

# Nieuwbouw DOC Kaas te Hoogeveen

## Controle paalmisstanden en kalenderingen Expeditie 23.3839-05 (rev. A)

### STATISCHE BEREKENING

Onderdeel : Berekening paalmisstanden

Fase : Uitvoeringsontwerp (UO)

Status : Definitief

Datum : 09-07-2025

Opdrachtgever : DOC Kaas te Hoogeveen

Constructeur : ██████████ / ██████████

Email : ██████████@step-engineering.nl  
██████████@step-engineering.nl

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 2

## Overzicht berekening

Overzicht berekening .....	2
Algemeen.....	3
Revisie .....	3
Beschrijving van de constructie.....	3
Ontwerplevensduur.....	3
Gevolgklasse .....	3
Uitgangspunten.....	3
Normen/richtlijnen .....	4
Toegepaste materialen .....	4
Belastingen .....	5
Controle kalenderingen .....	6
Paal 24.....	6
Paal 32 en 33 .....	7
Paal 112.....	8
Paal 120.....	9
Paal 14.....	10
Overzicht aangebrachte palen Expeditie .....	14
Controle paalmisstanden .....	15
Expeditie .....	16
Controle misstand paal 119.....	16
Controle misstand paal 65.....	17
Controle misstand paal 89.....	21
Controle misstand paal 113.....	22
Controle misstand paal 77 .....	24
Bijlage 1 - uitvoer RFEM betonvloer Expeditie met misstanden .....	25
Bijlage 2 - uitvoer TS-liggers randbalken met misstanden .....	26
Bijlage 3 - inmetingstekening paalmisstanden .....	44
Bijlage 4 - kalenderstaten paalnr's 1 t/m 132 (Expeditie).....	45

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 3

## Algemeen

In dit rapport worden de paalmisstanden voor het project "Nieuwbouw DOC Kaas te Hoogeveen" gecontroleerd en de eventuele aan te brengen extra voorzieningen in de fundering bepaald. Daarnaast zijn de kalenderstaten van de palen onder de Expeditieruimte bijgevoegd en beoordeeld.

## Revisie

Revisie	Toelichting
-	

## Beschrijving van de constructie

- Zie hoofdberekening

## Ontwerplevensduur

Ontwerplevensduurklasse conform NEN-EN-1990 tabel 2.1	3
Richtwaarden (jaren)	50
Voorbeeld	Gebouwen en andere gewone constructies

## Gevolgklasse

Gevolgklasse (Consequence Class) conform NEN-EN 1990 tabel B.1	CC2
Omschrijving	Middelmatige gevolgen
Voorbeeld	Woongebouwen, Kantoorgebouwen, Openbare gebouwen, Industriegebouwen (>3 verdiepingen)
Betrouwbaarheidsklasse (Reliability Classes) conform NEN-EN 1990 B.2	RC2

## Uitgangspunten

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van onderstaande tekeningen en documenten:

1. Bouwkundige/constructieve tekeningen volgens documentenlijst STEP d.d. 09-04-2025
2. Berekening paalwapening 6268-WAP-R02, Grondgrip, d.d. 21-03-2025
3. Inmeting paalstanden GLInfra P25029-01, ontvangen van bouwbedrijf Zweers d.d. 10-04-2025

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 4

## Normen/richtlijnen

Indien van toepassing op dit project:		
<i>Eurocode 0</i>	<i>NEN-EN 1990</i>	<i>Grondslagen voor het constructief ontwerp</i>
<i>Eurocode 1</i>	<i>NEN-EN 1991</i>	<i>Belastingen op constructies</i>
<i>Eurocode 2</i>	<i>NEN-EN 1992</i>	<i>Ontwerp en berekening van betonconstructies</i>
<i>Eurocode 3</i>	<i>NEN-EN 1993</i>	<i>Ontwerp en berekening van staalconstructies</i>
<i>Eurocode 4</i>	<i>NEN-EN 1994</i>	<i>Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies</i>
<i>Eurocode 5</i>	<i>NEN-EN 1995</i>	<i>Ontwerp en berekening van houtconstructies</i>
<i>Eurocode 6</i>	<i>NEN-EN 1996</i>	<i>Ontwerp en berekening van constr. van metselwerk</i>
<i>Eurocode 7</i>	<i>NEN-EN 1997</i>	<i>Geotechnisch ontwerp en berekening</i>
	<i>NEN 8700</i>	<i>Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren</i>

## Toegepaste materialen

Beton:	<b>C30/37</b>	fck	30	N/mm <sup>2</sup>
		fcd	20,0	N/mm <sup>2</sup>
		fctd	1,35	N/mm <sup>2</sup>
		Ecm	33000	N/mm <sup>2</sup>

Betonstaal:	<b>B500B</b>	fyk	500	N/mm <sup>2</sup>
		fyd	435	N/mm <sup>2</sup>
		Es	200000	N/mm <sup>2</sup>

---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04

Datum : 09-07-2025

Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Bladnr. : 5

---

## Belastingen

De aangehouden belastingen volgen uit de hoofdberekeningen:

23.3839-02 Statische berekening Expeditieruimte d.d. 11-03-2025

23.3839-03 Statische berekening Omboxruimte d.d. 11-03-2025

23.3839-04 Statische berekening Pakhuis d.d. 11-03-2025

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 6

## Controle kalenderingen

De palen onder expeditieruimte worden vrijwel volledig uitgevoerd in inwendig geheide stalenbuispalen  $\varnothing 324/344\text{mm}$ , p.p.n. 6,5 m + NAP. Alleen paal 111 en 115 (trekpalen) worden uitgevoerd als casing-draaipalen.

De stalen buispalen zijn gekalenderd. Palen die ter plaatse van een sondering zijn gesitueerd, zijn over de volledige lengte gekalenderd. De overige palen over de laatste 4 tochten.

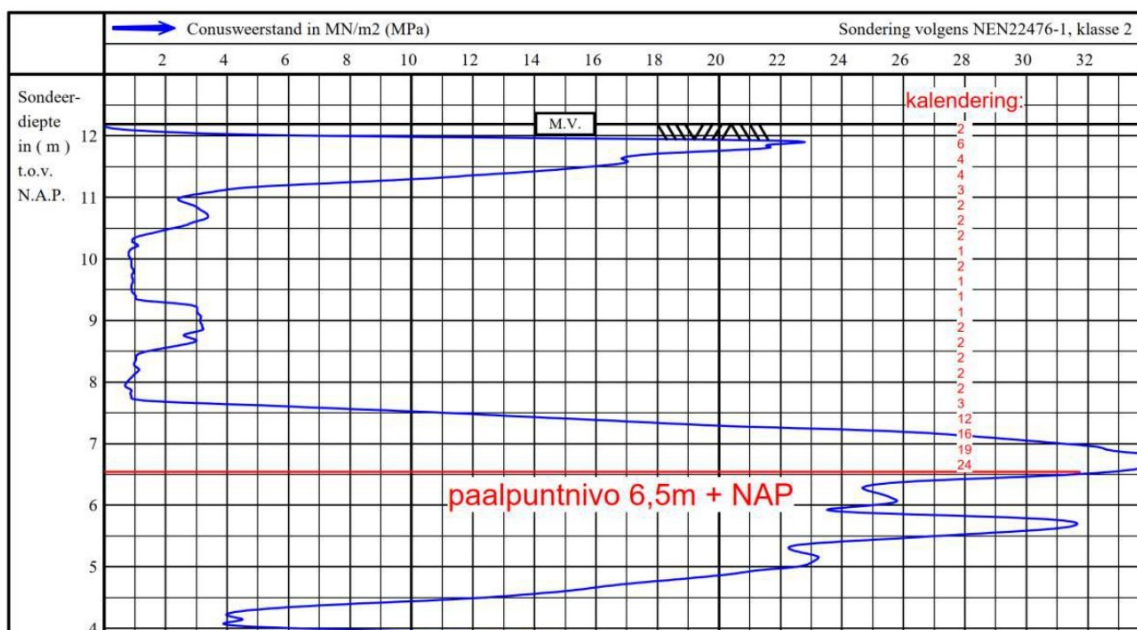
Het gewicht van het valblok, de valhoogte zijn zoveel mogelijk afgestemd op de gebruikte palen en het benodigde paal draagvermogen. Echter, vanuit uitvoeringstechnische overwegingen zijn 2 heistellingen met verschillende valblokken en valhoogtes ingezet.

Er is aan de heier opgegeven dat over de laatste 4 tochten een gelijkmatig oplopende kalender benodigd is, waarbij een minimale kalendering van 20 over de laatste tocht benodigd is. Als dit niet gehaald wordt, moet de paal nageheid worden, om te bepalen of wateroverspanning de oorzaak is geweest.

Er zijn inmiddels een aantal palen nageheid, waarbij geconstateerd is dat hier wel een goede kalendering wordt verkregen. De meest voor de hand liggende conclusie is dat wateroverspanning de oorzaak is geweest van de lage kalenderingen. Daarnaast is bij een aantal palen plasvorming tijdens/na het heien geconstateerd, wat ook een indicatie van wateroverspanning kan zijn.

### Paal 24

Paal 24 nabij sondering 4 (Hoogveld) is over de volledige lengte gekalenderd, hieronder is de sondeergrafiek te zien, met daarin aangegeven het aantal slagen per tocht:



De paal is geheid met een valblok van 1800kg, met een valhoogte van 2,0m.

Duidelijk is te zien dat de kalendering over de laatste 4 tochten mooi oplopen, waarbij een eindkalendering bereikt wordt van 24 slagen.

De paalbelasting bedraagt  $F_{d,max} = 378 \text{ kN}$

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 7

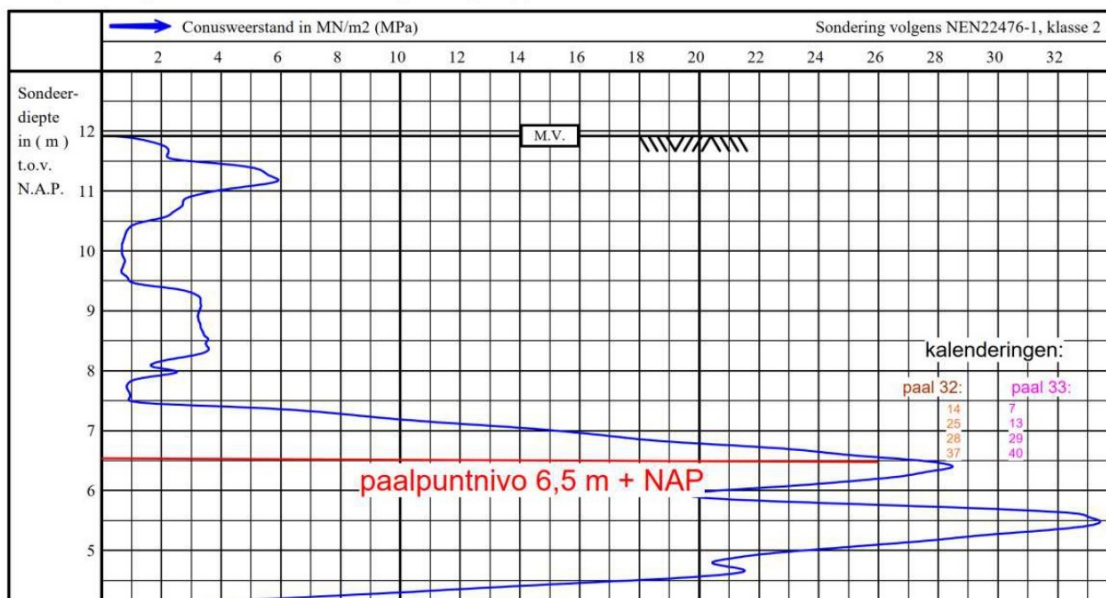
Aanwezige paalbelasting (NEd) 378 kN  
Gewicht heiblok (G) 13,5 kN  
Valhoogte (H) 2 m  
Vermogen heiblok (Gh) 27 kW  
Gewicht heipaal (Gp) 1 kN  
Kalendering 24 stuks  
Veiligheid ( $\gamma$ ) 3

NR,dc nuttige paalbelasting 658,33 kN  
U.C. 0,57 akkoord

## Paal 32 en 33

Paal 32 en 33 bevinden zich nabij sondering 07 (Hoogveld)

Deze palen zijn niet over de volledige lengte gekalenderd, maar alleen over de laatste 4 tochten:



De palen zijn geheid met een valblok van 1400kg, met een valhoogte van 1,6m.

Duidelijk is te zien dat de kalendering over de laatste 4 tochten mooi oplopen, waarbij een eindkalendering bereikt wordt van 37-40 slagen.

De paalbelasting bedraagt  $F_{d,max} = 420$  kN

### Controle heirapport

Aanwezige paalbelasting (NEd) 420 kN  
Gewicht heiblok (G) 13,5 kN  
Valhoogte (H) 1,6 m  
Vermogen heiblok (Gh) 21,6 kW  
Gewicht heipaal (Gp) 1 kN  
Kalendering 37 stuks  
Veiligheid ( $\gamma$ ) 3

NR,dc nuttige paalbelasting 734,9 kN  
U.C. 0,57 akkoord

# STATISCHE BEREKENING

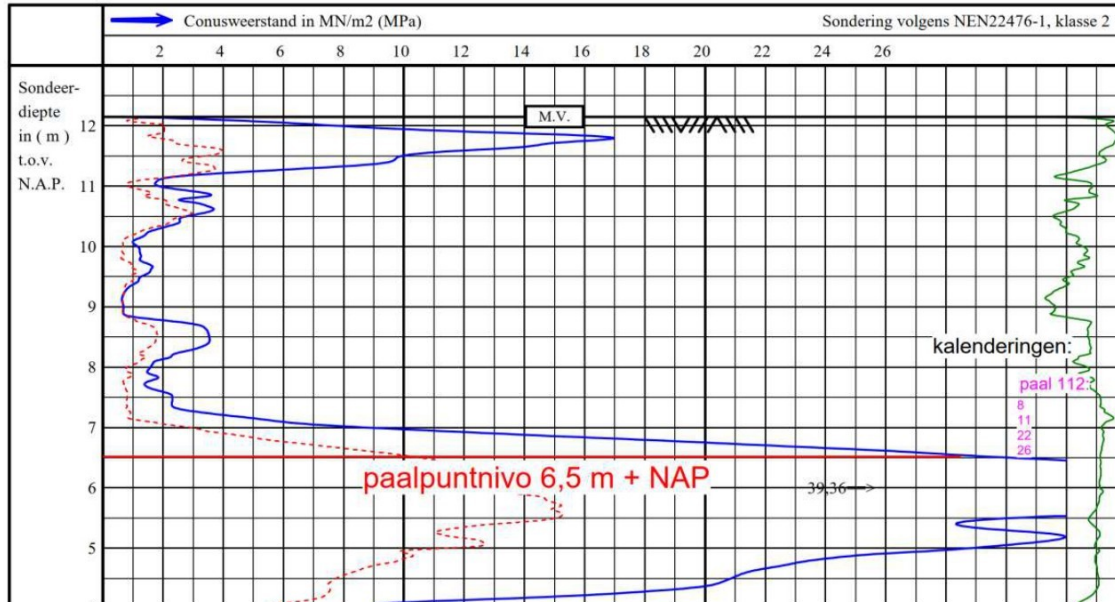
Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 8

## Paal 112

Paal 112 bevindt zich nabij sondering 03 (Hoogveld)

Deze paal is niet over de volledige lengte gekalenderd, maar alleen over de laatste 4 tochten:



De paal is geheid met een valblok van 1800kg, met een valhoogte van 2,0m.

Duidelijk is te zien dat de kalendering over de laatste 4 tochten mooi oplopen, waarbij een eindkalendering bereikt wordt van 26 slagen.

$F_{d,max} = 400 \text{ kN}$

Aanwezige paalbelasting (NEd)	400	kN
Gewicht heiblok (G)	17,5	kN
Valhoogte (H)	1,8	m
Vermogen heiblok (Gh)	31,5	kW
Gewicht heipaal (Gp)	1	kN
Kalendering	26	stuks
Veiligheid ( $\gamma$ )	3	
NR,dc nuttige paalbelasting	829,19	kN
U.C.	0,48	akkoord

# STATISCHE BEREKENING

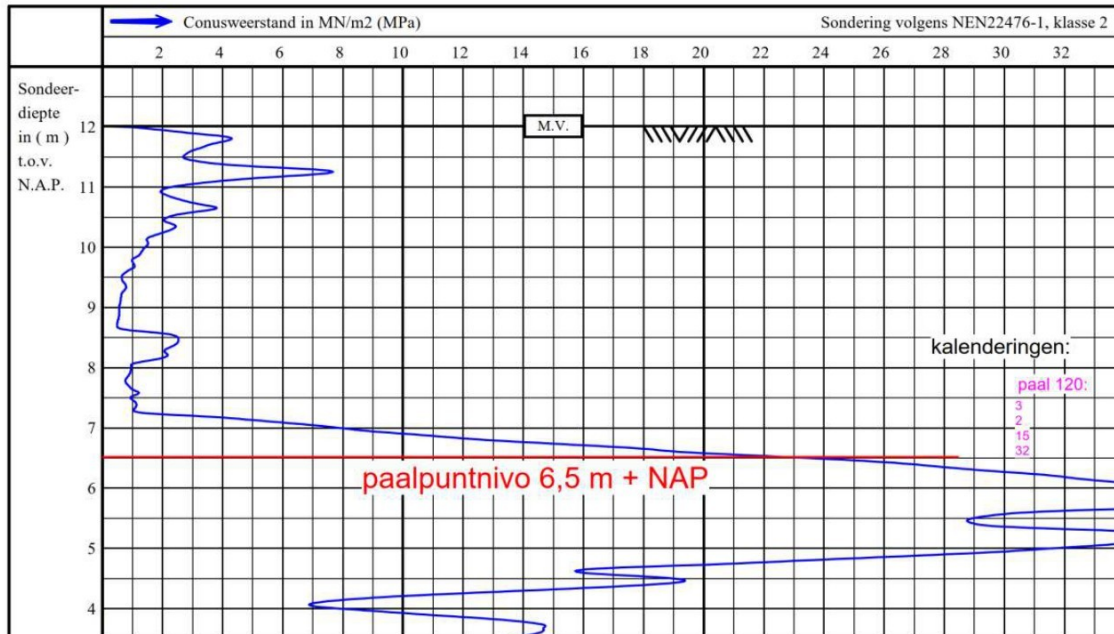
Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 9

## Paal 120

Paal 120 bevindt zich nabij sondering 08 (Hoogveld)

Deze paal is niet over de volledige lengte gekalenderd, maar alleen over de laatste 4 tochten:



De paal is geheid met een valblok van 1400kg, met een valhoogte van 1,7m.

Duidelijk is te zien dat de kalendering over de laatste 4 tochten mooi oplopen, waarbij een eindkalendering bereikt wordt van 32 slagen.

$$F_{d,max} = 421 \text{ kN}$$

### Controle heirapport

Aanwezige paalbelasting (NEd)	421	kN
Gewicht heiblok (G)	13,5	kN
Valhoogte (H)	1,7	m
Vermogen heiblok (Gh)	22,95	kW
Gewicht heipaal (Gp)	1	kN
Kalendering	32	stuks
Veiligheid ( $\gamma$ )	3	
NR,dc nuttige paalbelasting	700,89	kN
U.C.	0,60	akkoord

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 10

## Paal 14

Paal 114 bevindt zich nabij sondering 04 (Hoogveld)

Deze paal is niet over de volledige lengte gekalenderd, maar alleen over de laatste 4 tochten:

De kalenderingen zien er als volgt uit:

De paal is op 03-04 geheid en over de laatste 2 meter gekalenderd

Datum	Paal nr.	Diameter	Paalpunt niveau	Valgewicht	Valhoogte	Tocht 1	Tocht 2	Tocht 3	Tocht 4
3-4-2025	14	324	+6,5	1800 KG	200cm	13	16	17	19

De eindkalender is < 20 slagen over 25cm, daarom is deze paal op 07-05 j.l nageheid:

Datum	Paalpunt niveau	Valgewicht	Valhoogte	Tocht 1	Tocht 2	Tocht 3
9-5 nageheid	+5,75	1800 KG	200cm	18	19	31

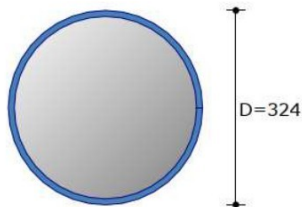
Controle van het nieuwe paalpuntnivo (5,75 m + NAP)

De paalbelasting van paal 14 bedraagt  $F_d=420$  kN

### FUNDERINGSPAAL: Funderingspaal

#### Paal 1

Type paal Stalen paal  
Specificatie Constante dwarsafmeting; buis met gesloten punt.  
Wijze van installeren Geheid (grondverdringend)  
Paallengte 6,24 m  
Factoren  $\alpha_p=0,70$   $\alpha_s=0,01$   $\alpha_t=0,007$  Lastzakingslijn:1



Paalkopniveau +11,99 m  
Paalpuntniveau +5,75 m  
Waterniveau +11,19 m  
Ontgravingsniveau +12,19 m  
Niv. negatieve/positieve kleef +7,60 m

Geen paalgroep

#### Grondsoorten

	Grondsoort	$\gamma_k$ ;min [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_k$ ;max [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ ;k;min [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ ;k;max [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Zand; Schoon; Vast	19	20	21	22
10	Klei; Zwak zandig; Slap	15	15	15	15
12	Veen; Matig voorbelast; Matig	12	13	12	13

#### Berekening

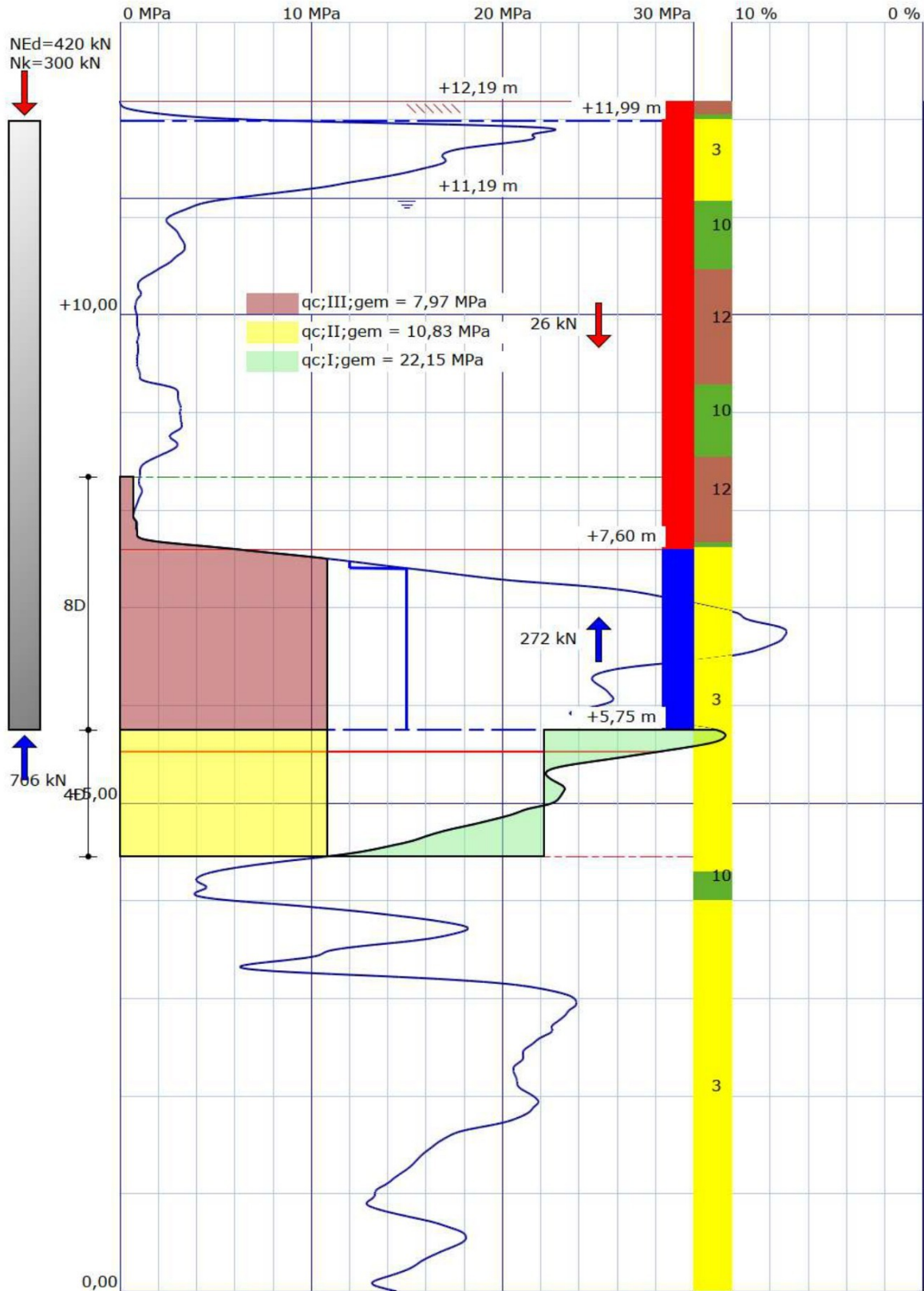
$D_{eq} = 324$  mm

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 11

## Sondering: 4-1 Hoogveld



# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 12

## Negatieve kleef

art. 7.3.2.2 (d)

$$\Delta L_{nk} = 4,39 \text{ m}$$

$$F_{nk,rep} = O_{s,gem} \cdot K_0 \tan(\delta) \cdot \sum \left( \frac{\sigma_{v,i-1} + \sigma_{v,i1}}{2} \cdot h_i \right) = 1,02 \times 0,25 \times 102 = 26 \text{ kN}$$

$$F_{nk,d} = \gamma_{f,nk} \cdot F_{nk,rep} = 1,00 \times 26 = 26 \text{ kN}$$

Grondsoort	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Niveau [m]	h [m]	$\sigma'_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma'_{v,gem}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	h. $\sigma'_{v,gem}$ [kN/m]
Veen; Matig voorbelast; Matig	13,00	12,07	0,12	1,56	0,78	0,09
Klei; Zwak zandig; Slap	15,00	12,02	0,05	2,31	1,94	0,10
Zand; Schoon; Vast	20,00	11,20	0,82	18,71	10,51	8,62
Zand; Schoon; Vast	12,00	11,18	0,02	18,95	18,83	0,38
Klei; Zwak zandig; Slap	5,00	10,48	0,70	22,45	20,70	14,49
Veen; Matig voorbelast; Matig	3,00	9,30	1,18	25,99	24,22	28,58
Klei; Zwak zandig; Slap	5,00	8,56	0,74	29,69	27,84	20,60
Veen; Matig voorbelast; Matig	3,00	7,68	0,88	32,33	31,01	27,29
Klei; Zwak zandig; Slap	5,00	7,63	0,05	32,58	32,46	1,62
Zand; Schoon; Vast	12,00	7,61	0,02	32,82	32,70	0,65
						102,42

## Punt draagvermogen

art. 7.6.2.3 (e)

$$q_{b,max;1} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot \left( \frac{q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}}{2} + q_{c,III,gem} \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,70 \times 1,0 \times 1,0 \times \left( \frac{22,15 + 10,83}{2} + 7,97 \right) = 8,56 \text{ MPa} < 15,00 \text{ MPa}$$

$$R_{b,cal,max;1} = A_b \cdot q_{b,max;1} = 82448 \times 8,56 \times 10^{-3} = 706 \text{ kN}$$

## Maximumschachtwrijving

art. 7.6.2.3 (c)

$$\Delta L = 1,85 \text{ m}$$

$$R_{s,cal,max;1} = O_{s,gem} \cdot \alpha_s \cdot \sum (q_{c,j,gem} \cdot h_j) = 1,0179 \times 0,01 \times 26748 = 272 \text{ kN}$$

## Maximum grond draagvermogen van de paal

art. 7.6.2.3 (3)

$$R_{c,cal;1} = R_{b,cal,max;1} + R_{s,cal,max;1} = 706 + 272 = 978 \text{ kN}$$

...(7.6)

## Berekening van de zakking van de paal

art. 7.6.4.2 (4)

$$F_{c,tot;1} = N_k + F_{nk;1} = 300 + 26 = 326 \text{ kN}$$

Lastzakingslijn 1:

$$\frac{s_{b;1}}{D_{eq}} \times 100 = \frac{1,1}{324} \times 100 = 0,3\% \rightarrow R_{b;1} = 28\% R_{b,cal,max;1} = \frac{28}{100} \times 706 = 205 \text{ kN}$$

...(Figuur 7.n)

$$s_{b;1} = 1,1 \text{ mm} \rightarrow R_{s;1} = 44\% R_{s,cal,max;1} = \frac{44}{100} \times 272 = 121 \text{ kN}$$

...(Figuur 7.o)

$$F_{gem;1} = \frac{I \cdot F_{c,tot;1} + 0,5 \cdot \Delta L \cdot (F_{c,tot;1} - R_{b;1})}{L} = \frac{4,4 \times 326 + 0,5 \times 1,9 \times (326 - 205)}{6,2} = 247 \text{ kN}$$

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 13

$$s_{el;1} = \frac{L \cdot F_{gem;1}}{EA} = \frac{6,2 \times 247 \times 10^3}{2968126} = 0,5 \text{ mm}$$

art. 7.6.4.2 (j)

$$s_{1;1} = s_{b;1} + s_{el;1} = 1,1 + 0,5 = 1,6 \text{ mm}$$

$$s_1 = s_{1;1} + s_{2;1} = 1,6 + 0,0 = 1,6 \text{ mm}$$

Veerwaarde

$$k_1 = \frac{F_{c,tot;1}}{s_1} = \frac{326 \times 10^3}{1,6} = 203278 \text{ kN/m}$$

$$k_{min;1} = \frac{k_1}{\sqrt{2}} = \frac{203278}{\sqrt{2}} = 143739 \text{ kN/m}$$

$$k_{max;1} = k_1 \cdot \sqrt{2} = 203278 \times \sqrt{2} = 287478 \text{ kN/m}$$

**Berekening netto maatgevend paal draagvermogen**

art. 7.6.2.3 (5)

Aantal sonderingen  $n = 1$

Type bouwwerk: Niet-stijf

$$\xi_3 = 1,39 \quad \xi_4 = 1,39$$

...(tabel A.10)

$$(R_{c;k})_{gem} = \frac{(R_{c;cal})_{gem}}{\xi_3} = \frac{978}{1,39} = 704 \text{ kN}$$

$$(R_{c;k})_{min} = \frac{(R_{c;cal})_{min}}{\xi_4} = \frac{978}{1,39} = 704 \text{ kN}$$

$$R_{c;d} = \frac{\min \left\{ (R_{c;k})_{gem} ; (R_{c;k})_{min} \right\}}{\gamma_m} = \frac{\min \left\{ 704 ; 704 \right\}}{1,20} = 586 \text{ kN}$$

...(7.8)

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d} = 586 - 26 = 560 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{R_{c;net;d}} = \frac{420}{560} = 0,75 < 1,0 \quad \text{voldoet}$$

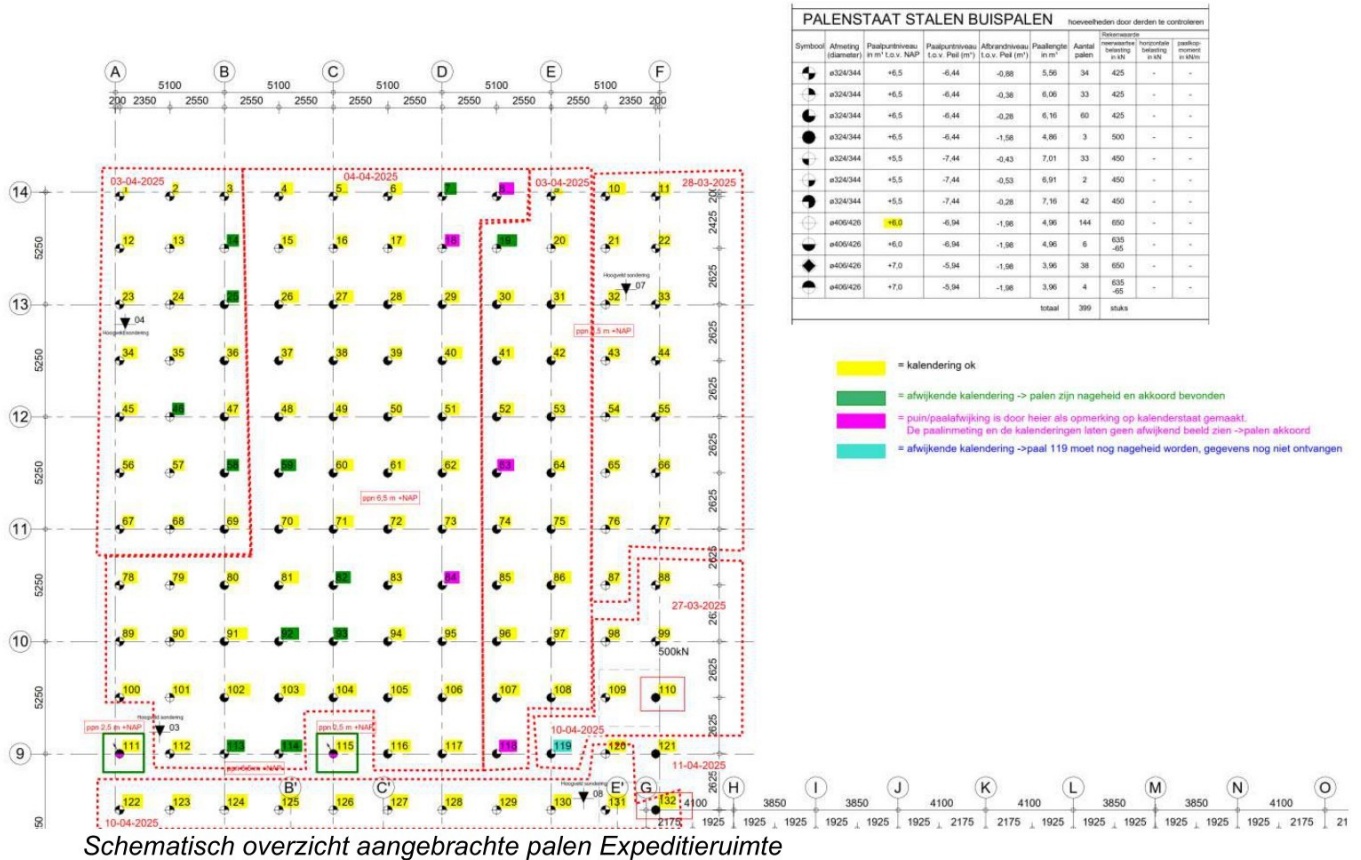
**Funderingspaal voldoet**

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 14

## Overzicht aangebrachte palen Expeditie



Schematisch overzicht aangebrachte palen Expeditieruimte

Op bovenstaand overzicht is aangegeven welke palen er op welke datum zijn geheid en of de kalenderingen akkoord zijn bevonden Met blauw is aangegeven welke paal nog nageheid dient te worden (paal 119).

Het overzicht van de aangebrachte palen onder de Expeditie ruimte en de kalenderstaten zijn in bijlage 4 bijgevoegd.

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 15

## **Controle paalmisstanden**

Selectie van te controleren palen:

- De paalwapening is berekend op een paalmisstand van 50mm. Alleen palen met een misstand in X- of in Y-richting van >50mm worden beschouwd.

Bij het berekenen van de invloed op de fundering(wapening) wordt de paalmisstand gereduceerd met de kernstraal van de toegepaste paal:

Voor ronde palen geldt voor de kernstraal(R):

$R = D/8$ , waarbij D de diameter van de paal is.

paal diameter D (stalen buis)	wanddikte staal	betondoorsnede	kernstraal R
273 mm	6,3 mm	260 mm	33 mm
324 mm	8,0 mm	308 mm	39 mm
406 mm	5,0 mm	396 mm	50 mm

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 16

## Paalmisstanden Expeditie

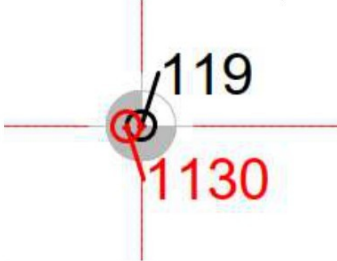
De fundering van de Expeditieruimte is een relatief eenvoudige betonconstructie, bestaande uit:

- Betonvloer  $d=250\text{mm}$ , op palen h.o.h.  $2550 \times 2625\text{mm}$
- De vloer is ter plaatse van de buitenste palen voorzien van een verdikking:  $d_{\text{tot}}=350\text{mm}$ .
- Rondom is de betonvloer voorzien van een randbalk  $400 \times 600\text{mm}$
- Op as 9, tussen as A en D is ook een funderingsbalk  $400 \times 600\text{mm}$  aanwezig.

De funderingsbalken rondom en de betonvloer zijn monoliet met elkaar verbonden, eventuele misstanden haaks op de balkrichting worden direct als extra moment de betonvloer ingeleid. Eventuele wringmomenten in de betonbalken zijn hierdoor verwaarloosbaar.

### Controle misstand paal 119

Paal 119 bevindt zich op as E/9, onder de betonvloer  $d=250\text{mm}$ . De misstand van deze paal bedraagt:

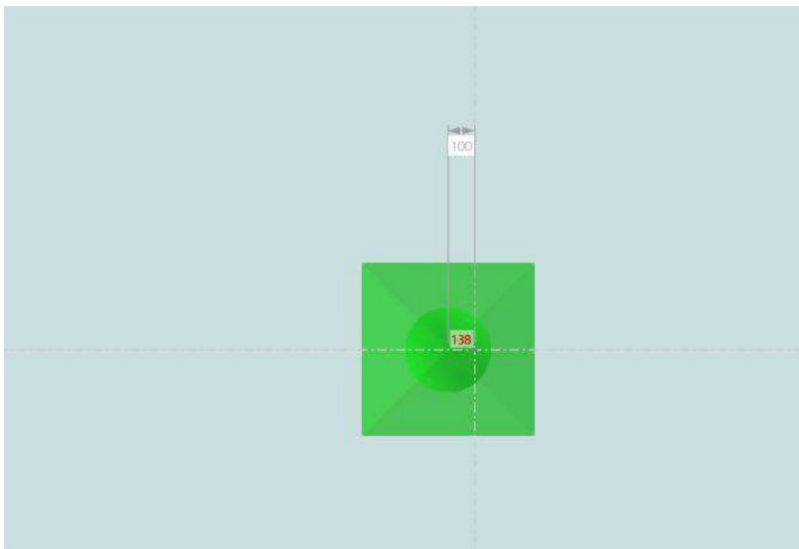


Ontwerp Pt	d [m]	dx [m]	dy [m]	T> [XY]	Gemeten Pt
119	0.13	-0.13	-0.01	X	1130

De misstand van paal 119 is maatgevend voor alle palen onder de betonvloer  $d=250\text{mm}$ .

De gereduceerde misstand:  $130 - 33 = 97\text{mm}$  in X-richting.

In het rekenmodel van de betonvloer is de misstand van paal 119 ingevoerd:

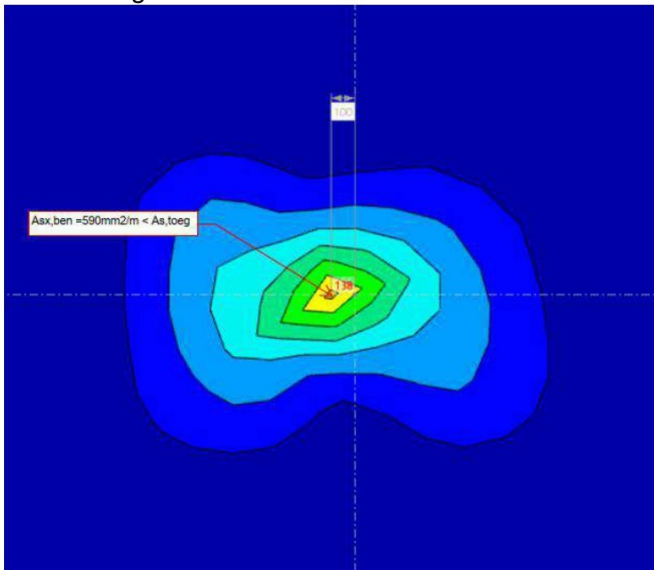


# STATISCHE BEREKENING

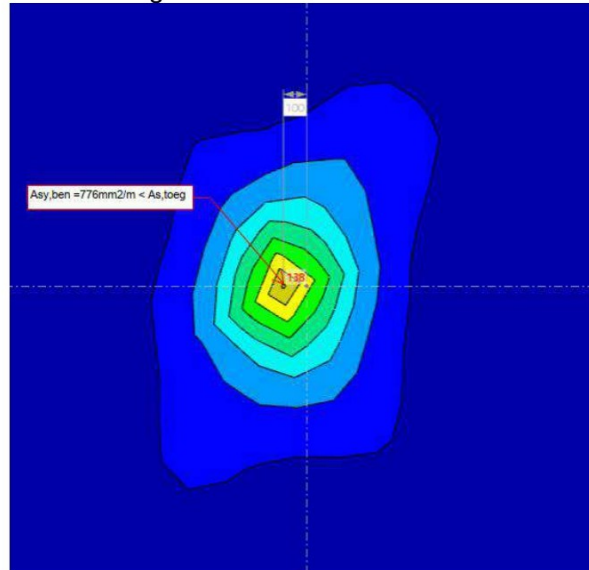
Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 17

De benodigde vloerwapening boven:  
In X-richting:



In Y-richting:



$$A_{s,xy, toeg} = 335 + 754 = 1089 \text{ mm}^2/\text{m} > A_{s,xy, ben} = 776 \text{ mm}^2/\text{m} \text{ akkoord}$$

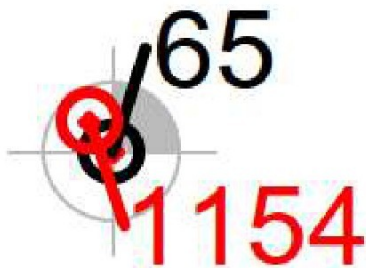
De aanwezige vloerwapening in de vloer  $d=250\text{mm}$  t.p.v. de paalmisstand bij paal 119 (maatgevende misstand) is akkoord. Daarmee zijn ook de andere paalmisstanden voor de palen onder de betonvloer  $d=250\text{mm}$  akkoord.

De paalbelasting wordt  $F_d = 281 \text{ kN} < 425 \text{ kN}$  akkoord

Hiermee zijn de misstanden van palen: 37, 39, 51, 52, 58, 82, 85, 97, 102, 104, 105, 106, 116 en 120-132 ook akkoord.

## Controle misstand paal 65

Paal 65 bevindt zich tussen as E/F-11/12 en is voorzien van een verdikking in de vloer  $d=350\text{mm}$ . De misstand van deze paal bedraagt:



Ontwerp Pt	d [m]	dx [m]	dy [m]	T>[XY]	Gemeten Pt
65	0.16	-0.10	0.13	X	1154

---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04

Datum : 09-07-2025

Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Bladnr. : 18

---

# STATISCHE BEREKENING

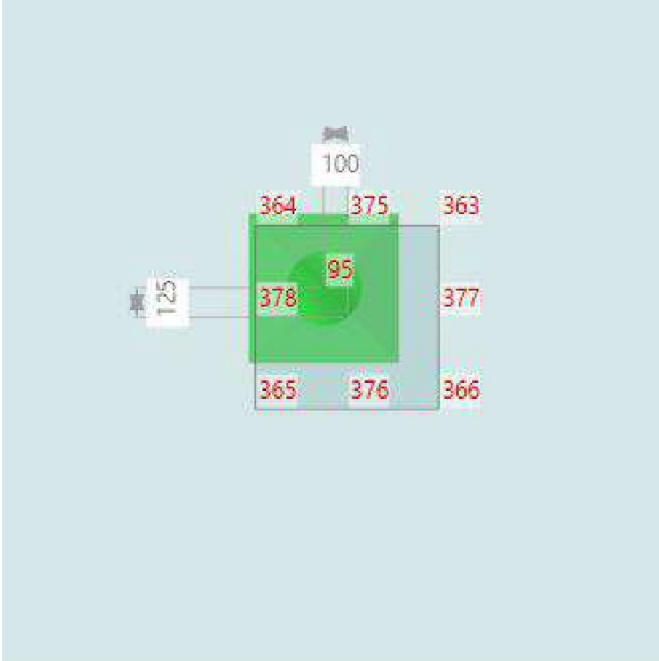
Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 19

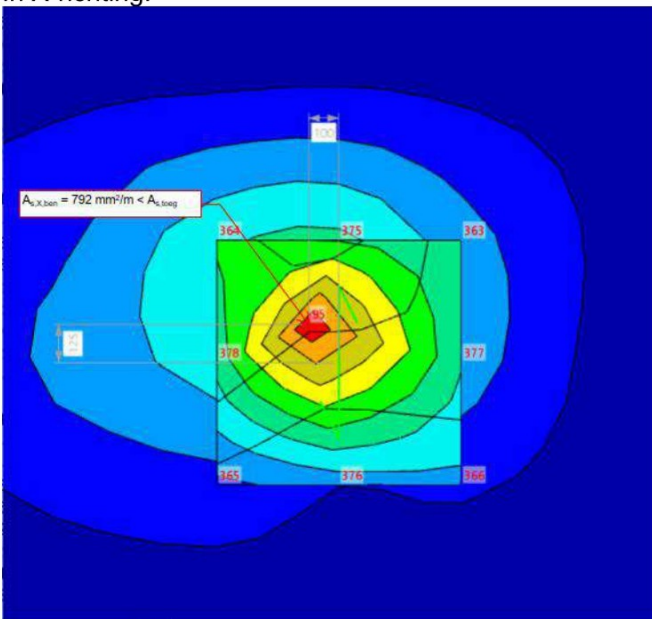
De misstand van paal 65 is maatgevend voor alle palen onder de rand van de betonvloer  $d=250\text{mm}$  (voorzien van een verdikking,  $d=350\text{mm}$ ).

De gereduceerde misstand:  $100 - 33 = 67\text{ mm}$  in X-richting  
 $130 - 33 = 97\text{ mm}$  in Y-richting

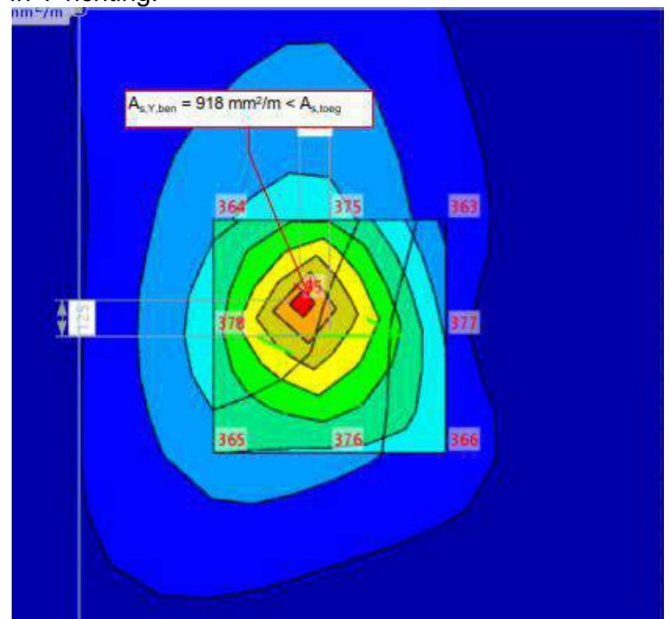
In het rekenmodel van de betonvloer is de misstand van paal 65 ingevoerd:



De benodigde vloerwapening boven:  
In X-richting:



In Y-richting:



$$A_{s,xy, \text{toeg}} = 335 + 754 = 1089 \text{ mm}^2/\text{m} > A_{s,xy, \text{ben}} = 884 \text{ mm}^2/\text{m} \text{ akkoord}$$

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 20

De aanwezige vloerwapening in de vloer  $d=350\text{mm}$  t.p.v. de paalmisstand bij paal 65 (maatgevende misstand) is akkoord. Daarmee zijn ook de andere paalmisstanden voor de palen onder de betonvloer  $d=350\text{mm}$  akkoord. De paalbelasting wordt  $F_d = 406\text{ kN} < 425\text{ kN}$  akkoord

Controle pons:

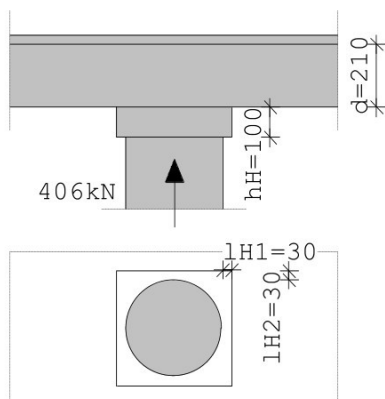
**Pons. (B)  $F_{Ed} = 406\text{kN}$**

## GEOMETRIE

Kolomvorm : Rond  
Vorm omtrek : Cirkelvormig  
Kolomsoort : Midden - onder de vloer - art. 6.4.4 (1) (6.47)  
Betonkwaliteit : C30/37  
Nuttige hoogte  $d$  [mm]: 210

Kolom  
Breedte lastvlak  $c$  [mm]: 324

Kolomkop  
Vorm kolomkop : Rechthoekig  
Hoogte  $h_H$  [mm]: 100  
Overstek  $l_{H1}$  [mm]: 30 Overstek  $l_{H2}$  [mm]: 30



## WAPENING

Langswapening in plaat  
y-richting : 8-150+12-150 z-richting : 8-150+12-150  
Wapeningsratio  $\rho_{ly}$  : 0.00519 Wapeningsratio  $\rho_{lz}$  : 0.00519  
Langswapening in kolomkop  
y-richting : z-richting :  
Wapeningsratio  $\rho_{ly}$  : 0.00000 Wapeningsratio  $\rho_{lz}$  : 0.00000  
Staalkwaliteit : B500A  
Radiale afstand  $s_r$  [mm]: 157 Tangentiële afstand  $s_t$  [mm]: 315  
Beugel diameter [mm]: 7 Hoek  $\alpha$  : 90

## BELASTING

Kracht  $V_{Ed}$  [kN]: 406.0

## RESULTATEN

Ponsomtrek	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Ed}$	$V_{Rd,s}$	$A_{sw}/s_r$	$A_{sw}$	code
	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /mm]	[mm <sup>2</sup> ]	
$u_{0,int}$	1018	n.v.t.	4.22	1.48	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
$u_{0,ext}$	1536	n.v.t.	4.22	1.45	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
$u_1$	3845	0.59	4.22	0.58	0.00	0.00	0 [42]

## Opmerkingen

[160]  $R_{cont,ext}$  volgens art. 6.4.2(8) is maatgevend  
[ 42] Er is geen ponswapening nodig ( $v_{Ed} < v_{Rd,c}$ ).

Hiermee zijn de misstanden van palen: 14, 17, 18, 24, 46, 54, 76, 79, 87 en 98 ook akkoord.

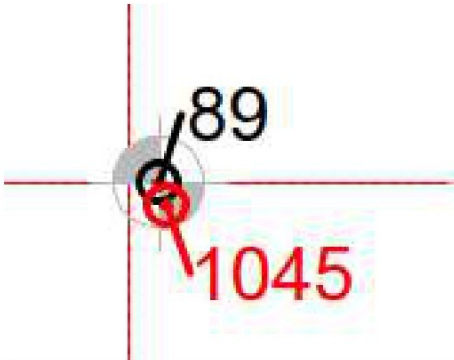
# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 21

## Controle misstand paal 89

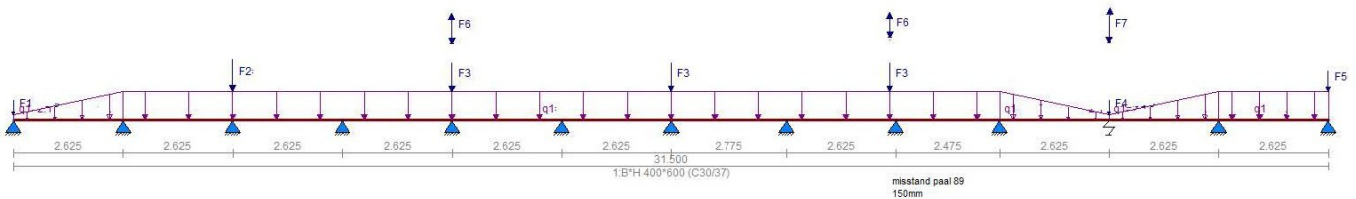
Paal 89 bevindt zich op as A/10, onder de randbalk 400x600mm op as A. De misstand van deze paal bedraagt:



Ontwerp Pt	d [m]	dx [m]	dy [m]	T>[XY]	Gemeten Pt
89	0.16	0.05	-0.15	X	1045

De gereduceerde misstand: 50 - 33 = 17mm in X-richting  
150 - 33 = 117mm in Y-richting

Belastingenschema balk as A, incl. misstand paal 89:



Belastingen, zie berekening 23.3839-02 d.d. 11-03-2025

Zie uitvoer berekening in bijlage 2

Conclusie berekening:

- Wapening 4ø12 onder+boven, beugels ø8-250
- Links van paal 89: 1 bgl ø8 extra
- Paalbelasting paal 89:  $F_{d,max} = 233$  kN (druk)

De gereduceerde paalmisstand haaks op de balkrichting bedraagt 17mm:

$M_d = 233 * 0,017 = 4,0$  kNm → dit moment wordt opgenomen door de vloerwapening, meewerkende strookbreedte 1,0m

$A_{s,ben} = 4,0 * 10^6 / (435 * 0,9 * 210) = 48,2$  mm<sup>2</sup> benodigd. De aanwezige wapening van #ø8-150 is voldoende.

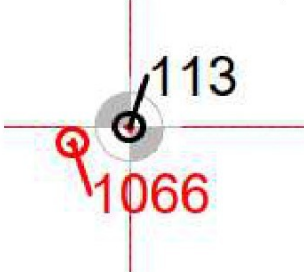
# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 22

## Controle misstand paal 113

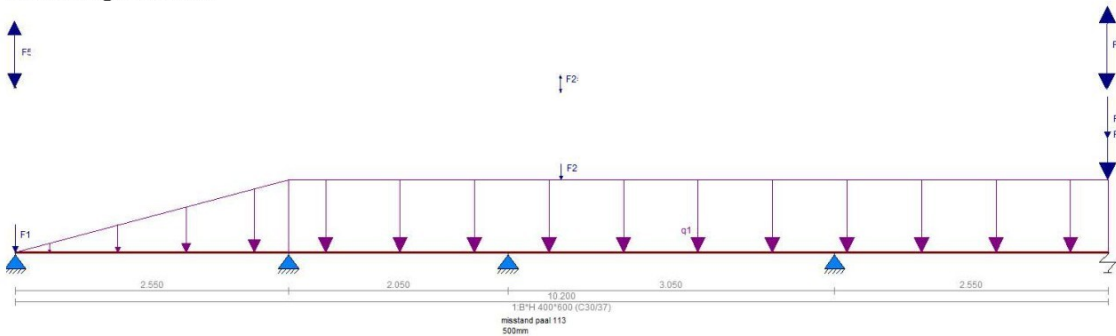
Paal 113 bevindt zich op as B/9, onder de balk 400x600mm op as 9. De misstand van deze paal bedraagt:



Ontwerp Pt	d [m]	dx [m]	dy [m]	T>[XY]	Gemeten Pt
113	0.53	-0.51	-0.14	X	1066

De gereduceerde misstand: 530 - 33 = 497 mm in X-richting  
140 - 33 = 107mm in Y-richting → aanstorting b=150mm aan zijkant betonbalk

Belastingenschema:



Belastingen, zie berekening 23.3839-02 d.d. 11-03-2025

Zie uitvoer berekening in bijlage 2

Conclusie berekening:

- Wapening 4 $\phi$ 12 onder+boven, beugels  $\phi$ 8-250
- Rechts van paal 113 en links van paal 114, bgls $\phi$ 8-125 over 500mm
- Ter plaatse van paal 114: 1 $\phi$ 10 boven extra
- Paalbelasting paal 113:  $F_{d,max} = 436$  kN (druk)

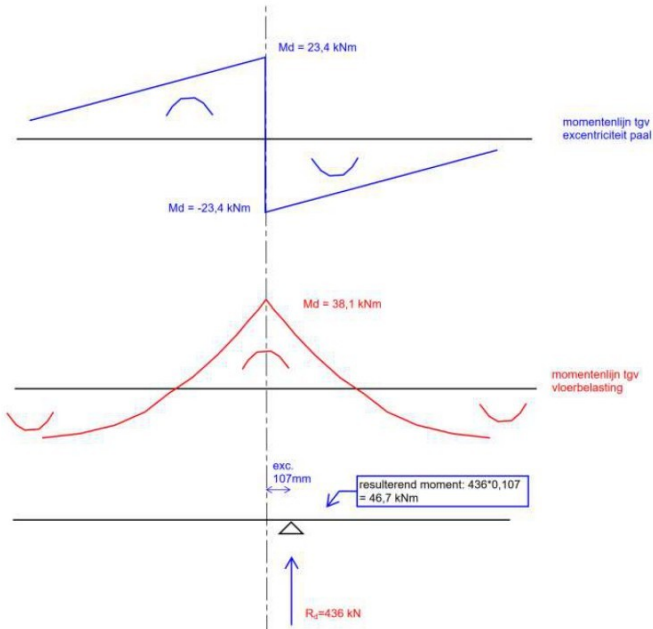
# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 23

De gereduceerde paalmisstand haaks op de balkrichting bedraagt 107mm:

$M_d = 436 * 0,107 = 46,7 \text{ kNm}$  → dit moment wordt opgenomen door de aanwezige vloerwapening, meewerkende vloerbreedte 1,0m:



Vloermoment  $M_{y,d} = 38,1 \text{ kNm/m} + 0,5 * 46,7$  (moment verdeeld zich in 2 richtingen) = 61,5 kNm/m

$A_{s,ben} = 61,5 * 10^6 / (435 * 0,9 * 210) = 748 \text{ mm}^2/\text{m}$  benodigd. De aanwezige wapening van # $\varnothing$ 8-150 wordt aangevuld met  $\varnothing$ 12-150 ( $A_{s,aanw} = 1089 \text{ mm}^2/\text{m}$ ) in Y-richting over 1,0m.

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 24

## Controle misstand paal 77

Paal 77 bevindt zich op as F/11, onder de balk 400x600mm op as F. De misstand van deze paal bedraagt:



Ontwerp Pt	d [m]	dx [m]	dy [m]	T>[XY]	Gemeten Pt
77	0.08	-0.08	0.00	X	1156

De gereduceerde misstand:  $80 - 33 = 47$  mm in X-richting → aanstorting b=50mm aan zijkant betonbalk

Paalreactie bij paal 77:

$$F_d = 388 \text{ kN} \rightarrow M_d = 388 * 0,047 = 18,2 \text{ kNm}$$

De belasting t.g.v. de excentriciteit wordt als moment overgedragen op de vloer, meewerkende breedte 1,0m

Benodigde vloerwapening:

$A_{s,ben} = 18,2 * 10^6 / (435 * 0,9 * 210) = 222 \text{ mm}^2/\text{m}$  benodigd. De aanwezige wapening van # $\phi$ 8-150 [335] is voldoende om de excentriciteit op te nemen.

Daarmee zijn paalmisstanden: 10, 11, 12, 23, 34, 44, 55, 56, 67, 77, 78, 100 en 110 ook akkoord. Waar nodig wordt een aanstorting aan de zijkant balk aangebracht (praktisch gewapend)

---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 25

---

## Bijlage 1 - uitvoer RFEM betonvloer Expeditie met misstanden



# Constructie Berekening

## KLANT

DOC Kaas te Hoogeveen

## Hoofdstukken

1	Resultaten Statische Berekening	3
2	Betonontwerp	8
3	Ontwerpoverzicht	24

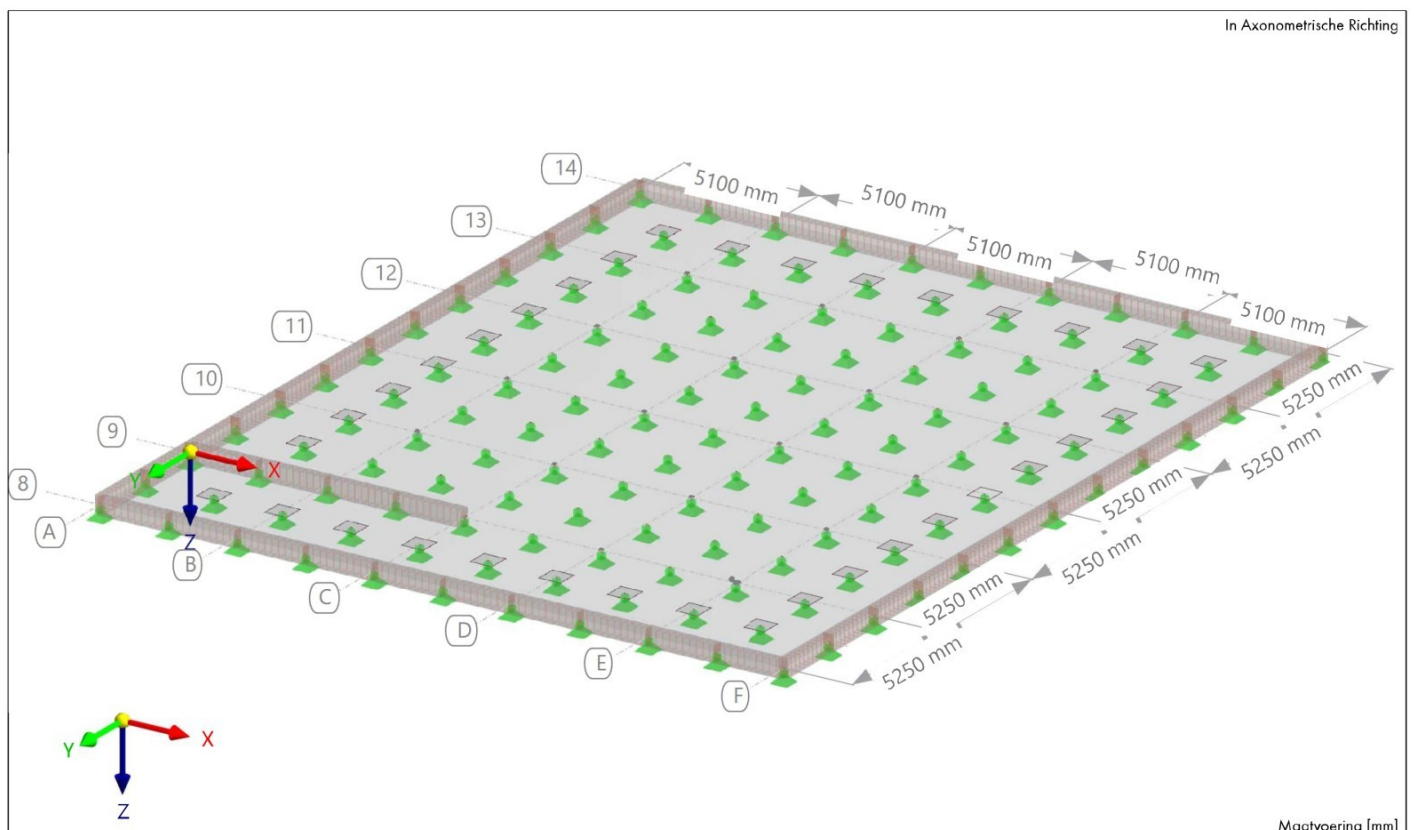
## GEMAAKT DOOR

Ing. [REDACTED]

## PROJECT

Begane grond vloer Expeditieruimte  
incl. paalmisstanden paal 65 en 119

## MODEL



## INHOUD

<b>1</b>	<b>Resultaten Statische Berekening</b>	<b>3</b>			
1.1	Materialen, doorsneden, vloerdiktes en instellingen	3			
1.2	Misstand paal 65	3			
1.3	Misstand paal 119	4			
1.4	Samenvatting	4			
1.5	Maximale paalreacties UGT	6			
1.6	OS2: Omhullende Waardes - Max- en Min-Waardes, Globale Vervormingen $u_z$	7			
<b>2</b>	<b>Betonontwerp</b>	<b>8</b>			
2.1	Resultaten	8			
2.1.1	Vlakwapening - Diameters en HOH-afstanden	8			
2.1.2	Wapening in Vlakken	13			
2.1.2.1	Benodigde Wapening per Ontwerpsituatie	13			
2.1.3	Toegepaste bovenwapening mm2	14			
2.1.4	Toegepaste onderwapening mm2	15			
2.1.5	Betoncontrole: Benodigde Wapening, $a_{s,ben,1,-z}$	16			
2.1.6	(boven), In richting +Z Betoncontrole: Benodigde Wapening, $a_{s,ben,2,-z}$ (boven), OS1: Belasting, In richting +Z	17			
2.1.7	Betoncontrole: Benodigde Wapening, $a_{s,ben,1,+z}$ (onder), OS1: Belasting, In richting +Z	18			
2.1.8	Betoncontrole: Benodigde Wapening, $a_{s,ben,2,+z}$ (onder), OS1: Belasting, In richting +Z	19			
2.1.9	Betoncontrole: Toegepaste Wapening, $a_{s,toe,1,-z}$ (boven), OS1: Belasting, In richting +Z	20			
2.1.10	Betoncontrole: Toegepaste Wapening, $a_{s,toe,2,-z}$ (boven), OS1: Belasting, In richting +Z	21			
2.1.11	Betoncontrole: Toegepaste Wapening, $a_{s,toe,1,+z}$ (onder), OS1: Belasting, In richting +Z	22			
2.1.12	Betoncontrole: Toegepaste Wapening, $a_{s,toe,2,+z}$ (onder), OS1: Belasting, In richting +Z	23			
<b>3</b>	<b>Ontwerpoverzicht</b>	<b>24</b>			
3.1	Betoncontroles - Overzicht	24			

## 1 Resultaten Statische Berekening

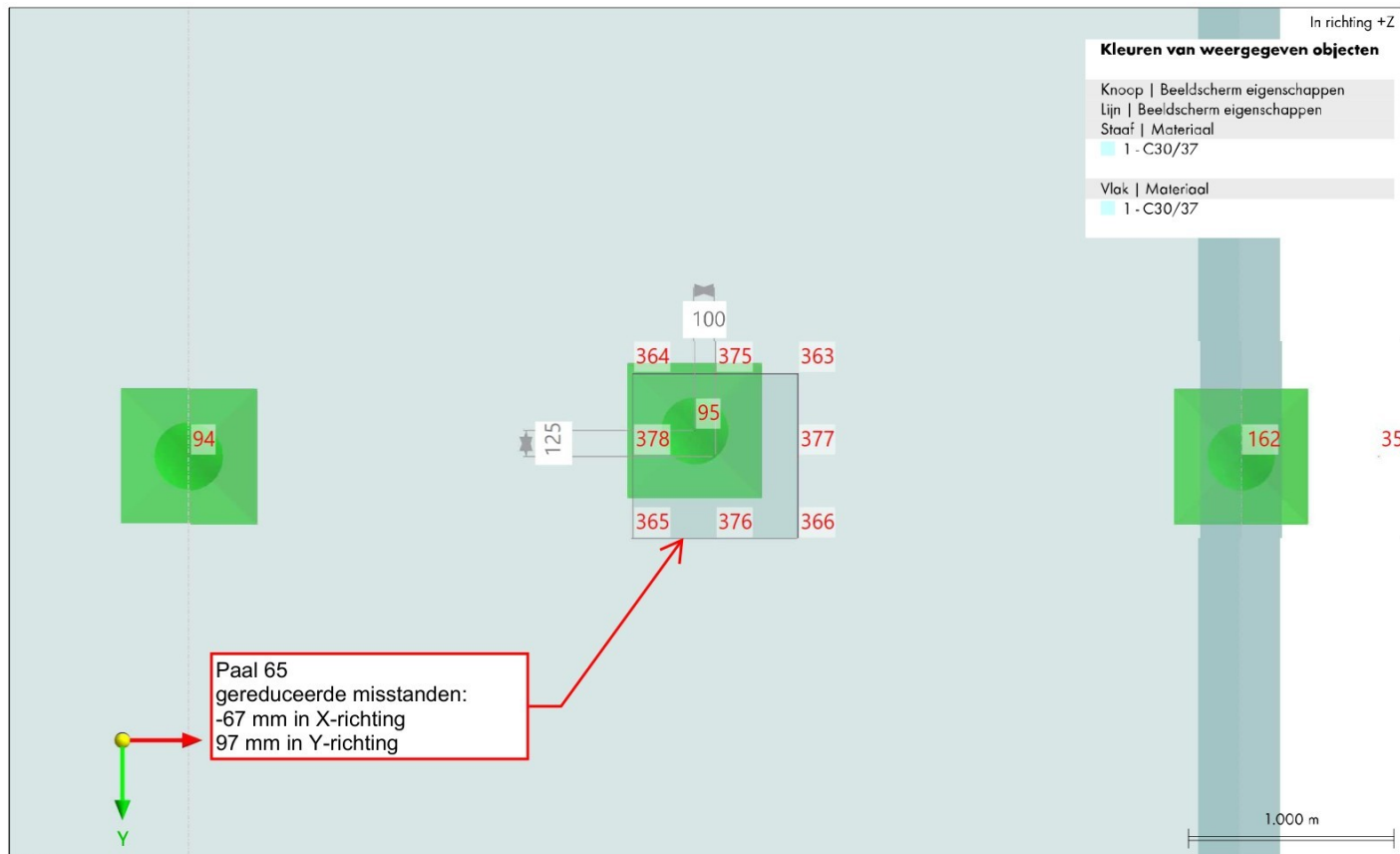
### 1.1 MATERIALEN, DOORSNEDEN, VLOERDIKTES EN INSTELLINGEN

De toegepaste materialen, doorsneden, vloerdiktes en instellingen zijn hetzelfde als de berekening in bijlage 9 van berekening 23.3839-02 d.d. 11-03-2025. Deze informatie is in deze berekening niet opnieuw weergegeven.

De paalmisstand van paal 65 en 119 zijn als verplaatst steunpunt in rekening gebracht, zie de afbeeldingen hieronder

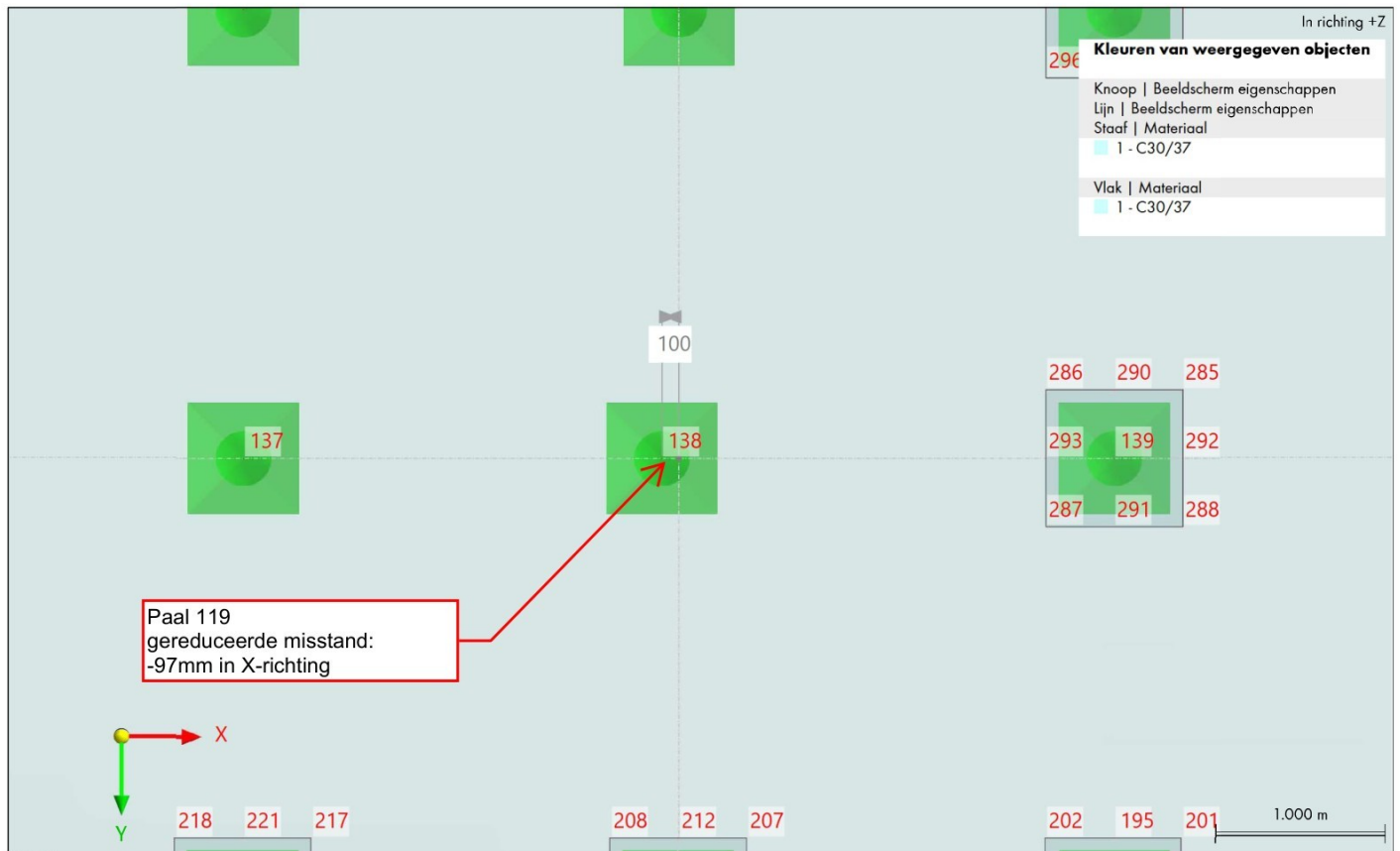
### 1.2 MISSTAND PAAL 65

### Statische Berekening



1.3 MISSTAND PAAL 119

Statische Berekening



1.4 SAMENVATTING

Statische Berekening

Omschrijving	Waarde	Eenheid	Opmerkingen
<b>UGT</b> OS1 - UGT (STR/GEO) - Blijvend en tijdelijk - Vergelijking 6.10a en 6.10b			
Maximale vervormingen			
Maximale verplaatsing in X-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Y-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Z-richting	0.4	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC2
Maximale vectoriële verplaatsing	0.4	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC2
Maximale rotatie om X-as	-0.4	mrad	Staafl Nr. 7, x: 2.550 m   BC2
Maximale rotatie om Y-as	0.5	mrad	Staafl Nr. 16, x: 2.625 m   BC2
Maximale rotatie om Z-as	0.0	mrad	
<b>BGT</b> OS2 - BGT - Karakteristiek			
Maximale vervormingen			
Maximale verplaatsing in X-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Y-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Z-richting	0.3	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC9
Maximale vectoriële verplaatsing	0.3	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC9
Maximale rotatie om X-as	-0.3	mrad	Staafl Nr. 7, x: 2.550 m   BC9
Maximale rotatie om Y-as	0.3	mrad	Staafl Nr. 16, x: 2.625 m   BC9
Maximale rotatie om Z-as	0.0	mrad	
<b>SFr</b> OS3 - BGT - Frequent			
Maximale vervormingen			
Maximale verplaatsing in X-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Y-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Z-richting	0.3	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC13
Maximale vectoriële verplaatsing	0.3	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC13
Maximale rotatie om X-as	-0.3	mrad	Staafl Nr. 7, x: 2.550 m   BC13
Maximale rotatie om Y-as	0.3	mrad	Staafl Nr. 16, x: 2.625 m   BC13
Maximale rotatie om Z-as	0.0	mrad	
<b>SOp</b> OS4 - BGT - Quasi-blijvend			
Maximale vervormingen			
Maximale verplaatsing in X-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Y-richting	0.0	mm	
Maximale verplaatsing in Z-richting	0.2	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC17

**RESULTATEN**

1.4 **SAMENVATTING**

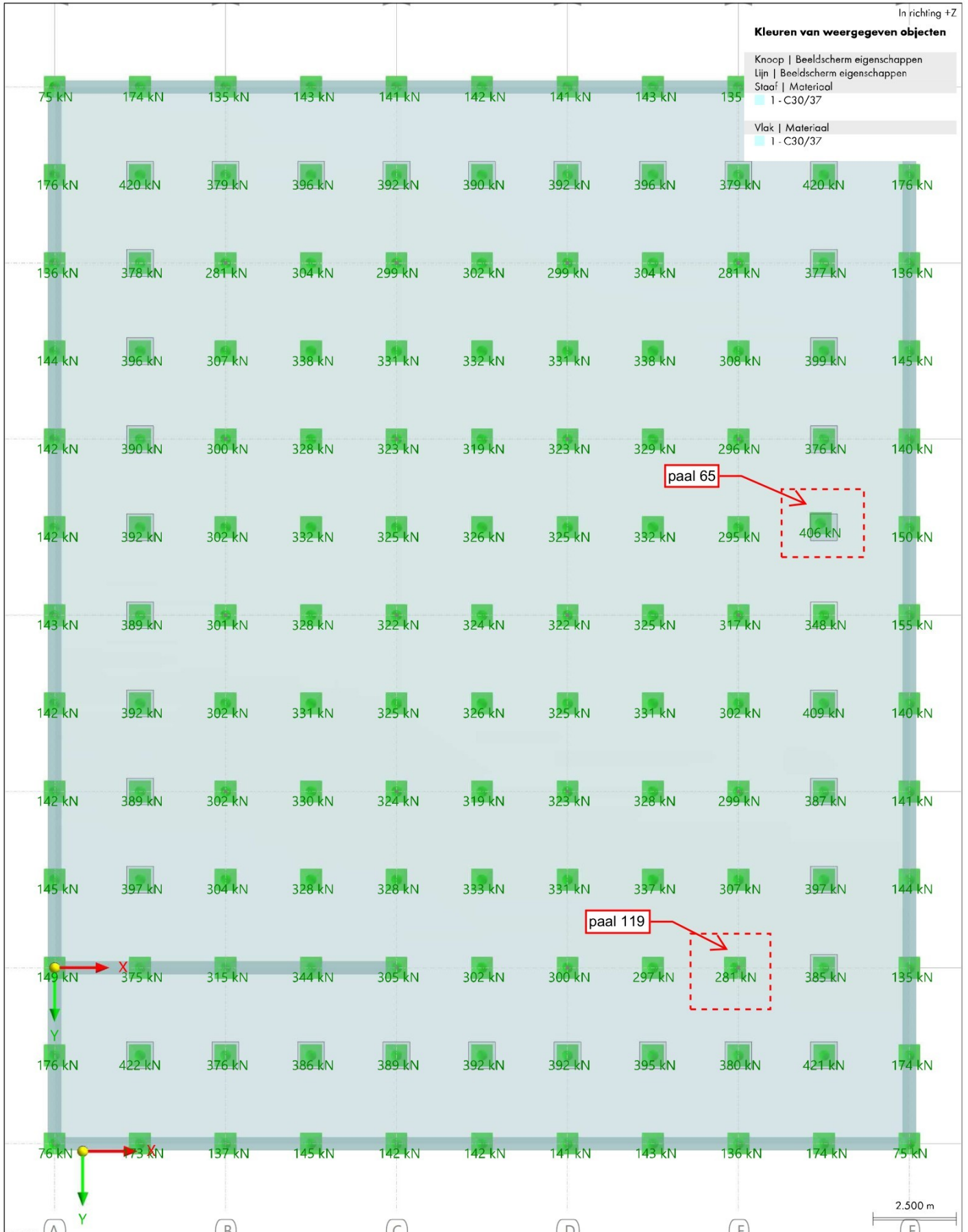
**Statische Berekening**

	Omschrijving	Waarde	Eenheid	Opmerkingen
	Maximale vectoriële verplaatsing	0.2	mm	EE knoop Nr. 3231: (23.983, -11.696, 0.000 m)   BC17
	Maximale rotatie om X-as	-0.3	mrاد	StAAF Nr. 7, x: 2.550 m   BC17
	Maximale rotatie om Y-as	0.3	mrاد	StAAF Nr. 16, x: 2.625 m   BC17
	Maximale rotatie om Z-as	0.0	mrاد	

**MODEL**

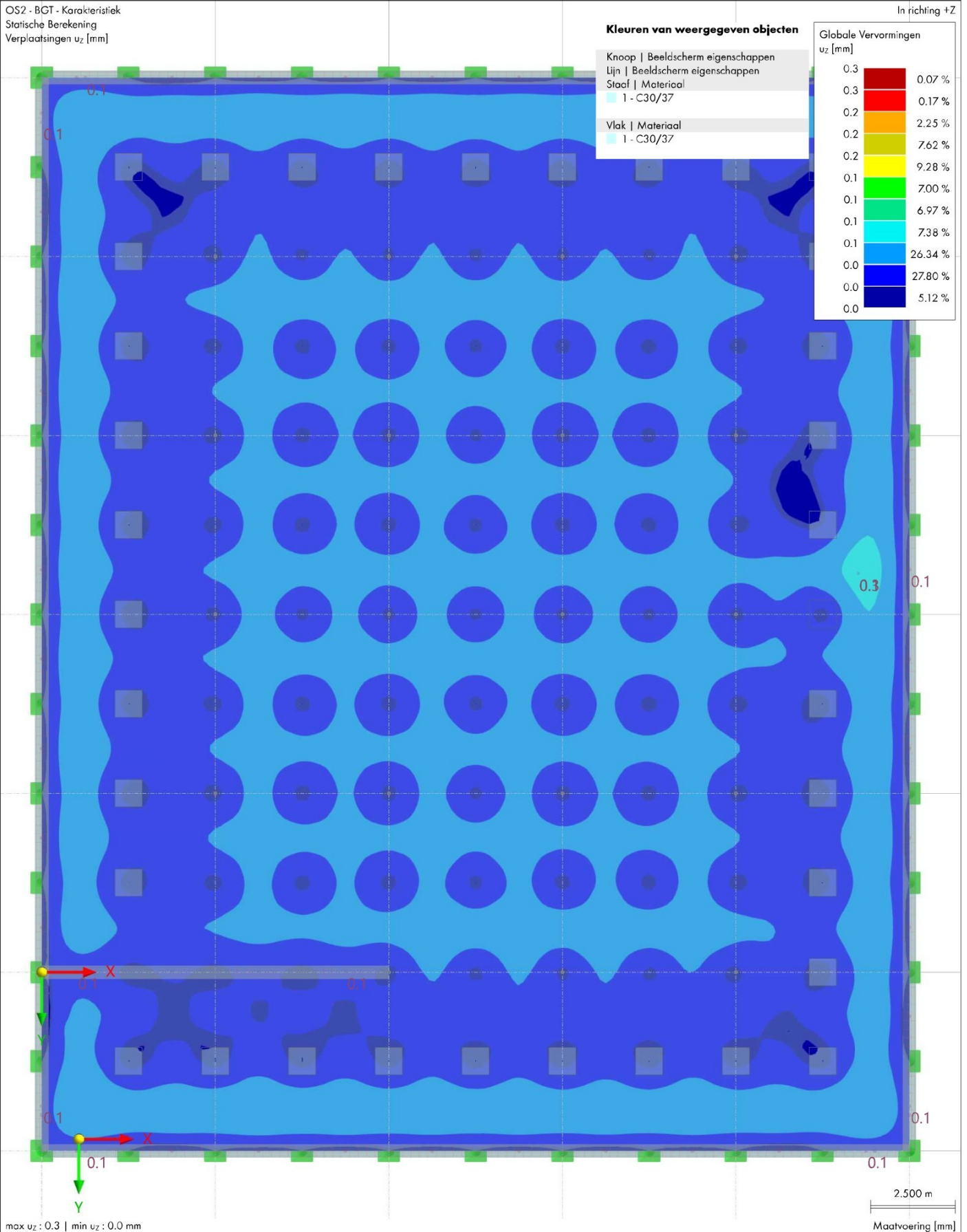
1.5 **MAXIMALE PAALREACTIES UGT**

**Statische Berekening**



**MODEL**

1.6 OS2: OMHULLENDE WAARDES - MAX- EN MIN-WAARDES, GLOBALE VERVORMINGEN  $u_z$  Statische Berekening



## 2 Betonontwerp

### 2.1 Resultaten

#### 2.1.1 VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN

#### Betoncontrole

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	$d_s$ [mm]	Diameters   Hart-op-Hart s [mm]   $d_{s,90^\circ}$ [mm]   $s_{90^\circ}$ [mm]			Opties
1	Op Vlak   Wapening   $d_s$ : 8 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 8 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		8	150	8	150	
2	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
3	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
4	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
6	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
7	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
8	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
9	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
10	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
11	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
12	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
13	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
14	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
15	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
16	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
17	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
18	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)									

**BETON**

2.1.1 **VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN**

**Betoncontrole**

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	$d_s$ [mm]	Diameters   Hart-op-Hart s [mm]	$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [mm]	Opties
19	1	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
20	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
21	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
22	1,12	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
23	1,15	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
24	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
25	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
26	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
27	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
28	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
29	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
30	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
31	1,14	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
32	1,17	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
33	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
34	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
35	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
36	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
37	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
38	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	

**BETON**

2.1.1 **VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN**

**Betoncontrole**

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	$d_s$ [mm]	Diameters   Hart-op-Hart s [mm]	$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [mm]	Opties
		g								
39	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
40	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
41	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
42	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
43	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
44	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
45	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
46	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
47	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
48	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
49	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
50	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
51	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
52	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
53	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
54	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
55	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
56	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
57	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	

**BETON**

2.1.1 **VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN**

**Betoncontrole**

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	$d_s$ [mm]	Diameters   Hart-op-Hart s [mm]	$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [mm]	Opties
58	Vrij Rechthoekig   1,20	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
59	Vrij Rechthoekig   1,23	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
60	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
61	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
62	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
63	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
64	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
65	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
66	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
67	Vrij Rechthoekig   1,22	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
68	Vrij Rechthoekig   1,25	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
69	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
70	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
71	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
72	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
73	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
74	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
75	Vrij Rechthoekig   1	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
76	Vrij Rechthoekig   1,24	Wapening   Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$		$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)	12	150	12	150
	Vrij Rechthoekig	Wapening	Boven (-z)			$d_s : 12 \text{ mm}$   $s : 150 \text{ mm}$   $d_{s,90^\circ} : 12 \text{ mm}$   $s_{90^\circ} : 150 \text{ mm}$   Boven (-z)				

2.1.1 VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN

Betoncontrole

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	$d_s$ [mm]	Diameters   Hart-op-Hart s [mm]	$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [mm]	Opties
77	1,36	Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
78	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
79	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
80	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
81	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
82	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
83	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
84	1	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
85	1,35	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
86	1,34	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
87	1,33	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
88	1,32	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
89	1,31	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
90	1,30	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
91	1,29	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
92	1,28	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
93	1,27	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
94	1,26	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	
101	1-17,19-36	Op Vlak   Wapening Wapening	Onder (+z)	$a_{s,1}$		8	150	8	150	
102	1,7	Vrij Rechthoekig   Wapening Wapening	Boven (-z)	$a_{s,1}$		12	150	12	150	

**BETON**

2.1.1 **VLAKWAPENING - DIAMETERS EN HOH-AFSTANDEN**

Betoncontrole

Wap. Nr.	Toegew.aan Vlakken No.	Type	Toegew.aan Zijde	Richting $\phi_s$	Net Type	Diameters   Hart-op-Hart				Opties
						$d_s$ [mm]	s [mm]	$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [mm]	
		g								
103	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	1	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$	12	150	12	150	
104	Vrij Rechthoekig   Wapening   $d_s$ : 12 mm   s : 150 mm   $d_{s,90^\circ}$ : 12 mm   $s_{90^\circ}$ : 150 mm   Boven (-z)	1	Wapenin g	Boven (-z)	$a_{s,1}$	12	150	12	150	

2.1.2 **Wapening in Vlakken**

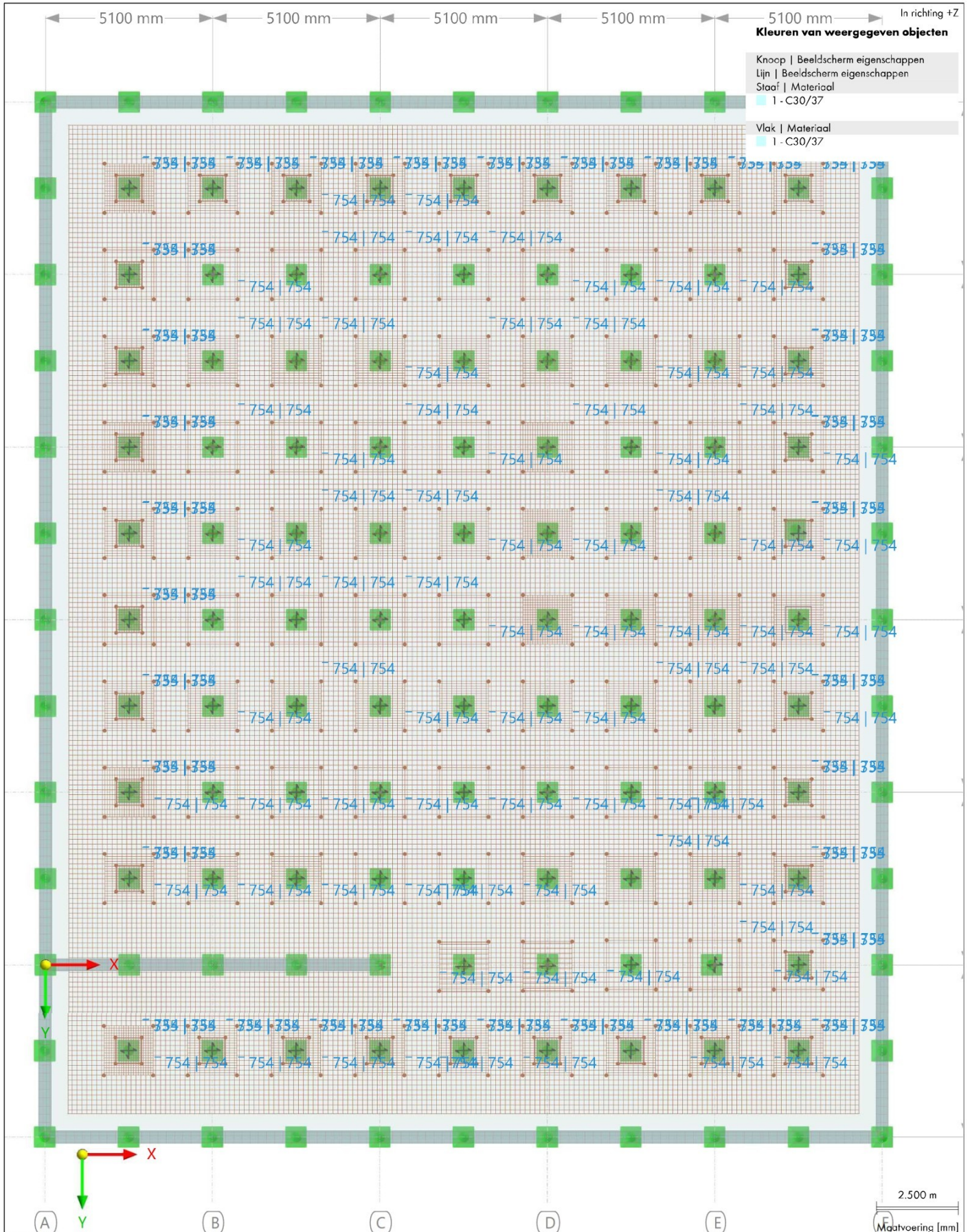
2.1.2.1 **BENODIGDE WAPENING PER ONTWERPSITUATIE**

Betoncontrole

Ontwerp Situatie	Vlak Nr.	Punt / Elem. Nr.	Puntcoördinaten			Belasting Nr.	Langswapeninghoeveelheid [mm <sup>2</sup> /m]				Commentaar
			X [m]	Y [m]	Z [m]		$a_{s,ben,1,-z}$ (boven)	$a_{s,ben,2,-z}$ (boven)	$a_{s,ben,1,+z}$ (onder)	$a_{s,ben,2,+z}$ (onder)	
Extremes OS1	1	84 / 1129	17.850	-15.750	0.000	BC2	887	915	0	0	
	1	71	7.650	-18.375	0.000	BC2	878	984	0	0	
	1	829	2.553	4.152	0.000	BC2	0	0	300	60	
	1	3285	24.440	-7.857	0.000	BC2	1	0	62	310	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC1	7	1	0	1	
Totaal							887	984	300	310	
Extremes OS3	1	70 / 1085	10.200	-18.375	0.000	BC13	787	1005	0	0	
	1	71	7.650	-18.375	0.000	BC13	787	1045	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC12	0	0	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC12	0	0	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC12	0	0	0	0	
Totaal							787	1045	0	0	
Extremes OS4	1	70 / 1085	10.200	-18.375	0.000	BC17	723	927	0	0	
	1	71	7.650	-18.375	0.000	BC17	723	966	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC16	0	0	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC16	0	0	0	0	
	1	1	25.500	-21.525	0.000	BC16	0	0	0	0	
Totaal							723	966	0	0	

2.1.3 TOEGEPASTE BOVENWAPENING MM2

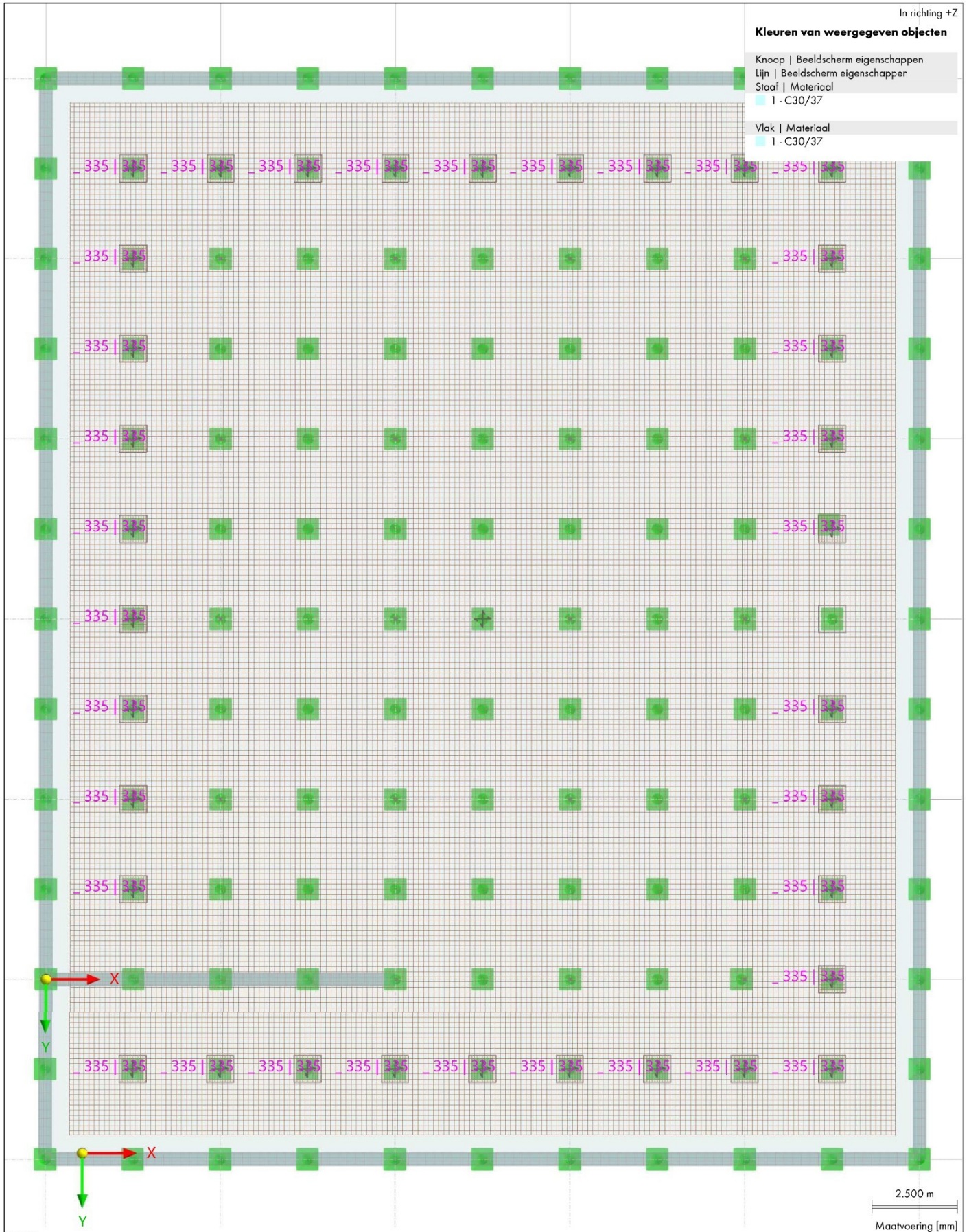
Betoncontrole



**MODEL**

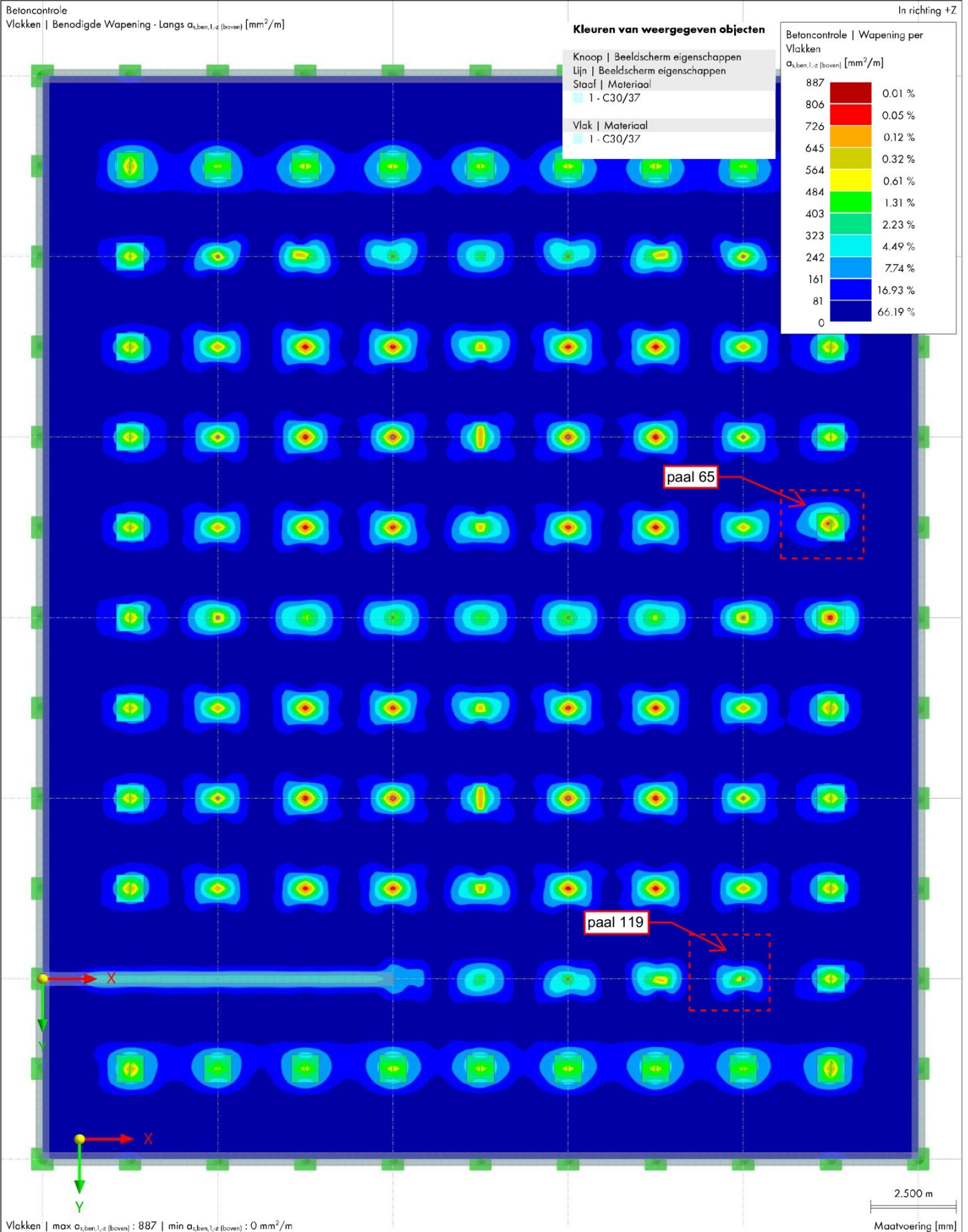
2.1.4 TOEGEPASTE ONDERWAPENING MM2

Betoncontrole

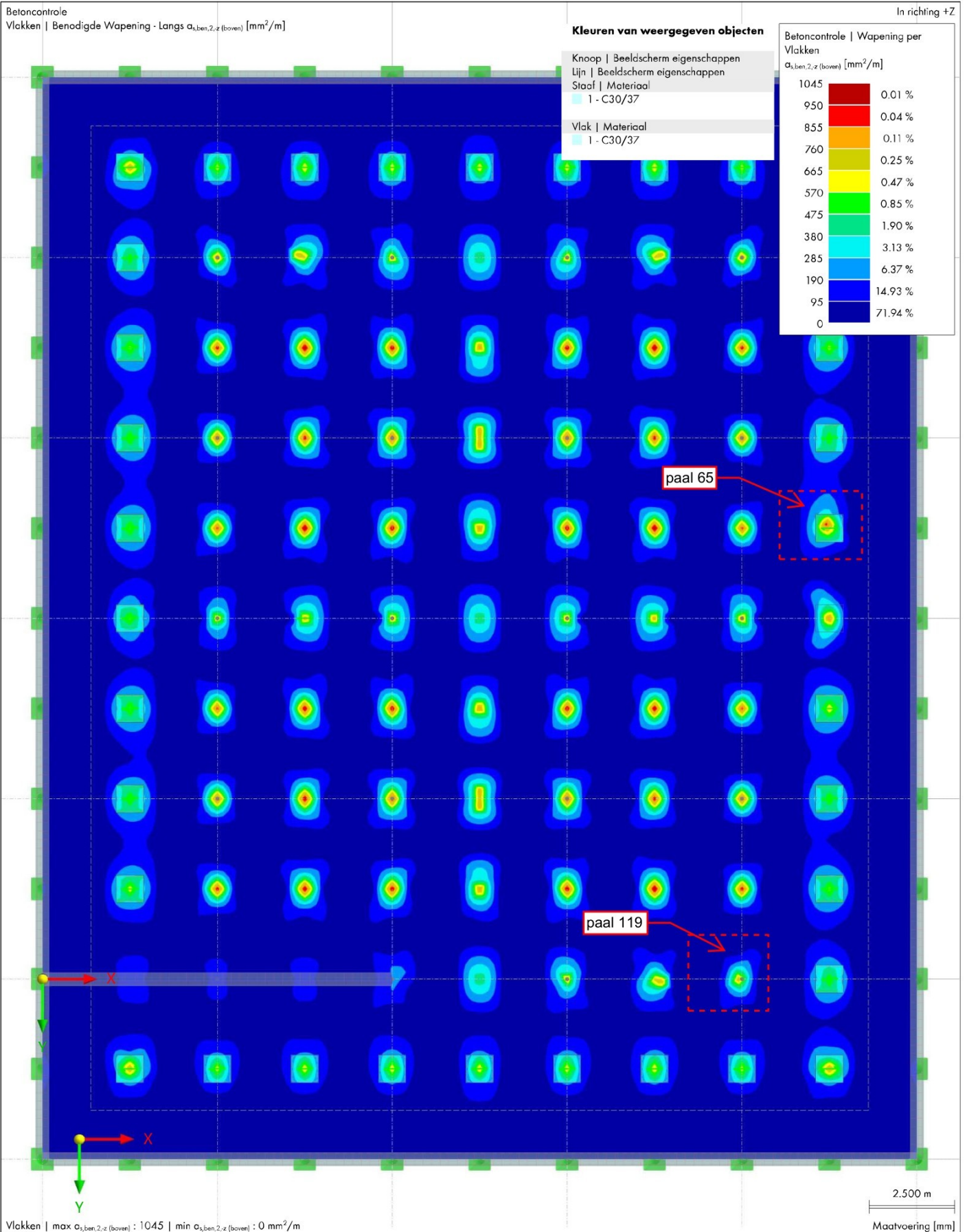


2.1.5 **BETONCONTROLE: BENODIGDE WAPENING,  $\alpha_{s,ben,1,-z}$  (boven), IN RICHTING +Z**

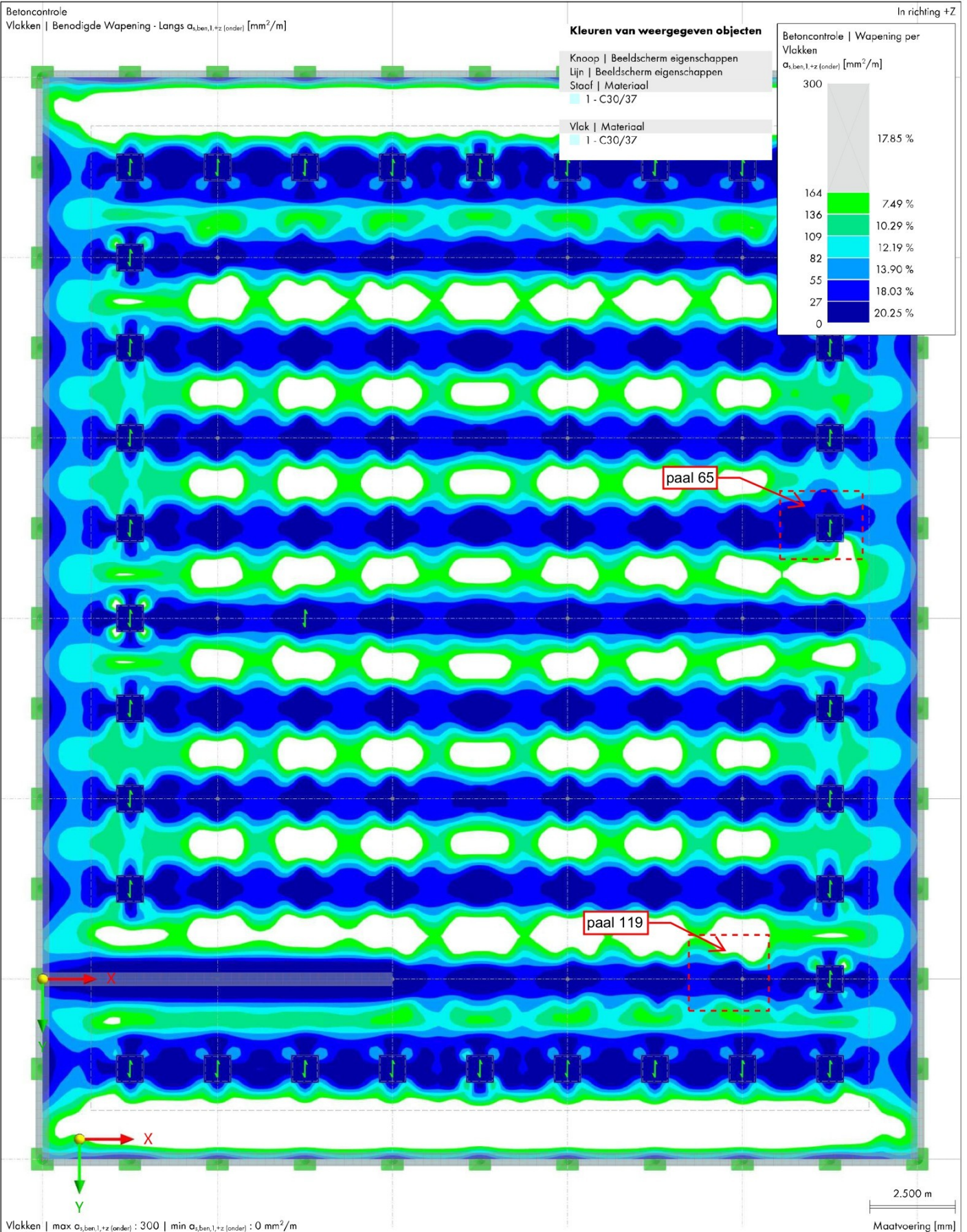
**Betoncontrole**



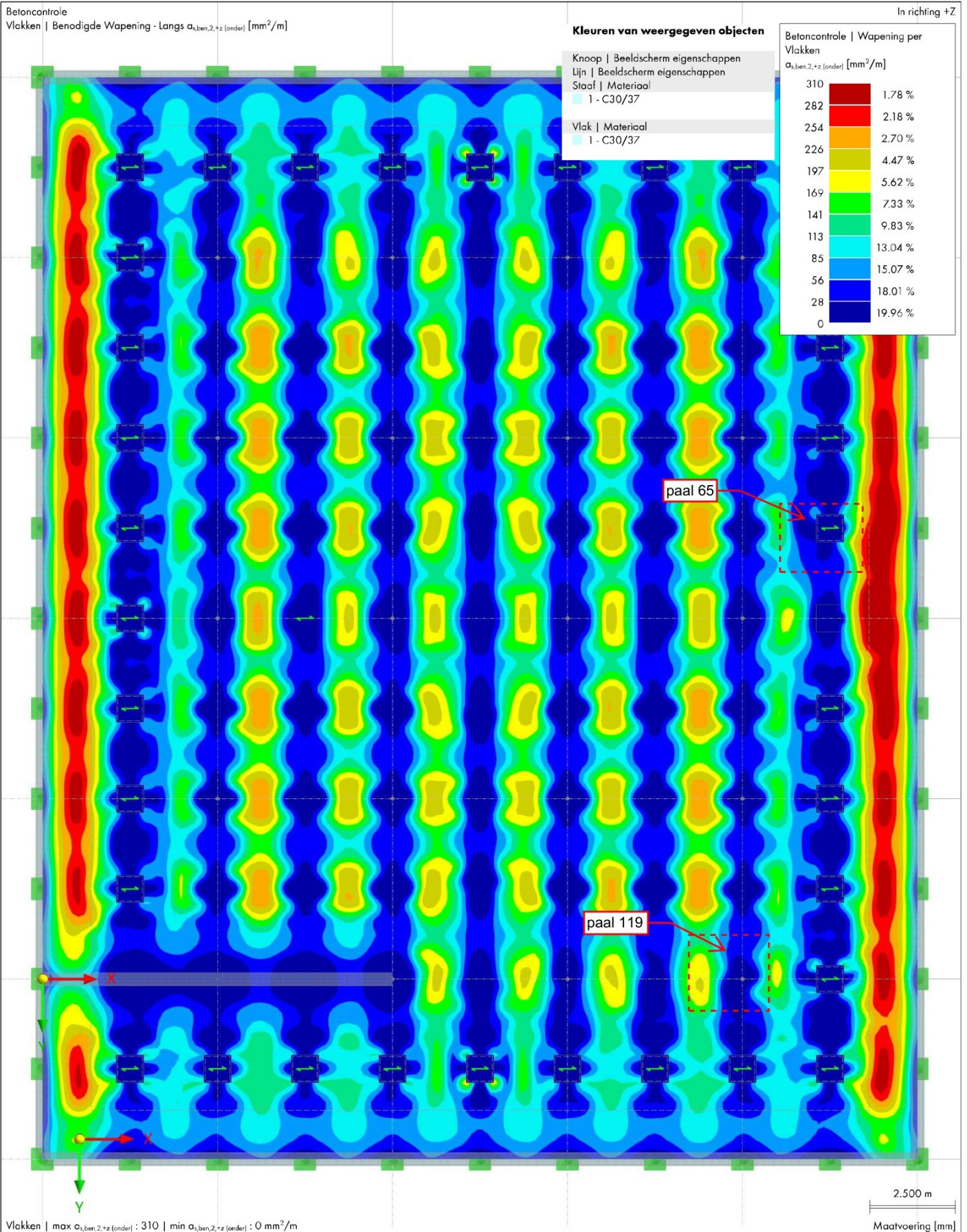
2.1.6 **BETONCONTROLE: BENODIGDE WAPENING,  $\alpha_{s,ben,2,z}$  (boven), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** **Betoncontrole**



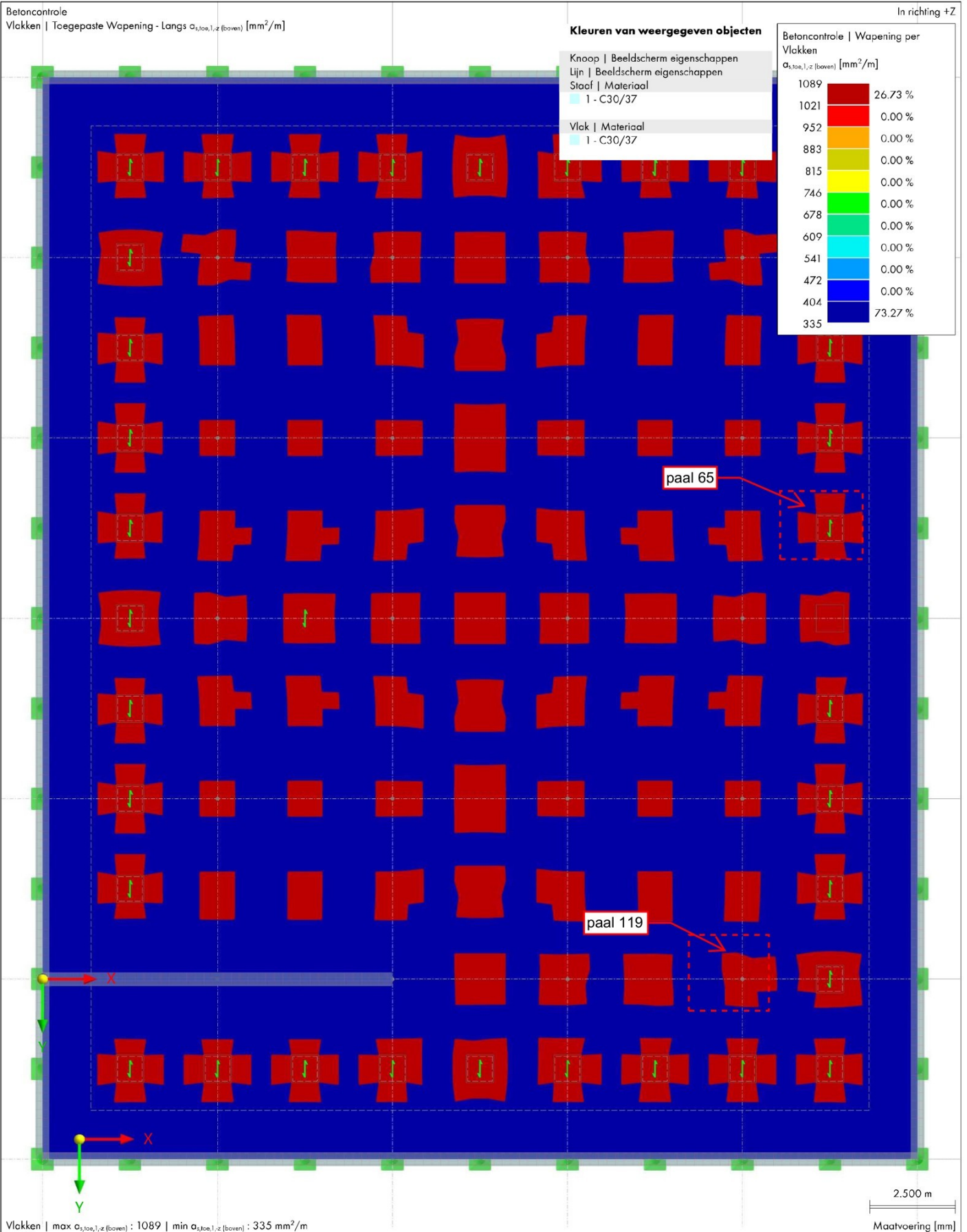
2.1.7 **BETONCONTROLE: BENODIGDE WAPENING,  $\alpha_{s,ben,1,+z}$  (onder), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** **Betoncontrole**



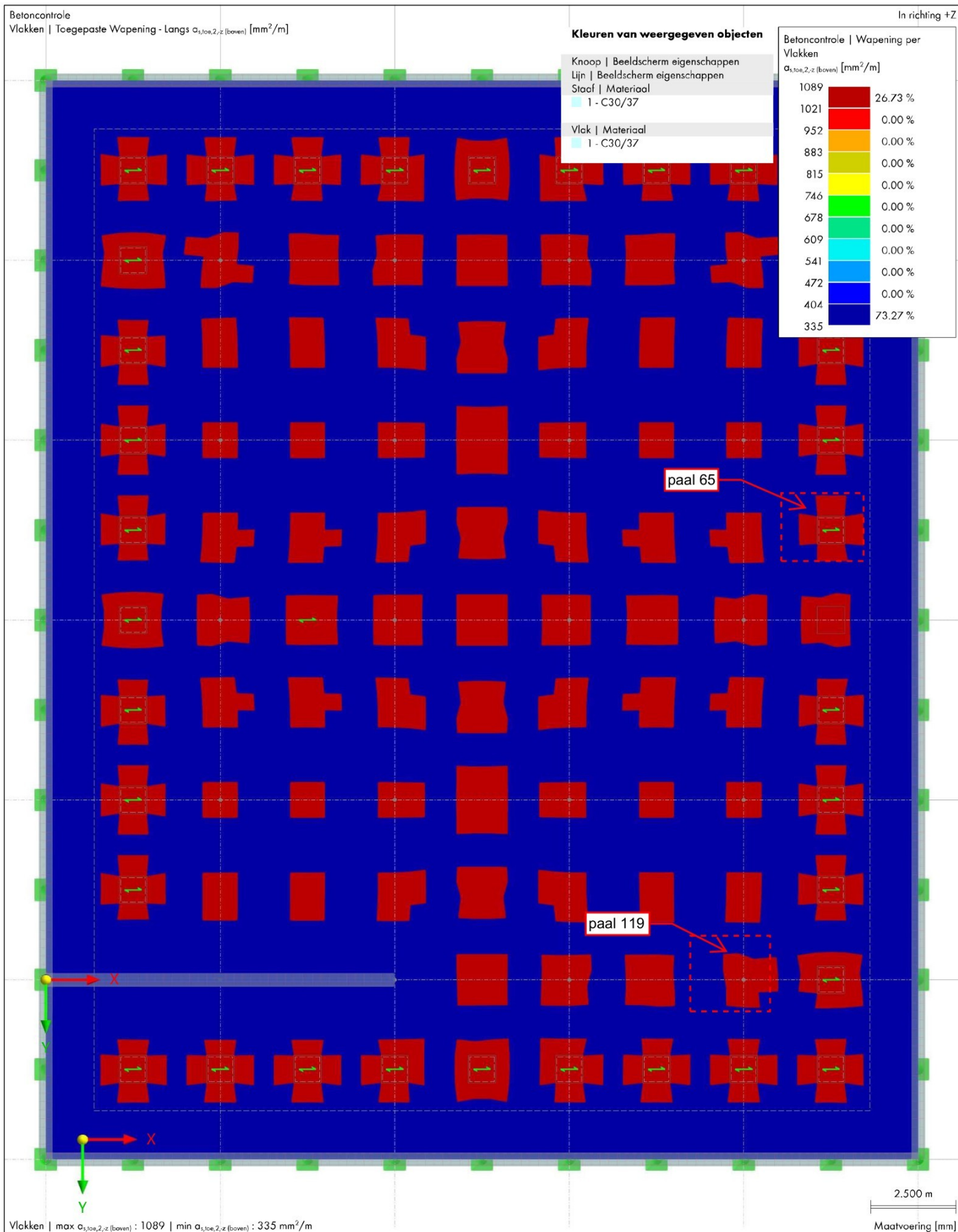
2.1.8 **BETONCONTROLE: BENODIGDE WAPENING,  $\alpha_{s,ben,2,+z}$  (onder), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** **Betoncontrole**



2.1.9 **BETONCONTROLE: TOEGEPASTE WAPENING,  $\alpha_{s,10e,1,-z}$  (boven), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** **Betoncontrole**

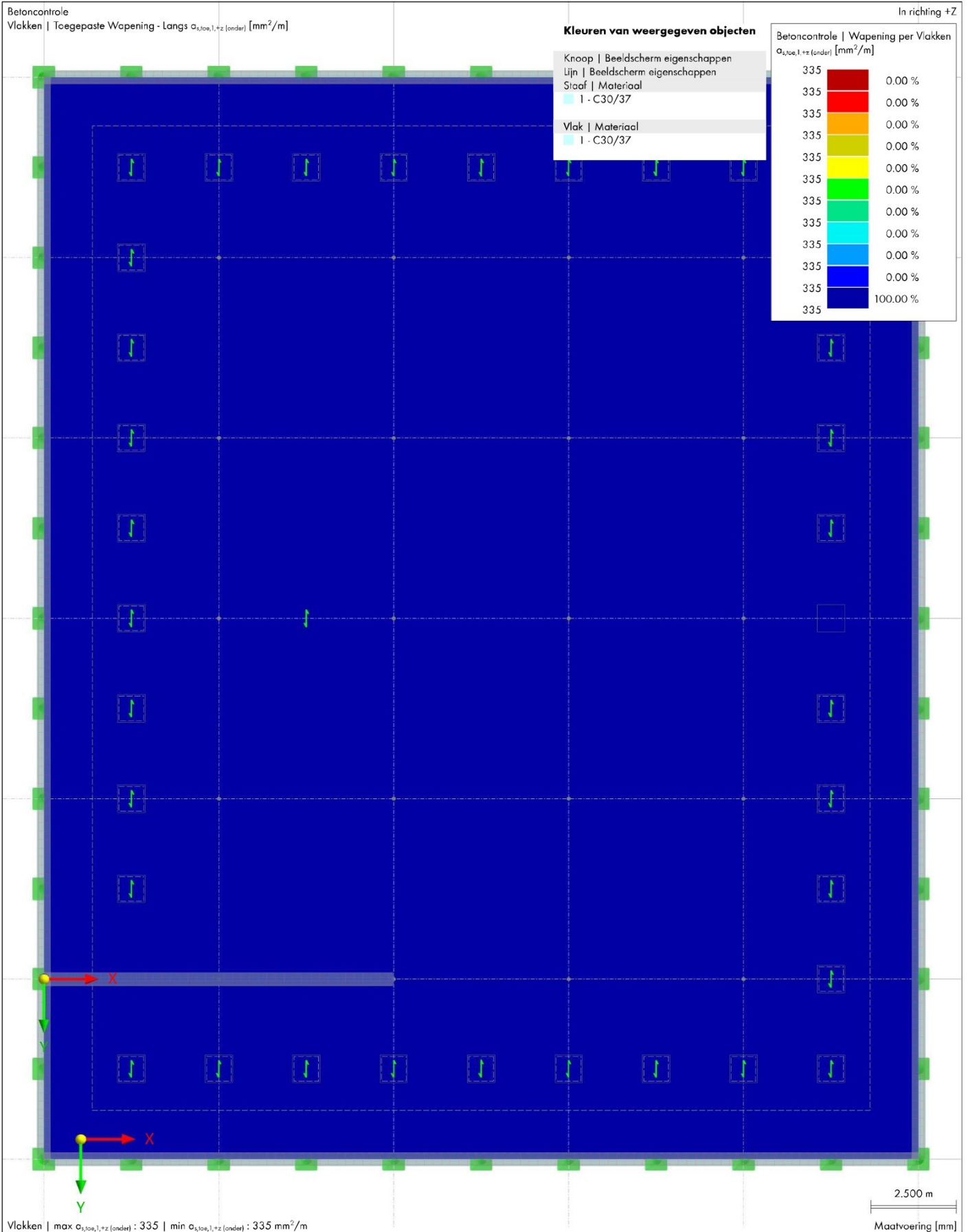


2.1.10 **BETONCONTROLE: TOEGEPASTE WAPENING,  $\alpha_{s,10e,2,z}$  (boven), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** Betoncontrole

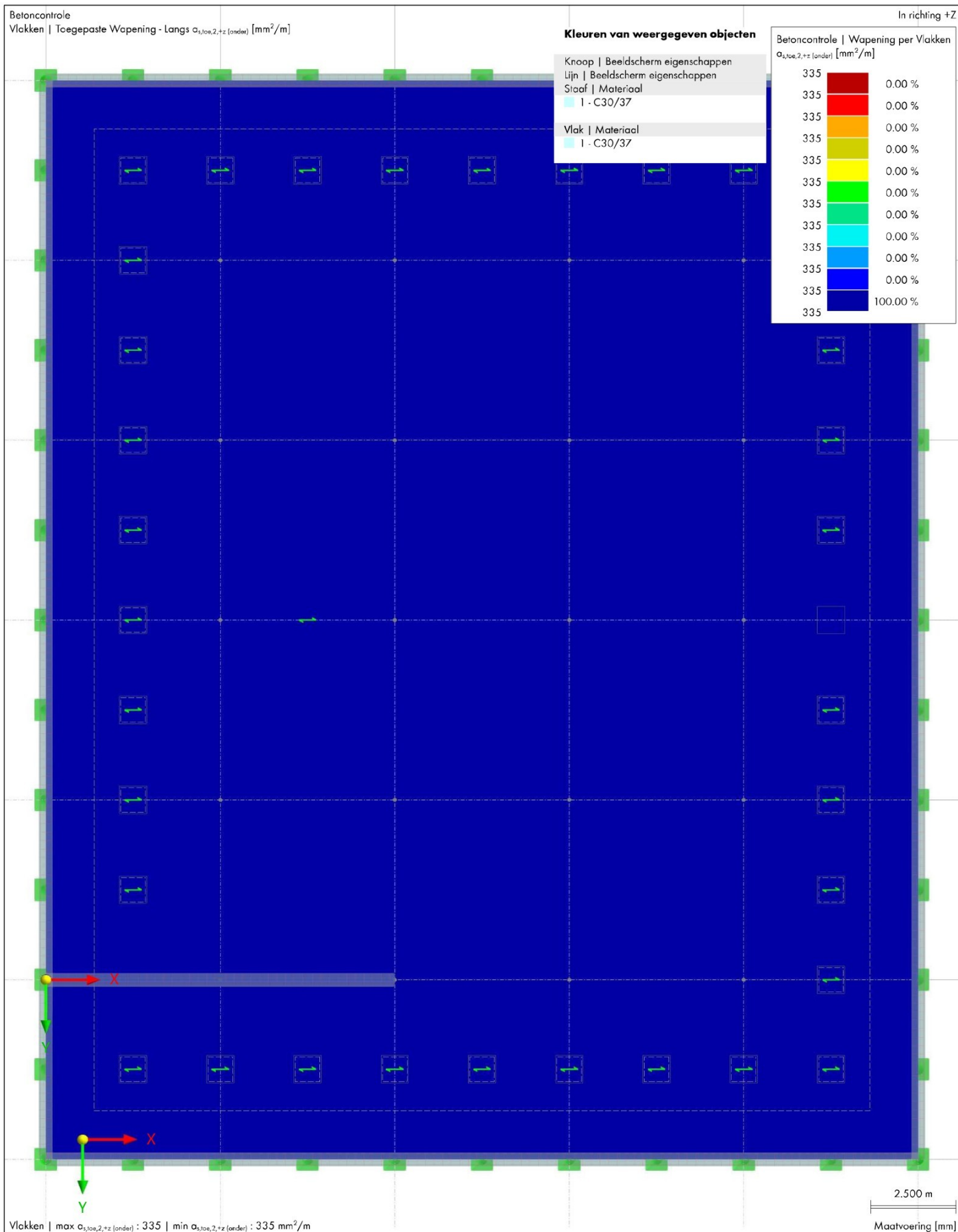


**MODEL**

2.1.11 **BETONCONTROLE: TOEGEPASTE WAPENING,  $\alpha_{s,toe,1,+z}$  (onder), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** Betoncontrole



2.1.12 **BETONCONTROLE: TOEGEPASTE WAPENING,  $\alpha_{s,toe,2,+z}$  (onder), OS1: BELASTING, IN RICHTING +Z** Betoncontrole



### 3 Ontwerpoverzicht

#### Ontwerpoverzicht

#### 3.1 BETONCONTROLES - OVERZICHT

Addon	Objecten		Positie [m]	Ontwerp Situatie	Belasting Nr.	Ontwerpwaarde		Omschrijving
	Type	Nr.				Verh $\eta$ [-]	Type	
Betoncontrole	Vlak	1-17,19-36	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	1.000 ✓	DC0401.00	Duurzaamheid en Dekking op de Wapening   Betondekking volgens 4.4.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 7.650, -18.375, 0.000	OS1	BC2	0.904 ✓	UL0101.02	Uiterste GrensToestand   Weerstand langswapening in richting 2 bovenzijde (-z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 22.550, -13.525, 0.000	OS1	BC2	0.873 ✓	UL0101.01	Uiterste GrensToestand   Weerstand langswapening in richting 1 bovenzijde (-z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 24.440, -13.143, 0.000	OS1	BC2	0.854 ✓	UL0101.04	Uiterste GrensToestand   Weerstand langswapening in richting 2 onderzijde (+z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 7.150, 4.150, 0.000	OS1	BC2	0.744 ✓	UL0101.03	Uiterste GrensToestand   Weerstand langswapening in richting 1 onderzijde (+z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 17.850, -18.375, 0.000	OS3	BC13	0.698 ✓	SE0306.00	Bruikbaarheid   Scheurwijdtecontrole - Beheersing van scheuren zonder directe berekening - Maximale wapeningstaafafstand volgens 7.3.3(2)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 17.850, -18.375, 0.000	OS3	BC13	0.689 ✓	SE0305.00	Bruikbaarheid   Scheurwijdtecontrole - Beheersing van scheuren zonder directe berekening - Maximale wapeningdiameter volgens 7.3.3(2)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 15.300, 0.000, 0.000	OS1	BC2	0.660 ✓	UL0203.02	Uiterste GrensToestand   Afschuifweerstand - Afschuifcapaciteit met wapening volgens 6.2
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 7.650, -5.250, 0.000	OS3	BC13	0.466 ✓	SE0304.00	Bruikbaarheid   Scheurwijdtecontrole - Berekening van scheurwijdtes volgens 7.3.4
Betoncontrole	Vlak	1-17,19-36	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	0.333 ✓	MA0100.00	Materiaal Geldigheid   Maximale waarde van sterkteklasse van beton ( $C_{max}$ ) volgens 3.1.2(2)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 12.750, 0.000, 0.000	OS1	BC1	0.218 ✓	DM0307.01	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Maximale wapening in richting 1 bovenzijde (-z) volgens 9.2.1.1(3) van 9.3.1.1(1)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 12.750, 0.000, 0.000	OS1	BC1	0.218 ✓	DM0307.02	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Maximale wapening in richting 2 bovenzijde (-z) volgens 9.2.1.1(3) van 9.3.1.1(1)
Betoncontrole	Vlak	1-17,19-36	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	0.200 ✓	DM0308.01	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Secundaire dwarswapening voor platen in de bovenzijde volgens 9.3.1.1(2)
Betoncontrole	Vlak	1-17,19-36	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	0.200 ✓	DM0308.02	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Secundaire dwarswapening voor platen in de onderzijde volgens 9.3.1.1(2)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 17.850, -18.375, 0.000	OS1	BC2	0.153 ✓	UL0102.01	Uiterste GrensToestand   Betonschoorweerstand aan bovenzijde (-z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 17.850, -18.375, 0.000	OS1	BC2	0.152 ✓	UL0102.02	Uiterste GrensToestand   Betonschoorweerstand aan onderzijde (+z) volgens 6.1
Betoncontrole	Vlak	20	X, Y, Z: 23.350, -12.725, 0.000	OS4	BC17	0.079 ✓	SE0400.00	Bruikbaarheid   Doorbuigingscontrole - Doorbuigingen controleren door berekening volgens 7.4.3(3)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	0.067 ✓	DM0307.03	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Maximale wapening in richting 1 onderzijde (+z) volgens 9.2.1.1(3) van 9.3.1.1(1)
Betoncontrole	Vlak	1	X, Y, Z: 25.500, -21.525, 0.000	OS1	BC1	0.067 ✓	DM0307.04	Detailering van Staven en Bijzondere Bepalingen   Maximale wapening in richting 2 onderzijde (+z) volgens 9.2.1.1(3) van 9.3.1.1(1)

---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 26

---

## Bijlage 2 - uitvoer TS-liggers randbalken met misstanden

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 27

Technosoft Liggers release 6.82

15 apr 2025

Project.....: 23.3839 - DOC Kaas te Hoogeveen  
Onderdeel....: funderingsbalken expeditie  
Constructeur.: MK  
Dimensies....: kN/m/rad  
Datum.....: 23/01/2024  
Bestand.....: Y:\Projecten STEP\2023\23.3839 Bouw pakhuis DOC Kaas\03  
Engineering\data\expeditie\funderingsbalken 400x600 met  
paalmisstanden 89 en 113.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

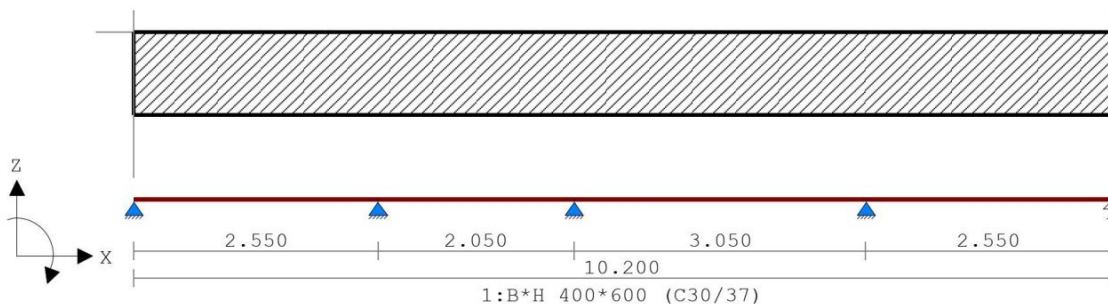


## LIGGER:balk as 9

Profiel : B\*H 400\*600  
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%  
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

## GEOMETRIE

Ligger:balk as 9



## VELDLONGTEN

Ligger:balk as 9

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.550	2.550
2	2.550	4.600	2.050
3	4.600	7.650	3.050
4	7.650	10.200	2.550

## MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

## MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

## PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*600	1:C30/37	2.4000e+05	7.2000e+09	0.00

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
 Bladnr.: 28

2 B\*H 400\*600                      1:C30/37                      2.4000e+05    7.2000e+09    0.00

## PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	600	300.0	0:RH				
2	0:Normaal	400	600	300.0	0:RH				

## VEREN

Ligger:balk as 9

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	5	2:Z-transl.	1.000e+09	Normaal	-580.000	48.000

## BELASTINGGEVALLEN

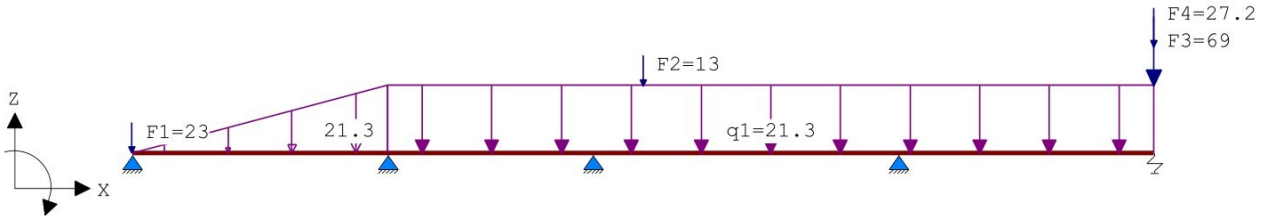
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
3	stabiliteit Wind v l	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
4	stabiliteit Wind van	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
5	stabiliteit Wind loo	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
6	stabiliteit Wind loo	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

## BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	stabiliteit Wind v links	7 Wind van links onderdruk A
4	stabiliteit Wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	stabiliteit Wind loodrecht 1	15 Wind loodrecht onderdruk A
6	stabiliteit Wind loodrecht 2	16 Wind loodrecht overdruk A

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:1 Permanent



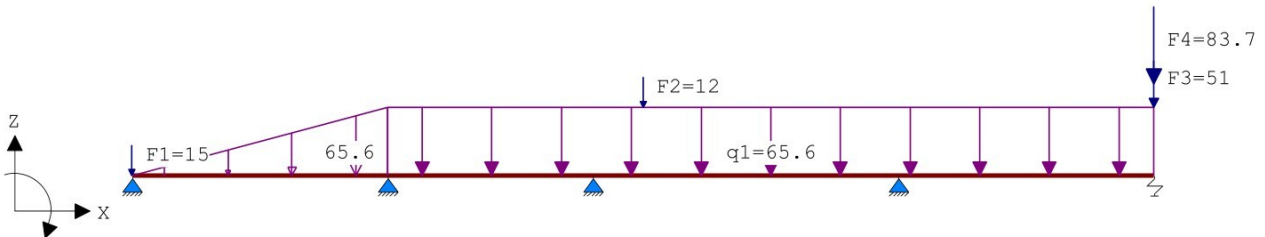
## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-0.000	-21.300		0.000	2.550
2	1:q-last	q1	-21.300	-21.300		2.550	7.650
3	8:Puntlast	F1	-23.000			0.000	
4	8:Puntlast	F2	-13.000			5.100	
5	8:Puntlast	F3	-69.000			10.200	
6	8:Puntlast	F4	-27.200			10.200	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:2 Veranderlijk



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:2 Veranderlijk

# STATISCHE BEREKENING

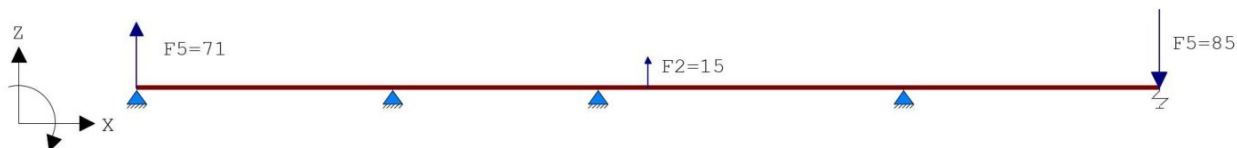
Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 29

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	0.000	-65.600		0.000	2.550
2	1:q-last	q1	-65.600	-65.600		2.550	7.650
3	8:Puntlast	F1	-15.000			0.000	
4	8:Puntlast	F2	-12.000			5.100	
5	8:Puntlast	F3	-51.000			10.200	
6	8:Puntlast	F4	-83.700			10.200	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:3 stabiliteit Wind v links



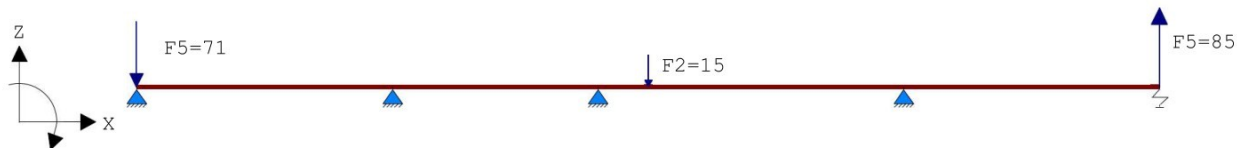
## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:3 stabiliteit Wind v links

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F5	71.000			0.000	
2	8:Puntlast	F5	-85.000			10.200	
3	8:Puntlast	F2	15.000			5.100	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:4 stabiliteit Wind van rechts



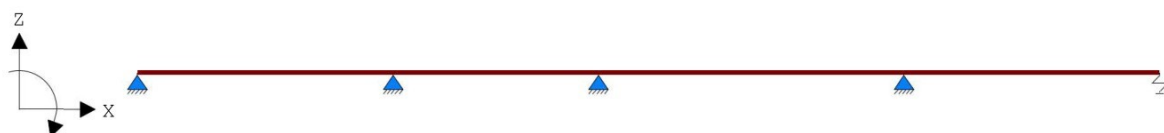
## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:4 stabiliteit Wind van rechts

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F5	-71.000			0.000	
2	8:Puntlast	F5	85.000			10.200	
3	8:Puntlast	F2	-15.000			5.100	

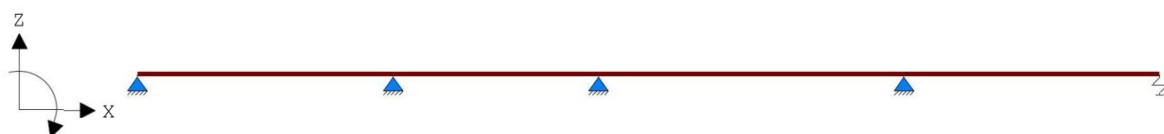
## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:5 stabiliteit Wind loodrecht 1



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as 9 B.G:6 stabiliteit Wind loodrecht 2



## BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3} + 1.50 \psi_0 Q_{k,2}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
7	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4} + 1.50 \psi_0 Q_{k,2}$
8	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 30

9 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
10 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$					
11 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
12 Fund.	0.90	$G_{k,1}$								
13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$				
14 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$					
15 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$					
16 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
17 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$					
18 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
19 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$					
20 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
21 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$					
22 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$	+	1.50	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
23 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$					
24 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$					
25 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	+	1.00	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
26 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$					
27 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+	1.00	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
28 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$					
29 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
30 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$					
31 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	$\psi_0$	$Q_{k,2}$	
32 Freq.	1.00	$G_{k,1}$								
33 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,2}$				
34 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,3}$				
35 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,3}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$
36 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,4}$				
37 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,4}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$
38 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,5}$				
39 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,5}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$
40 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,6}$				
41 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,6}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$
42 Quas.	1.00	$G_{k,1}$								
43 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$				
44 Blij.	1.00	$G_{k,1}$								

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Alle velden de factor:0.90
- 13 Alle velden de factor:0.90
- 14 Alle velden de factor:0.90
- 15 Alle velden de factor:0.90
- 16 Alle velden de factor:0.90
- 17 Alle velden de factor:0.90
- 18 Alle velden de factor:0.90
- 19 Alle velden de factor:0.90
- 20 Alle velden de factor:0.90
- 21 Alle velden de factor:0.90

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

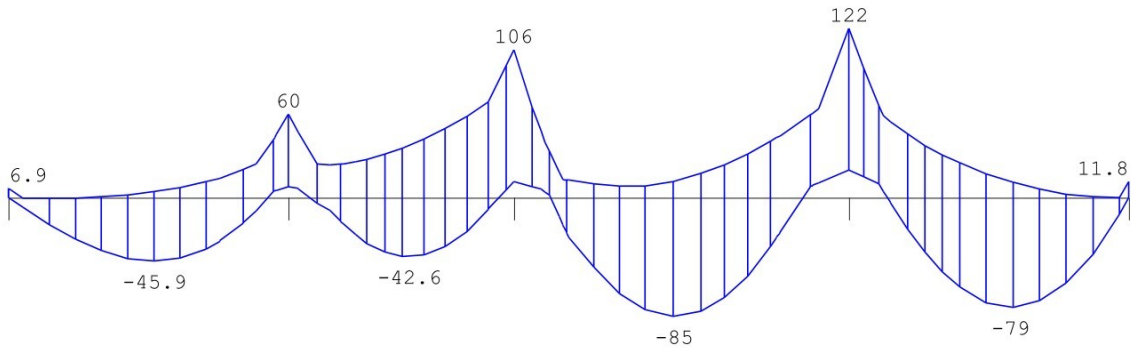
Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 31

22 Alle velden de factor:0.90

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

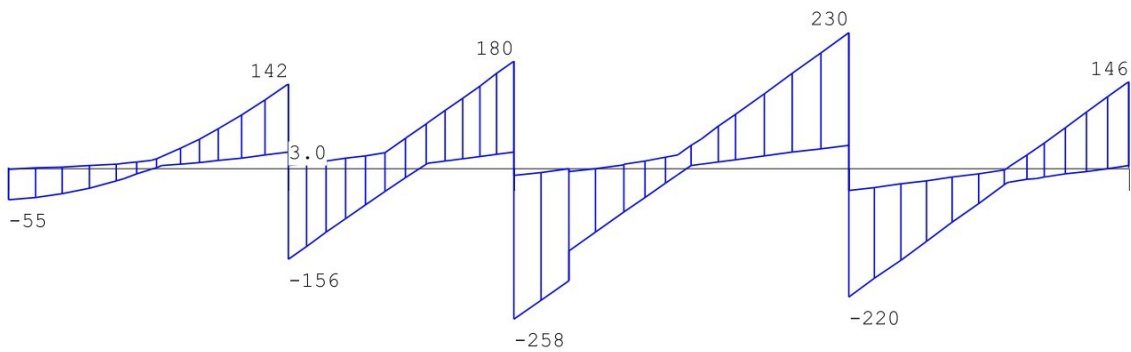
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:balk as 9 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:balk as 9 Fundamentele combinatie



Fmin:-83                      44.9                      52                      78                      -38.2  
Fmax:210                      298                      436                      450                      580

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:balk as 9 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-83.26	209.72	0.00	0.00
2	44.89	297.53	0.00	0.00
3	51.69	436.08	0.00	0.00
4	77.58	450.04	0.00	0.00
5	-38.19	580.00	0.00	0.00

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

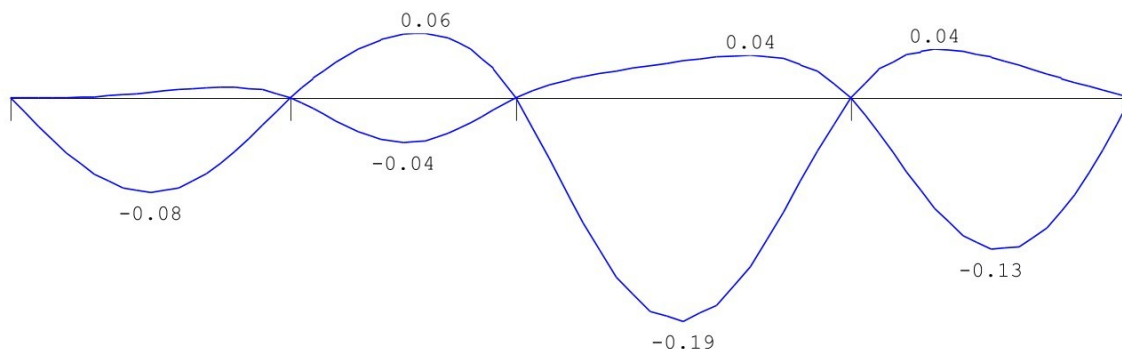
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:balk as 9 Karakteristieke combinatie

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 32



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

**PROFIELGEGEVENS Balk** [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 400\*600

**Algemeen**

Materiaal : C30/37

**Doorsnede**

breedte : 400 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300  
 Fictieve dikte : 240.0

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Staalkwaliteit beugels : 500

**Betondekking**

	Boven	Onder
Milieu :	XC3	XC3
Hoofdwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	30	30
Toegepaste dekking :	43	43
Toegepaste zijdekking :	43	43
Beugel / Verdeelwapening :	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :	30	30
Toegepaste dekking :	35	35
Toegepaste zijdekking :	35	35

**Wapening**

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag :	4x12	4x12
H.o.h.afstand 2e laag :	0	0

**Beugels**

Beugeldiameter : 8  
 Min. hoek betondrukdiagonaal  $\theta$  : 21.8 z berekenen via: MRd

**PROFIELGEGEVENS Balk** [N] [mm] t.b.v. profiel:2 B\*H 400\*600

**Algemeen**

Materiaal : C30/37

**Doorsnede**

breedte : 400 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300  
 Fictieve dikte : 240.0

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Staalkwaliteit beugels : 500

**Betondekking**

	Boven	Onder
Milieu :	XC3	XC3
Hoofdwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	30	30
Toegepaste dekking :	43	43
Toegepaste zijdekking :	43	43
Beugel / Verdeelwapening :	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :	30	30
Toegepaste dekking :	35	35
Toegepaste zijdekking :	35	35

**Wapening**

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag :	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag :	0	0

**Beugels**

Beugeldiameter : 8  
 Min. hoek betondrukdiagonaal  $\theta$  : 21.8 z berekenen via: MRd

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 33

## Hoofdwapening

Ligger:balk as 9

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	6.89	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
2	S2-1224	-45.90	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
3	S2+0	60.18	110.60	485 Bov	285*	453	4x12	1
4	S3-953	-42.57	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
5	S3+0	106.47	110.60	485 Bov	438	453	4x12	
6	S3+1461	-85.46	-110.60	485 Ond	351	453	4x12	
7	S4+0	121.93	128.99	512 Bov	503	453	4x12	
				Bov		79	+1x10	
8	S5-1080	-78.87	-110.60	485 Ond	324	453	4x12	
9	S5-0	11.83	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54

### Opmerkingen

- [1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).  
[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

## Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:balk as 9

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-461	Bov	38.02	312	0.482	0.150	1.17	0.350	0.43	
1	S1+860	Ond	-29.11	312	0.369	0.115	1.17	0.350	0.33	
1	S2-1224	Ond	-29.13	312	0.369	0.115	1.17	0.350	0.33	
1	S2-602	Ond	-29.11	312	0.369	0.115	1.17	0.350	0.33	
2	S2+560	Bov	38.02	312	0.482	0.150	1.17	0.350	0.43	
2	S3-559	Bov	66.13	312	0.838	0.261	1.17	0.350	0.75	
2	S2+368	Ond	-22.68	312	0.287	0.090	1.17	0.350	0.26	
2	S3-953	Ond	-22.57	312	0.286	0.089	1.17	0.350	0.25	
2	S3-293	Ond	-21.49	312	0.272	0.085	1.17	0.350	0.24	
3	S3+551	Bov	66.13	312	0.838	0.261	1.17	0.350	0.75	
3	S4-620	Bov	77.73	303	0.843	0.256	1.17	0.350	0.73	
3	S3+896	Ond	-53.59	312	0.679	0.212	1.17	0.350	0.61	
3	S3+1461	Ond	-53.66	312	0.680	0.212	1.17	0.350	0.61	
3	S4-864	Ond	-53.06	312	0.672	0.210	1.17	0.350	0.60	
4	S4+0	Bov	77.73	303	0.843	0.256	1.17	0.350	0.73	
4	S4+620	Bov	77.73	303	0.843	0.256	1.17	0.350	0.73	
4	S5-480	Bov	1.46	312	0.018	0.006	1.17	0.350	0.02	
4	S4+864	Ond	-49.50	312	0.627	0.196	1.17	0.350	0.56	
4	S5-1080	Ond	-49.50	312	0.627	0.196	1.17	0.350	0.56	
4	S5-393	Ond	-49.37	312	0.625	0.195	1.17	0.350	0.56	

## Verloop hoofdwapening

Ligger:balk as 9

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd, begin}$ [mm]	$L_{bd, eind}$ [mm]
a	Boven	4x12	S1-120	S5+120	10440	120	120
c	Boven	1x10	S4-864	S4+864	1727	244	244
b	Onder	4x12	S1-123	S5+120	10443	123	120

### Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

## Dwarskrachtwapening

Ligger:balk as 9

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S2-650	Ø8-250	1900	351	64		
2	S2-650	S2+0	Ø8-250	650	351	142	6	
3	S2+0	S2+650	Ø8-250	650	351	155	6	
4	S2+650	S3-900	Ø8-250	500	351	69		
5	S3-900	S3+0	Ø8-250	900	351	180	6	
6	S3+0	S3+400	Ø8-150	400	487	257	6	
7	S3+400	S3+1150	Ø8-250	750	388	205	6	
8	S3+1150	S4-1150	Ø8-250	750	351	74		
9	S4-1150	S4-150	Ø8-250	1000	375	209	6	
10	S4-150	S4+0	Ø8-150	150	411	229	6	
11	S4+0	S4+1150	Ø8-250	1150	394	220	6	
12	S4+1150	S5-650	Ø8-250	750	351	64		

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 34

13 S5-650 S5+0 Ø8-250 650 351 146 6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

## Schuifspanningen

Ligger:balk as 9

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd,C}$	$V_{Rd} < V_{Rd,Max}$	$V_{Rd,Max}$	Opm.
----- [N/mm <sup>2</sup> ] -----										
1	S1+0	S2-650	21.8	64.32	0.39	0.96	0.29	0.96	3.21	
2	S2-650	S2+0	21.8	141.60	0.39	0.96	0.64	0.96	3.21	6
3	S2+0	S2+650	21.8	155.12	0.39	0.96	0.70	0.96	3.21	6
4	S2+650	S3-900	21.8	69.21	0.39	0.96	0.31	0.96	3.21	
5	S3-900	S3+0	21.8	179.88	0.39	0.96	0.82	0.96	3.21	6
6	S3+0	S3+400	21.8	257.30	0.39	1.61	1.17	1.61	3.21	6
7	S3+400	S3+1150	21.8	204.83	0.39	0.96	0.93	0.96	3.21	6
8	S3+1150	S4-1150	21.8	74.34	0.39	0.96	0.34	0.96	3.21	
9	S4-1150	S4-150	21.8	209.09	0.39	1.02	0.95	1.02	3.39	6
10	S4-150	S4+0	21.8	229.37	0.39	1.69	1.04	1.69	3.39	6
11	S4+0	S4+1150	21.8	219.86	0.39	1.02	1.00	1.02	3.39	6
12	S4+1150	S5-650	21.8	64.32	0.39	0.96	0.29	0.96	3.21	
13	S5-650	S5+0	21.8	145.66	0.39	0.96	0.66	0.96	3.21	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

## Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot	Zeeg	w	--Toel.1--	Toel.2 u.c.
				[mm]	[mm]	[mm]	*L	[mm]
1	db	2.55	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.2	0.004
	db		Frequent Bijk			-0.2	5.1	0.002
2	db	2.05	Quasi-Blijvend Eind	0.1	0	0.1	8.2	0.004
	db		Frequent Bijk			0.1	4.1	0.002
3	db	3.05	Quasi-Blijvend Eind	-0.5	0	-0.5	12.2	0.004
	db		Frequent Bijk			-0.5	6.1	0.002
4	db	2.55	Quasi-Blijvend Eind	-0.3	0	-0.3	10.2	0.004
	db		Frequent Bijk			-0.3	5.1	0.002

## LIGGER:balk as A

Profiel : B\*H 400\*600

Toevallige inklemmingen begin : 15%

Toevallige inklemming eind : 15%

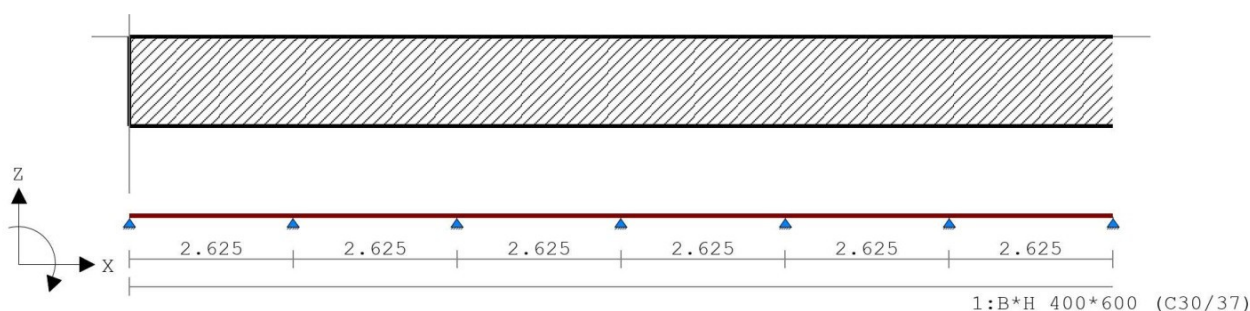
Toevallige inklemmingen : 15%

op tussensteunpunten met een scharnier.

## GEOMETRIE

Ligger:balk as A

Velden: 1 t/m 6



## GEOMETRIE

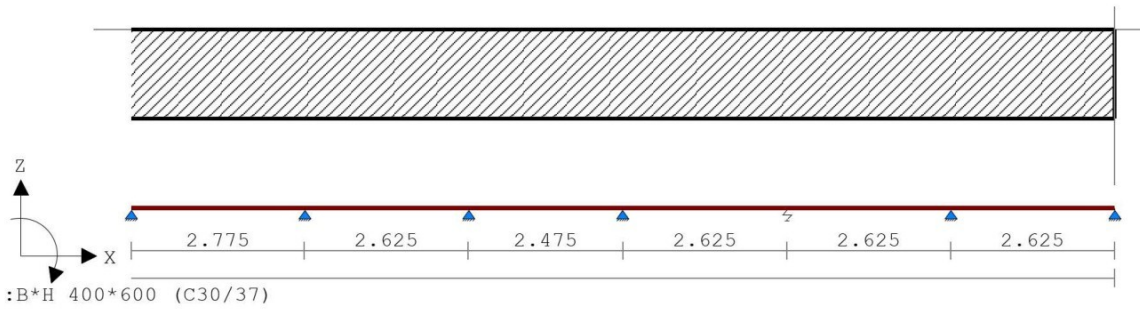
Ligger:balk as A

Velden: 7 t/m 12

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
 Bladnr.: 35



## VELDLONGTEN

Ligger:balk as A

Veld	Vanaf	Tot	Lengte	Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.625	2.625	6	13.125	15.750	2.625
2	2.625	5.250	2.625	7	15.750	18.525	2.775
3	5.250	7.875	2.625	8	18.525	21.150	2.625
4	7.875	10.500	2.625	9	21.150	23.625	2.475
5	10.500	13.125	2.625	10	23.625	26.250	2.625
11	26.250	28.875	2.625				
12	28.875	31.500	2.625				

## VEREN

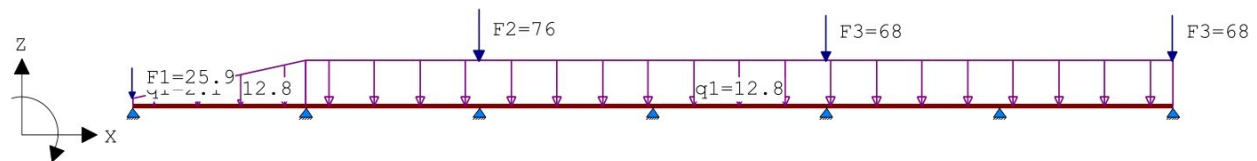
Ligger:balk as A

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	11	2:Z-transl.	1.000e+09	Normaal	-620.000	50.000

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:1 Permanent

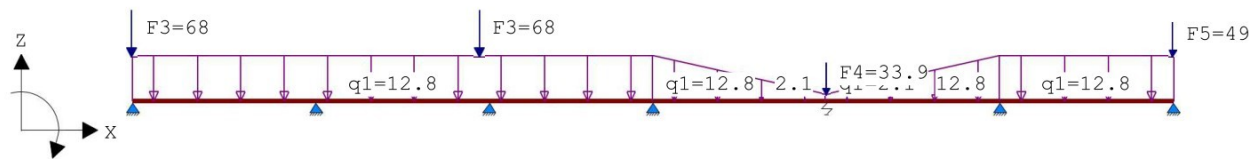
Velden: 1 t/m 6



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:1 Permanent

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-2.100	-12.800		0.000	2.625
2	1:q-last	q1	-12.800	-12.800		2.625	21.000
3	1:q-last	q1	-12.800	-2.100		23.625	2.625
4	1:q-last	q1	-2.100	-12.800		26.250	2.625
5	1:q-last	q1	-12.800	-12.800		28.875	2.625
6	8:Puntlast	F3		-68.000		10.500	
7	8:Puntlast	F2		-76.000		5.250	
8	8:Puntlast	F3		-68.000		15.750	
9	8:Puntlast	F3		-68.000		21.000	
10	8:Puntlast	F1		-25.900		0.000	
11	8:Puntlast	F4		-33.900		26.250	
12	8:Puntlast	F5		-49.000		31.500	

## VELDBELASTINGEN

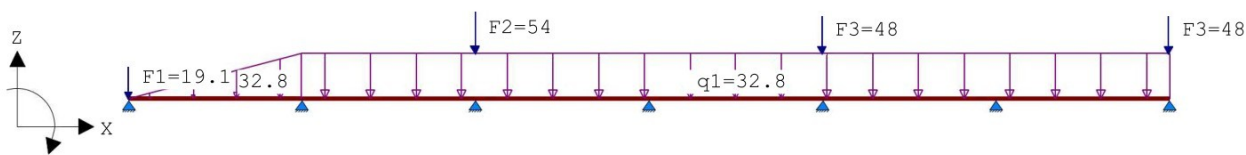
Ligger:balk as A B.G:2 Veranderlijk

Velden: 1 t/m 6

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

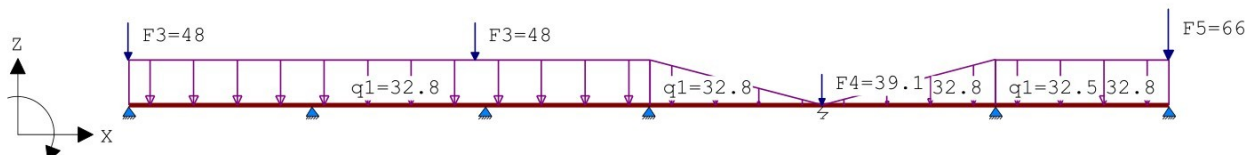
Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 36



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:2 Veranderlijk

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-0.000	-32.800		0.000	2.625
2	1:q-last	q1	-32.800	-32.800		2.625	21.025
3	1:q-last	q1	-32.800	0.000		23.650	2.625
4	1:q-last	q1	-0.000	-32.800		26.250	2.625
5	1:q-last	q1	-32.500	-32.800		28.875	2.625
6	8:Puntlast	F1	-19.100			0.000	
7	8:Puntlast	F2	-54.000			5.250	
8	8:Puntlast	F3	-48.000			10.500	
9	8:Puntlast	F3	-48.000			15.750	
10	8:Puntlast	F3	-48.000			21.000	
11	8:Puntlast	F4	-39.100			26.250	
12	8:Puntlast	F5	-66.000			31.500	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:3 stabiliteit Wind v links

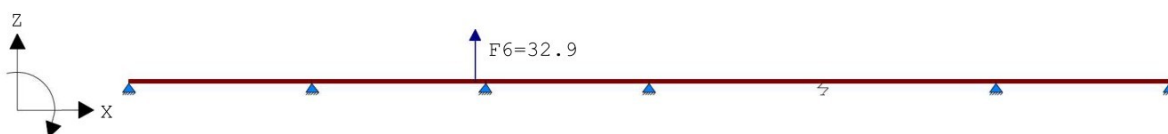
Velden: 1 t/m 6



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:3 stabiliteit Wind v links

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:3 stabiliteit Wind v links

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F6	-32.900			10.500	
2	8:Puntlast	F6	32.900			21.000	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:4 stabiliteit Wind van rechts

Velden: 1 t/m 6



# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
Bladnr.: 37

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:4 stabiliteit Wind van rechts

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:4 stabiliteit Wind van rechts

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F6	32.900		10.500	
2	8:Puntlast	F6	-32.900		21.000	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:5 stabiliteit Wind loodrecht 1

Velden: 1 t/m 6



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:5 stabiliteit Wind loodrecht 1

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:5 stabiliteit Wind loodrecht 1

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F7	-71.000		26.250	

## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:6 stabiliteit Wind loodrecht 2

Velden: 1 t/m 6



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:6 stabiliteit Wind loodrecht 2

Velden: 7 t/m 12



## VELDBELASTINGEN

Ligger:balk as A B.G:6 stabiliteit Wind loodrecht 2

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	F7	71.000		26.250	

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

# STATISCHE BEREKENING

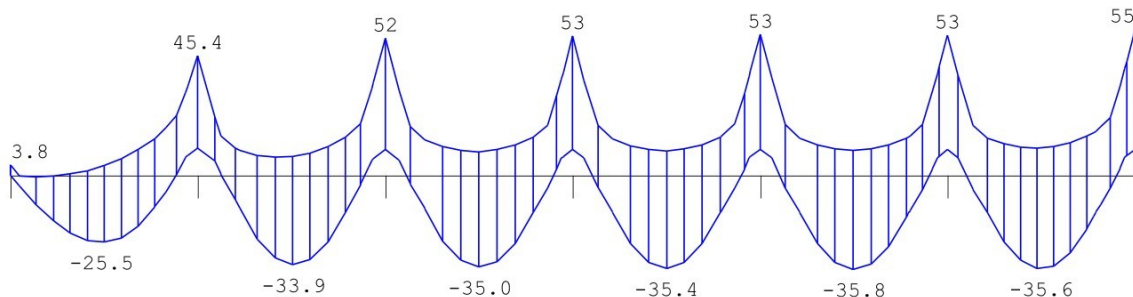
Werknr.: 23.3839-04  
 Project: Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum: 09-07-2025  
 Bladnr.: 38

## MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:balk as A Fundamentele combinatie

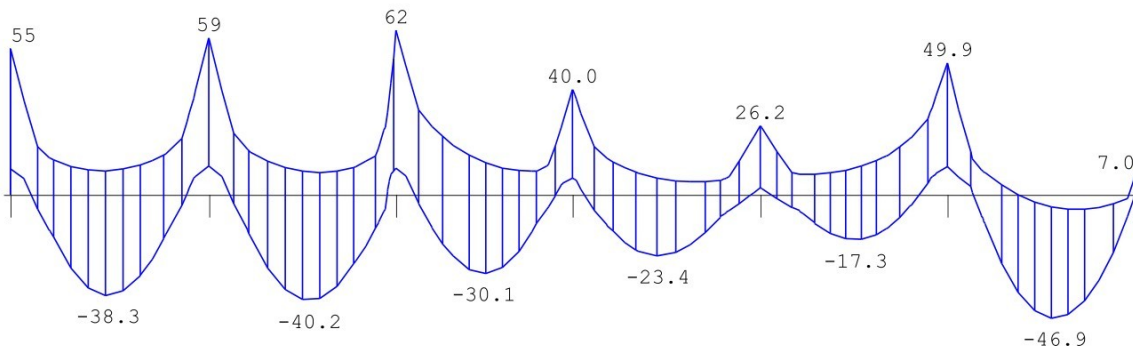
Velden: 1 t/m 6



## MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:balk as A Fundamentele combinatie

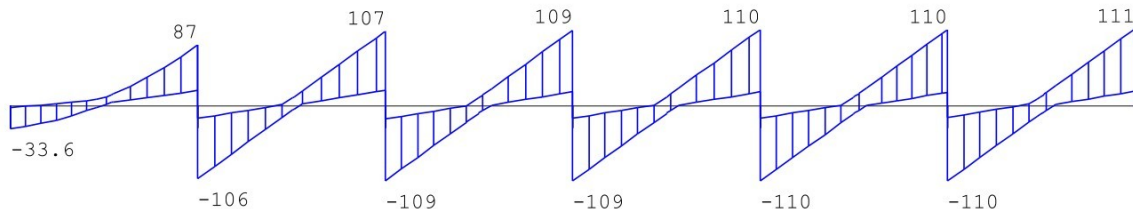
Velden: 7 t/m 12



## DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:balk as A Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 6



Fmin:26.4	44.4	112	44.5	56	44.0	106
Fmax:97	193	400	218	415	219	388

## DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

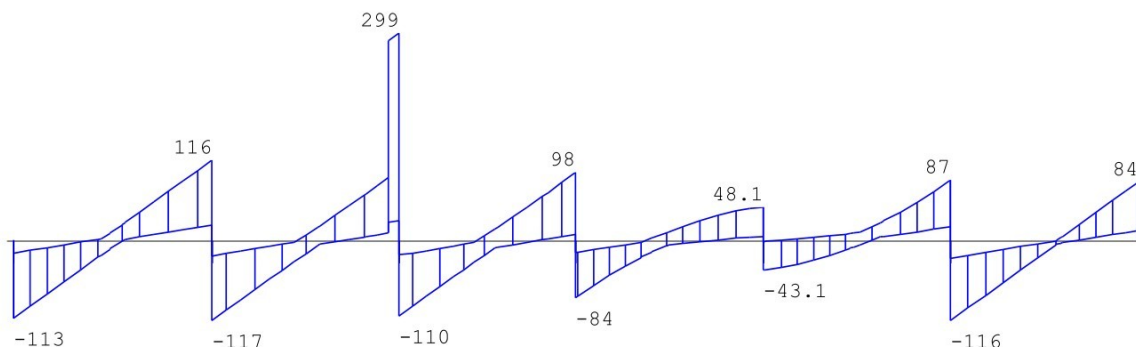
Ligger:balk as A Fundamentele combinatie

Velden: 7 t/m 12

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 39



Fmin:106	46.9	55	34.8	-50.0	45.9	58
Fmax:388	233	407	181	293	203	249

## REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:balk as A Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	26.37	97.17	0.00	0.00
2	44.36	193.28	0.00	0.00
3	112.49	399.95	0.00	0.00
4	44.47	218.41	0.00	0.00
5	56.25	415.27	0.00	0.00
6	44.03	219.35	0.00	0.00
7	105.80	387.69	0.00	0.00
8	46.88	232.51	0.00	0.00
9	54.72	407.02	0.00	0.00
10	34.84	181.48	0.00	0.00
11	-50.00	292.88	0.00	0.00
12	45.85	203.33	0.00	0.00
13	58.03	248.72	0.00	0.00

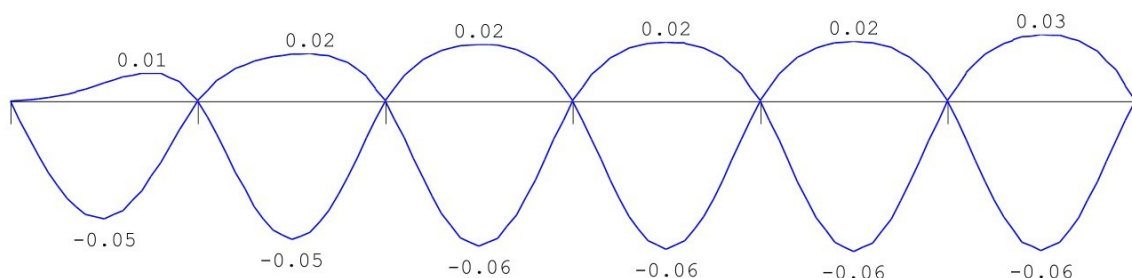
## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

[mm] Fys.NLE.kort

Ligger:balk as A Karakteristieke combinatie

Velden: 1 t/m 6



### VERPLAATSINGEN

[mm] Fys.NLE.kort

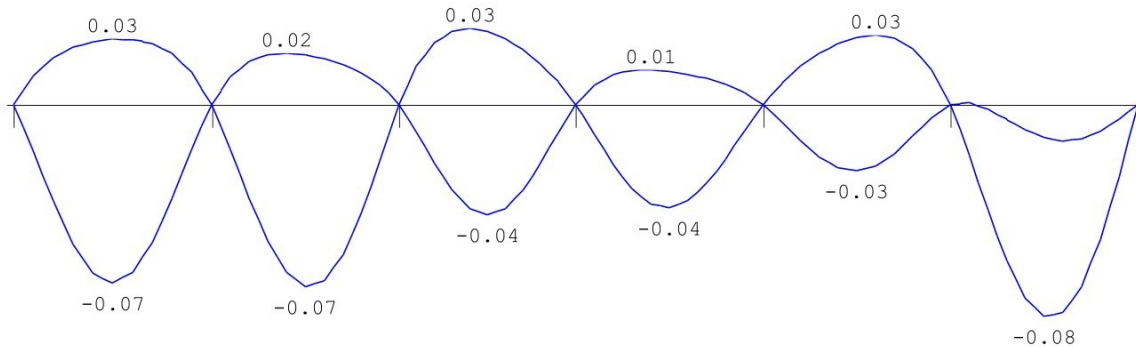
Ligger:balk as A Karakteristieke combinatie

Velden: 7 t/m 12

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 40



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

## Hoofdwapening

Ligger:balk as A

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	3.83	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
2	S1+1273	-25.52	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
3	S2+0	45.39	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
4	S3-1283	-33.90	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
5	S3+0	51.83	110.60	485 Bov	265*	453	4x12	1
6	S4-1302	-34.97	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
7	S4+0	52.73	110.60	485 Bov	270*	453	4x12	1
8	S4+1315	-35.42	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
9	S5+0	53.29	110.60	485 Bov	273*	453	4x12	1
10	S5+1318	-35.79	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
11	S6+0	53.14	110.60	485 Bov	272*	453	4x12	1
12	S6+1314	-35.60	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
13	S7+0	55.47	110.60	485 Bov	284*	453	4x12	1
14	S7+1369	-38.28	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
15	S8+0	59.26	110.60	485 Bov	285*	453	4x12	1
16	S9-1213	-40.21	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
17	S9+0	62.32	110.60	485 Bov	285*	453	4x12	1
18	S9+1233	-30.06	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
19	S10+0	39.96	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
20	S10+1194	-23.41	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
21	S11+0	26.16	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
22	S12-1287	-17.26	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
23	S12+0	49.89	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54
24	S13-1122	-46.87	-110.60	485 Ond	259*	453	4x12	54
25	S13-0	7.03	110.60	485 Bov	259*	453	4x12	54

## Opmerkingen

[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

## Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:balk as A

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{Ed}$ freq [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [‰]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-470	Bov	29.40	312	0.372	0.116	1.17	0.350	0.33	
1	S1+613	Ond	-16.46	312	0.208	0.065	1.17	0.350	0.19	
1	S1+1273	Ond	-16.46	312	0.208	0.065	1.17	0.350	0.19	
1	S2-827	Ond	-16.42	312	0.208	0.065	1.17	0.350	0.19	
2	S2+453	Bov	29.40	312	0.372	0.116	1.17	0.350	0.33	
2	S3-497	Bov	33.12	312	0.420	0.131	1.17	0.350	0.37	
2	S2+838	Ond	-21.12	312	0.268	0.083	1.17	0.350	0.24	
2	S3-1283	Ond	-21.32	312	0.270	0.084	1.17	0.350	0.24	
2	S3-781	Ond	-21.12	312	0.268	0.083	1.17	0.350	0.24	
3	S3+512	Bov	33.12	312	0.420	0.131	1.17	0.350	0.37	
3	S4-449	Bov	33.69	312	0.427	0.133	1.17	0.350	0.38	
3	S3+805	Ond	-21.78	312	0.276	0.086	1.17	0.350	0.25	
3	S4-1302	Ond	-22.02	312	0.279	0.087	1.17	0.350	0.25	
3	S4-522	Ond	-21.40	312	0.271	0.085	1.17	0.350	0.24	
4	S4+517	Bov	33.69	312	0.427	0.133	1.17	0.350	0.38	

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
 Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
 Bladnr. : 41

4	S5-444	Bov	34.03	312	0.431	0.134	1.17	0.350	0.38
4	S4+790	Ond	-22.07	312	0.280	0.087	1.17	0.350	0.25
4	S4+1315	Ond	-22.27	312	0.282	0.088	1.17	0.350	0.25
4	S5-523	Ond	-21.55	312	0.273	0.085	1.17	0.350	0.24
5	S5+522	Bov	34.03	312	0.431	0.134	1.17	0.350	0.38
5	S6-440	Bov	33.92	312	0.430	0.134	1.17	0.350	0.38
5	S5+685	Ond	-22.50	312	0.285	0.089	1.17	0.350	0.25
5	S5+1318	Ond	-22.50	312	0.285	0.089	1.17	0.350	0.25
5	S6-672	Ond	-21.56	312	0.273	0.085	1.17	0.350	0.24
6	S6+490	Bov	33.92	312	0.430	0.134	1.17	0.350	0.38
6	S7-467	Bov	35.41	312	0.449	0.140	1.17	0.350	0.40
6	S6+678	Ond	-22.35	312	0.283	0.088	1.17	0.350	0.25
6	S6+1314	Ond	-22.36	312	0.283	0.088	1.17	0.350	0.25
6	S7-676	Ond	-21.56	312	0.273	0.085	1.17	0.350	0.24
7	S7+520	Bov	35.41	312	0.449	0.140	1.17	0.350	0.40
7	S8-492	Bov	38.06	312	0.482	0.150	1.17	0.350	0.43
7	S7+826	Ond	-23.96	312	0.303	0.095	1.17	0.350	0.27
7	S7+1369	Ond	-24.09	312	0.305	0.095	1.17	0.350	0.27
7	S8-857	Ond	-23.34	312	0.296	0.092	1.17	0.350	0.26
8	S8+514	Bov	38.06	312	0.482	0.150	1.17	0.350	0.43
8	S9-433	Bov	39.48	312	0.500	0.156	1.17	0.350	0.45
8	S8+737	Ond	-25.22	312	0.319	0.100	1.17	0.350	0.28
8	S9-1213	Ond	-25.25	312	0.320	0.100	1.17	0.350	0.29
8	S9-779	Ond	-24.58	312	0.311	0.097	1.17	0.350	0.28
8	S9-344	Ond	-19.76	312	0.250	0.078	1.17	0.350	0.22
9	S9+469	Bov	39.48	312	0.500	0.156	1.17	0.350	0.45
9	S10-599	Bov	25.48	312	0.323	0.101	1.17	0.350	0.29
9	S9+742	Ond	-17.96	312	0.227	0.071	1.17	0.350	0.20
9	S9+1233	Ond	-18.11	312	0.229	0.072	1.17	0.350	0.20
9	S10-637	Ond	-18.08	312	0.229	0.071	1.17	0.350	0.20
10	S10+483	Bov	25.48	312	0.323	0.101	1.17	0.350	0.29
10	S11-468	Bov	16.87	312	0.214	0.067	1.17	0.350	0.19
10	S10+675	Ond	-14.78	312	0.187	0.058	1.17	0.350	0.17
10	S10+1194	Ond	-14.90	312	0.189	0.059	1.17	0.350	0.17
10	S11-907	Ond	-14.75	312	0.187	0.058	1.17	0.350	0.17
10	S11-119	Ond	-6.96	312	0.088	0.028	1.17	0.350	0.08
11	S11+214	Bov	16.87	312	0.214	0.067	1.17	0.350	0.19
11	S11+889	Bov	9.28	312	0.118	0.037	1.17	0.350	0.10
11	S12-496	Bov	32.31	312	0.409	0.128	1.17	0.350	0.36
11	S11+624	Ond	-10.69	312	0.135	0.042	1.17	0.350	0.12
11	S12-1287	Ond	-10.77	312	0.136	0.043	1.17	0.350	0.12
11	S12-611	Ond	-10.16	312	0.129	0.040	1.17	0.350	0.11
12	S12+489	Bov	32.31	312	0.409	0.128	1.17	0.350	0.36
12	S12+819	Ond	-30.01	312	0.380	0.119	1.17	0.350	0.34
12	S13-1122	Ond	-30.12	312	0.381	0.119	1.17	0.350	0.34
12	S13-393	Ond	-28.03	312	0.355	0.111	1.17	0.350	0.32

## Verloop hoofdwapening

Ligger:balk as A

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	L <sub>bd;begin</sub> [mm]	L <sub>bd;eind</sub> [mm]
a	Boven	4x12	S1-120	S13+120	31740	120	120
b	Onder	4x12	S1-120	S13+152	31772	120	152

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

## Dwarskrachtwapening

Ligger:balk as A

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>oppg</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S2-188	Ø8-250	2438	351	74		
2	S2-188	S2+0	Ø8-250	188	351	87	6	
3	S2+0	S2+438	Ø8-250	438	351	106	6	
4	S2+438	S3-438	Ø8-250	1750	351	74		
5	S3-438	S3+0	Ø8-250	438	351	107	6	
6	S3+0	S3+438	Ø8-250	438	351	109	6	
7	S3+438	S4-438	Ø8-250	1750	351	76		
8	S4-438	S4+0	Ø8-250	438	351	109	6	
9	S4+0	S4+438	Ø8-250	438	351	109	6	
10	S4+438	S5-438	Ø8-250	1750	351	77		
11	S5-438	S5+0	Ø8-250	438	351	109	6	
12	S5+0	S5+438	Ø8-250	438	351	110	6	

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 42

13	S5+438	S6-438	Ø8-250	1750	351	77	
14	S6-438	S6+0	Ø8-250	438	351	109	6
15	S6+0	S6+438	Ø8-250	438	351	109	6
16	S6+438	S7-438	Ø8-250	1750	351	78	
17	S7-438	S7+0	Ø8-250	438	351	111	6
18	S7+0	S7+388	Ø8-250	388	351	113	6
19	S7+388	S8-637	Ø8-250	1750	351	84	
20	S8-637	S8+0	Ø8-250	638	351	116	6
21	S8+0	S8+438	Ø8-250	438	351	116	6
22	S8+438	S9-438	Ø8-250	1750	351	84	
23	S9-438	S9-188	Ø8-250	250	351	87	6
24	S9-188	S9+0	Ø8-150	188	566	299	6
25	S9+0	S9+488	Ø8-250	488	351	110	6
26	S9+488	S10-237	Ø8-250	1750	351	80	
27	S10-237	S10+0	Ø8-250	238	351	98	6
28	S10+0	S11+0	Ø8-250	2625	351	83	
29	S11+0	S12-188	Ø8-250	2438	351	73	
30	S12-188	S12+0	Ø8-250	188	351	87	6
31	S12+0	S12+438	Ø8-250	438	351	116	6
32	S12+438	S13+0	Ø8-250	2188	351	84	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

## Schuifspanningen

Ligger:balk as A

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd,C}$	$V_{Rd} < V_{Rd,S}$	$V_{Rd,Max}$	Opm.
----- [N/mm <sup>2</sup> ] -----										
1	S1+0	S2-188	21.8	73.57	0.39	0.96	0.33	0.96	3.21	
2	S2-188	S2+0	21.8	87.11	0.39	0.96	0.40	0.96	3.21	6
3	S2+0	S2+438	21.8	105.72	0.39	0.96	0.48	0.96	3.21	6
4	S2+438	S3-438	21.8	74.42	0.39	0.96	0.34	0.96	3.21	
5	S3-438	S3+0	21.8	107.05	0.39	0.96	0.49	0.96	3.21	6
6	S3+0	S3+438	21.8	108.85	0.39	0.96	0.49	0.96	3.21	6
7	S3+438	S4-438	21.8	76.23	0.39	0.96	0.35	0.96	3.21	
8	S4-438	S4+0	21.8	108.69	0.39	0.96	0.49	0.96	3.21	6
9	S4+0	S4+438	21.8	109.27	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
10	S4+438	S5-438	21.8	76.79	0.39	0.96	0.35	0.96	3.21	
11	S5-438	S5+0	21.8	109.42	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
12	S5+0	S5+438	21.8	109.81	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
13	S5+438	S6-438	21.8	77.18	0.39	0.96	0.35	0.96	3.21	
14	S6-438	S6+0	21.8	109.43	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
15	S6+0	S6+438	21.8	109.48	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
16	S6+438	S7-438	21.8	77.96	0.39	0.96	0.35	0.96	3.21	
17	S7-438	S7+0	21.8	110.59	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
18	S7+0	S7+388	21.8	112.85	0.39	0.96	0.51	0.96	3.21	6
19	S7+388	S8-637	21.8	83.95	0.39	0.96	0.38	0.96	3.21	
20	S8-637	S8+0	21.8	115.57	0.39	0.96	0.52	0.96	3.21	6
21	S8+0	S8+438	21.8	116.49	0.39	0.96	0.53	0.96	3.21	6
22	S8+438	S9-438	21.8	83.87	0.39	0.96	0.38	0.96	3.21	
23	S9-438	S9-188	21.8	87.23	0.39	0.96	0.40	0.96	3.21	6
24	S9-188	S9+0	21.8	299.06	0.39	1.61	1.36	1.61	3.21	6
25	S9+0	S9+488	21.8	109.67	0.39	0.96	0.50	0.96	3.21	6
26	S9+488	S10-237	21.8	79.83	0.39	0.96	0.36	0.96	3.21	
27	S10-237	S10+0	21.8	97.55	0.39	0.96	0.44	0.96	3.21	6
28	S10+0	S11+0	21.8	83.49	0.39	0.96	0.38	0.96	3.21	
29	S11+0	S12-188	21.8	73.06	0.39	0.96	0.33	0.96	3.21	
30	S12-188	S12+0	21.8	86.61	0.39	0.96	0.39	0.96	3.21	6
31	S12+0	S12+438	21.8	116.28	0.39	0.96	0.53	0.96	3.21	6
32	S12+438	S13+0	21.8	83.83	0.39	0.96	0.38	0.96	3.21	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

## Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	--Toel.1--  [mm]	Toel.2 *L [mm]	u.c.
1	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	10.5	0.004	20.0 0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0 0.02
2	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	10.5	0.004	20.0 0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0 0.03
3	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	10.5	0.004	20.0 0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0 0.03

# STATISCHE BEREKENING

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 43

---

4	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.5	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0	0.03
5	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.5	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0	0.03
6	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.5	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0	0.03
7	db	2.78	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	11.1	0.004	20.0	0.02
	db		Frequent Bijk			-0.2	5.6	0.002	15.0	0.03
8	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.5	0.004	20.0	0.02
	db		Frequent Bijk			-0.2	5.3	0.002	15.0	0.03
9	db	2.47	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	9.9	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.0	0.002	15.0	0.02
10	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	10.5	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	5.3	0.002	15.0	0.02
11	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	0.1	0	0.1	10.5	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			0.1	5.3	0.002	15.0	0.01
12	db	2.62	Quasi-Blijvend Eind	-0.2	0	-0.2	10.5	0.004	20.0	0.02
	db		Frequent Bijk			-0.2	5.3	0.002	15.0	0.04

---

---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 44

---

## Bijlage 3 - inmetingstekening paalmisstanden





---

# STATISCHE BEREKENING

---

Werknr.: 23.3839-04  
Project : Nieuwbouw DOC Kaas- paalmisstanden

Datum : 09-07-2025  
Bladnr. : 45

---

## Bijlage 4 - kalenderstaten paalnr's 1 t/m 132 (Expeditie)

Opmerkingen	Datum	Paal nr.	Diameter	Paalpunt niveau	Valgewicht	Valhoogte	Tocht 1	Tocht 2	Tocht 3	Tocht 4	Tocht 5	Tocht 6	Tocht 7	Tocht 8	Tocht 9	Tocht 10	Tocht 11	Tocht 12	Tocht 13	Tocht 14	Tocht 15	Tocht 16	Tocht 17	Tocht 18	Tocht 19	Tocht 20	Tocht 21	Tocht 22	Tocht 23		
	3-4-2025	1	324	+6,5	1800 KG	200cm	18	20	22	30																					
	3-4-2025	2	324	+6,5	1800 KG	200cm	17	19	21	23																					
	3-4-2025	3	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	12	18	22																					
	4-4-2025	4	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	14	17	22																					
	4-4-2025	5	324	+6,5	1800 KG	200cm	12	18	21	25																					
	4-4-2025	6	324	+6,5	1400 KG	170cm	18	25	30	37																					
9-5 nageheid	4-4-2025	7	324	+6	1400 KG	170cm	8	7	9	13	17	42																			
Puin / paal afwijking	4-4-2025	8	324	+6,5	1400 KG	170cm	15	21	36	42																					
	3-4-2025	9	324	+6,5	1400 KG	170cm	18	24	28	32																					
	28-3-2025	10	324	+6,5	1400 KG	160cm	14	23	24	32																					
	28-3-2025	11	324	+6,5	1400 KG	160cm	8	18	24	31																					
	3-4-2025	12	324	+6,5	1800 KG	200cm	21	24	33	47																					
	3-4-2025	13	324	+6,5	1800 KG	200cm	12	14	17	20																					
9-5 nageheid	3-4-2025	14	324	+5,75	1800 KG	200cm	13	16	17	19	18	19	31																		
	4-4-2025	15	324	+6,5	1800 KG	200cm	9	14	24	26																					
	4-4-2025	16	324	+6,5	1800 KG	200cm	8	17	26	27																					
	4-4-2025	17	324	+6,5	1400 KG	170cm	10	15	17	33																					
Puin / paal afwijking	4-4-2025	18	324	+6,5	1400 KG	170cm	11	18	30	31																					
9-5 nageheid	3-4-2025	19	324	+5,75	1400 KG	170cm	5	10	10	17	19	20	37																		
9-5 nageheid	3-4-2025	20	324	+6	1400 KG	170cm	5	12	20	24	33	40																			
	28-3-2025	21	324	+6,5	1400 KG	160cm	18	23	26	39																					
	28-3-2025	22	324	+6,5	1400 KG	160cm	17	27	34	32																					
	3-4-2025	23	324	+6,5	1800 KG	200cm	16	19	21	29																					
Sondering 04 volledig gekalenderd	3-4-2025	24	324	+6,5	1800 KG	200cm	2	6	4	4	3	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	12	16	19	24		
9-5 nageheid	3-4-2025	25	324	+6	1800 KG	200cm	10	12	15	19	23	35																			
	4-4-2025	26	324	+6,5	1800 KG	200cm	7	13	18	22																					
	4-4-2025	27	324	+6,5	1800 KG	200cm	8	14	20	24																					
	4-4-2025	28	324	+6,5	1400 KG	170cm	9	17	20	30																					
	4-4-2025	29	324	+6,5	1400 KG	170cm	7	13	20	28																					
	3-4-2025	30	324	+6,5	1400 KG	170cm	5	9	16	25																					
	3-4-2025	31	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	9	21	47																					
	28-3-2025	32	324	+6,5	1400 KG	160cm	14	25	28	37																					
	28-3-2025	33	324	+6,5	1400 KG	160cm	7	13	29	40																					
	3-4-2025	34	324	+6,5	1800 KG	200cm	19	21	26	27																					
	3-4-2025	35	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	13	17	22																					
	3-4-2025	36	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	15	20	21																					
	4-4-2025	37	324	+6,5	1800 KG	200cm	7	12	16	21																					
	4-4-2025	38	324	+6,5	1800 KG	200cm	6	12	16	23																					
	4-4-2025	39	324	+6,5	1400 KG	170cm	8	17	25	29																					
	4-4-2025	40	324	+6,5	1400 KG	170cm	5	9	19	26																					
	3-4-2025	41	324	+6,5	1400 KG	170cm	6	15	24	33																					
	3-4-2025	42	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	12	27	63																					
	28-3-2025	43	324	+6,5	1400 KG	160cm	13	22	31	38																					
	28-3-2025	44	324	+6,5	1400 KG	160cm	6	10	27	37																					
	3-4-2025	45	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	15	20	20																					
9-5 nageheid	3-4-2025	46	324	+6	1800 KG	200cm	16	16	16	18	23	30																			
	3-4-2025	47	324	+6,5	1800 KG	200cm	4	11	20	21																					
	4-4-2025	48	324	+6,5	1800 KG	200cm	7	13	17	23																					
	4-4-2025	49	324	+6,5	1800 KG	200cm	6	11	16	24																					
	4-4-2025	50	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	7	19	31																					
	4-4-2025	51	324	+6,5	1400 KG	170cm	6	9	17	27																					
	3-4-2025	52	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	10	28	40																					
	3-4-2025	53	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	10	24	48																					
	28-3-2025	54	324	+6,5	1400 KG	160cm	7	20	31	36																					
	28-3-2025	55	324	+6,5	1400 KG	160cm	17	36	57	57																					
	3-4-2025	56	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	16	20	22																					
	3-4-2025	57	324	+6,5	1800 KG	200cm	9	15	18	20																					
9-5 nageheid	3-4-2025	58	324	+6	1800 KG	200cm	10	14	16	19	24	39																			
9-5 nageheid	4-4-2025	59	324	+6	1800 KG	200cm	5	10	15	19	23	36																			
	4-4-2025	60	324	+6,5	1800 KG	200cm	5	12	19	24																					
	4-4-2025	61	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	6	22	30																					
	4-4-2025	62	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	5	13	31																					
Puin / paal afwijking	3-4-2025	63	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	9	32	51																					
	3-4-2025	64	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	15	30	52																					
	28-3-2025	65	324	+6,5	1400 KG	160cm	11	19	24	31																					
	28-3-2025	66	324	+6,5	1400 KG	160cm	4	6	16	42																					
	3-4-2025	67	324	+6,5	1800 KG	200cm	11	16	17	21																					
	3-4-2025	68	324	+6,5	1800 KG	200cm	8	15	18	23																					
	3-4-2025	69	324	+6,5																											

Opmerkingen	Datum	Paal nr.	Diameter	Paalpunt niveau	Valgewicht	Valhoogte	Tocht 1	Tocht 2	Tocht 3	Tocht 4	Tocht 5	Tocht 6	Tocht 7	Tocht 8	Tocht 9	Tocht 10	Tocht 11	Tocht 12	Tocht 13	Tocht 14	Tocht 15	Tocht 16	Tocht 17	Tocht 18	Tocht 19	Tocht 20	Tocht 21	Tocht 22	Tocht 23	
	4-4-2025	79	324	+6,5	1800 KG	200cm	4	13	23	31																				
	4-4-2025	80	324	+6,5	1800 KG	200cm	2	15	22	26																				
	4-4-2025	81	324	+6,5	1800 KG	200cm	4	6	12	20																				
9-5 nageheid	4-4-2025	82	324	+6	1800 KG	200cm	6	5	15	19	22	27																		
	4-4-2025	83	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	7	20	33																				
Puin / paal afwijking	4-4-2025	84	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	5	16	35																				
	3-4-2025	85	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	5	14	28																				
	3-4-2025	86	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	6	27	63																				
	28-3-2025	87	324	+6,5	1400 KG	160cm	7	16	30	41																				
	27-3-2025	88	324	+6,5	1400 KG	160cm	6	14	28	43																				
	4-4-2025	89	324	+6,5	1800 KG	200cm	10	16	22	31																				
	4-4-2025	90	324	+6,5	1800 KG	200cm	4	6	17	24																				
	4-4-2025	91	324	+6,5	1800 KG	200cm	5	8	16	24																				
9-5 nageheid	4-4-2025	92	324	+6	1800 KG	200cm	4	6	11	18	23	30																		
9-5 nageheid	4-4-2025	93	324	+6	1800 KG	200cm	3	5	11	19	25	30																		
	4-4-2025	94	324	+6,5	1800 KG	200cm	4	5	16	22																				
	4-4-2025	95	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	6	16	34																				
	3-4-2025	96	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	5	12	25																				
	3-4-2025	97	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	4	22	60																				
	27-3-2025	98	324	+6,5	1400 KG	160cm	6	6	18	37																				
	27-3-2025	99	324	+6,5	1400 KG	160cm	6	12	18	39																				
	4-4-2025	100	324	+6,5	1800 KG	200cm	6	8	17	26																				
	4-4-2025	101	324	+6,5	1800 KG	200cm	7	8	15	21																				
	4-4-2025	102	324	+6,5	1800 KG	200cm	8	8	17	20																				
	4-4-2025	103	324	+6,5	1800 KG	200cm	6	10	20	21																				
	4-4-2025	104	324	+6,5	1800 KG	200cm	7	11	13	23																				
	4-4-2025	105	324	+6,5	1400 KG	170cm	5	6	12	29																				
	4-4-2025	106	324	+6,5	1400 KG	170cm	2	3	7	25																				
	3-4-2025	107	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	4	11	26																				
	3-4-2025	108	324	+6,5	1400 KG	170cm	6	18	33	59																				
	27-3-2025	109	324	+6,5	1400 KG	160cm	6	8	26	41																				
	27-3-2025	110	324	+6,5	1400 KG	160cm	5	11	29	45																				
	4-4-2025	112	324	+6,5	1800 KG	200cm	8	11	22	26																				
9-5 nageheid	4-4-2025	113	324	+6	1800 KG	200cm	3	4	13	19	25	33																		
9-5 nageheid	4-4-2025	114	324	+6	1800 KG	200cm	5	9	15	19	30	31																		
	4-4-2025	116	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	4	7	27																				
	4-4-2025	117	324	+6,5	1400 KG	170cm	4	5	11	26																				
9-5 nageheid	3-4-2025	118	324	+6,5	1400 KG	170cm	3	4	13	16	24	30																		
14-5 nageheid	27-3-2025	119	324	+6	1400 KG	160cm	6	5	6	20	27	34																		
	10-4-2025	120	324	+6,5	1400 KG	170	3	2	15	32																				
	11-4-2025	121	324	+6,5	1800 KG	200	5	7	13	23																				
	10-4-2025	122	324	+6,5	1400 KG	170	11	15	23	33																				
	10-4-2025	123	324	+6,5	1400 KG	170	7	13	28	32																				
	10-4-2025	124	324	+6,5	1400 KG	170	6	6	12	30																				
	10-4-2025	125	324	+6,5	1400 KG	170	3	5	9	29																				
	10-4-2025	126	324	+6,5	1400 KG	170	5	13	24	38																				
	10-4-2025	127	324	+6,5	1400 KG	170	7	8	21	35																				
	10-4-2025	128	324	+6,5	1400 KG	170	4	5	11	34																				
	10-4-2025	129	324	+6,5	1400 KG	170	4	5	11	27																				
	10-4-2025	130	324	+6,5	1400 KG	170	6	6	17	32																				
	10-4-2025	131	324	+6,5	1400 KG	170	5	7	13	26																				
	10-4-2025	132	324	+6,5	1400 KG	170	4	5	12	28																				

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 3-1 682 kN > 425 kN

akkoord geen afwijking in kalenderingen, geen significante paalmissstand

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 3-1 682 kN > 425 kN

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 3-1 682 kN > 425 kN

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 3-1 682 kN > 425 kN

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 3-1 682 kN > 425 kN

akkoord +6,5 paal draagvermogen sondering 8-1 540 kN > 425 kN

akkoord +6,0 paal draagvermogen sondering 8-1 579 kN > 425 kN