

Projectnr. 702056
Datum 5 augustus 2014
Documentnummer W 01
Bijbehorende bijlage BW 01-I en BW 01-II
Opgesteld door Ing P.A.H.M.van Vroonhoven
Plaats Duiven

Betreft Kievit Meppel Lawine

Statische berekening

Opmerking: De vloer op 4 m + tussen 2' en 3', A en H' is gewijzigd.

Inhoudsopgave

1	Algemene gegevens.....	3
1.1	Projectomschrijving	3
1.2	Overzicht situatie.....	3
1.3	Voorschriften en uitgangspunten.....	4
1.4	Materialen, constructieve onderdelen.....	4
1.5	Weerstand bij bezwijken bij brand.	4
1.6	Stabiliteitsvoorzieningen.....	4
1.7	Gebruikte programmatuur	4
1.8	Eenheden.....	4
2	Belastingaannamen.....	5
2.1	Eigen gewicht:.....	5
2.2	Belasting uit installaties.	5
2.3	Veranderlijke belasting	6
2.4	Veranderlijke belasting (ontsluitingswegen).....	6
2.5	Sneeuwlast door afglijden en opwaaien	6
2.6	Windbelasting.....	6
2.7	Belastingcombinaties	7
3	Gewichtsberekening.....	8
3.1	Kolomreacties bestaand: zie bijlage BB 01-III.....	8
4	Staalconstructie.....	8
4.1	Bordessen RVS op 2,8 m +	8
4.2	Balk in as 2' vloer omkleedruimte op 4 m +	8
4.3	Verbindingsgang (vervallen).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4	Controle bestaande dakbalk laagbouw.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.5	Kolommen:.....	9
5	Betonconstructie	10
5.1	Vloer omkleedruimte op 4 m + tussen as 2'en 3', A en H'	10
5.1.1	Globale controle computerberekening:.....	11
5.1.3	Controle doorsnede ter plaatse van oplegging G-2'	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2	Vloer zeefruimte tussen as 4 en 2, G' en H'	11
5.3	Sparing in bestaande vloer 6 m +.....	13
5.4	begane grondvloer bestaand met belastingen uit zeefruimte.....	14
6	Fundering:.....	16

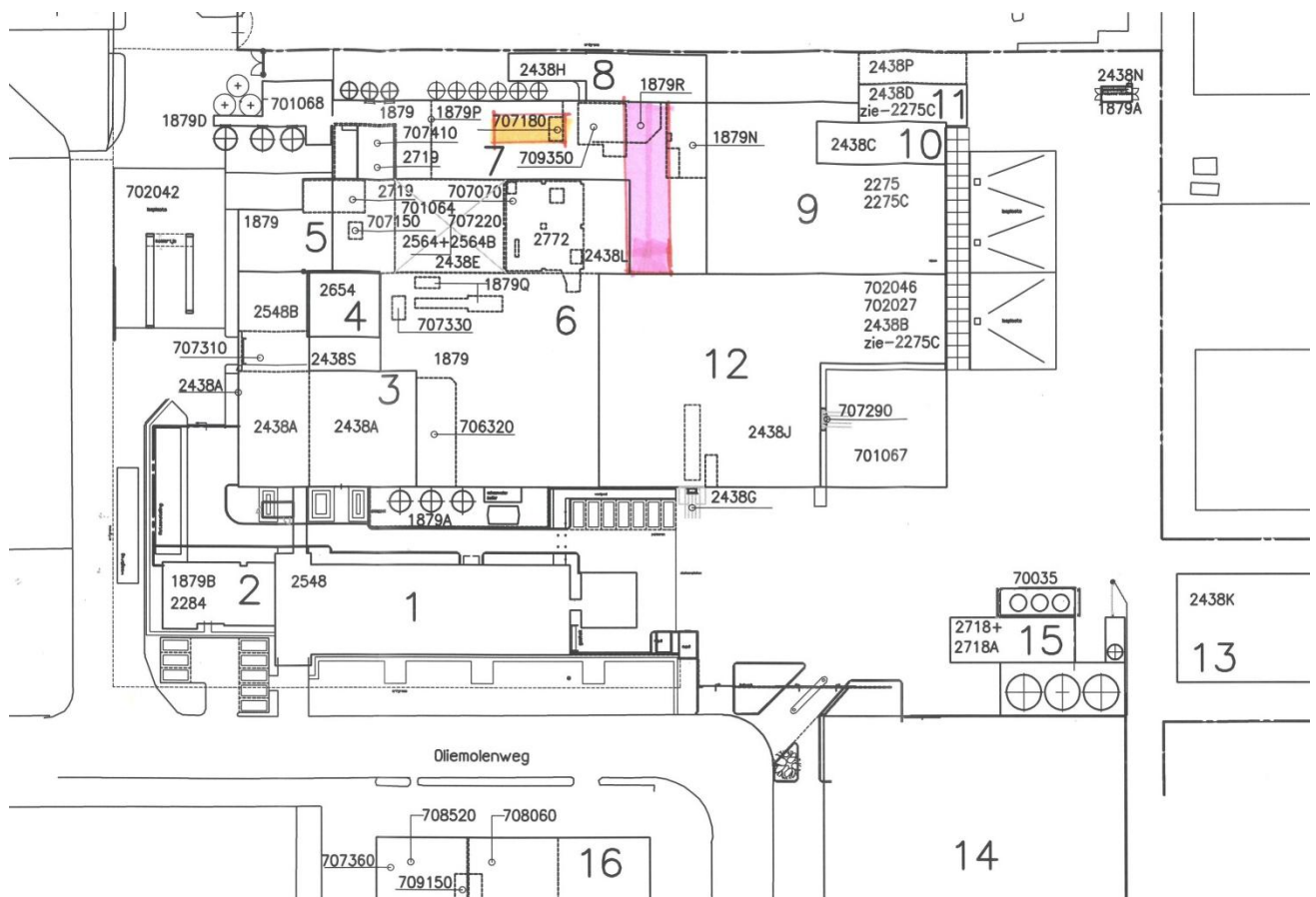
1 Algemene gegevens

1.1 Projectomschrijving

Het bouwplan omvat een zeefruimte (geel op de situatie) die op de bestaande begane grondvloer geplaatst wordt. de zeefruimte is een betonvloertje op porotherm wanden. Het gewicht is zodanig dat de bestaande wapening in de vloer in deze nieuwe situatie voldoet. Verder komt er een tussenvloer tussen as 2' en 3' gefundeerd op stalen buispalen in as 3' en opgelegd op de bestaande staalconstructie in as 2' (paars op de situatie)

De belastingen van de bestaande constructie zijn ontleend aan constructieberekeningen staalconstructie werknummer 1879A d.d. 30-3-1981 en fundering werknummer 1879A d.d. 06-07-1981

1.2 Overzicht situatie



1.3 Voorschriften en uitgangspunten

Van toepassing is de normenreeks EUROCODE NEN-EN 1990 t/m 1999 inclusief nationale bijlagen.

Gebruiksklasse bouwwerk:	Klasse E2 (NEN-EN 1991-1-1 tabel 6.3)
Gevolgsklasse:	CC2 (NEN-EN 1990/NB Tabel B1)
Ontwerplevensduur:	50 jaar (NEN-EN 1990/NB Tabel 2.1)
Windgebied:	III, onbebouwd.

1.4 Materialen, constructieve onderdelen

In het werk gestort beton	C30/37
Bestaand beton	B22,5
Prefab beton	C35/45
Vulling stalen kolommen	C45/55 (grout tricosal triconomic)
Betonstaalkwaliteit	B500 B
Staalconstructie	
- Gewalst profiel	S235JRG2
- Kokerprofiel	S355J2H
- Buisprofiel	S235J0H
Metselwerk	CS 12 (kalkzandsteen)
Ankerkwaliteit	4.6
Boutkwaliteit	8.8

1.5 Weerstand bij bezwijken bij brand.

De vloer van de zeefruiimte en de tussenvloer tussen as 2'en 3'maken geen deel uit van de hoofddraagconstructie. Bezwijken van deze onderdelen leidt niet tot voortgaande instorting van toren 2. De constructie is zodanig uitgevoerd dat veilig vluchten bij brand mogelijk is. De zeefruiimte is een betonvloer gedragen door porotherm wanden, van het andere deel zijn de stalen kolommen met beton gevuld.

1.6 Stabiliteitsvoorzieningen

Het betreft een interne verbouwing, waarbij de bestaande stabiliteitsvoorzieningen gehandhaafd blijven.

1.7 Gebruikte programmatuur

Er wordt gebruik gemaakt van het programma MATRIX FRAME versie 5.1 sp 2

1.8 Eenheden

Overspanningen	in m ¹
Belastingen	in kN/m ² of in kN/m ¹ of in kN
Afmetingen	in mm ¹
Spanningen	in N/mm ²
Wapening	in mm ² of in mm ² /m ¹ plaatbreedte

2 Belastingaannamen

2.1 Eigen gewicht:

Gedeeltelijk ontleend aan berekening Bartels, d.d. 31-08-1981

Dakvloer 22,6 m + Bestaand van as 2'tot 10	Stalen dakplaten Dakbedekking en afschotisolatie Installaties	= 0,1 kN/m ² = 0,2 kN/m ² = 0,1 kN/m ² +
	totaal	= 0,4 kN/m ²
Dakvloer 8,6 m + Bestaand van as 2' tot 6'	Stalen dakplaten Dakbedekking en afschotisolatie Installaties	= 0,1 kN/m ² = 0,2 kN/m ² = 0,1 kN/m ² +
	totaal	= 0,4 kN/m ²
Verdiepingsvloer 15,40+ bestaand	Betonvloer d = 280 mm Afwerking	= 6,72 kN/m ² = 0,98 kN/m ² +
	totaal	= 7,7 kN/m ²
Verdiepingsvloer 14,15+ bestaand	Betonvloer d = 200 mm Afwerking	= 4,8 kN/m ² = 1,0 kN/m ² +
	totaal	= 5,8 kN/m ²
Verdiepingsvloer 10,65+ bestaand	Betonvloer d = 280 mm Afwerking	= 6,72 kN/m ² = 0,98 kN/m ² +
	totaal	= 7,7 kN/m ²
Verdiepingsvloer 6,0+ bestaand	Betonvloer d = 280 mm Afwerking	= 6,72 kN/m ² = 0,98 kN/m ² +
	totaal	= 7,7 kN/m ²
Vloer personensluis 4,0+ tussen as 2'en 3' A en H	Betonvloer d = 280 mm Afwerking	= 7,0 kN/m ² = 1,0 kN/m ² +
	totaal	= 8,0 kN/m ²
Vloer zeefruinte nieuw	Betonvloer d = 160 mm Afwerking	= 4,0 kN/m ² = 1,0 kN/m ² +
	totaal	= 5,0 kN/m ²
Vloer verbindingsgang nieuw	Betonvloer d = 160 mm Afwerking	= 4,0 kN/m ² = 1,0 kN/m ² +
	totaal	= 5,0 kN/m ²
Begane grondvloer 0,0+ bestaand	Betonvloer d = 350 mm Afwerking	= 8,75 kN/m ² = 1,25 kN/m ² +
	totaal	= 10,0 kN/m ²

2.2 Belasting uit installaties.

Scan vibro zeef	G _k leeg = 11,5 kN	inhoud 1,5 m ³	G totaal calamiteiten = 11,5+15 = 26,5 kN
Bunker	G _k leeg = 20 kN	inhoud 3 m ³	G totaal calamiteiten = 20+30 = 50 kN

2.3 Veranderlijke belasting

Gedeeltelijk ontleend aan berekening Bartels, d.d. 31-08-1981

Plat Dak $\alpha=0^\circ$	$q_{Q,k} =$	$= 1,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,0$	$\psi_2 = 0,0$	$F_{q,k} = 2,0$	kN	
Verdieping 15,4+	$q_{Q,k} =$	$= 5,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN	
Verdieping 14,15+	$q_{Q,k} =$	$= 5,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN	
Verdieping 10,65+	$q_{Q,k} =$	tussen 2 en 2'	$= 15,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Verdieping 10,65+	$q_{Q,k} =$	tussen 2 en 6	$= 4,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Verdieping 6,0+	$q_{Q,k} =$	tussen 2' en 5	$= 15,0$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Verdieping 6,0+	$q_{Q,k} =$	tussen 5 en 10	$= 20$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Zeefruite	$q_{Q,k} =$	tussen 4 en 2	$= 5$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Omkleedruimte 4,0+	$q_{Q,k} =$	tussen 2' en 3'	$= 5$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Begane grond	$q_{Q,k} =$	tussen 2 en 2'	$= 30$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN
Begane grond	$q_{Q,k} =$	tussen 2 en 6	$= 20$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 7,0$	kN

2.4 Veranderlijke belasting (ontsluitingswegen)

NEN-EN 1991-1 + NB.

Verdieping	$q_{Q,k} =$	$= 4,00$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 4,0$	kN
Begane grond	$q_{Q,k} =$	$= 4,00$	kN/m^2	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	$F_{q,k} = 4,0$	kN

2.5 Sneeuwlast door afglijden en opwaaien

NEN-EN 1991-3 + NB.

$h = 14,0$ m, $l_1 = 35,0$ m, $l_2 = 13,0$ m $\gamma_{sn;k} = 2,0$ kN/m^3 $s_k = 0,7$ kN/m^2 .

$$\mu_w = \frac{l_1 + l_2}{2 \times h} \leq \frac{\gamma_{sn;k} \times h}{s_k} \quad 0,8 \leq \mu_w \leq 4,0 \quad q_{SN;k} = \mu_w \times q_k$$

Sneeuwbelasting	$q_{SN,k} = 1,72 \times 0,7$	$= 1,2$	kN/m^2	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,2$	$\psi_2 = 0,0$
-----------------	------------------------------	---------	-----------------	----------------	----------------	----------------

2.6 Windbelasting

NEN-EN 1991-4 + NB.

Windbelasting gebied III, onbebouwd; gebouwhoogte 22,6 m

Windbelasting	$q_{p;wind,k} =$	$= 0,94$	kN/m^2	$\psi_0 = 0,0$	$\psi_1 = 0,2$	$\psi_2 = 0,0$
---------------	------------------	----------	-----------------	----------------	----------------	----------------

2.7 Belastingcombinaties

Tabel A1.2 (A) Rekenwaarden van belastingen (EQU) (Groep A)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(Verg 6.10)	$1,1 G_{kj;sup}$	$0,9 G_{kj;inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Tabel A1.2 (B) Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(Verg 6.10 a)	$1,35 G_{kj;sup}$ <small>a</small>	$0,9 G_{kj;inf}$			$1,5 K_{F1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Verg 6.10 b)	$1,2 G_{kj;sup}$	$0,9 G_{kj;inf}$	$1,5 K_{F1} Q_{k,1}$		$1,5 K_{F1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
<small>a</small> Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj;sup}$					

Tabel A1.2 (C) Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep C)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(Verg 6.10)	$1,0 G_{kj;sup}$	$1,0 G_{kj;inf}$	$1,3 Q_{k,1}$		$1,3 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Tabel A1.3 Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingcombinaties.

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Buitengewoon (Verg 6.11 a/b)	$1,0 G_{kj;sup}$	$1,0 G_{kj;inf}$	$1,0 A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ ^a	$\psi_{2,1} Q_{k,i}$ ($\psi > 1$)
Aardbeving (Verg 6.12a/b)	$1,0 G_{kj;sup}$	$1,0 G_{kj;inf}$	$1,0 A_{sk}$ of $1,0 A_{Ed}$		$\psi_{2,1} Q_{k,i}$ ($\psi > 1$)
<small>a</small> Uitsluitend voor wind op de hoofddragconstructie, voor overige gevallen $\psi_{2,1}$					

3 Gewichtsberekening

3.1 Kolomreacties bestand: zie bijlage BB 01-III

4 Staalconstructie

4.1 Bordessen RVS op 2,8 m +

b bordes = 1,1 m max. overspanning = 7,05 m. bordes uit tranenplaat d = 6 mm met verstijvingen h.o.h. 400 mm.

4.1.1 Randligger bordes

$$q_d = \frac{1}{2} \times 1,1 \times 1,35 \times 1,0 + 1,5 \times 4 = 4,04 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{y,s,d} = \frac{1}{8} \times 4,04 \times 7,05^2 = 25 \text{ kN.m} \rightarrow W \text{ benodigd} = \frac{25 \times 10^6}{205} = 122 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I \text{ benodigd voor bijkomende doorbuiging} = 0,002 \times l = 3,1 \times 0,55 \times 4 \times 7,05^3 \times 10^4 = 2390 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{strip } 290 \times 12 \quad I_y = 2439 \times 10^4 \text{ mm}^4 \quad W_{pl} = 168 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

4.1.2 Ophangstang:

$$R_d = 7,05 \times 4,04 = 28,5 \text{ kN} \quad A \text{ benodigd} = \frac{28500}{205} = 139 \text{ mm}^2$$

Gekozen hangstang als standaardprofiel baluster = strip 60x12 mm

4.1.3 Verstijvingsprofiel tranenplaat:

Strip 60x8 mm gelast onder de tranenplaat, gerekend meewerkende breedte staalplaat = 2xhoogte strip. W_y

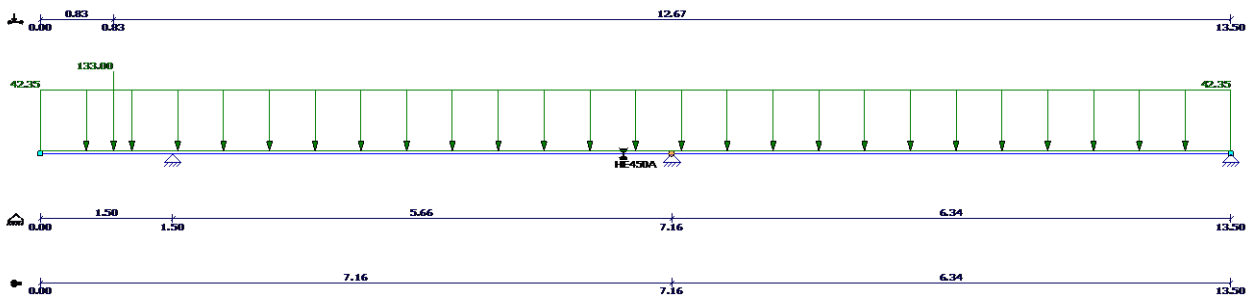
$$W_{pl} = 16560 \text{ mm}^3 \quad I_y = 459792 \text{ mm}^4 \quad M_{y,u,d} = 16560 \times 205 \times 10^{-6} = 3,4 \text{ kN.m}$$

$$q_d = 0,4 \times (1,35 \times 1 + 1,5 \times 4) = 2,94 \text{ kN/m}^1 \quad M_{y,s,d} = \frac{1}{8} \times 2,94 \times 1,1^2 = 0,44 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,s,d} / M_{y,u,d} = 0,12 < 1$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} = 0,013 \times 0,4 \times 4 \times 1,1^4 / (2,1 \times 10^8 \times 45,9 \times 10^{-8}) = 0,0003 \text{ m voldoet}$$

4.2 Balk in as 2' bestaande balk HE 450 A op 5,67 m +



Aan deze balk wordt de tussenvloer op 4 m + opgehangen

Belastingen bestaand: Volgens berekening F 1879A is $q_{G,k}$ 26,5 kN/m¹ en $q_{Q,k}$ 48,7 kN/m¹

$$F_{G,k} = 133 \text{ kN} \quad F_{Q,k} = 179 \text{ kN}$$

$R_{G,k}$ tussenvloer op as 2': $z = 4,675 - 6,5/2 = 1,425 \text{ m}$ uit kolommen K1

$$q_{G,k} = 6,5 \times 8 \times 1,425 / 4,675 = 15,85 \text{ kN/m}^1 \quad q_{Q,k} \text{ uitkraging onbelast} = 5 \times \frac{1}{2} \times 4,675 = 11,7 \text{ kN/m}^1$$

Totale belasting:

$$q_{G,k} = 15,85 + 26,5 = 42,35 \text{ kN/m}^1 \quad q_{Q,k} = 48,7 + 11,7 = 60,4 \text{ kN/m}^1 \quad F_{G,k} = 133 \text{ kN} \quad F_{Q,k} = 179 \text{ kN}$$

Berekening m.b.v computer zie bijlage BW01 pagina 03

4.3 Kolommen:

F_d max = 614 kN kolom gekozen koker 250x250x6,3 gevuld met beton.

Berekening betongevulde kolommen

Berekening van betongevulde kokerprofielen zonder wapening en 30-60-90-120 minuten brandwre

Literatuur

Dr. ir. A.F. Hamerlinck, ir. W.H. Verburg, 'Betongevulde buiskolommen',
Bouwen met Staal 116 (1994), p.17-21.

Opmerkingen

- Kolommen moeten onderdeel zijn van een geschoord raamwerk;
- Vulling van lichtbeton is niet toegestaan;
- Minimale afmetingen kokerprofiel is 140x140 en 100x200, (geldt niet voor ronde buisprofielen);
- Kies bij voorkeur een kokerprofiel met een minimale wanddikte;
- Controleer de stalen kolom (zonder betonvulling) ook bij kamertemperatuur;
- De kolommen dienen te worden voorzien van gaten (volgens CUR-rapport 6, deel 2, par. 3.7.3.).

Invoer

Kolomafmetingen	b = 250 mm
	h = 250 mm (grootste afmeting)
Wanddikte	d = 6,3 mm
Kolomlengte	l_{rep} = 4000 mm
Kniklengte	l_{buc} = 2000 mm (gereduceerde lengte ivm. brand)
Belasting bij brand	N'_{d} = 615,0 kN
	$M_{y;d}$ = 0,1 kNm
	$M_{z;d}$ = 0,1 kNm
Betonkwaliteit	C 45/55
Brandwerendheid	30 min.
Slankheid	λ_z = 29
Knikfactor	K = 0,956

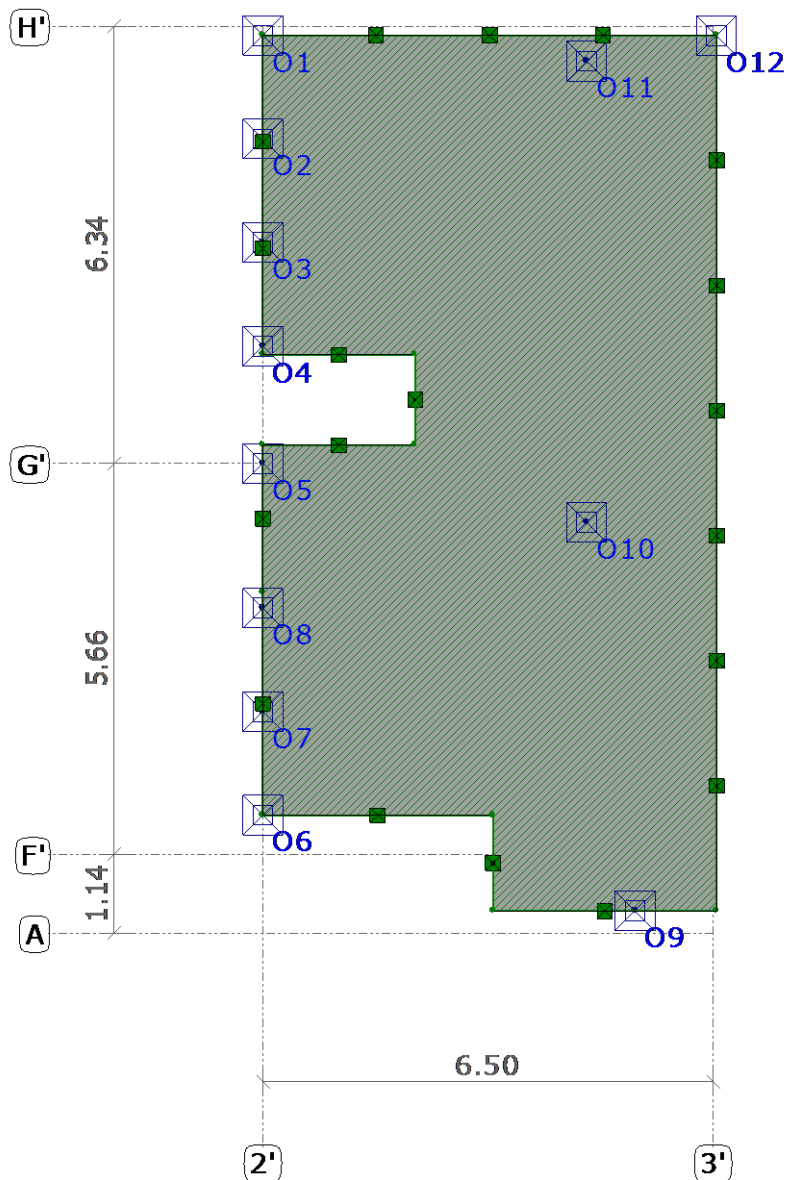
Resultaat

Capaciteit bij brand N'_{d} = 1876,4 kN (Voldoet) **(30 minuten brandwerend)**

Grafiek



5 Betonconstructie



5.1 Vloer omkleedruimte op 4 m + tussen as 2' en 3', A en H'

$q_{G,k} = 8 \text{ kN/m}^2$ $q_{Q,k} = 5 \text{ kN/m}^2$ stalen trappen $q_{G,k} = 1 \text{ kN/m}^2$ $q_{Q,k} = 4 \text{ kN/m}^2$

Trap naast as G' oplegging = lijnlast $q_{G,k} = 1 \text{ kN/m}^1$ $q_{Q,k} = 4 \text{ kN/m}^1$

Trap in as F' oplegging = lijnlast $q_{G,k} = 2 \text{ kN/m}^1$ $q_{Q,k} = 8 \text{ kN/m}^1$

In as 2' wordt de vloer opgehangen aan de bestaande balk HE 450 A

Voor de veerconstante van de opleggingen wordt 100000 kN/m^1 aangehouden.

Berekening m.b.v computer zie bijlage BW 01-I pagina 3

De grafische weergave van de benodigde wapening is op punten waar de isolijnen dicht bij elkaar liggen vergroot.

De pieken in de benodigde wapening hebben zeer kleine afmetingen. Reeel is het om aan te nemen dat de totale hoeveelheid wapening over een fictieve "kolomstrookbreedte" mag worden verdeeld.

Voor de fictieve kolomstrookbreedte kan $200+1,5 \times 200+1,5 \times 280 = 900$ mm worden aangehouden.

5.1.1 Globale controle computerberekening:

Oplegging op as 2': eigen gewicht: $R_k = 8 \times 6,5 - 8 \times \frac{1}{2} \times 6,5^2 / 4,675 = 15,85$ kN/m¹

som reacties as 2' = $12 \times 15,8 = 190$ kN

Totaal in B.G.1 = O1 t/m O8 = 169,2 kN conclusie: komt goed overeen.

5.1.2 Oplegreacties Belastinggeval eigen gewicht

B.G.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
B.G.1	O1(Punt-2)	0,000	-13,005	0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O2(Punt-3)	0,000	-11,505	-29,33	-29,33	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O3(Punt-4)	0,000	-10,005	-32,45	-32,45	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O4(Punt-5)	0,000	-8,505	-16,82	-16,82	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O5(Punt-6)	0,000	-6,800	-24,26	-24,26	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O6(Punt-7)	0,000	-1,715	-18,61	-18,61	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O7(Punt-8)	0,000	-3,215	-24,79	-24,79	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O8(Punt-9)	0,000	-4,715	-23,71	-23,71	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O9(Punt-10)	5,375	-0,325	-59,07	-59,07	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O10(Punt-11)	4,675	-5,955	-266,78	-266,78	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O11(Punt-12)	4,675	-12,630	-110,05	-110,05	0,00	0,00	0,00	0,00
B.G.1	O12(Punt-24)	6,550	-13,005	-3,39	-3,39	0,00	0,00	0,00	0,00

5.2 Vloer zeefruimte tussen as 4 en 2, G' en H'

De belasting van de zeef, calamiteitengewicht, omgeslagen over het oppervlak van de ruimte bedraagt minder dan 1,5 kN/m² → voor de gehele ruimte wordt een veranderlijke belasting aangehouden van 5 kN/m²

Overspanning = 3,6 m, $q_d = 1,35 \times 5 + 1,5 \times 5 = 14,25$ kN/m² → $M_u = \frac{1}{8} \times 14,25 \times 3,6^2 = 23,09$ kN.m/m¹

$V_u = \frac{1}{2} \times 14,25 \times 3,6 = 25,65$ kN /m¹ $M_{rep} = \frac{1}{8} \times 10 \times 3,6^2 = 16,2$ kN.m/m¹

PROFIELGEGEVENS: 1000 X 160

Hoogte	h	160 mm	Breedte	b	1000 mm
Betonkwaliteit		C30/37 -		f;cd	20.0 N/mm ²
				f;ctm	2.90 N/mm ²
Staalkwaliteit		B500A -		f;yd	435 N/mm ²

DEKKING

		Boven	Onder
-			
Constructieklasse		S1	S1 -
Milieuklasse		XC2	XC2 -
Nabewerkt		Nee	Nee -
Meetnauwkeurigheid		Normaal	Normaal -
Minimale dekking	Cmin	12	20 mm
Dekkingsafwijking	Delta Cafw	5	5 mm
Nominale dekking	Cnom	17	25 mm
Toegepaste dekking	Ctoe	35	35 mm

KRACHTEN

Veldmoment	M'Ed	23.09 kNm	Dwarskracht	V'Ed	25.65 kN
Moment (BGT)	MRep	16.20 kNm			

CONTROLE VAN DWARSKRACHTEN

Overige situaties
Statische situatie bepaald

LANGSWAPENING

Benodigde wap.	As,ben	467 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	565 mm ²
Verhouding wap.	w0	0.39 %	Nuttige hoogte	d	119 mm
Momentcapaciteit	Mu	27.69 kNm	Hoogte drukzone	Xu	46 mm
Xu/d	kx	0.114 -			

DWARSKRACHTWAPENING

Benodigde wap.	As;ben	0 mm ²	Toegepaste wap.	Asv;toe	3016 mm ²
----------------	--------	-------------------	-----------------	---------	----------------------

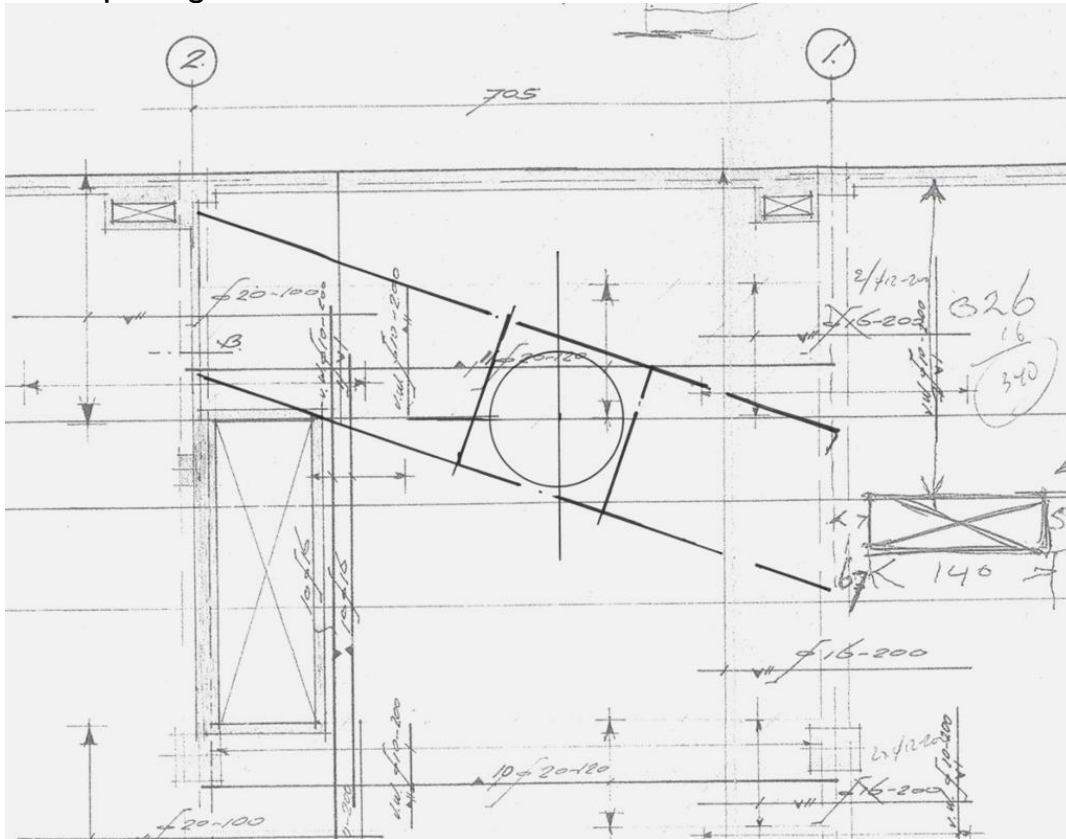
WAPENINGSVOORSTELLEN

Omschrijving	As,toe	As,ben	Mu	W;k	W;max	Sigma;s	As;min	D;max	S;max	Dekking
R12-200	565	467	27.69	0.23	0.30	254.4	178	7.5	242.0	Ok
R12-150	754	467	36.22	0.15	0.30	194.4	178	13.5	308.6	Ok
R12-100	1131	467	52.25	0.09	0.30	134.8	176	16.2	300.0	Ok
R12-100+R12-200	1696	467	73.67	0.06	0.30	95.6	176	16.2	300.0	Ok
R12-50	2262	467	91.96	0.04	0.30	76.6	174	16.2	300.0	Ok
-	mm ²	mm ²	kNm	mm	mm	N/mm ²	mm ²	mm	mm	-

In bovenstaande tabel zijn staaf-/netcombinaties weergegeven die voldoen aan:

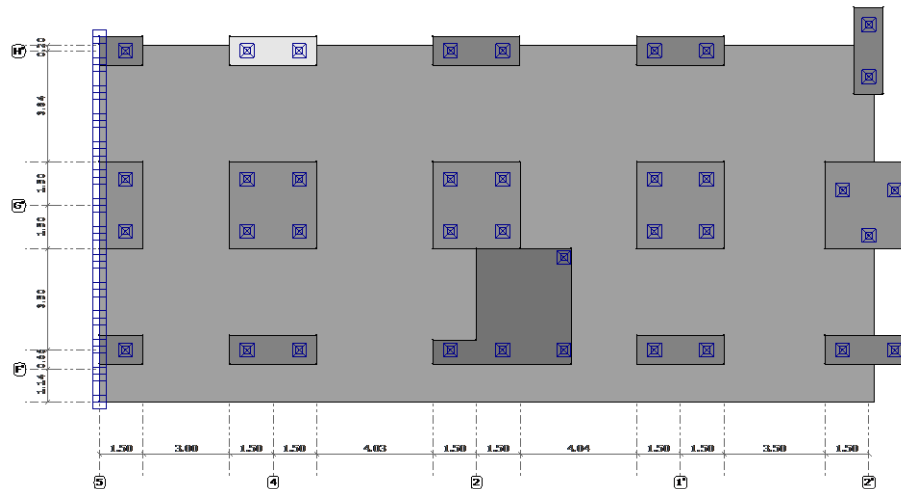
- de sterkte-eis $Mu \geq M'Ed$*
- eisen met betrekking tot onderlinge staafafstanden*
- de toetsing scheurvorming*

5.3 Sparing in bestaande vloer 6 m +



De sparing komt in de versterkte strook t.b.v het trapgat. Er is een raveling nodig, afmetingen te bepalen zodra de exacte afmeting van de sparing bekend is.

5.4 begane grondvloer bestaand met belastingen uit zeefruinte



De vloer is berekend op een veranderlijke belasting van 20 kN/m^2 Onder de vloer van de zeefruinte wordt in de nieuwe situatie gerekend met een veranderlijke belasting van 5 kN/m^2

Hierdoor neemt de totale belasting op de begane grondvloer nauwelijks toe.

In de computerberekening wordt aangetoond dat de bestaande wapening voldoet.

Onderwapening #Ø 12-150 resp Ø 12-150+Ø12-450

Bovenwapening #Ø 12-150 +Ø 12-150 resp Ø 12-150+Ø16-300 (zie tekeningen Bartels)

Wanden zeefruinte/vertrekhopperruimte porotherm PL 25 d = 140 mm $q_{G,k} = 2 \text{ kN/m}^2$

$q_{1,G,k} \text{ wand} = 5,5 \times 2 = 11 \text{ kN/m}^1$

$q_{1,G,k} \text{ vloer} = 3,6/2 \times 5 = 9 \text{ kN/m}^1$; $q_{1,Q,k} \text{ vloer} = 3,6/2 \times 5 = 9 \text{ kN/m}^1$;

De kolomreacties zijn ontleend aan bijlage BB01-III berekening kolomreacties. Ter vergelijking zijn de reacties uit de oorspronkelijke berekening van Bartels gegeven. De kolomreacties in as 2' zijn inclusief de nieuwe vloer op 4 m +

kolom	R _{G;rep} (kN)	R _{VB;rep} (kN)	R _{totaal,k} (kN)	R _d (kN)	R *
H'- 5	516,9	520,5	1037,5	1452,8	817
H'- 4	420,1	411,8	831,9	1163,8	837
H'- 2	625,3	545,2	1170,6	1630,8	788
H'- 1'	719,7	833,0	1552,7	2185,1	1250
H'- 2'	411,6	432,7	844,3	1184,1	593
G' - 5	640,0	841,9	1481,9	2094,8	1655
G' - 4	586,3	731,5	1317,8	1859,4	1879
G' - 2	710,3	939,3	1649,7	2332,4	2254
G' - 1'	1256,4	1540,2	2796,6	3943,7	3215
G' - 2'	638,8	710,0	1348,8	1895,4	1372
F'- 5	539,7	722,6	1262,3	1785,5	892
F'- 4	746,0	1048,4	1794,4	2542,4	1251
F'- 2	843,5	1344,8	2188,3	3113,8	1111
F'- 1'	812,0	1439,4	2251,4	3214,6	1314
F'- 2'	449,5	694,1	1143,6	1625,5	687
F'-3 (O2)	98,9	64,2	163,1	224,8	
(O5)	129,9	77,9	207,8	285,7	
(O7)	189,2	115,2	304,4	418,7	
(O8)	175,9	106,9	282,8	389,1	
H'-3(O10)	-14,2	-8,6	-22,8	-31,3	

R * Vlgs berekening Bartels d.d. 30-3-1981

Berekening m.b.v computer zie bijlage BB01-I pagina 27

6 Fundering:

De kolommen voor de verbindingsgang en de verdiepingsvloer voor de omkleedruimten worden gefundeerd op stalen buispalen.

Benodigd draagvermogen palen onder vloer omkleedruimten = 500 kN, onder gang 250 kN

Beschikbare sonderingen onder werknummer F-2912 25 t/m 29 (1981)

Grondmechanisch draagvermogen stalen buispalen

Sondering nummer	D 25	D 26	D 27	D 28	D 29
Basisnivo t.o.v. N.A.P. (m)	-7,5	-7,5	-7,5	-7,5	7,5
Paalafmeting (mm)	Ø273	Ø273	Ø319	Ø273	Ø244
4·D _{eq} (m) =	1,09	1,09	1,28	1,09	0,98
8·D _{eq} (m) =	2,18	2,18	2,55	2,18	1,95
q _{c;i;gem} (MN/m ²) =	15,0	12,0	14,5	12,5	7,0
q _{c;ll;gem} (MN/m ²) =	15,0	12,0	14,5	12,5	7,0
q _{c;ill;gem} (MN/m ²) =	12,0	10,0	4,0	11,5	7,0
q _c t.b.v. schachtwrijving (MN/m ²) =	6,0	6,0	6,0	8,0	8,0
q _c t.b.v. schachtwrijving over lengte (m) =	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
α _p = 1,0 β = 1 s = 1					
P _{r,max;punt} = ½·α _p ·β·s·(½·(q _{c;i;gem} +q _{c;ll;gem})+q _{c;ill;gem}) =	13,50	11,00	9,25	12,00	7,00
P _{r,max;schacht} = α _s ·q _{c;z;a} =	0,045	0,045	0,045	0,060	0,060
F _{r,max;punt} =	0,790	0,644	0,739	0,702	0,327
F _{r,max;schacht} =	0,116	0,193	0,225	0,257	0,230
F _{r,max;i} =	0,906	0,837	0,965	0,960	0,557
F _{r,max;rep} = ζ _{1;N} ·F _{r,max;i} = 0,75·F _{r,max;i} =	0,680	0,628	0,724	0,720	0,418
F _{r,max;d} = F _{r,max;rep} /γ _{m;b} = F _{r,max;rep} /1,25 =	544 kN	502 kN	579 kN	576 kN	334 kN