46,3 M;et = 92,1 M;mom = 13,4 M;rep = 16,0	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,65 e-3 Kappa;rt = 1,23 e-3 Kappa;et = 7,84 e-3 Kappa;mom = 0,10 e-3 Kappa;kruip = 0,08 e-3 Kappa;el = 0,13 e-3 Kappa;tot = 0,08 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,0 w;2 = 0,1 w;tot = 0,1 w;c = 0,0 w;1 = 0,0 w;max:0,1 <= 8,7 UC = 0,01	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,1 w;tot = 0,1	NEN-EN1990#A1.4.2
V4 (4.870-7.055) As = 452 mm2	M;r = 41,9 M;e = 96,3 M;rt = 46,3 M;et = 92,1 M;mom = 16,2 M;rep = 18,8	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,65 e-3 Kappa;rt = 1,23 e-3 Kappa;et = 7,84 e-3 Kappa;mom = 0,13 e-3 Kappa;kruip = 0,11 e-3 Kappa;el = 0,15 e-3 Kappa;tot = 0,11 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,0 w;2 = 0,1 w;tot = 0,1 w;c = 0,0 w;1 = 0,0 w;max:0,1 <= 8,7 UC = 0,02	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,1 w;tot = 0,1	NEN-EN1990#A1.4.2
V5 (7.055-9.240) As = 452 mm2	M;r = 41,9 M;e = 96,3 M;rt = 46,3 M;et = 92,1 M;mom = 10,1 M;rep = 12,8	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,65 e-3 Kappa;rt = 1,23 e-3 Kappa;et = 7,84 e-3 Kappa;mom = 0,08 e-3 Kappa;kruip = 0,05 e-3 Kappa;el = 0,10 e-3 Kappa;tot = 0,05 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,0 w;2 = 0,0 w;tot = 0,1 w;c = 0,0 w;1 = 0,0 w;max:0,1 <= 8,7 UC = 0,01	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,0 w;tot = 0,1	NEN-EN1990#A1.4.2
V6 (9.240-9.740) As = 452 mm2	M;r = -41,9 M;e = -96,3 M;rt = -46,3 M;et = -92,1 M;mom = -13,6 M;rep = -13,5	Kappa;r = -0,33 e-3 Kappa;e = -6,65 e-3 Kappa;rt = -1,23 e-3 Kappa;et = -7,84 e-3 Kappa;mom = -0,11 e-3 Kappa;kruip = -0,01 e-3 Kappa;el = -0,11 e-3 Kappa;tot = -0,01 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,0 w;2 = 0,0 w;tot = 0,0 w;c = 0,0 w;1 = 0,0 w;max:0,0 <= 2,0 UC = 0,00	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,0 w;tot = 0,0	NEN-EN1990#A1.4.2

-	kNm	1/m	mm	mm	-
---	-----	-----	----	----	---

Ligger 2					
Algemeen	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3	Normartikel
V1 (0.000-3.350) As = 452 mm2	M;r = 31,8 M;e = 95,5 M;rt = 36,2 M;et = 90,7 M;mom = 9,8 M;rep = 9,8	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,84 e-3 Kappa;rt = 1,26 e-3 Kappa;et = 8,29 e-3 Kappa;mom = 0,10 e-3 Kappa;kruip = 0,29 e-3 Kappa;el = 0,10 e-3 Kappa;tot = 0,29 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,1 w;2 = 0,3 w;tot = 0,4 w;c = 0,0 w;1 = 0,1 w;max:0,4 <= 13,4 UC = 0,03	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,3 w;tot = 0,3	NEN-EN1990#A1.4.2

-	kNm	1/m	mm	mm	-
---	-----	-----	----	----	---

Ligger 3					
Algemeen	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3	Normartikel
V1 (0.000-2.235)	M;r = 41,9	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1	

-	kNm	1/m	mm	mm	-	Ligger 5
Algemeen	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3		Normartikel
V1 (0.000-1.000)	M;r = -31,8	Kappa;r = -0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = -95,5	Kappa;e = -6,84 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = -36,2	Kappa;rt = -1,26 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = -0,1		
	M;et = -90,7	Kappa;et = -8,29 e-3	(w;1+w;3) = 0,0	w;tot = -0,1		
	M;mom = -20,3	Kappa;mom = -0,21 e-3	w;2 = -0,1			
	M;rep = -20,3	Kappa;kruip = -0,06 e-3	w;tot = -0,1			
Vloer		Kappa;el = -0,21 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = -0,06 e-3	w;1 = 0,0			
			w;max:-0,1 <= 4,0	(w;2+w;3):-0,1 <= 4,0		NEN-EN1990#A1.4.2
			UC = 0,02	UC = 0,01		
V2 (1.000-6.115)	M;r = 31,8	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = 95,5	Kappa;e = 6,84 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = 36,2	Kappa;rt = 1,26 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 2,1		
	M;et = 90,7	Kappa;et = 8,29 e-3	(w;1+w;3) = 4,4	w;tot = 3,7		
	M;mom = 51,4	Kappa;mom = 2,33 e-3	w;2 = 2,1			
	M;rep = 51,4	Kappa;kruip = 2,13 e-3	w;tot = 6,5			
Vloer		Kappa;el = 2,33 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = 2,13 e-3	w;1 = 3,5			
			w;max:6,5 <= 20,5	(w;2+w;3):3,7 <= 20,5		NEN-EN1990#A1.4.2
			UC = 0,32	UC = 0,18		
V3 (6.115-7.115)	M;r = -31,8	Kappa;r = -0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = -95,5	Kappa;e = -6,84 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = -36,2	Kappa;rt = -1,26 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,0		
	M;et = -90,7	Kappa;et = -8,29 e-3	(w;1+w;3) = 0,0	w;tot = 0,0		
	M;mom = -12,3	Kappa;mom = -0,13 e-3	w;2 = 0,0			
	M;rep = -12,3	Kappa;kruip = -0,03 e-3	w;tot = 0,0			
Vloer		Kappa;el = -0,13 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = -0,03 e-3	w;1 = 0,0			
			w;max:0,0 <= 4,0	(w;2+w;3):0,0 <= 4,0		NEN-EN1990#A1.4.2
			UC = 0,01	UC = 0,01		
-	kNm	1/m	mm	mm	-	Ligger 6
Algemeen	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3		Normartikel
V1 (0.000-3.670)	M;r = 41,9	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = 96,3	Kappa;e = 6,65 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = 46,3	Kappa;rt = 1,23 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,8		
	M;et = 92,1	Kappa;et = 7,84 e-3	(w;1+w;3) = 0,5	w;tot = 1,0		
	M;mom = 44,4	Kappa;mom = 0,61 e-3	w;2 = 0,8			
	M;rep = 44,4	Kappa;kruip = 0,83 e-3	w;tot = 1,3			
Vloer		Kappa;el = 0,61 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = 0,83 e-3	w;1 = 0,4			
			w;max:1,3 <= 14,7	(w;2+w;3):1,0 <= 14,7		NEN-EN1990#A1.4.2
			UC = 0,09	UC = 0,07		
V2 (3.670-5.200)	M;r = 41,9	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = 96,3	Kappa;e = 6,65 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = 46,3	Kappa;rt = 1,23 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,0		
	M;et = 92,1	Kappa;et = 7,84 e-3	(w;1+w;3) = 0,6	w;tot = -0,2		
	M;mom = 20,2	Kappa;mom = 0,16 e-3	w;2 = 0,0			
	M;rep = 20,2	Kappa;kruip = 0,00 e-3	w;tot = 0,6			
Vloer		Kappa;el = 0,16 e-3	w;c = 0,0			
Handmatig		Kappa;tot = 0,00 e-3	w;1 = 0,7			
			w;max:0,6 <= 6,1	(w;2+w;3):-0,2 <= 6,1		NEN-EN1990#A1.4.2
			UC = 0,10	UC = 0,03		
V3 (5.200-7.340)	M;r = 41,9	Kappa;r = 0,33 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1)	B.G.(w2): Qu.C.1		
As = 452 mm2	M;e = 96,3	Kappa;e = 6,65 e-3	B.G.(w2): Qu.C.1	B.G.(w3): Fr.C.1		
	M;rt = 46,3	Kappa;rt = 1,23 e-3	B.G.(w3): Qu.C.1	w;2 = 0,3		
	M;et = 92,1	Kappa;et = 7,84 e-3	(w;1+w;3) = 0,4	w;tot = 0,1		
	M;mom = 26,8	Kappa;mom = 0,21 e-3	w;2 = 0,3			
	M;rep = 26,8	Kappa;kruip = 0,25 e-3	w;tot = 0,7			

Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?	Berekening Fundering traditioneel	Constructeur Dirk van Genderen Studentnummer: 4371746
--	--	--

Vloer Handmatig		Kappa;el = 0,21 e-3 Kappa;tot = 0,25 e-3	w;c = 0,0 w;1 = 0,5 w;max:0,7 <= 8,6 UC = 0,08	(w;2+w;3):0,1 <= 8,6 UC = 0,02	NEN-EN1990#A1.4.2
V4 (7.340-11.315) As = 452 mm2	M;r = 31,8 M;e = 95,5 M;rt = 36,2 M;et = 90,7 M;mom = 18,3 M;rep = 18,3	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,84 e-3 Kappa;rt = 1,26 e-3 Kappa;et = 8,29 e-3 Kappa;mom = 0,19 e-3 Kappa;kruip = 0,00 e-3 Kappa;el = 0,19 e-3 Kappa;tot = 0,00 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,7 w;2 = 0,0 w;tot = 0,7 w;c = 0,0 w;1 = 0,6 w;max:0,7 <= 15,9 UC = 0,05	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,0 w;tot = 0,3	
V5 (11.315-12.315) As = 452 mm2	M;r = 31,8 M;e = 95,5 M;rt = 36,2 M;et = 90,7 M;mom = 12,1 M;rep = 12,1	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,84 e-3 Kappa;rt = 1,26 e-3 Kappa;et = 8,29 e-3 Kappa;mom = 0,12 e-3 Kappa;kruip = 0,02 e-3 Kappa;el = 0,12 e-3 Kappa;tot = 0,02 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,5 w;2 = 0,0 w;tot = 0,5 w;c = 0,0 w;1 = 0,4 w;max:0,5 <= 4,0 UC = 0,13	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,0 w;tot = 0,2	
Vloer Handmatig				(w;2+w;3):0,2 <= 4,0 UC = 0,05	NEN-EN1990#A1.4.2

-	kNm	1/m	mm	mm	-
---	------------	------------	-----------	-----------	---

Ligger 7					
	Moment	Kappa	w;max	w;2 + w;3	Normartikel
Algemeen					
V1 (0.000-3.670) As = 452 mm2	M;r = 41,9 M;e = 96,3 M;rt = 46,3 M;et = 92,1 M;mom = 22,4 M;rep = 22,4	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,65 e-3 Kappa;rt = 1,23 e-3 Kappa;et = 7,84 e-3 Kappa;mom = 0,18 e-3 Kappa;kruip = 0,38 e-3 Kappa;el = 0,18 e-3 Kappa;tot = 0,38 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,2 w;2 = 0,4 w;tot = 0,5 w;c = 0,0 w;1 = 0,2 w;max:0,5 <= 14,7 UC = 0,04	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,4 w;tot = 0,3	
Vloer Handmatig				(w;2+w;3):0,3 <= 14,7 UC = 0,02	NEN-EN1990#A1.4.2
V2 (3.670-7.340) As = 452 mm2	M;r = 41,9 M;e = 96,3 M;rt = 46,3 M;et = 92,1 M;mom = 22,4 M;rep = 22,4	Kappa;r = 0,33 e-3 Kappa;e = 6,65 e-3 Kappa;rt = 1,23 e-3 Kappa;et = 7,84 e-3 Kappa;mom = 0,18 e-3 Kappa;kruip = 0,38 e-3 Kappa;el = 0,18 e-3 Kappa;tot = 0,38 e-3	B.G.(w1): Fr.C.(w1) B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Qu.C.1 (w;1+w;3) = 0,2 w;2 = 0,4 w;tot = 0,5 w;c = 0,0 w;1 = 0,2 w;max:0,5 <= 14,7 UC = 0,04	B.G.(w2): Qu.C.1 B.G.(w3): Fr.C.1 w;2 = 0,4 w;tot = 0,3	
Vloer Handmatig				(w;2+w;3):0,3 <= 14,7 UC = 0,02	NEN-EN1990#A1.4.2

-	kNm	1/m	mm	mm	-
---	------------	------------	-----------	-----------	---

reductiefactor aan de bovenzijde van de wand

$$e_{hb} := 17 \cdot \text{mm} \quad \text{excentriciteit boven}$$

$$M_{id_boven} := N_{Ed} \cdot e_{hb} \quad M_{id_boven} = 3.825 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$e_{init} := \frac{h_{ef}}{450} \quad e_{init} = 4.417 \cdot \text{mm} \quad \text{initiele excentriciteit}$$

$$e_{i_boven_hulp} := e_{hb} + e_{init}$$

$$e_{i_boven} := \begin{cases} e_{i_boven_hulp} & \text{if } e_{i_boven_hulp} > 0.05 \cdot t \\ (0.05 \cdot t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad e_{i_boven} = 21.417 \cdot \text{mm}$$

$$\theta_{boven} := 1 - 2 \cdot \frac{e_{i_boven}}{t} \quad \theta_{boven} = 0.572$$

$$A := b \cdot t \quad A = 0.1 \text{ m}^2$$

$$N_{Rd_boven} := \theta_{boven} \cdot b \cdot t \cdot 1 \cdot f_d \quad N_{Rd_boven} = 389.06 \cdot \text{kN}$$

$$UC_{boven} := \frac{N_{Ed}}{N_{Rd_boven}} \quad UC_{boven} = 0.578$$

reductiefactor midden van de wand

$$e_{hm} := 0 \cdot \text{mm} \quad \text{excentriciteit midden}$$

$$M_{id_midden} := N_{Ed} \cdot e_{hm} \quad M_{id_midden} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\lambda_h := \frac{h_{ef}}{t} \quad \lambda_h = 19.875 \quad \text{slankheid wand (maximaal 27)}$$

$$\lambda_c := 27 \quad \lambda_c = 27 \quad \text{slankheidseis}$$

$$e_{init_midden} := e_{init} + 10 \cdot \text{mm} \quad e_{init_midden} = 14.417 \cdot \text{mm} \quad \text{initiele excentriciteit midden}$$

$$\theta_{00} := 1.1$$

$$e_m := e_{hm} + e_{init_midden} \quad e_m = 14.417 \cdot \text{mm}$$

$$e_{k_hulp} := 0.002 \cdot \theta_{00} \cdot \frac{h_{ef}}{t} \cdot \sqrt{t \cdot e_m} \quad e_{k_hulp} = 1.66 \cdot \text{mm}$$

$$e_{k_midden} := \begin{cases} 0 & \text{if } \lambda_h < \lambda_c \\ e_{k_hulp} & \text{otherwise} \end{cases} \quad e_{k_midden} = 0 \cdot \text{mm}$$

$$e_{i_midden_hulp} := e_{hm} + e_{init_midden} + e_{k_midden}$$

$$e_{i_midden} := \begin{cases} e_{i_midden_hulp} & \text{if } e_{i_midden_hulp} > 0.05 \cdot t \\ (0.05 \cdot t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad e_{i_midden} = 14.417 \cdot \text{mm}$$

$$K_{E1} := 700$$

$$E2 := K_{E1} \cdot f_k \quad E2 = 7.146 \times 10^3 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{elasticiteitsmodulus}$$

$$I := \frac{h_{ef}}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_k}{E2}} \quad I = 0.751 \quad e_{init_midden} = 0.014 \text{ m}$$

$$u := \frac{I - 0.063}{0.73 - 1.17 \cdot \frac{e_{i_midden}}{t}} \quad u = 1.226$$

$$A1 := 1 - 2 \cdot \frac{e_{i_midden}}{t} \quad A1 = 0.712$$

$$\theta_{midden} := A1 \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \quad \theta_{midden} = 0.336$$

$$N_{Rd_midden} := \theta_{midden} \cdot b \cdot t \cdot l \cdot f_d \quad N_{Rd_midden} = 228.425 \cdot \text{kN}$$

$$UC_midden := \frac{N_{Ed}}{N_{Rd_midden}} \quad UC_midden = 0.985$$

reductiefactor aan de onderzijde van de wand

$$e_{he} := 0 \cdot \text{mm} \quad \text{excentriciteit onderzijde}$$

$$M_{id_onder} := N_{Ed} \cdot e_{he} \quad M_{id_onder} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$e_{i_onder_hulp} := e_{he} + e_{init}$$

$$e_{i_onder} := \begin{cases} e_{i_onder_hulp} & \text{if } e_{i_onder_hulp} > 0.05 \cdot t \\ (0.05 \cdot t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad e_{i_onder} = 5 \cdot \text{mm}$$

$$\theta_{onder} := 1 - 2 \cdot \frac{e_{i_onder}}{t} \quad \theta_{onder} = 0.9$$

$$N_{Rd_onder} := \theta_{onder} \cdot b \cdot t \cdot l \cdot f_d \quad N_{Rd_onder} = 612.515 \cdot \text{kN}$$

$$UC_onder := \frac{N_{Ed}}{N_{Rd_onder}} \quad UC_onder = 0.367$$