

[adres] Rijksweg 102 | 1906 BK | Limmen  
[www] [www.diocon.nl](http://www.diocon.nl)  
[@] [info@diocon.nl](mailto:info@diocon.nl)  
[y] 072 – 202 92 78

onderwerp: Verbouw villa


project: Zuidelijke Wandelweg 39  
1079 RK Amsterdam

[redacted]  
[redacted]  
[redacted]  
[redacted]

bouwkundige: BNLA Architecten.  
Westerdoksdijk 40  
1013 AE Amsterdam

fase: Bouw Aanvraag  
versie: 02  
status: Definitief  
datum: 29 mei 2024  
kenmerk: C22286-BR-002

opgesteld door: [redacted] 

gecontroleerd door: [redacted] 

1 Versiebeheer

Versie	Status	Wijziging	Auteur	Datum
01	Ter controle	Ter controle aangeboden	B. Burgering	02-12-2022
01	Definitief	Opmerkingen architect verwerkt en berekening definitief gemaakt.	B. Burgering	07-12-2022
02	Definitief	Onderstaande wijzigingen in het ontwerp aangepast/verwerkt in de berekening: <ul style="list-style-type: none"><li>- Het doorbreken van de achtergevel vervalt, stabiliteitswanden blijven behouden. Beschouwing van stabiliteit en het portaal is vervallen.</li><li>- Luifel t.p.v. entree gewijzigd, zie §5.7</li><li>- Schets vloer entree toegevoegd, zie §5.8</li></ul>	B. Burgering	29-05-2024

## Inhoudsopgave

---

1	Versiebeheer .....	2
2	Inleiding .....	4
3	Uitgangspunten .....	5
3.1	Gehanteerde voorschriften .....	5
3.2	Algemene gegevens.....	6
3.3	Materiaalgegevens .....	6
3.4	Brandwerendheid .....	6
3.5	Gebruikte gegevens .....	6
3.6	Gebruikte software .....	6
4	Gehanteerde belastingen .....	7
4.1	Verticaal gerichte belastingen.....	7
4.2	Windbelasting .....	10
5	Berekening .....	11
5.1	Bestaande dakconstructie .....	11
5.2	Bestaande verdiepingsvloeren .....	13
5.3	Draagvermogen fundering .....	17
5.4	Raamsparingen noord- en zuidgevel 1 <sup>e</sup> verdieping .....	17
5.5	Aanstort noordgevel .....	17
5.6	Constructie keuken.....	18
5.7	Luifels .....	20
5.8	Vloer ter plaatse van entree.....	21
6	Bijlagen.....	22
6.1	Archiefstukken .....	22
6.2	Houten balklagen.....	35
6.3	Stalen liggers dak.....	38
6.4	Verdiepingsvloeren.....	40
6.5	Constructie elementen keuken .....	44
6.6	Constructief overzicht .....	48

## 2 Inleiding

Aan de Zuidelijke Wandelweg 39 te Amsterdam is men voornemens om de bestaande woning deels te slopen en te verbouwen, zodat de mogelijkheid ontstaat om het kavel te splitsen. Op de nieuwe kavel zal een nieuwbouw villa worden gerealiseerd.

In dit document wordt de bestaande constructie gecontroleerd en de constructieve onderdelen ten behoeve van de verbouw beschouwd. De nieuw aan te brengen constructieve elementen zijn samengevat in het overzicht in §6.6.



Afbeelding 1: Overzichtstekening bestaand en nieuwe situatie

### 3 Uitgangspunten

---

#### 3.1 Gehanteerde voorschriften

<b>Eurocode 0</b>
NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp + nationale bijlage
<b>Eurocode 1</b>
NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten, eigen gewicht + opgelegde belastingen + nationale bijlage
NEN-EN-1991-1-2 Belastingen bij brand + nationale bijlage
NEN-EN-1991-1-3 Sneeuwbelastingen + nationale bijlage
NEN-EN-1991-1-4 Windbelastingen + nationale bijlage
<b>Eurocode 2 - Beton</b>
NEN-EN-1992-1-1 Algemene regels voor gebouwen + nationale bijlage
NEN-EN-1992-1-2 Ontwerpen en berekenen van constructies bij brand
<b>Eurocode 3 - Staal</b>
NEN-EN-1993-1-1 Algemene regels voor gebouwen + nationale bijlage
NEN-EN-1993-1-2 Ontwerpen en berekenen van constructies bij brand + nationale bijlage
NEN-EN-1993-1-8 Ontwerpen en berekenen van verbindingen + nationale bijlage
<b>Eurocode 5 - Hout</b>
NEN-EN-1995-1-1 Algemene regels voor gebouwen + nationale bijlage
NEN-EN-1995-1-2 Ontwerpen en berekenen van constructies bij brand + nationale bijlage
<b>Eurocode 6 - Steenconstructies</b>
NEN-EN-1996-1-1 Algemene regels metselwerk + nationale bijlage
NEN-EN-1993-1-2 Ontwerpen en berekenen van constructies bij brand + nationale bijlage
<b>Eurocode 7 – Geotechnisch ontwerp</b>
NEN-EN-1997-1 Algemene regels + nationale bijlage
NEN-9997-1 Geotechnisch ontwerp van constructies

### 3.2 Algemene gegevens

Betrouwbaarheidsklasse: RC1 grondgebonden woning;  
 Referentieperiode: 50 jaar  $\psi_t = 1,00$

Fundamentele combinaties:  $K_{FI} \cdot (\sum \gamma_G \cdot G + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_i)$  ( verg. 6.10a );  
 $K_{FI} \cdot (\sum \xi \cdot \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_1 + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot Q)$  ( verg. 6.10b );  
 $K_{FI} \cdot (\sum G + Q_1 + \sum \Psi_0 \cdot Q)$  ( verg. 6.14b )

$K_{FI} = 0,90;$   $\xi = 0,89;$   
 $\gamma_G = 1,35;$   $\gamma_Q = 1,50$

Eenheden: lengte: mm, m;  
 kracht: N, kN

### 3.3 Materiaalgegevens

Staalkwaliteit: S235/275/355 (  $f_y = 235/275/355 \text{ N/mm}^2$  );  
 Betonkwaliteit: C30/37 (  $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$  );  
 Betonstaalkwaliteit: B500 (  $f_y = 435 \text{ N/mm}^2$  );  
 Houtkwaliteit: C24 (  $f_{m,0,rep} = 24 \text{ N/mm}^2$  )

### 3.4 Brandwerendheid

Doordat de woning uit 1 brandcompartiment bestaat worden er vanuit constructief oogpunt geen eisen gesteld aan de brandwerendheid van de constructie.

### 3.5 Gebruikte gegevens

Archiefstukken:  
 Diverse tekeningen en berekening

BNLA architecten:  
 900-D10-A Omgevingsvergunning verbouw d.d. 25 – 04 – 2024;  
 900-D50-A Omgevingsvergunning details verbouw d.d. 24 – 11 – 2022;  
 900-impresies OV 3D impressies omgevingsvergunning d.d. 29 – 09 – 2022

dioCON Ingenieurs B.V.  
 C22286-MM-001 Gevelwijziging d.d. 17 – 05 – 2023

### 3.6 Gebruikte software

MS/Office versie 365 Microsoft;  
 Autocad versie 2023 Autodesk;  
 Robot Structural Analysis versie 2023 Autodesk

## 4 Gehanteerde belastingen

### 4.1 Verticaal gerichte belastingen

**Plat dak**                      **Categorie H**                      daken

p.b. PV-panelen	=	0,25	kN/m <sup>2</sup>
bitumineuze dakbedekking	=	0,10	-
afschot isolatielaag	=	0,05	-
balklaag + beschot	=	0,35	-
plafond	=	0,15	-
		<hr/>	+
		0,90	kN/m <sup>2</sup>

v.b. helling $0^\circ \geq \alpha < 15^\circ$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	gelijkmatig verdeeld, opp < 10m <sup>2</sup>	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	0	0	0	puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	1,50	kN

v.b. sneeuw	$\mu_1$	=	0,80	=	0,56	kN/m <sup>2</sup>
-------------	---------	---	------	---	------	-------------------

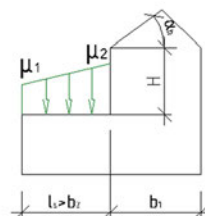
**Dakterras**                      **Categorie A**                      woon- en verblijfsgebouwen

p.b. reservering afwerking	=	0,35	kN/m <sup>2</sup>
bitumineuze dakbedekking	=	0,10	-
afschot isolatielaag	=	0,05	-
balklaag + beschot	=	0,35	-
plafond	=	0,15	-
		<hr/>	+
		1,00	kN/m <sup>2</sup>

v.b. balkons	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	gelijkmatig verdeeld, opp < 10m <sup>2</sup>	=	2,50	kN/m <sup>2</sup>
	0,4	0,5	0,3	puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	3,00	kN

v.b. sneeuwophoping:	$\mu_1$	=	0,57	=	0,40	kN/m <sup>2</sup>
sneeuwophoping:	$\mu_2$	=	1,88	=	1,32	kN/m <sup>2</sup>

geometrie:	$b_1$	=	4,00	m <sup>1</sup>
	$b_2$	=	7,30	m <sup>1</sup>
	$h$	=	3,00	m <sup>1</sup>
	$\alpha_h$	=	0	°
stuiflengte:	$l_s$	=	6,00	m <sup>1</sup>



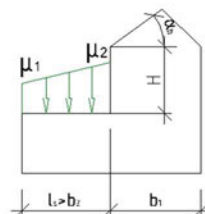
**Luifel**                      **Categorie H**                      daken

p.b. Grind 50mm	=	0,75	kN/m <sup>2</sup>
bitumineuze dakbedekking	=	0,10	-
balklaag met beschot	=	0,35	-
houten afwerking	=	0,15	-
		<hr/>	
		1,35	kN/m <sup>2</sup>

v.b. helling $0^\circ \geq \alpha < 15^\circ$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	gelijkmatig verdeeld, opp < 10m <sup>2</sup>	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	0	0	0	puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	1,50	kN

v.b. sneeuwophoping: $\mu_1$	=	0,67	=	0,47	kN/m <sup>2</sup>
sneeuwophoping: $\mu_2$	=	1,39	=	0,97	kN/m <sup>2</sup>

geometrie:	$b_1$	=	1,05	m <sup>1</sup>
	$b_2$	=	7,30	m <sup>1</sup>
	$h$	=	3,00	m <sup>1</sup>
	$\alpha_h$	=	0	°
stuiflengte:	$l_s$	=	6,00	m <sup>1</sup>



**Verdiepingsvloer**                      **Categorie A**                      woon- en verblijfsgebouwen

p.b. nieuw zandcement dekvloer 60mm	=	1,20	kN/m <sup>2</sup>
nieuw zwevende dekvloer 20mm	=	0,05	-
bestaande dekvloer	=	0,30	-
betonvloer 100mm	=	2,40	-
plafond	=	0,15	-
		<hr/>	
		4,10	kN/m <sup>2</sup>

v.b. vloeren	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	gelijkmatig verdeeld	=	1,75	kN/m <sup>2</sup>
	0,4	0,5	0,3	scheidingswanden	=	0,50	-
					=	2,25	kN/m <sup>2</sup>
				puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	3,00	kN



**Begane grondvloer**    **Categorie A**    woon- en verblijfsgebouwen

p.b. nieuw zandcement dekvloer 60mm	=	1,20	kN/m <sup>2</sup>
nieuw zwevende dekvloer 20mm	=	0,05	-
bestaande dekvloer	=	0,30	-
betonvloer 200mm	=	4,80	-
stucwerk	=	0,10	-
		<hr/>	+
		6,45	kN/m <sup>2</sup>

v.b. vloeren	$\psi_0$ $\psi_1$ $\psi_2$	gelijkmatig verdeeld	=	1,75	kN/m <sup>2</sup>
	0,4   0,5   0,3	scheidingswanden	=	0,50	-
				<hr/>	+
			=	2,25	kN/m <sup>2</sup>
		puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	3,00	kN

**Kelder**    **Categorie A**    woon- en verblijfsgebouwen

p.b. nieuw zandcement dekvloer 60mm	=	1,20	kN/m <sup>2</sup>
nieuw zwevende dekvloer 20mm	=	0,05	-
betonvloer 200mm	=	4,80	-
		<hr/>	+
		6,05	kN/m <sup>2</sup>

v.b. vloeren	$\psi_0$ $\psi_1$ $\psi_2$	gelijkmatig verdeeld	=	1,75	kN/m <sup>2</sup>
	0,4   0,5   0,3	scheidingswanden	=	0,50	-
				<hr/>	+
			=	2,25	kN/m <sup>2</sup>
		puntlast op 100x100mm <sup>1</sup>	=	3,00	kN

**Diversen**

p.b. M.W. 110mm	=	2,20	kN/m <sup>2</sup>
HSB-wand	=	0,60	kN/m <sup>2</sup>
Pui	=	0,50	kN/m <sup>2</sup>
Gevel stuc	=	4,55	kN/m <sup>2</sup>
Gevel houten latter	=	4,65	kN/m <sup>2</sup>
Betonbalk 300x400mm	=	2,88	kN/m <sup>2</sup>
Betonbalk 160x730mm	=	2,80	kN/m <sup>2</sup>
Beton 100mm	=	2,40	kN/m <sup>2</sup>
Zwevende dekvloer 60mm	=	1,25	kN/m <sup>2</sup>
Bestaande afwerkvloer	=	0,30	kN/m <sup>2</sup>
HSB + houten latte	=	0,85	kN/m <sup>2</sup>

## 4.2 Windbelasting

Afmetingen van het bouwwerk

hoogte: 6,20 m<sup>1</sup> t.o.v. maaiveld  
 breedte: 15,66 m<sup>1</sup> loodrecht op de windrichting  
 diepte: 7,30 m<sup>1</sup>  
 e 12,40 m<sup>1</sup>

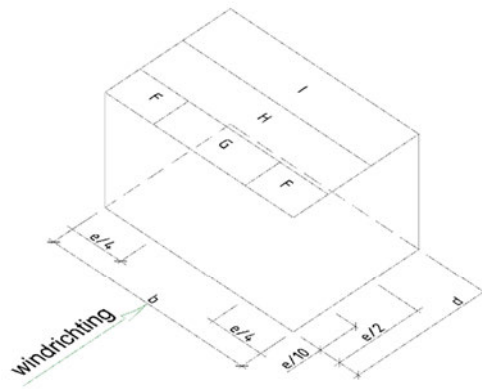
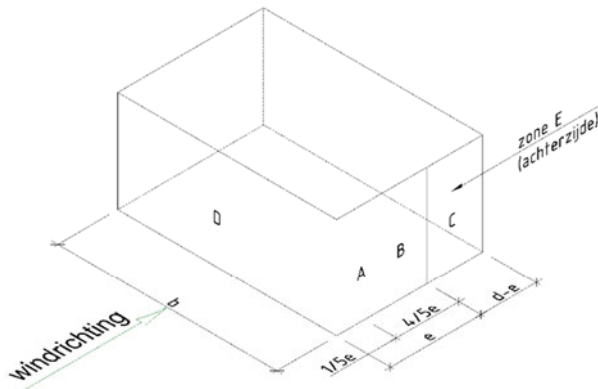
Windgebied: II  
 Omgeving: bebouwd gebied

→ stuwdrukwaarde  $q_p$ : 0,58 kN/m<sup>2</sup>

	$C_p$	$q_p \cdot C_p$
Algemene coëfficiënten: overdruk	-0,30	-0,17
onderdruk	0,20	0,12

Coëfficiënten voor gevels:

Coëfficiënten voor platte daken:  $h_p = 0,1$  m<sup>1</sup>  
 $h = 6,20$  m<sup>1</sup>



	$C_{pe,10}$	$q_p \cdot C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$q_p \cdot C_{pe,1}$
zone A	-1,20	-0,69	-1,40	-0,81
zone B	-0,80	-0,46	-1,10	-0,64
zone C	-0,50	-0,29	-0,50	-0,29
zone D	0,80	0,46	1,00	0,58
zone E	-0,50	-0,29	-0,50	-0,29

	$C_{pe,10}$	$q_p \cdot C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$q_p \cdot C_{pe,1}$
zone F	-1,60	-0,93	-2,20	-1,27
zone G	-1,20	-0,70	-1,79	-1,04
zone H	-0,70	-0,40	-1,20	-0,69
zone I, zg	-0,20	-0,12	-0,20	-0,12
zone I, dr	0,20	0,12	0,20	0,12

## 5 Berekening

Voor de verbouw wordt van de volgende onderdelen een beschouwing gemaakt:

- Bestaande dakconstructie;
- Bestaande verdiepingsvloeren;
- Draagvermogen fundering;
- Raamsparingen noord- en zuidgevel 1<sup>e</sup> verdieping;
- Aanstort noordgevel;
- Constructie keuken;
- Luifels;
- Vloer t.p.v. entree

Aan elk onderdeel wordt een separate paragraaf toegepast.

### 5.1 Bestaande dakconstructie

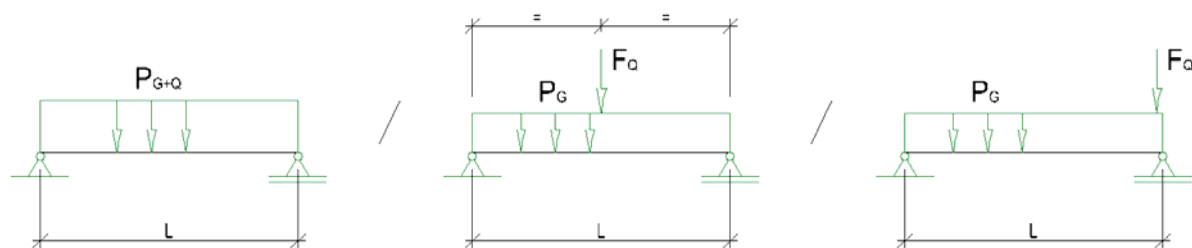
Voor de het controleren van de bestaande dakconstructie wordt van de volgende onderdelen een beschouwing gemaakt:

- Houten balklagen;
- Stalen liggers

Aan elk onderdeel wordt een separate paragraaf gewijd.

#### 5.1.1 Houten balklagen

De afmetingen van de houten balklaag worden gecontroleerd aan de hand van het onderstaande schema:



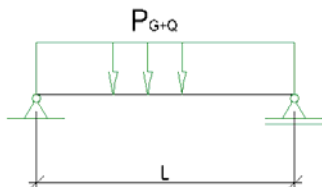
Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	F kN	
P <sub>G,1</sub> Plat dak	0,90		= 0,90 kN/m <sup>2</sup>
P <sub>Q,1</sub> Plat dak	1,00		= 1,00 kN/m <sup>2</sup>
F <sub>Q,1</sub> Plat dak		1,00	= 1,00 kN

L <sub>1</sub>	=	3820mm, 80x180mm – h.o.h. 650mm
L <sub>2</sub>	=	3450mm, 65x165mm – h.o.h. 550mm
L <sub>3</sub>	=	2570mm, 65x165mm = h.o.h. 650mm

De volledige berekeningen zijn weergegeven in §6.2, geconcludeerd wordt dat de bestaande balken volstaan.

## 5.1.2 Stalen liggers

De stalen liggers in het dak worden gecontroleerd aan de hand van het onderstaande schema:



$$L = 6560\text{mm}$$

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	b m <sup>1</sup>	
<b>IPE 270 (CD)</b>			
q <sub>G,1</sub> Plat dak	0,90	3,20	= 2,88 kN/m <sup>1</sup>
q <sub>Q,1</sub> Plat dak	1,00	3,20	= 3,20 kN/m <sup>1</sup>
6.14B			<u>6,07 kN/m<sup>1</sup></u>
6.10B	1,08	2,88 + 1,35 · 3,20	= 7,42 kN/m <sup>1</sup>
V <sub>Ed</sub>	1/2	7,42 · 6,56	= 24,33 kN
V <sub>Ed</sub>	1/8	7,42 · 6,56 · 6,56	= 39,91 kNm
<b>IPE 240 (EF)</b>			
q <sub>G,1</sub> Plat dak	0,90	2,56	= 2,30 kN/m <sup>1</sup>
q <sub>Q,1</sub> Plat dak	1,00	2,56	= 2,56 kN/m <sup>1</sup>
6.14B			<u>4,86 kN/m<sup>1</sup></u>
6.10B	1,08	2,30 + 1,35 · 2,56	= 5,94 kN/m <sup>1</sup>
V <sub>Ed</sub>	1/2	5,94 · 6,56	= 19,50 kN
V <sub>Ed</sub>	1/8	5,94 · 6,56 · 6,56	= 31,98 kNm

De volledige berekening zijn weergegeven in §6.3, geconcludeerd wordt dat de bestaande liggers volstaan.

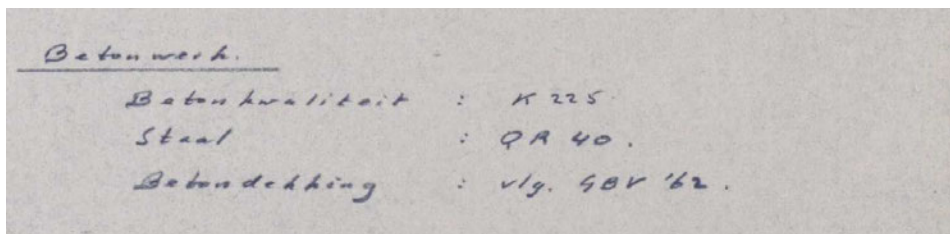
## 5.2 Bestaande verdiepingsvloeren

Voor het controleren van de bestaande verdiepingsvloeren wordt van de volgende onderdelen een beschouwing gemaakt.

- 1<sup>e</sup> verdiepingsvloer;
- Begane grondvloer

Aan elk onderdeel wordt een separate paragraaf gewijd.

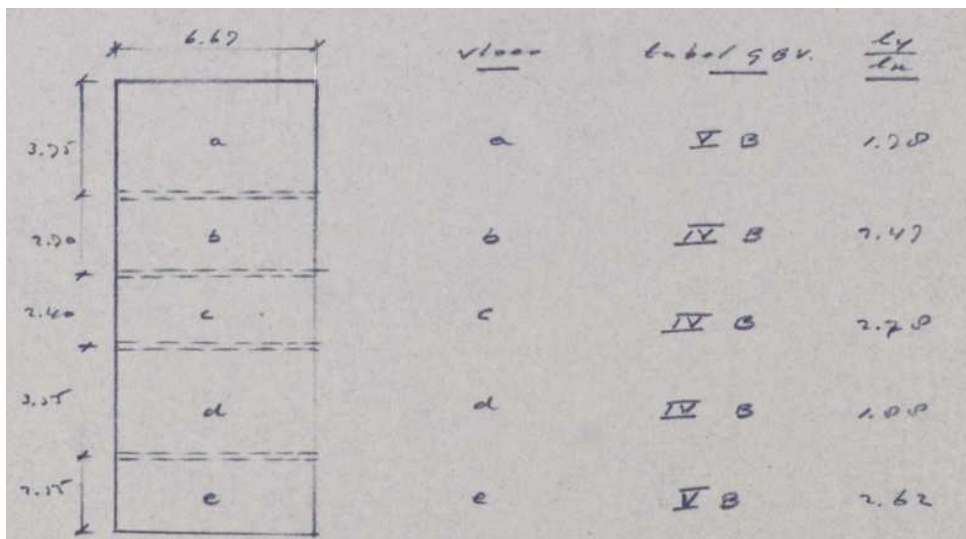
Voor het controleren van de bestaande verdiepingsvloeren worden de onderstaande materiaaleigenschappen gebruikt conform archiefstukken.



Afbeelding 2: materiaaleigenschappen betonwerk

### 5.2.1 1<sup>e</sup> verdiepingsvloer

De eerste verdiepingsvloer betreft een betonplaat van 100mm dik welke is opgelegd op de metselwerk binnenwanden en ingeklemd in de betonbalken van 300x500mm. De wapening in de platen is berekend met behulp van de tabellen uit de GVB 1962.



Afbeelding 3: platen 1e verdiepingsvloer

De oorspronkelijke berekening is weergegeven in §6.1.2.1. De bestaande vloerwapening betreft het volgende:

- Hoofdwapening (verticaal) : Ø10-200 (o+b) gebied A, overige gebieden Ø8-200
- Verdeelwapening (horizontaal) : Ø8-250 (o+b)
- Bijlegwapening over A-B : Ø10-400 (boven)

Aan de hand van de gemaakte berekening wordt met de nieuwe belasting de wapening gecontroleerd. De belasting in de nieuwe situatie is als volgt:

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>		
P <sub>G,1</sub> Verdiepingsvloer	4,10	=	4,10 kN/m <sup>2</sup>
P <sub>Q,1</sub> Verdiepingsvloer	2,25	=	2,25 kN/m <sup>2</sup>
			6,35 kN/m <sup>2</sup>

Optredende momenten in veld A zijn als volgt:

$$\begin{aligned}
 M_{v,x} &= 88 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 7,9 \text{ kNm/m}^1 \\
 M_{v,y} &= 20 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 1,8 \text{ kNm/m}^1 \\
 M_{ti,x} &= 44 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 3,9 \text{ kNm/m}^1 \\
 M_{ti,y} &= 26 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 2,3 \text{ kNm/m}^1
 \end{aligned}$$

De volledige berekening is weergegeven in §6.4.1, geconcludeerd wordt dat de bestaande vloerwapening volstaat.

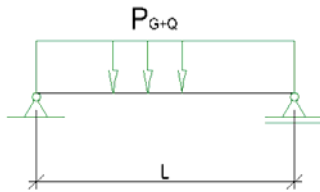
De optredende momenten in het maatgevende veld D zijn als volgt:

$$\begin{aligned}
 M_{v,x} &= 63 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 5,1 \text{ kNm/m}^1 \\
 M_{v,y} &= 10 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 0,8 \text{ kNm/m}^1 \\
 M_{ti,x} &= 19 \cdot 0,635 \cdot 3,75^2 = 1,5 \text{ kNm/m}^1
 \end{aligned}$$

De volledige berekening is weergegeven in §6.4.2, geconcludeerd wordt dat de bestaande vloerwapening volstaat.

De oorspronkelijke berekening is weergegeven in §6.1.2.2. De balken van 300x500mm hebben de volgende wapening en wordt gecontroleerd aan de hand van het onderstaande schema.

- Bovenwapening : 3Ø19 + 2Ø12
- Onderwapening : 3Ø19 + 2Ø16



$$L = 6560\text{mm}$$

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	q kN/m <sup>1</sup>	b m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>		
q <sub>G,1</sub> Verdiepingsvloer	4,10	·	3,69		= 15,14 kN/m <sup>1</sup>		
Betonbalk 300x400		2,88			= 2,88 -		
q <sub>Q,1</sub> Verdiepingsvloer	2,25	·	3,69		= 8,31 kN/m <sup>1</sup>		
					<u>26,34 kN/m<sup>1</sup></u>		
M <sub>Ed</sub>	1/8	·	26,34	·	6,56	·	6,56 = 141,66 kNm

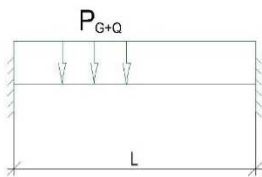
De volledige berekening is weergegeven in §6.4.3, geconcludeerd wordt dat de bestaande balkwapening volstaat.

## 5.2.2 Begane grondvloer

Uit de archiefstukken kan alleen een wapeningstekening, zie §6.1.3, gehaald worden, hieruit wordt de volgende wapening afgelezen.

- Onderwapening : Ø16-200 (hoofdwapening), Ø12-200 (verdeelwapening)
- Bovenwapening : # Ø10-200

De wapening wordt gecontroleerd door een strook van 1 meter te beschouwen.



$$L = 6560\text{mm}$$

Er wordt een conservatieve beschouwing gemaakt door het veldmoment niet met een volledige inklemming te berekenen. Het optredende moment is als volgt:

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	q kN/m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>	
q <sub>G,1</sub> Beg. gr. vlr.	6,45				= 6,45 kN/m <sup>1</sup>
q <sub>Q,1</sub> Beg. gr. vlr.	2,25				= 2,25 kN/m <sup>1</sup>
					<u>8,70 kN/m<sup>1</sup></u>
M <sub>Ed</sub>		1/10 · 8,70 ·	6,56 ·	6,56	= 37,44 kNm

De volledige berekening is weergegeven in §6.4.4, geconcludeerd wordt dat de bestaande balkwapening volstaat.



### 5.3 Draagvermogen fundering

De bestaande fundering onder de kelder betreft 49 stuks, 12 tons palen. Voor de berekening van het benodigd aantal palen is in de oorspronkelijke beschouwing, zie §6.1.4.2, rekening gehouden met een dak van beton. Deze is in werkelijkheid uitgevoerd in staal met een houten invulling. In verband met het toepassen van een nieuwe, zwaardere, afwerkvloer in de kelder, begane grond en 1<sup>e</sup> verdieping wordt het benodigd palen opnieuw gecontroleerd.

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	b m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>	factor	
<b>Oorspronkelijke beschouwing</b>					
F <sub>G.1</sub> Beton 100mm	2,40	7,50	15,80	-1,00	= -284,40 kN
Bestaande afwerkvloer	0,30	6,56	14,83	-3,00	= -87,56 -
<b>Werkelijkheid + nieuwe afwerkvloeren</b>					
F <sub>G.1</sub> Plat dak	0,90	7,50	15,80		= 106,65 kN
Zwevende dekvloer 60n	1,25	6,56	14,83	3,00	= 364,82 -
Extra belating in nieuwe situatie					<u>99,51 kN</u>
Totale belasting	5501 + 100	+ 327		=	5928 kN
					<u>120 kN</u>
Benodigd aantal palen					<u>49 st</u>

De bestaande afwerkvloer dient te worden verwijderd alvorens de nieuwe wordt aangebracht om het paal draagvermogen niet te overschrijden. De controles in de voorgaande paragrafen zijn daarmee conservatief en daarmee akkoord.

### 5.4 Raamsparingen noord- en zuidgevel 1<sup>e</sup> verdieping

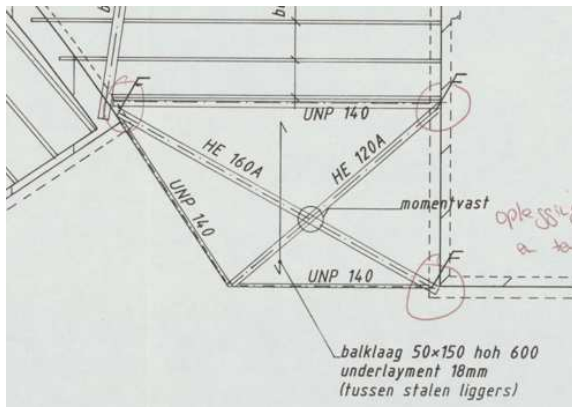
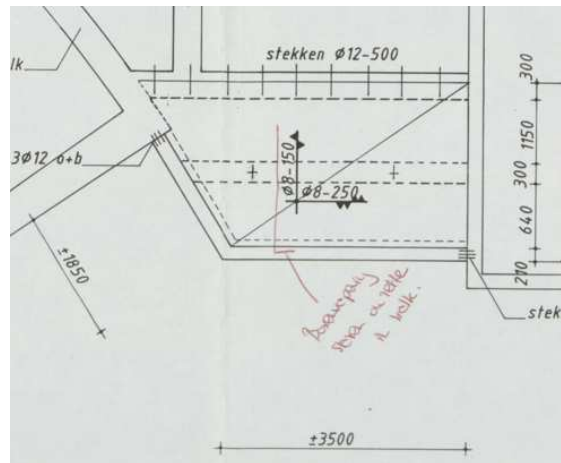
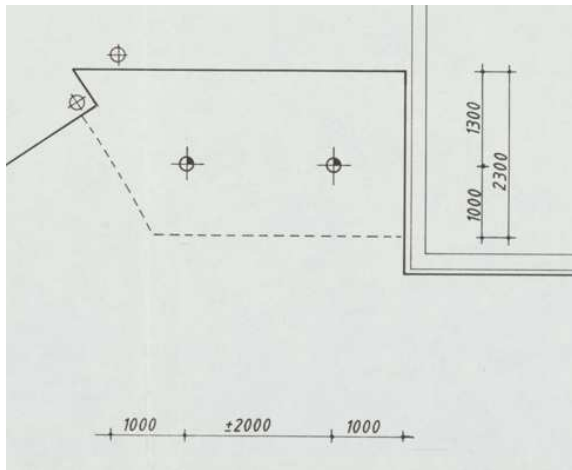
Reeds vergund, rekenkundige onderbouwing in "C22286 – MM-001 – Gevelwijziging"

### 5.5 Aanstort noordgevel

Reeds vergund, rekenkundige onderbouwing in "C22286 – MM-001 – Gevelwijziging"

## 5.6 Constructie keuken

In 1998 is er de woning ter plaatse van de bestaande keuken uitgebreid. De uitbreiding is gefundeerd op 2 extra palen met een in het werk gestorte betonvloer. Het dak is gerealiseerd middels een staalframe met houten balklaag. In de onderstaande afbeeldingen is de constructie weergegeven.

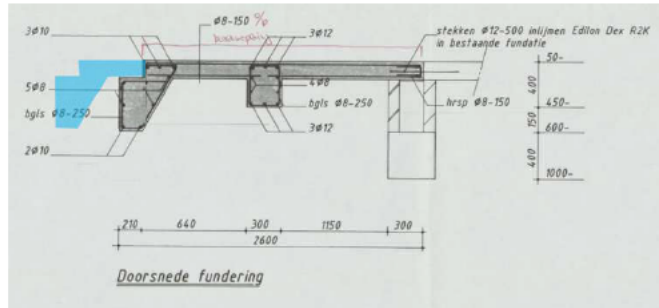
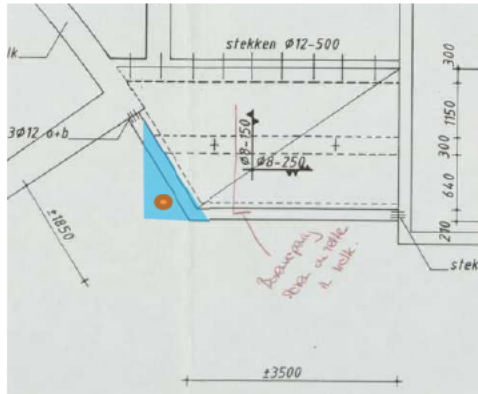


Afbeelding 4: Uitbreiding 1998

Ten behoeve van de verbouw van de bestaande woning wordt de schuine zijde van de uitbouw rechtgetrokken. De bestaande stalen liggers in het dak worden verwijderd en balklaag dient te worden bijgelegd conform bestaande afmetingen. De balklaag wordt in de nieuwe gevel opgelegd op een HSB-wand en op een stalen ligger ten behoeve van de muurdoorbraak.

Voor de fundering wordt één stalen buispaal onder het aan te storten vloerdeel geplaatst. Op de volgende pagina is de constructie schetsmatig in de bestaande plattegronden weergegeven.

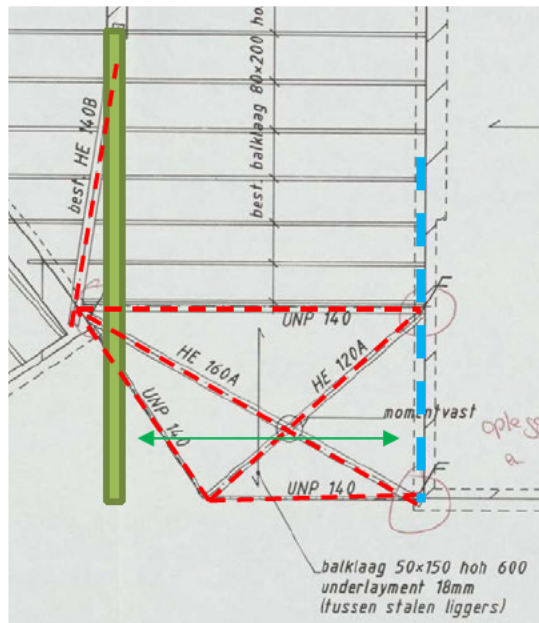
## Fundering



- = stalen buispaal Ø168/180 inheinvloer -12,0m N.A.P.
- = aan te storten betonvloer + vorstrand

Wapening aan te storten vloer en vorstrand als bestaand. Verankeren in bestaande betonvloer d.m.v. stekken Ø12-500.

## Dak

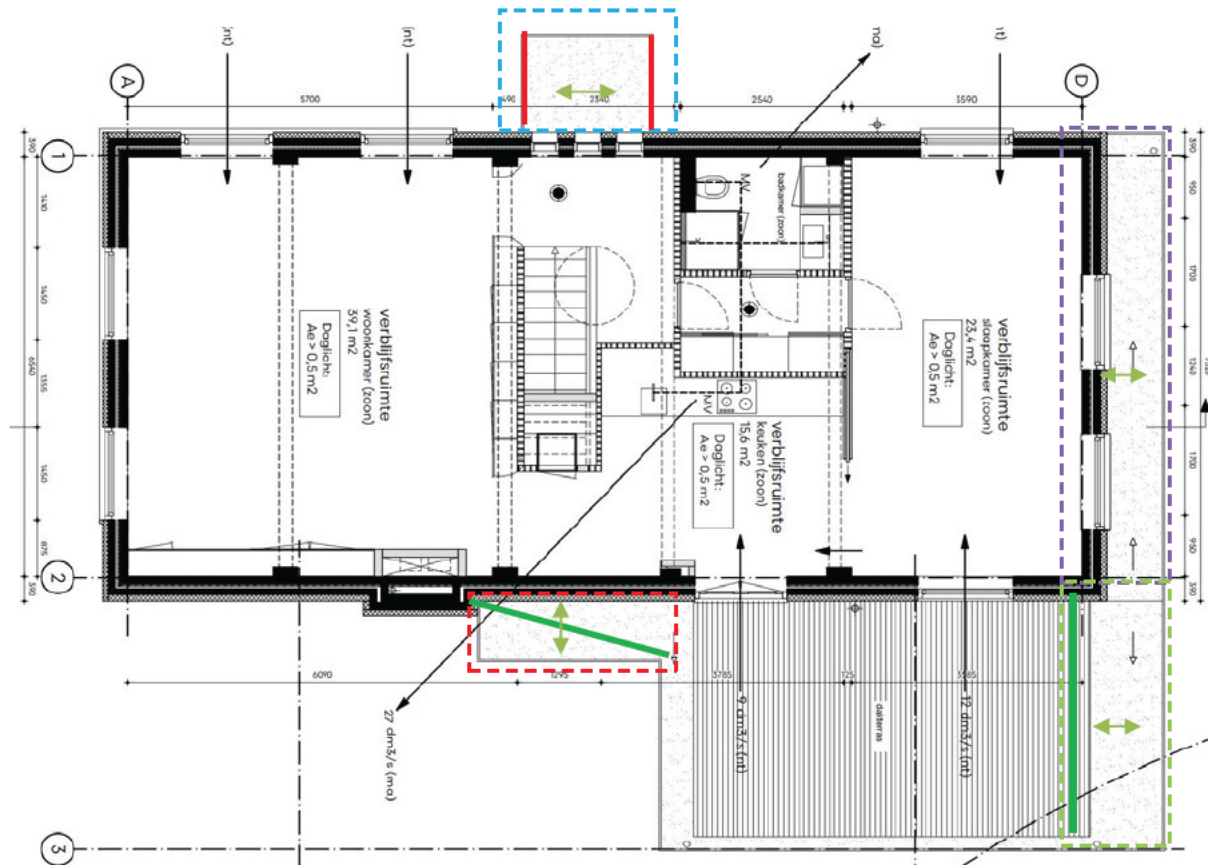


- - - = bestaande stalen liggers verwijderen
- = nieuwe HSB-wand, stijlen min. 38x140mm – h.o.h. 650mm
- ← → = balklaag conform bestaand 80x200 – h.o.h. 650mm
- — — = stalen ligger IPE-200, minimaal 200mm opleggen op bestaand metselwerk

De controle van diverse elementen zijn weergegeven in §6.5.

## 5.7 Luifels

Rondom de woning wordt op verschillende plaatsen een luifel gerealiseerd. De beoogde constructie van de luifels is schetsmatig in de onderstaande plattegrond weergegeven.



### Erker/Luifel ter plaatse van linker zijgevel

- = rand ligger op overstek 70x170mm op HSB-wand met minimaal 38x89mm – h.o.h. 400mm
- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 600mm om-en-om op UNP bevestigd d.m.v. lippen

### Luifel ter plaatse van achtergevel

- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 400mm bevestiging in overleg met aannemer

### Luifel ter plaatse van keuken

- = dubbele balk 80x200mm, geschroefd en gelijmd tot één balk
- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 400mm, middels balkschoen op dubbele ligger bevestigen. Beplating verspringend aanbrengen over dubbele ligger t.b.v. overstek.

### Luifel ter plaatse van rechter zijgevel

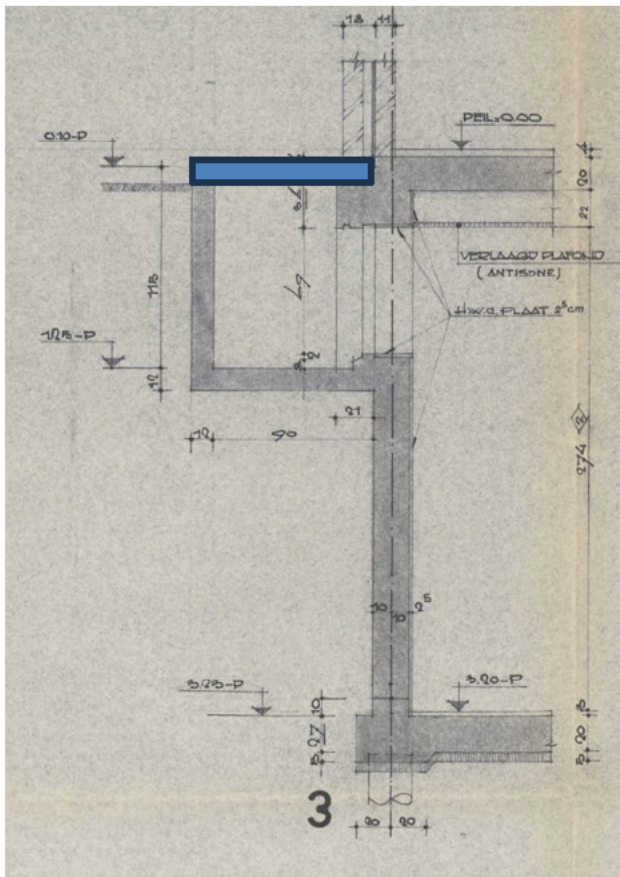
- = enkele 80x200mm, opleggen in bestaand metselwerk.
- ↔ = balklaag 38x89mm – h.o.h. 400mm (over onderslag heen leggen + vast schroeven)

### 5.8 Vloer ter plaatse van entree

Over de bestaande koekoek wordt de breedte van de entree een vloer gerealiseerd. In overleg met de aannemer en architect zal uit één de onderstaande mogelijkheden gekozen kunnen worden.

- Betonvloer, stekken in bestaande constructie boren en verlijmen;
- Hoeklijn + balklaag;

Definitieve keuze zal uiterlijk 3 weken voor aanvang van de bouw worden toegevoegd aan de berekening.

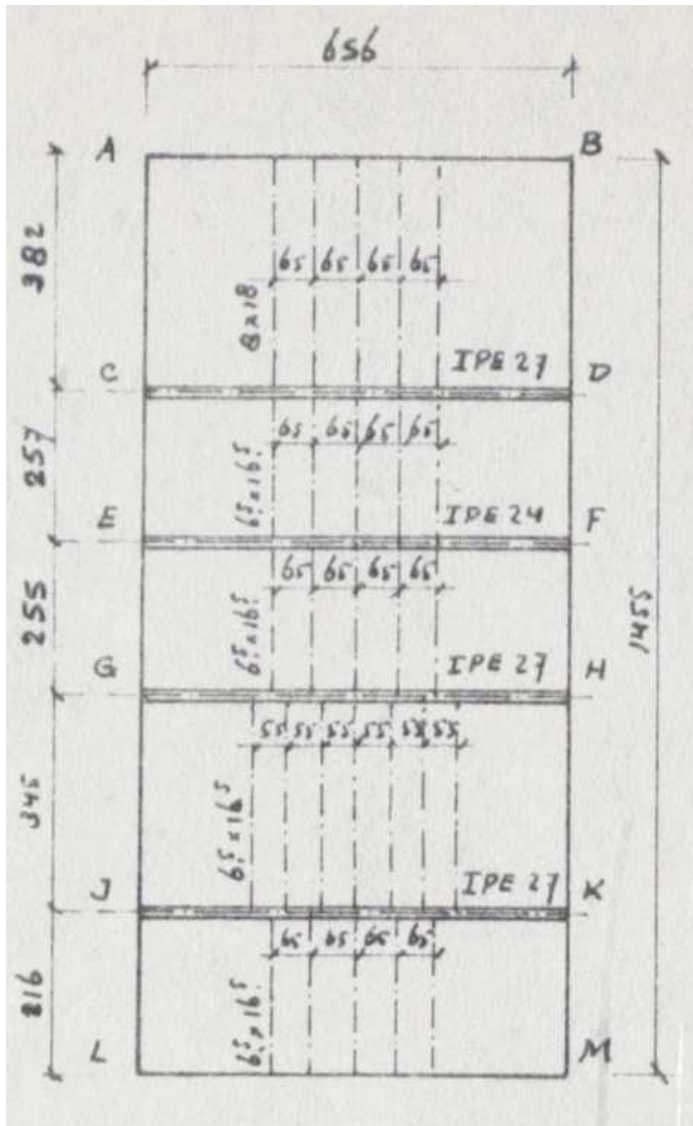


Afbeelding 5: schets nieuwe vloer ter plaatse van entree

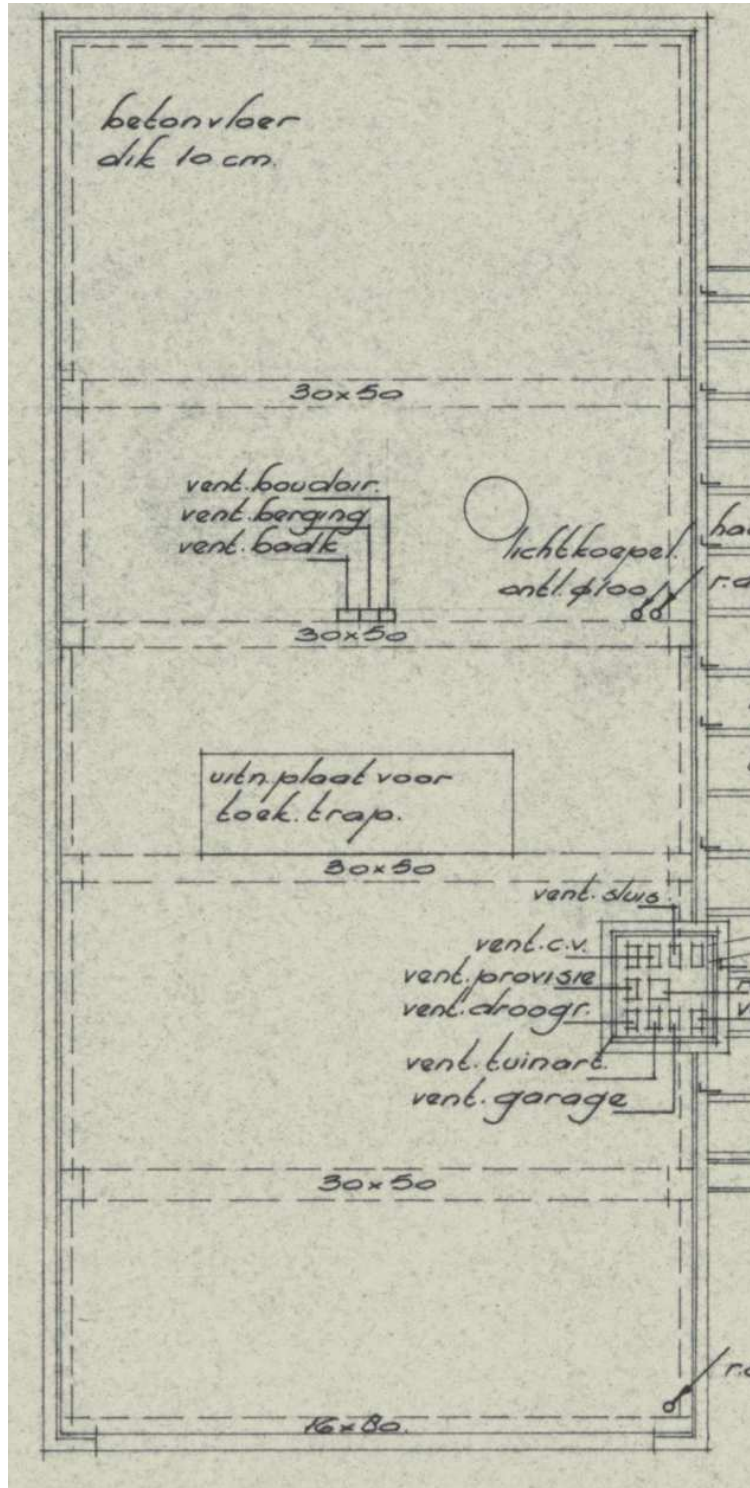
6 Bijlagen

6.1 Archiefstukken

6.1.1 Dakconstructie



6.1.2 1<sup>e</sup> verdiepingvloer (oorspronkelijk dak)



## 6.1.2.1 Berekening vloerwapening

- 10 -

Belandak 2.00\*

Nuttbet.: (verdieping) 200 kg/m<sup>3</sup>  
 Toeslag voor toekomstige  
 scheidingswanden 100 " "  
 Afwerking 30 " "  
 s.g. vloer: 240 " "  
 570 kg/m<sup>3</sup>

	Vloer	betel 50v.	$\frac{L_y}{L_x}$
3.75	a	V B	1.70
2.70	b	IV B	2.47
2.40	c	IV B	2.70
2.25	d	IV B	1.00
2.15	e	V B	2.62

$\gamma = 1.00$

min. wap:  $0.24 \frac{10 \times 100}{1000} = 2.00 \text{ cm}^2$

Vloer a	M (kg/m)	h (cm)	k	$h_a$	A (cm <sup>2</sup> )
$M_{x1} = M_{x2} = 0.04 \times 0.57 \times 3.75^2 = 705$	160	0.5	0.310	0.0409	4.06
$M_{y1} = 20$	160	7.5	0.592	0.0410	0.90
$M_{x2} = 44$	352	0.5	0.453	0.0410	1.92
$M_{y2} = 26$	192	7.5	0.541	0.0462	1.10

ROYAL NETHERLANDS HARBOUR WORKS COMPANY LTD.



- 11 -

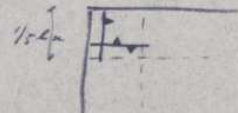
Vloer	$M$ (kgm)	$h$ (cm)	$k$	$k_a$	$A$ (cm <sup>2</sup> )
Vloer b.					
$M_{\text{vun}} = M_{\text{lin}} = 63 \times 0,5 \times 2,20 = 262$		0,5	0,526	0,0463	1,43
$M_{\text{vy}} = 9 \quad \text{"} \quad \text{"} = 30$		2,5			-
$M_{\text{lin}} = 19 \quad \text{"} \quad \text{"} = 79$		0,5			-
Vloer c.					
$M_{\text{vun}} = M_{\text{lin}} = 1/2 \times 570 \times 2,40 = 274$		0,5	0,513	0,0464	1,50
Vloer d.					
$M_{\text{vun}} = M_{\text{lin}} = 63 \times 0,5 \times 3,55 = 452$		0,5	0,400	0,0473	2,52
$M_{\text{vy}} = 10 \quad \text{"} \quad \text{"} = 72$		2,5			-
$M_{\text{lin}} = 19 \quad \text{"} \quad \text{"} = 136$		0,5			-
Vloer e.					
$M_{\text{vun}} = M_{\text{lin}} = 1/2 \times 570 \times 2,55 = 370$		0,5	0,442	0,0469	2,04
$M_{\text{lin}} = 1/20 \quad \text{"} \quad \text{"} = 123$		2,5	0,676	0,0458	0,25

Wapening:

mede i.v.m. de toekomstige scheidingswanden wordt een deërgaand onderzoek berekend aangebracht.

Hoofdwap: \* Ø-20 o.e.b.  
veld a: \* Ø-20.  
steunpunt a-b: extra: \* Ø-40.  
v.w. \* Ø-25.

In de buiten hoekpunten van plaat a over 1/5 l extra:  
\* Ø-40.



ROYAL NETHERLANDS HARBOUR WORKS COMPANY LTD.

6.1.2.2 Berekening balkwapening

- 12 -

Balken:

De zwaarst belaste balk is die tussen de velden a en b:

$$q = (1,25 \times \frac{1}{2} \times 3,75 + \frac{1}{2} \times 2,70) / 0,5 = 3,60 \times 0,57 = 2,05 \text{ t/m}^2$$

$$q = 0,3 \times 0,4 \times 2,40 = 0,144 \text{ ..}$$

$$\underline{\underline{2,195 \text{ t/m}^2}}$$

$l = 6,56 \text{ m}$

$$M = 48 \times 2,195 \times 6,56^2 = 11,77 \text{ t.m.}$$

$$h = 50 - 2 \times 0,8 - 0,8 = 46,4 \text{ cm. } b = 100$$

$$k = 0,428 \quad k_a = 0,0470 \quad A = \underline{\underline{11,9 \text{ cm}^2}}$$

$$2 \times 12 + 3 \times 19 = 12,5$$

$$x = \frac{5000 + 0,9000}{1100 + 1,05} = 11,5 \text{ cm.}$$

$$y = \frac{100 \times 14,5}{3 \times 13} = 3,7 \text{ cm}$$

$$\sigma_a = 2200 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_b = 40,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$T = \frac{1}{2} (6,56 + 0,22) \times 2,195 = 6,95 \text{ t.}$$

$$\rho = \frac{1,5 \times 6950}{30 \times 50} = 6,95 \text{ kg/cm}^2 < 9,00$$

→ opbuigen 2#19.

Steunpunt:  $A = \frac{1}{3} \times 11,9 = \underline{\underline{4 \text{ cm}^2}}$

→ 2#12 doorlopend +  $\frac{1}{3} \times 3 \times 19$ .

doorbuiging:

$$h \geq \frac{2200 + 15 \times 40,5}{50 \times 0,002} \times \frac{2,05}{2,05 + 2,195} \times 6,56 = 0,19 \text{ m o.k.}$$

Alle 4 de balken krijgen dezelfde wapening.

Gemiddelde bel. per m<sup>2</sup> incl. balken:

$$0,570 + \frac{0,144}{3,000} = 0,570 + 0,050 = \underline{\underline{0,620 \text{ t/m}^2}}$$

opgelegd metzelswerk:  $b = 30 \quad l = 22$

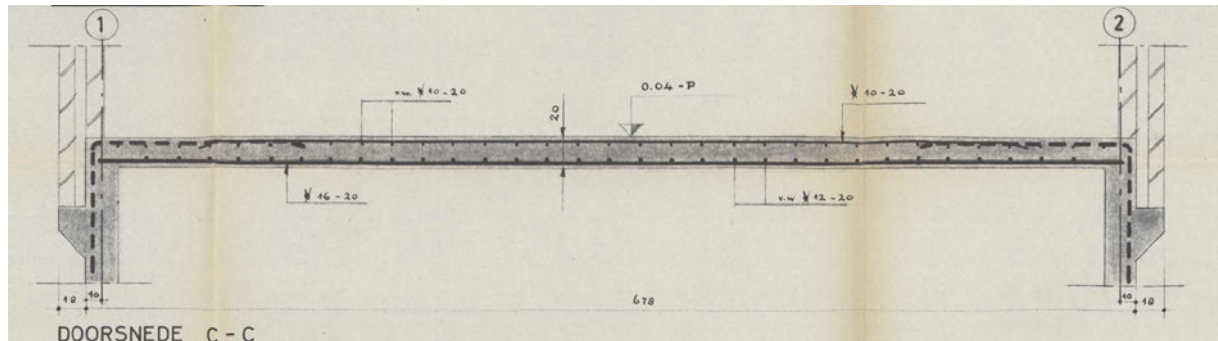
$$R = \frac{1}{2} \times 6,67 \times 2,195 = 7,30 \text{ t}$$

$$\sigma_m = \frac{7300}{30 \times 22} = 11,1 \text{ kg/cm}^2 = \frac{2}{3} \bar{\sigma}_m$$

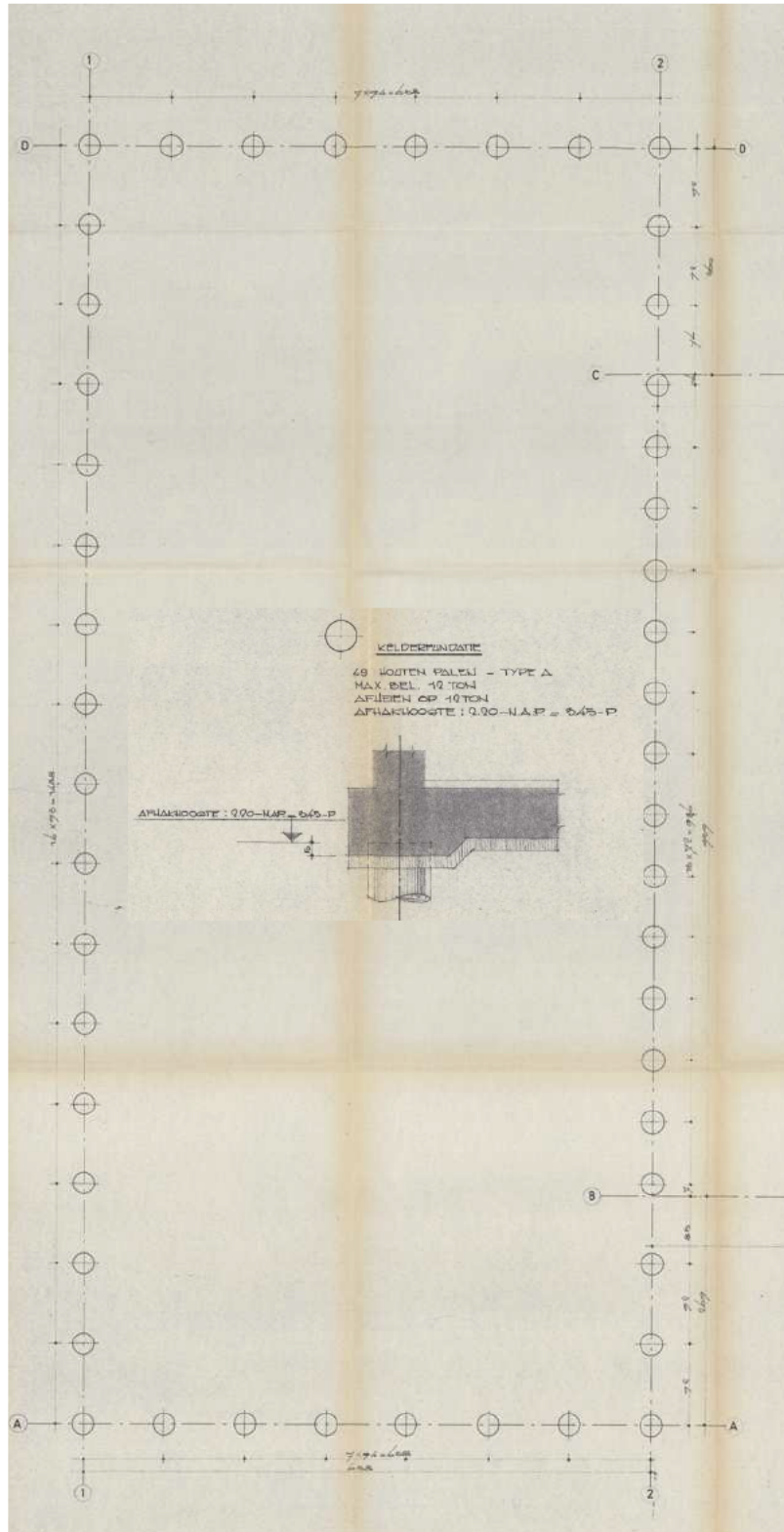
$$\bar{\sigma}_m = \frac{3}{2} \times 11,1 = 16,6 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{\text{hardgraauw } \bar{\sigma}_m = 20}}$$

ROYAL NETHERLANDS HARBOUR WORKS COMPANY LTD.

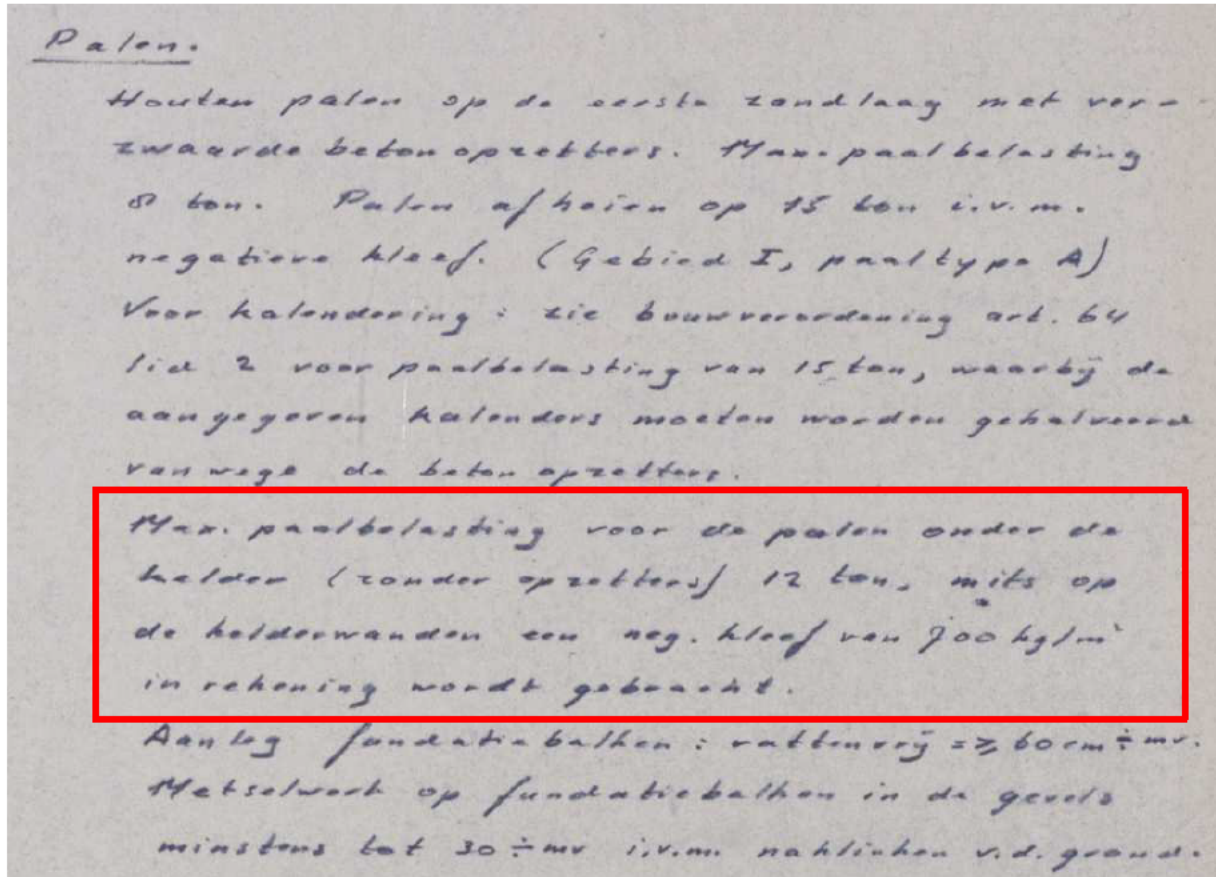
6.1.3 Vloerwaping begane grond



6.1.4 Palenplan



6.1.4.1 Paal draagvermogen



"Max. paalbelasting voor de palen onder de kelder (zonder opzetters) 12 ton, mits op de kelderwanden een neg. kleeft van kg/m<sup>2</sup> in rekening wordt gebracht."

6.1.4.2 Berekening paalbelasting

- 1 -

Kelder.

De maximum belasting van de palen onder de kelder vloer is 12 t.

Aangezien de gewapend-beton kelder als een stijve deks kan worden beschouwd, kunnen de palen onder de kelderwanden enigszins regelmatig verdeeld worden, zonder dat het gevaar bestaat dat een paal aanvankelijk meer of minder belasting krijgt dan de andere palen. Wel wordt rekening gehouden met belastingen die een excentriciteit hebben t.o.v. de hartlijnen van de kelder, zoals b.v. de schoorsteen, oplegging solidavloer van de hal enz.

Belastingen.

- Dak toekomstige verdieping.

buiten maten gevel:  $9.14 \times 15.44 \text{ m}$ .

i.v.m. goot overslabben wordt gerekend met  $9.50 \times 15.00 = 142.5 \text{ m}^2$ .

$g = 0.240 \text{ t/m}^2$  incl. balken (b.t. I-9)  $142.5 \times 0.240 = 34.2 \text{ t}$ .

- Oostgevel + Westgevel:  $2 \times 100 = 200 \text{ m}^2$  (b.t. I-25)  $\times 0.400 = 80.0 \text{ t}$   
(ramen verdieping niet afgetrokken)

extra voor gevel gedachten en consoles beneden P:  $45 \text{ m}^2 \times 0.200 = 9.0 \text{ t}$

extra voor verzwanede muren bodemruimte en bodem:  $2 \times 3.40 \times 2.25 \times 0.200 = 3.0 \text{ t}$

ramen bij. gr.:  $2 \times 5 \times 0.05 = 0.5 \text{ t}$

Transport 111.2 t.

ROYAL NETHERLANDS HARBOUR WORKS COMPANY LTD.

- 2 -

	Transport	111.2 t.
- vloer 2.00 <sup>+</sup>		
$6.56 \times 14.03 = 92.5 \text{ m}^2 \times 0.62$ (blz. I-12)	=	60.4 "
(hierbij is dus $92.5 \times 0.1 = 9.25 \text{ t}$ voor loek. scheidingswanden inbegrepen)		
- Zuidgevel: $6.30 \times 6 = 37.8 \text{ m}^2 \times 0.4 = 14.9 "$		
- Noordgevel (blz. I-13)		
$1.34 + 0.25 + 0.20 = 1.87 \text{ t/m}^2 \times 6.00 = 11.2 \text{ t}$		
pannaten: $0.32 \times 6 = 1.92 \times 0.120$	<u>0.2</u>	11.9 "
- z.g. betonnen kolven (blz. I-25) 156. "		
! belasting op kelderdek:		
(vlg. art. 7, T.G.B.) $0.9 \times 200 = 180 \text{ kg/m}^2$		
afwerking <u>20</u> "		
$6.56 \times 14.03 \times 250 \text{ kg/m}^2 = 24.3 "$		
scheidingswanden: $25 \text{ m}^2 \times 7.25 = 69 \text{ m}^2 \times 0.150 = 10.4 "$		
extra nutt. bel. op garage vloer:		
( $300 \text{ i. pl. v. } 200 \text{ kg/m}^2$ ) $6.1 \times 5.3 = 32.3 \text{ m}^2 \times 0.1 = 3.2 "$		
- extra gewicht en nutt. bel. ( $400 \text{ kg/m}^2$ ) koekook:		
$6.1 \times 5.3 \times (0.5 + 0.4) = 5.0 "$		
- neg. blauf kelderwanden: $200 \text{ kg/m}^2$		
$\times 3 = 2.1 \text{ t/m}^2$ $2(15.00 + 6.70) \times 2.1 = 91.0 "$		
- grondbelasting op neus kelder bodem:		
$2.00 \times 0.40 \times 1.0 = 0.425 \text{ t/m}^2$ , $2(15.00 + 6.20) \times 0.425 = 20.0 "$		
- belastingen op kelder bodem:		
$14.60 \times 6.20 = 93.0 \text{ m}^2$		
n.b.: (vlg. art. 7 T.G.B.) $0.0 \times 200 = 160 \text{ kg/m}^2$		
afwerking <u>20</u>		
$220 \text{ kg/m}^2$		
$93.0 \times 0.220 = 21.6 "$		
scheidingswanden:		
$20 \text{ m}^2 \times 2.65 = 53 \text{ m}^2 \times 0.200 = 10.6 \text{ t}$		
$6.25 \text{ m}^2 \times 7.65 = 10 \text{ m}^2 \times 0.400 = 2.2 "$		
Totaal:		550.1 t.

ROYAL NETHERLANDS HARBOUR WORKS COMPANY LTD.

- 3 -

Aantal palen:  $\frac{530.1}{12} \approx 45.8 \rightarrow 46$  stuks.

Deze 46 palen worden regelmatig onder de wanden verspreid.

gemiddelde afstand:

$$\frac{\sim (14.00 + 6.50)}{46} = 0.933 \text{ m.}$$

Noord- en Zuid wand:

$$\frac{6.50}{0.933} = \sim 7 \text{ afstanden} = 8 \text{ palen.}$$

paal afstand:  $\frac{6.50}{9} = 0.94 \text{ m.}$

Paalafstand Oostwand:  $\frac{14.00}{16} = 0.93 \text{ m.}$

De overige belastingen op de kelder komen uitsluitend op de Westelijke kelderwand, zodat daarvoor onder deze wand extra palen worden geplaatst:

- Schoorsteen:  $4 \times 0.66 = 2.64$

$9 \times 0.22 = 1.98$

$4.62 \text{ m}^2$

$0.225 \times 4.62 = 0.925 \text{ t/m}^2 \rightarrow \sim 1 \text{ t/m}^2$

hoogte incl. verdieping:  $\sim 9 \text{ m.}$   $P = 9.0 \text{ t.}$

- Belastingen hal-pady.

dak:  $\frac{1}{2} = 2 \text{ m}^2$  over een lengte van 10 m

$= 20 \text{ m}^2 \times 0.225 \text{ t/m}^2 \text{ (6/2 I-3)} = 4.5 \text{ ..}$

- Vloer beg. grond:

e.g.  $0.15 \times 2400 = 0.360 \text{ t/m}^2$

afwerking  $0.020 \text{ ..}$

nutt. bel.:  $0.200 \text{ ..}$

tusslag voor scheidingwanden:

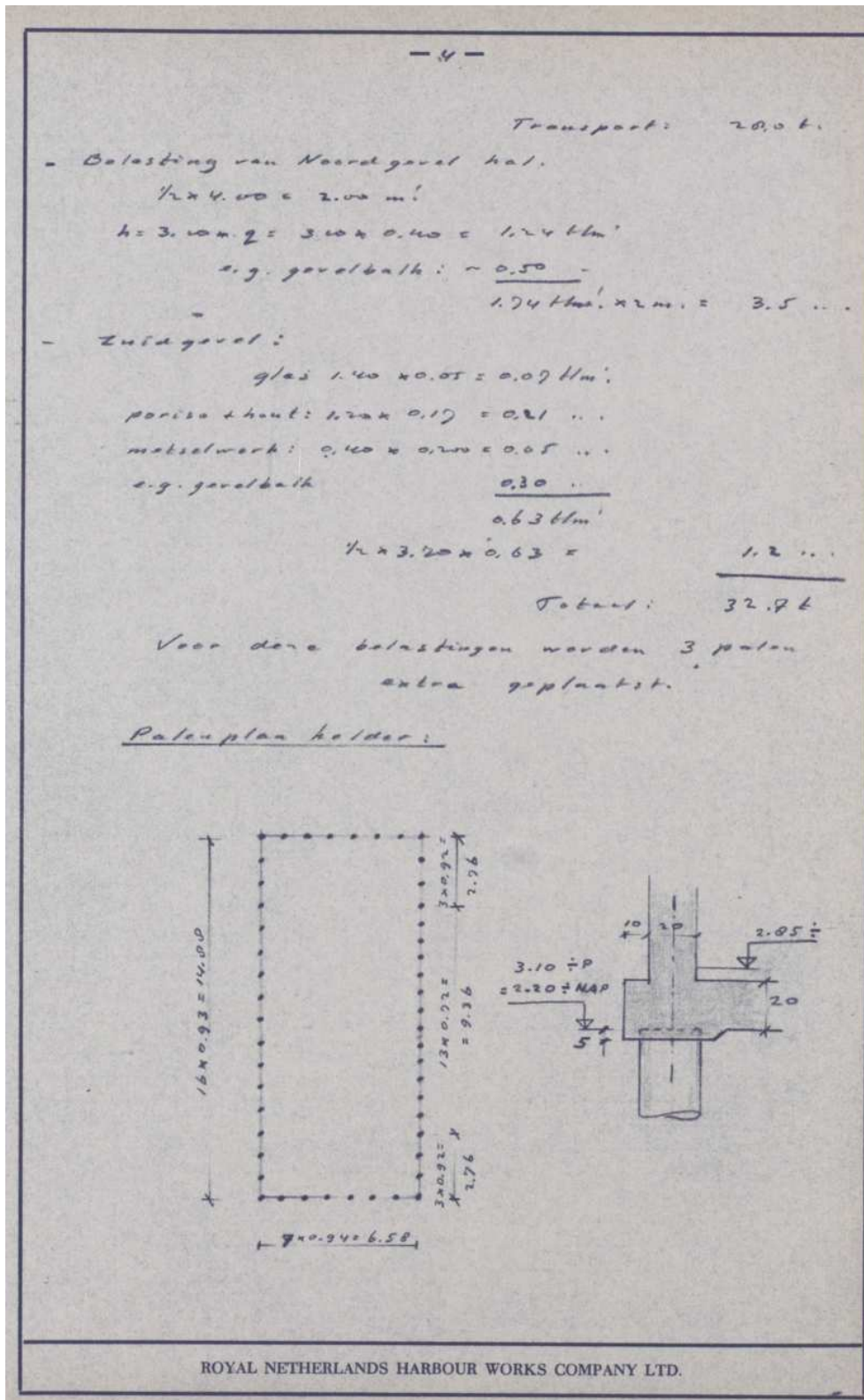
$\sim 15 \text{ m}^2 \times 2.35 = 41 \text{ m}^2 \times 0.150 = 6.2 \text{ t. op } 40 \text{ m}^2 = \sim 0.150 \text{ ..}$

$0.200 \text{ t/m}^2$

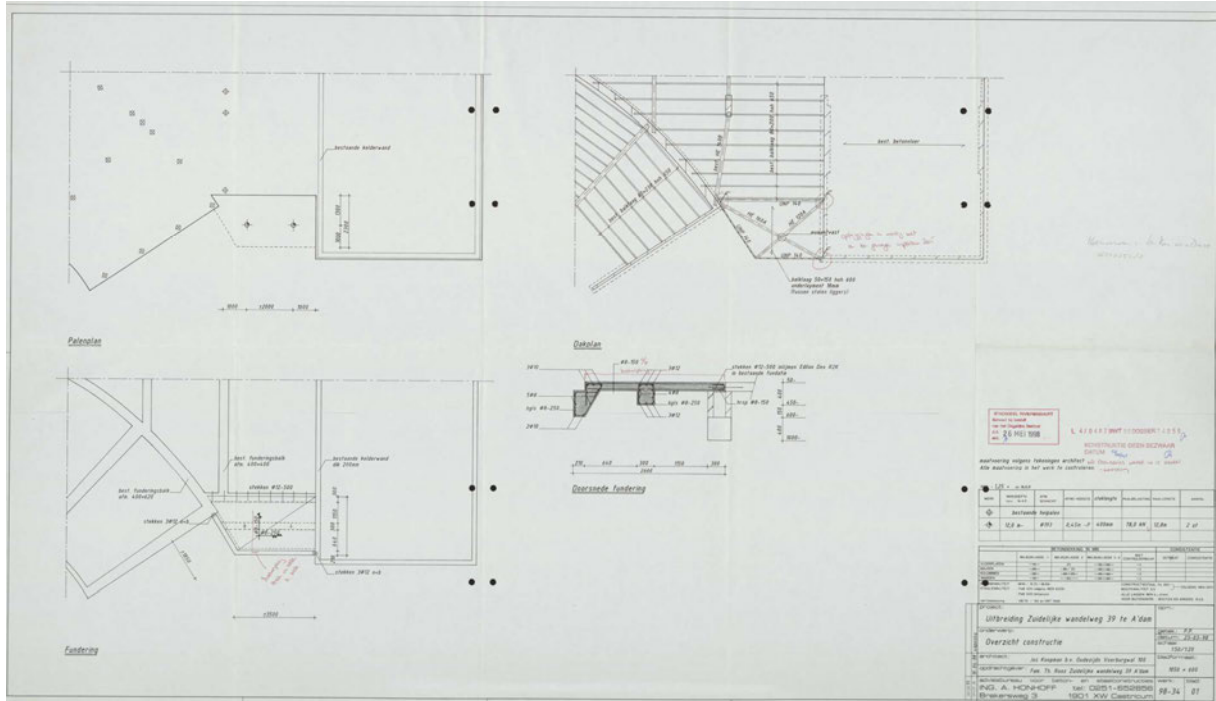
$q = \frac{1}{2} \times 3.20 \times 10 \times 0.200 = 14.5 \text{ ..}$

Transport:  $20.0 \text{ t}$





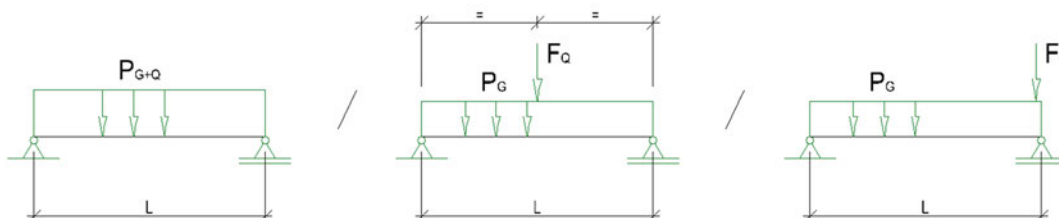
## 6.1.5 Uitbreiding keuken



## 6.2 Houten balklagen

6.2.1 80x180mm – h.o.h. 650mm

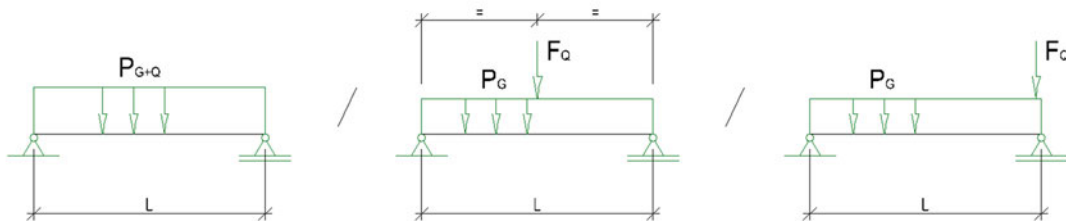
### Balklaag van gezaagd hout conform NEN-EN 1995-1-1+C1+A1



Geometrie:	overspanning, L	3820 mm <sup>1</sup>						
	hart op hart afstand	650 mm <sup>1</sup>						
Omgeving:	klimaatklasse	1 Binnen						
	belastingduur	kort minder dan 1 week						
	type hout	Gezaagd hout						
Balklaag:	houtkwaliteit:	C18						
	breedte van balken, b	80 mm <sup>1</sup>						
	hoogte van balken, h	180 mm <sup>1</sup>						
	dikte van beschot:	18 mm <sup>1</sup>						
Belastingen:	permanente belasting, P <sub>G</sub>	0,90 kN/m <sup>2</sup>						
	veranderlijke belasting, P <sub>Q</sub>	1,00 kN/m <sup>2</sup>						
	veranderlijke belasting, F <sub>Q</sub>	1,50 kN						
	consequentieklasse	CC1			k <sub>f</sub> = 0,90			
	belastingklasse	Categorie H			daken			
	omschrijving	elling 0° ≥ α < 15°						
	momentaanfactoren:	ψ <sub>0</sub> = 0,00			ψ <sub>1</sub> = 0,00		ψ <sub>2</sub> = 0,00	
	partiële factoren:	γ <sub>G</sub> = 1,35			ξ = 0,89		γ <sub>Q</sub> = 1,50	
Snedekrachten:	optredend moment	M <sub>d</sub> = 2,75 kNm						
	optredende dwarskracht	V <sub>d</sub> = 2,88 kN						
Controles:	buigspanning:	σ <sub>m,y,d</sub> = 6,38 N/mm <sup>2</sup>		≤	f <sub>m,y,d</sub> = 12,46 N/mm <sup>2</sup>		,ok	
	schuifspanning:	τ <sub>d</sub> = 0,30 N/mm <sup>2</sup>		≤	f <sub>v,d</sub> = 1,38 N/mm <sup>2</sup>		,ok	
	minimale opleglengte	= 53,67 mm <sup>1</sup>						
	vervorming bijkomend:	u <sub>bij</sub> = 5,15 mm <sup>1</sup>		≤	0,003 ℓ = 11,46 mm <sup>1</sup>		,ok	
	vervorming totaal	u <sub>tot</sub> = 12,57 mm <sup>1</sup>		≤	0,004 ℓ = 15,28 mm <sup>1</sup>		,ok	

6.2.2 65x165mm – h.o.h. 550mm

## Balklaag van gezaagd hout conform NEN-EN 1995-1-1+C1+A1



Geometrie:	overspanning, L	3450 mm <sup>1</sup>					
	hart op hart afstand	550 mm <sup>1</sup>					
Omgeving:	klimaatklasse	1 Binnen					
	belastingduur	kort minder dan 1 week					
	type hout	Gezaagd hout					
Balklaag:	houtkwaliteit:	C18					
	breedte van balken, b	65 mm <sup>1</sup>					
	hoogte van balken, h	165 mm <sup>1</sup>					
	dikte van beschot:	18 mm <sup>1</sup>					
Belastingen:	permanente belasting, P <sub>G</sub>	0,90 kN/m <sup>2</sup>					
	veranderlijke belasting, P <sub>Q</sub>	1,00 kN/m <sup>2</sup>					
	veranderlijke belasting, F <sub>Q</sub>	1,50 kN					
	consequentieklasse	CC1	k <sub>f</sub> =	0,90			
	belastingklasse	Categorie H	daken				
	omschrijving	telling 0° ≥ α < 15°					
	momentaanfactoren:	ψ <sub>0</sub> = 0,00	ψ <sub>1</sub> =	0,00	ψ <sub>2</sub> =	0,00	
	partiële factoren:	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ =	0,89	γ <sub>Q</sub> =	1,50	
Snedekrachten:	optredend moment	M <sub>d</sub> = 1,90 kNm					
	optredende dwarskracht	V <sub>d</sub> = 2,39 kN					
Controles:	buigspanning:	σ <sub>m,y,d</sub> = 6,45 N/mm <sup>2</sup>	≤	f <sub>m,y,d</sub> = 12,46 N/mm <sup>2</sup>	,ok		
	schuifspanning:	τ <sub>d</sub> = 0,33 N/mm <sup>2</sup>	≤	f <sub>v,d</sub> = 1,38 N/mm <sup>2</sup>	,ok		
	minimale opleglengte	= 54,11 mm <sup>1</sup>					
	vervorming bijkomend:	u <sub>bij</sub> = 4,63 mm <sup>1</sup>	≤	0,003 ℓ = 10,35 mm <sup>1</sup>	,ok		
	vervorming totaal	u <sub>tot</sub> = 11,30 mm <sup>1</sup>	≤	0,004 ℓ = 13,80 mm <sup>1</sup>	,ok		

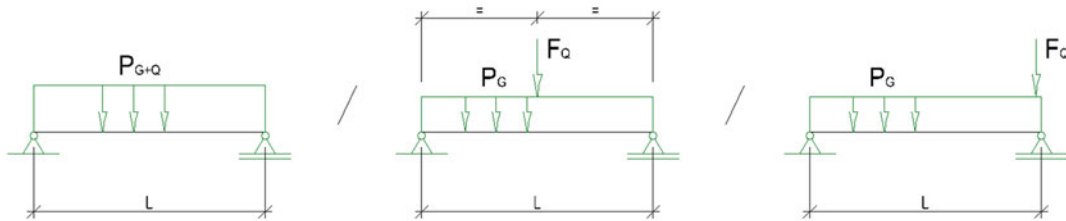
kenmerk: C22286-BR-002

datum: 29 mei 2024

blad: 36 / 50

## 6.2.3 65x165mm – h.o.h. 650mm

### Balklaag van gezaagd hout conform NEN-EN 1995-1-1+C1+A1



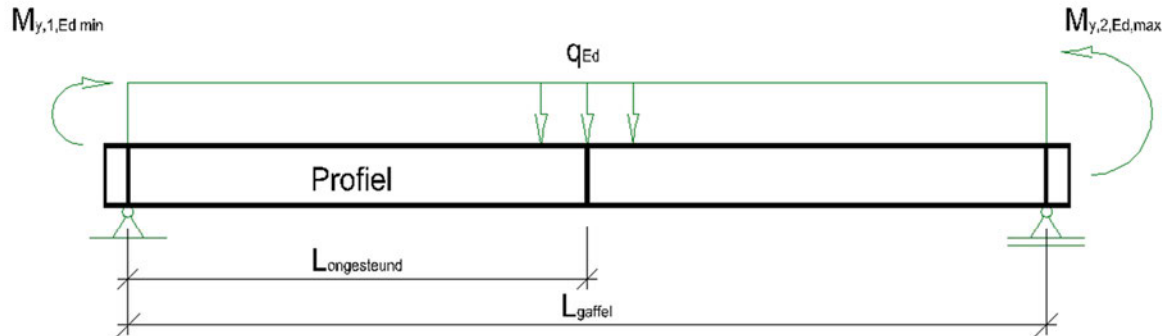
Geometrie:	overspanning, L	2570 mm <sup>1</sup>				
	hart op hart afstand	650 mm <sup>1</sup>				
Omgeving:	klimaatklasse	1 Binnen				
	belastingduur	kort minder dan 1 week				
	type hout	Gezaagd hout				
Balklaag:	houtkwaliteit:	C18				
	breedte van balken, b	65 mm <sup>1</sup>				
	hoogte van balken, h	165 mm <sup>1</sup>				
	dikte van beschot:	18 mm <sup>1</sup>				
Belastingen:	permanente belasting, P <sub>G</sub>	0,90 kN/m <sup>2</sup>				
	veranderlijke belasting, P <sub>Q</sub>	1,00 kN/m <sup>2</sup>				
	veranderlijke belasting, F <sub>Q</sub>	1,50 kN				
	consequentieklasse	CC1	k <sub>ff</sub> =	0,90		
	belastingklasse	Categorie H	daken			
	omschrijving	telling 0° ≥ α < 15°				
	momentaanfactoren:	ψ <sub>0</sub> = 0,00	ψ <sub>1</sub> = 0,00	ψ <sub>2</sub> = 0,00		
	partiële factoren:	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,89	γ <sub>Q</sub> = 1,50		
	Snedekrachten:	optredend moment	M <sub>d</sub> = 1,36 kNm			
		optredende dwarskracht	V <sub>d</sub> = 2,44 kN			
Controles:	buigspanning:	σ <sub>m,y,d</sub> = 4,61 N/mm <sup>2</sup>	≤ f <sub>m,y,d</sub> = 12,46 N/mm <sup>2</sup>	,ok		
	schuifspanning:	τ <sub>d</sub> = 0,34 N/mm <sup>2</sup>	≤ f <sub>v,d</sub> = 1,38 N/mm <sup>2</sup>	,ok		
	minimale opleglengte	= 54,63 mm <sup>1</sup>				
	vervorming bijkomend:	u <sub>bij</sub> = 1,94 mm <sup>1</sup>	≤ 0,003 ℓ = 7,71 mm <sup>1</sup>	,ok		
vervorming totaal	u <sub>tot</sub> = 4,37 mm <sup>1</sup>	≤ 0,004 ℓ = 10,28 mm <sup>1</sup>	,ok			

## 6.3 Stalen liggers dak

### 6.3.1 IPE 270

#### NEN-EN 1993-1-1+C2 Kip methode bijlage D en artikel 6.3.2.3

Profiel: IPE 270      Staalkwaliteit: S 235      Doorsnedeklasse 1



Belasting:	$M_{Ed}$	40 kNm	$V_{Ed}$	25 kN	$N_{Ed}$	0 kN
U.C.	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	0,35 ok	$V_{Ed} / V_{c,Rd}$	0,08 ok	$N_{Ed} / N_{c,Rd}$	0,00 ok

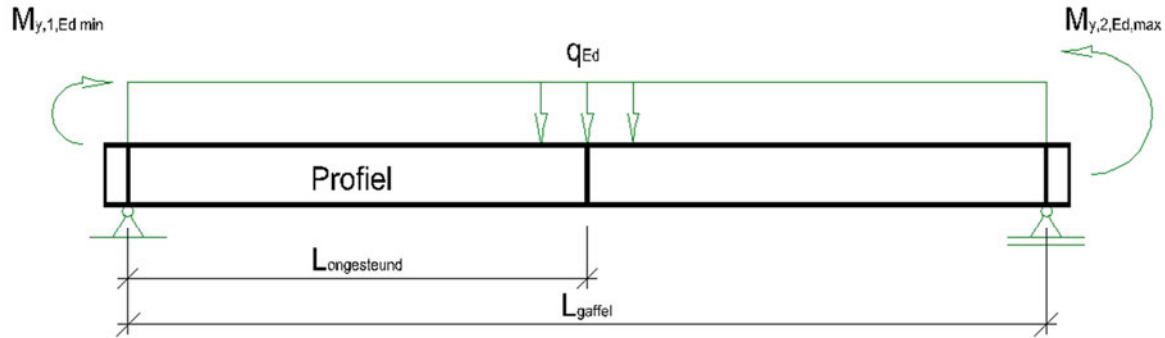
Interactie:	$M_{Ed} - V_{Ed}$ n.v.t.	$M_{Ed} - N_{Ed}$ n.v.t.	$M_{Ed} - V_{Ed} - N_{Ed}$
	25kN < 150 kN	0kN < 270 kN	$N_{pl,V,Rd}$ 1079 kN
	$\rho$ 0,00	$n$ 0,00	$A_{g,gereduceerd}$ 4590 mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{red}$ 235 N/mm <sup>2</sup>	$a$ 0,40 < 1/2 ok	$n$ 0,00
	$M_{y,V,Rd}$ 114 kNm	$M_{y,N,Rd}$ 114 kNm	$M_{N,V,y,Rd}$ 114 kNm
	$M_{y,Ed} / M_{y,V,Rd}$ 0,35 ok	$M_{y,Ed} / M_{y,N,Rd}$ 0,35 ok	$M_{y,Ed} / M_{N,V,y,Rd}$ 0,35 ok

aangrijppunt belasting: onderflens	→ factor tbv. $C_2$ :	1
$L_{gaffel}$	6560 mm	$c_1$ 1,13
$L_{ongesteund}$	6560 mm	$c_2$ 0,46
$L_{kip}$	8659 mm	$c_3$ 3,45
$Q_{Ed}$	7,42 kN/m <sup>1</sup>	S 1116
$F_{Ed}$	0,00 kN	$H/t_w$ 41 < 75
$M_{y,1,Ed,min}$	0 kNm	$\alpha$ 1649
$M_{y,2,Ed,max}$	0 kNm	$K_{red}$ 1,00
$\beta$	0,100	$M_{cr}$ 56 kNm
$B^*$	0,00	$\lambda_{LT}$ 1,42
$B^{**}$	1,00 n.v.t.	$h/b$ 2,00 → b
$\psi$	0,10	
		$\alpha_{LT}$ 0,34
		$\lambda_{LT,0}$ 0,40
		$\beta$ 0,75
		$\phi_{LT}$ 1,44
		$\chi_{LT}$ 0,46
		$k_c$ 0,91
		$f$ 0,99
		$\chi_{LT,mod}$ 0,47
		$M_{b,Rd}$ 53 kNm
		$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ 0,75 < 1,0 ok

## 6.3.2 IPE 240

### NEN-EN 1993-1-1+C2 Kip methode bijlage D en artikel 6.3.2.3

Profiel: IPE 240      Staalkwaliteit: S 235      Doorsnede klasse 1



Belasting:	$M_{Ed}$	20 kNm	$V_{Ed}$	32 kN	$N_{Ed}$	0 kN
U.C.	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	0,23 ok	$V_{Ed} / V_{c,Rd}$	0,12 ok	$N_{Ed} / N_{c,Rd}$	0,00 ok

Interactie:	$M_{Ed} - V_{Ed}$ n.v.t.	$M_{Ed} - N_{Ed}$ n.v.t.	$M_{Ed} - V_{Ed} - N_{Ed}$
	$32\text{kN} < 130\text{ kN}$	$0\text{kN} < 230\text{ kN}$	$N_{pl,V,Rd}$ 919 kN
	$\rho$ 0,00	$n$ 0,00	$A_{gereduceerd}$ 3910 mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{red}$ 235 N/mm <sup>2</sup>	$a$ 0,40 < 1/2 ok	$n$ 0,00
	$M_{y,V,Rd}$ 86 kNm	$M_{y,N,Rd}$ 86 kNm	$M_{N,V,y,Rd}$ 86 kNm
	$M_{y,Ed} / M_{y,V,Rd}$ 0,23 ok	$M_{y,Ed} / M_{y,N,Rd}$ 0,23 ok	$M_{y,Ed} / M_{N,V,y,Rd}$ 0,23 ok

aangrijppunt belasting: onderflens	→ factor tbv. $C_2$ :	1	
$L_{gaffel}$	6560 mm	$c_1$	1,13
$L_{ongesteund}$	6560 mm	$c_2$	0,46
$L_{kip}$	8659 mm	$c_3$	3,27
$q_{Ed}$	5,94 kN/m <sup>1</sup>	S	912
$F_{Ed}$	0,00 kN	$H/t_w$	39 < 75
$M_{y,1,Ed,min}$	0 kNm	$\alpha$	1911
$M_{y,2,Ed,max}$	0 kNm	$K_{red}$	1,00
$\beta$	0,100	$M_{cr}$	39 kNm
$B^*$	0,00	$\lambda_{LT}$	1,48
$B^{**}$	1,00 n.v.t.	$h/b$	2,00 → b
$\psi$	0,10		
		$\alpha_{LT}$	0,34
		$\lambda_{LT,0}$	0,40
		$\beta$	0,75
		$\phi_{LT}$	1,51
		$\chi_{LT}$	0,43
		$k_c$	0,91
		f	1,00
		$\chi_{LT,mod}$	0,44
		$M_{b,Rd}$	38 kNm
		$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	0,53 < 1,0 ok

## 6.4 Verdiepingsvloeren

### 6.4.1 1<sup>e</sup> verdiepingsvloer gebied A

Uitgangspunten voor wapeningsberekening:

- vloerhoogte h	100	mm <sup>1</sup>				
- betonkwaliteit	K225	→	$f_{cd} = 8,5$	N/mm <sup>2</sup>		
- betonstaalkwaliteit	QR 40	→	$f_{yd} = 330$	N/mm <sup>2</sup>		
- milieuklasse	XC1	boven	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 10$	$c_{prov}: 15$ mm <sup>1</sup>
	XC1	onder	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 10$	$c_{prov}: 15$ mm <sup>1</sup>
- basiswapening	boven:	Ø 10 - 200 + Ø 10 - 400	( $A_{s,prov.} = 589$	mm <sup>2</sup> )	x-richting	2 <sup>e</sup> laag
		Ø 8 - 250	( $A_{s,prov.} = 201$	mm <sup>2</sup> )	y-richting	1 <sup>e</sup> laag
- basiswapening	onder:	Ø 10 - 200	( $A_{s,prov.} = 393$	mm <sup>2</sup> )	x-richting	2 <sup>e</sup> laag
		Ø 8 - 250	( $A_{s,prov.} = 201$	mm <sup>2</sup> )	y-richting	1 <sup>e</sup> laag
- nuttige hoogten	$d_{boven,x}$	=	$100 - 15 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 10$	=	72	mm <sup>1</sup>
	$d_{boven,y}$	=	$100 - 15 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	81	mm <sup>1</sup>
- nuttige hoogten	$d_{onder,x}$	=	$100 - 35 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 10$	=	72	mm <sup>1</sup>
	$d_{onder,y}$	=	$100 - 35 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	81	mm <sup>1</sup>

De uiterst opneembare momenten worden zo:

$$M_{Rd} = 589 \cdot 330 \cdot (72 - ((14 \cdot 589 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 11,69 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (x-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 201 \cdot 330 \cdot (81 - ((14 \cdot 201 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,10 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (y-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 393 \cdot 330 \cdot (72 - ((14 \cdot 393 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 8,31 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (x-richting onder)}$$

$$M_{Rd} = 201 \cdot 330 \cdot (81 - ((14 \cdot 201 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,10 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (y-richting onder)}$$

Berekening scheurwijdte:

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 23 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 10,00 / 0,01766) \cdot \max\{((380 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,01766)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,01766)) / 200000; 0,6 \cdot 380 / 200000\} = 0,295 \text{ mm} < 2 \cdot 0,4 = 0,800 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 15 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 8,00 / 0,00864) \cdot \max\{((126 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,00864)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,00864)) / 200000; 0,6 \cdot 126 / 200000\} = 0,079 \text{ mm} < (15 / 10) \cdot 0,4 = 0,600 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 23 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 10,00 / 0,03779) \cdot \max\{((113 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,03779)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,03779)) / 200000; 0,6 \cdot 113 / 200000\} = 0,055 \text{ mm} < 2 \cdot 0,4 = 0,800 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 15 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 8,00 / 0,00981) \cdot \max\{((161 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,00981)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,00981)) / 200000; 0,6 \cdot 161 / 200000\} = 0,092 \text{ mm} < (15 / 10) \cdot 0,4 = 0,600 \text{ mm}$$



## 6.4.2 1<sup>e</sup> verdiepingvloer gebied D

Uitgangspunten voor wapeningsberekening:

- vloerhoogte h	100	mm <sup>1</sup>				
- betonkwaliteit	K225	→	$f_{cd} = 8,5$	N/mm <sup>2</sup>		
- betonstaalkwaliteit	QR 40	→	$f_{yd} = 330$	N/mm <sup>2</sup>		
- milieuklasse	XC1	boven	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 10$	$c_{prov}: 15$
	XC1	onder	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 10$	$c_{prov}: 15$
- basiswapening	boven:	Ø 8 - 200			( $A_{s,prov.} = 251$	x-richting 2 <sup>e</sup> laag
		Ø 8 - 250			( $A_{s,prov.} = 201$	y-richting 1 <sup>e</sup> laag
- basiswapening	onder:	Ø 8 - 200			( $A_{s,prov.} = 251$	x-richting 2 <sup>e</sup> laag
		Ø 8 - 250			( $A_{s,prov.} = 201$	y-richting 1 <sup>e</sup> laag
- nuttige hoogten	$d_{boven,x}$	=	$100 - 15 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	73	mm <sup>1</sup>
	$d_{boven,y}$	=	$100 - 15 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	81	mm <sup>1</sup>
- nuttige hoogten	$d_{onder,x}$	=	$100 - 35 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	73	mm <sup>1</sup>
	$d_{onder,y}$	=	$100 - 35 - \frac{1}{2} \cdot 8$	=	81	mm <sup>1</sup>

De uiterst opneembare momenten worden zo:

$$M_{Rd} = 251 \cdot 330 \cdot (73 - ((14 \cdot 251 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,63 \text{ kN}\cdot\text{m (x-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 201 \cdot 330 \cdot (81 - ((14 \cdot 201 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,10 \text{ kN}\cdot\text{m (y-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 251 \cdot 330 \cdot (73 - ((14 \cdot 251 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,63 \text{ kN}\cdot\text{m (x-richting onder)}$$

$$M_{Rd} = 201 \cdot 330 \cdot (81 - ((14 \cdot 201 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 5,10 \text{ kN}\cdot\text{m (y-richting onder)}$$

Berekening scheurwijdte:

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 23 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 8,00 / 0,01092) \cdot \max\{((322 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,01092)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,01092)) / 200000; 0,6 \cdot 322 / 200000\} = 0,262 \text{ mm} < 2 \cdot 0,4 = 0,800 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 15 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 8,00 / 0,00696) \cdot \max\{((56 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,00696)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,00696)) / 200000; 0,6 \cdot 56 / 200000\} = 0,041 \text{ mm} < (15 / 10) \cdot 0,4 = 0,600 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 23 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 8,00 / 0,01015) \cdot \max\{((95 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,01015)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,01015)) / 200000; 0,6 \cdot 95 / 200000\} = 0,060 \text{ mm} < 2 \cdot 0,4 = 0,800 \text{ mm}$$

### 6.4.3 1<sup>e</sup> verdiepingvloer balkwapening

Uitgangspunten voor wapeningsberekening:

- balkhoogte	h	500	mm <sup>1</sup>				
- balkbreedte	b	300	mm <sup>1</sup>				
- betonkwaliteit	K225	→	$f_{cd} = 8,5$	N/mm <sup>2</sup>			
- betonstaalkwaliteit	QR 40	→	$f_{yd} = 330$	N/mm <sup>2</sup>			
- milieuklasse	XC1	boven	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 19$	mm <sup>1</sup>	$c_{prov}: 20$
	XC1	onder	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 15$	mm <sup>1</sup>	$c_{prov}: 20$
- basiswapening	boven:	3 Ø 19 + 2 Ø 12		( $A_{s,prov.} = 1077$	mm <sup>2</sup> )		
	onder:	3 Ø 19 + 2 Ø 16		( $A_{s,prov.} = 1253$	mm <sup>2</sup> )		
- nuttige hoogten	$d_{boven}$	=	$500 - 20 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 19$	=	463	mm <sup>1</sup>	
	$d_{onder}$	=	$500 - 20 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 19$	=	468	mm <sup>1</sup>	

De uiterst opneembare momenten worden zo:

$$M_{Rd} = 1077 \cdot 330 \cdot (462,5 - ((14 \cdot 1077 \cdot 330) / (27 \cdot 300 \cdot 8,5)));$$

$$= 138,69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd} = 1253 \cdot 330 \cdot (462,5 - ((14 \cdot 1253 \cdot 330) / (27 \cdot 300 \cdot 8,5)));$$

$$= 156,47 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Berekening scheurwijdte:

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 28 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 17,92 / 0,05375) \cdot \max\{((302 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,05375)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,05375)) / 200000\}; 0,6 \cdot 302 / 200000\} = 0,217 \text{ mm} < (28 / 15) \cdot 0,4 = 0,747 \text{ mm}$$

## 6.4.4 Wapening begane grondvloer

Uitgangspunten voor wapeningsberekening:

- vloerhoogte h	200	mm <sup>1</sup>				
- betonkwaliteit	K225	→	$f_{cd} = 8,5$	N/mm <sup>2</sup>		
- betonstaalkwaliteit	QR 40	→	$f_{yd} = 330$	N/mm <sup>2</sup>		
- milieuklasse	XC1	boven	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 16$	$c_{prov}: 15$ mm <sup>1</sup>
	XC1	onder	$w_k = 0,40$	mm <sup>1</sup>	$c_{nom}: 12$	$c_{prov}: 15$ mm <sup>1</sup>
- basiswapening	boven:	Ø 10 - 200			( $A_{s,prov.} = 393$ mm <sup>2</sup> )	x-richting 2 <sup>e</sup> laag
		Ø 10 - 200			( $A_{s,prov.} = 393$ mm <sup>2</sup> )	y-richting 1 <sup>e</sup> laag
- basiswapening	onder:	Ø 16 - 200			( $A_{s,prov.} = 1005$ mm <sup>2</sup> )	x-richting 2 <sup>e</sup> laag
		Ø 12 - 200			( $A_{s,prov.} = 565$ mm <sup>2</sup> )	y-richting 1 <sup>e</sup> laag
- nuttige hoogten	$d_{boven,x}$	=	$200 - 15 - 10 - \frac{1}{2} \cdot 10$	=	170	mm <sup>1</sup>
	$d_{boven,y}$	=	$200 - 15 - \frac{1}{2} \cdot 10$	=	180	mm <sup>1</sup>
- nuttige hoogten	$d_{onder,x}$	=	$200 - 35 - 12 - \frac{1}{2} \cdot 16$	=	165	mm <sup>1</sup>
	$d_{onder,y}$	=	$200 - 35 - \frac{1}{2} \cdot 12$	=	179	mm <sup>1</sup>

De uiterst opneembare momenten worden zo:

$$M_{Rd} = 393 \cdot 330 \cdot (170 - ((14 \cdot 393 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 21,02 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (x-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 393 \cdot 330 \cdot (180 - ((14 \cdot 393 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 22,32 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (y-richting boven)}$$

$$M_{Rd} = 1005 \cdot 330 \cdot (165 - ((14 \cdot 1005 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 48,01 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (x-richting onder)}$$

$$M_{Rd} = 565 \cdot 330 \cdot (179 - ((14 \cdot 565 \cdot 330) / (27 \cdot 1000 \cdot 8,5)));$$

$$= 31,25 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (y-richting onder)}$$

Berekening scheurwijdte:

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 27 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 16,00 / 0,02731) \cdot \max\{((275 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,02731)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,02731)) / 200000\}; 0,6 \cdot 275 / 200000\} = 0,235 \text{ mm} < 2 \cdot 0,4 = 0,800 \text{ mm}$$

$$w_{kopt.} = (3,4 \cdot 15 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 12,00 / 0,01192) \cdot \max\{((87 - 0,4 \cdot (1,64 / 0,01192)) \cdot (1 + 7,298 \cdot 0,01192)) / 200000\}; 0,6 \cdot 87 / 200000\} = 0,058 \text{ mm} < (15 / 12) \cdot 0,4 = 0,500 \text{ mm}$$

## 6.5 Constructie elementen keuken

### 6.5.1 Stijlen HSB-wand

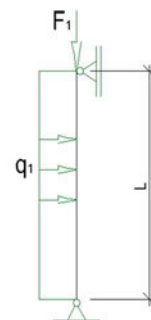
De belasting op de stijlen is als volgt:

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	b m <sup>1</sup>	ℓ m <sup>1</sup>		
F <sub>G,1</sub> Dakterras	1,00	· 0,65	· 2,00	=	1,30 kN
F <sub>Q,1</sub> Dakterras	2,50	· 0,65	· 2,00	=	3,25 kN
q <sub>Q,1</sub> zone D	0,46	· 0,65		=	0,30 kN/m <sup>1</sup>
onderdruk	0,12	· 0,65		=	0,08 -
					<u>0,38 kN/m<sup>1</sup></u>

Onderstaand is de controle weergeven.

#### Balk belastop druk en buiging conform NEN-EN 1995-1-1+C1+A1

Geometrie:	hoogte, L		3200 mm <sup>1</sup>				
Omgeving:	klimaatklasse		1 Binnen				
	belastingduur		kort minder dan 1 week				
	kwaliteit		Gezaagd hout				
Stijlen	houtkwaliteit		C18				
	breedte stijl, B		38 mm <sup>1</sup>				
	hoogte stijl, H		140 mm <sup>1</sup>				
Belastingen:	permanente belasting, F <sub>G</sub>		1,30 kN				
	veranderlijke belasting, F <sub>Q</sub>		3,25 kN				
	veranderlijke belasting, q <sub>Q</sub>		0,38 kN/m <sup>1</sup>				
	consequentieklasse		CC1	k <sub>fi</sub>	=	0,90	
	belastingklasse		Categorie H	daken			
	omschrijving		elling 0° ≥ α < 15°				
	momentaanfactoren:	ψ <sub>0</sub>	0,00	ψ <sub>1</sub>	=	0,00	ψ <sub>2</sub> = 0,00
	partiele factoren:	γ <sub>G</sub>	1,35	ξ	=	0,89	γ <sub>Q</sub> = 1,50
Snedekrachten:	optredend moment	M <sub>d</sub>	0,66 kNm				
	optredende dwarskracht	V <sub>d</sub>	0,82 kN				
	optredende normaalkracht	N <sub>d</sub>	5,79 kN				
Controles:	buigspanning + druk		$[\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d})] + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,t}$	=	0,6 ≤	1,00	,ok
	druk haaks op de vezel		$\sigma_{c,90,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})$	=	0,3 ≤	1,00	,ok
	schuifspanning:	τ <sub>d</sub>	0,23 N/mm <sup>2</sup>	≤	f <sub>v,d</sub> =	1,38 N/mm <sup>2</sup>	,ok
	vervorming bijkomend:	u <sub>bij</sub>	6,63 mm <sup>1</sup>	≤	0,003 ℓ =	9,60 mm <sup>1</sup>	,ok



kenmerk: C22286-BR-002

datum: 29 mei 2024

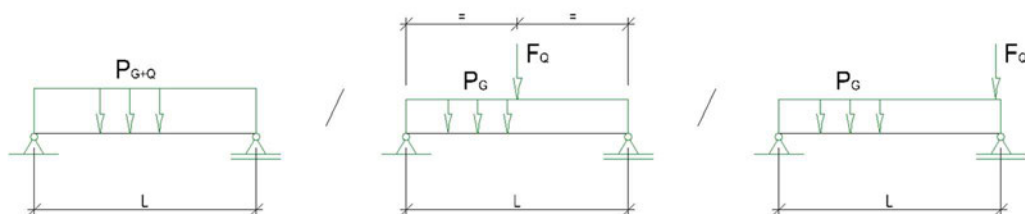
blad: 44 / 50

## 6.5.2 Balklaag dakterras

De belasting op de balklaag is als volgt.

Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	F kN	
P <sub>G,1</sub> Dakterras	1,00		= 1,00 kN/m <sup>2</sup>
P <sub>Q,1</sub> Dakterras	2,50		= 2,50 kN/m <sup>2</sup>
F <sub>Q,1</sub> Dakterras ; F		3,00	= 3,00 kN

### Balklaag van gezaagd hout conform NEN-EN 1995-1-1+C1+A1



Geometrie:	overspanning, L	3680 mm <sup>1</sup>			
	hart op hart afstand	650 mm <sup>1</sup>			
Omgeving:	klimaatklasse	1 Binnen			
	belastingduur	middellang 1 week - 6 maanden			
	type hout	Gezaagd hout			
Balklaag:	houtkwaliteit:	C18			
	breedte van balken, b	80 mm <sup>1</sup>			
	hoogte van balken, h	200 mm <sup>1</sup>			
	dikte van beschot:	18 mm <sup>1</sup>			
Belastingen:	permanente belasting, P <sub>G</sub>	1,00 kN/m <sup>2</sup>			
	veranderlijke belasting, P <sub>Q</sub>	2,50 kN/m <sup>2</sup>			
	veranderlijke belasting, F <sub>Q</sub>	3,00 kN			
	consequentieklasse	CC1	k <sub>ff</sub> =	0,90	
	belastingklasse	Categorie A			woon- en verblijfsgebouwen
	omschrijving	balkons			
	momentaanfactoren:	ψ <sub>0</sub> = 0,40	ψ <sub>1</sub> =	0,50	ψ <sub>2</sub> = 0,30
	partiële factoren:	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ =	0,89	γ <sub>Q</sub> = 1,50
Snedekrachten:	optredend moment	M <sub>td</sub> =	4,90 kNm		
	optredende dwarskracht	V <sub>d</sub> =	5,33 kN		
Controles:	buigspanning:	σ <sub>m,y,d</sub> =	9,19 N/mm <sup>2</sup>	≤ f <sub>m,y,d</sub> =	11,08 N/mm <sup>2</sup> ,ok
	schuifspanning:	τ <sub>d</sub> =	0,50 N/mm <sup>2</sup>	≤ f <sub>v,d</sub> =	1,23 N/mm <sup>2</sup> ,ok
	minimale opleglengte	=	79,21 mm <sup>1</sup>		
	vervorming bijkomend:	u <sub>bij</sub> =	8,08 mm <sup>1</sup>	≤ 0,003 ℓ =	11,04 mm <sup>1</sup> ,ok
	vervorming totaal	u <sub>tot</sub> =	14,71 mm <sup>1</sup>	≤ 0,004 ℓ =	14,72 mm <sup>1</sup> ,ok

kenmerk: C22286-BR-002

datum: 29 mei 2024

blad: 45 / 50

6.5.3 Stalen latei

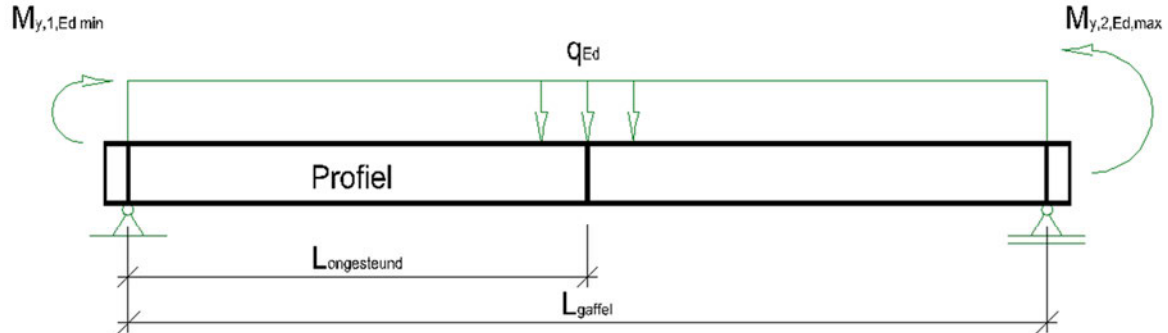
De belasting op de latei is als volgt

	Onderdeel	P kN/m <sup>2</sup>	b m <sup>1</sup>	h m <sup>1</sup>	factor -	
q <sub>G,1</sub>	Dakterras	1,00	· 2,00		=	2,00 kN/m <sup>1</sup>
	M.W. 110mm	2,20	·	3,20	=	7,04 -
						<u>9,04 kN/m<sup>1</sup></u>
q <sub>Q,1</sub>	Dakterras	2,50	· 2,00		=	5,00 kN/m <sup>1</sup>
	6.10A	1,22	· 9,04 +	0,54 · 5,00	=	13,73 kN/m <sup>1</sup>
	6.10B	1,08	· 9,04 +	1,35 · 5,00	=	16,51 kN/m <sup>1</sup>
V <sub>Ed</sub>		1/2	· 16,51	·		3,18 = 26,26 kN
M <sub>Ed</sub>		1/8	· 16,51	·	3,18	· 3,18 = 20,87 kNm

De controle is op de volgende pagina weergegeven.

## NEN-EN 1993-1-1+C2 Kip methode bijlage D en artikel 6.3.2.3

Profiel: IPE 200      Staalkwaliteit: S 235      Doorsnedeklasse 1



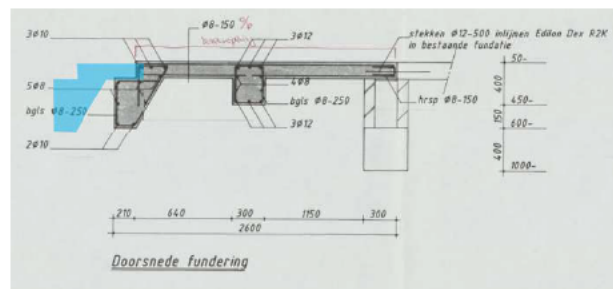
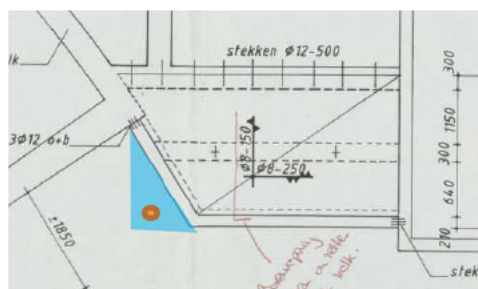
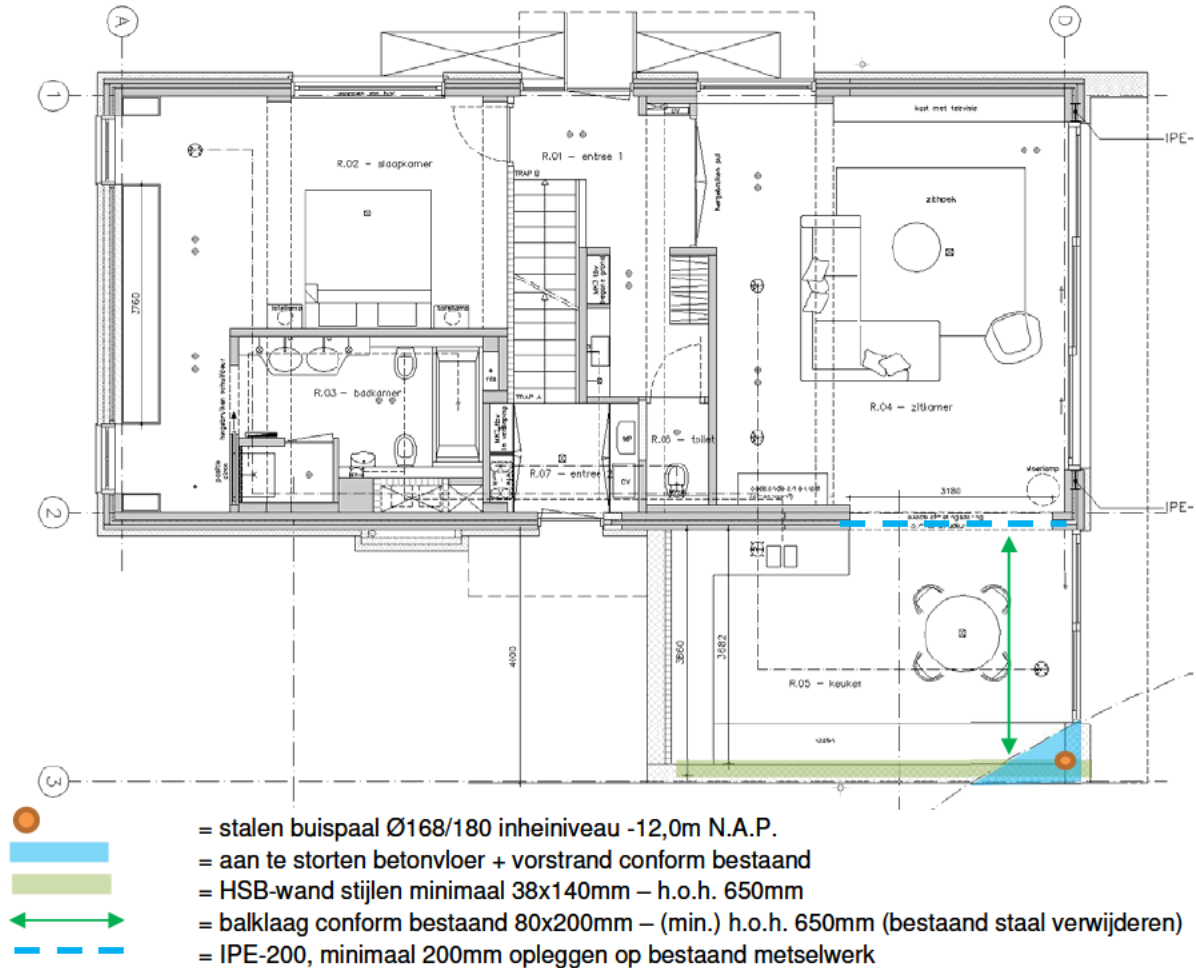
Belasting:	$M_{Ed}$	21 kNm	$V_{Ed}$	27 kN	$N_{Ed}$	0 kN
U.C.	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	0,41 ok	$V_{Ed} / V_{c,Rd}$	0,14 ok	$N_{Ed} / N_{c,Rd}$	0,00 ok

Interactie:	$M_{Ed} - V_{Ed}$	n.v.t.	$M_{Ed} - N_{Ed}$	n.v.t.	$M_{Ed} - V_{Ed} - N_{Ed}$	
	27kN <	95 kN	0kN <	167 kN	$N_{pl,V,Rd}$	670 kN
	$\rho$	0,00	$n$	0,00	$A_{gereduceerd}$	2850 mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{red}$	235 N/mm <sup>2</sup>	$a$	0,40 < 1/2 ok	$n$	0,00
	$M_{y,V,Rd}$	52 kNm	$M_{y,N,Rd}$	52 kNm	$M_{N,V,y,Rd}$	52 kNm
	$M_{y,Ed} / M_{y,V,Rd}$	0,41 ok	$M_{y,Ed} / M_{y,N,Rd}$	0,41 ok	$M_{y,Ed} / M_{N,V,y,Rd}$	0,41 ok

aangrijppunt belasting: zwaartepunt	→	factor tbv. $C_2$ :	1		
$L_{gaffel}$	3180 mm	$c_1$	1,13	$\alpha_{LT}$	0,34
$L_{ongesteund}$	3180 mm	$c_2$	0,00	$\lambda_{LT,0}$	0,40
$L_{kip}$	4198 mm	$c_3$	3,06	$\beta$	0,75
$q_{Ed}$	16,51 kN/m <sup>1</sup>	S	727	$\phi_{LT}$	1,12
$F_{Ed}$	0,00 kN	$H/t_w$	36 < 75	$\chi_{LT}$	0,61
$M_{y,1,Ed,min}$	0 kNm	$\alpha$	9573	$k_c$	0,91
$M_{y,2,Ed,max}$	0 kNm	$K_{red}$	1,00	$f$	0,97
$\beta$	0,100	$M_{cr}$	40 kNm	$\chi_{LT,mod}$	0,63
$B^*$	0,00	$\lambda_{LT}$	1,14	$M_{b,Rd}$	33 kNm
$B^{**}$	1,00 n.v.t.	$h/b$	2,00 → b		
$\psi$	0,10			$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	0,64 < 1,0 ok

## 6.6 Constructief overzicht

### Fundering / Begane grondvloer / 1<sup>e</sup> verdieping



Wapening aan te storten vloer en vorstrand als bestaand. Verankeren in bestaande betonvloer d.m.v. stekken Ø12-500.

Detailering luifel in overleg met architect nader te bepalen.

#### Bestaande fundering

In §5.3 is het draagvermogen van de bestaande fundering gecontroleerd. De bestaande afwerkvloer dient te worden verwijderd alvorens de nieuwe wordt aangebracht om het paal draagvermogen niet te overschrijden.

kenmerk: C22286-BR-002

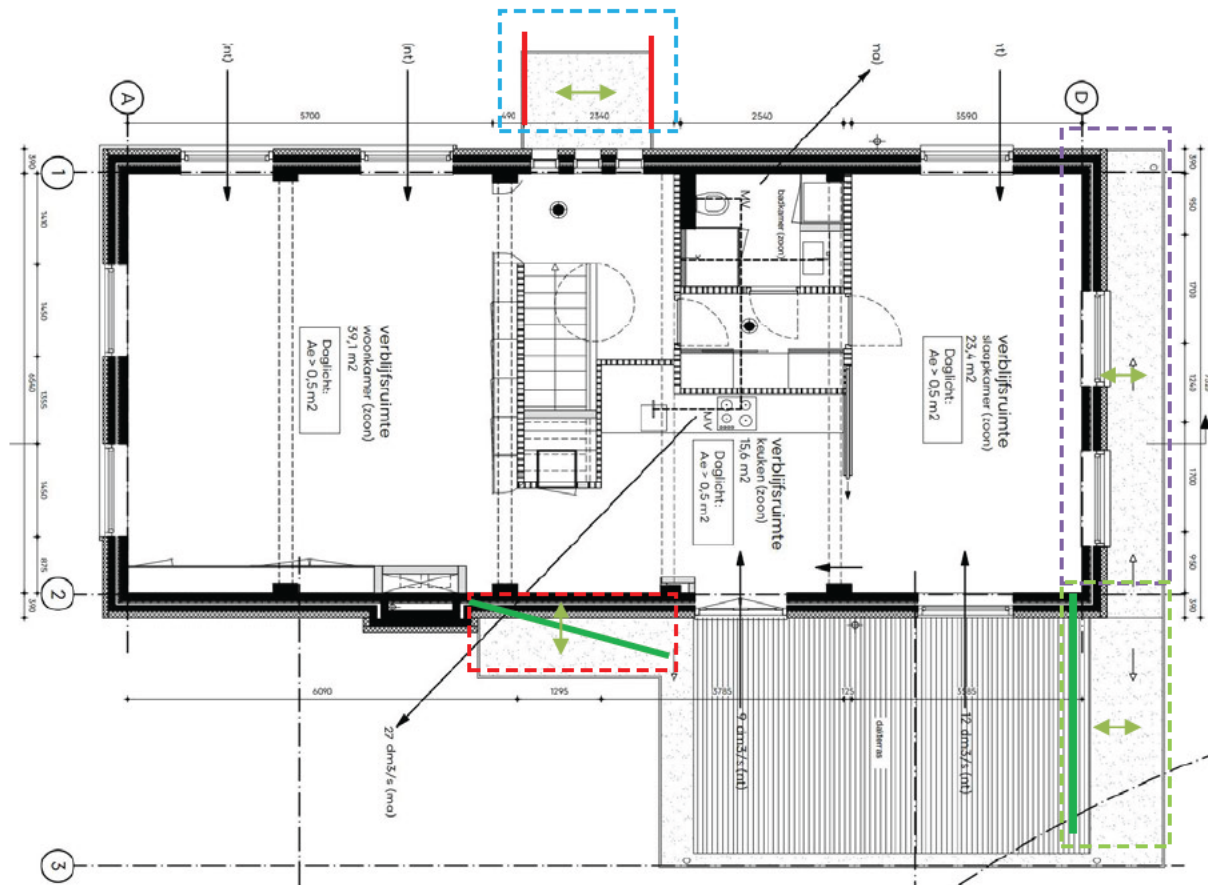
datum: 29 mei 2024

blad: 48 / 50



### Luifels

Rondom de woning wordt op verschillende plaatsen een luifel gerealiseerd. De beoogde constructie van de luifels is schetsmatig in de onderstaande plattegrond weergegeven.



#### Erker/Luifel ter plaatse van linker zijgevel

- = rand ligger op overstek 70x170mm op HSB-wand met minimaal 38x89mm – h.o.h. 400mm
- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 600mm om-en-om op UNP bevestigd d.m.v. lippen

#### Luifel ter plaatse van achtergevel

- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 400mm bevestiging in overleg met aannemer

#### Luifel ter plaatse van keuken

- = dubbele balk 80x200mm, geschroefd en gelijmd tot één balk
- ↔ = balklaag 70x170mm – h.o.h. 400mm, middels balkschoen op dubbele ligger bevestigen. Beplating verspringend aanbrengen over dubbele ligger t.b.v. overstek.

#### Luifel ter plaatse van rechter zijgevel

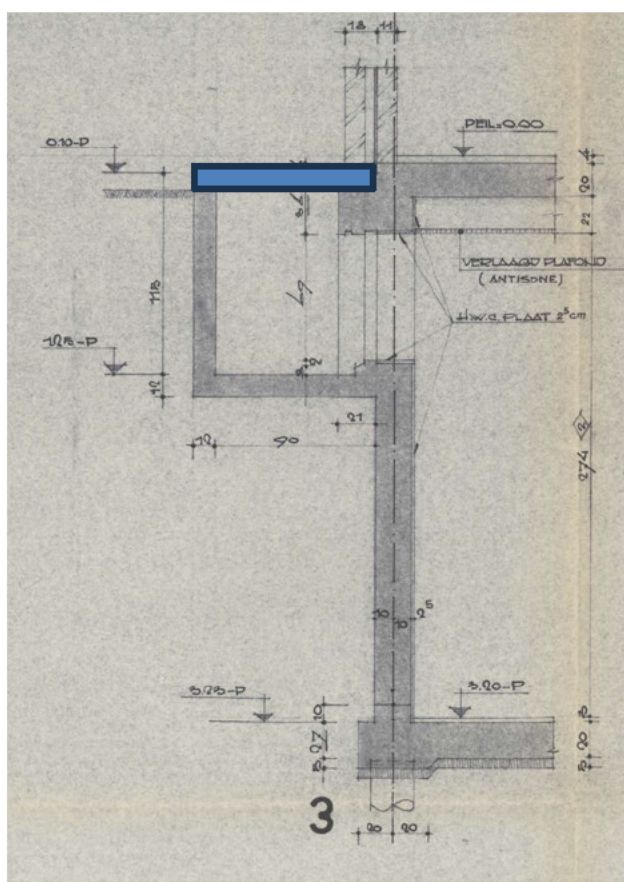
- = enkele 80x200mm, opleggen in bestaand metselwerk.
- ↔ = balklaag 38x89mm – h.o.h. 400mm (over onderslag heen leggen + vast schroeven)

## Vloer ter plaatse van entree

Over de bestaande koekoek wordt de breedte van de entree een vloer gerealiseerd. In overleg met de aannemer en architect zal uit één de onderstaande mogelijkheden gekozen kunnen worden.

- Betonvloer, stekken in bestaande constructie boren en verlijmen;
- Hoeklijn bevestigen op betonconstructie + houten balklaag;

Definitieve keuze zal uiterlijk 3 weken voor aanvang van de bouw worden toegevoegd aan de berekening.



Afbeelding 6: schets nieuwe vloer ter plaatse van entree