

# Statische Berekening

**Projectnummer:** P3016  
**Onderdeel:** Bovenbouw en Fundering  
**Datum:** 22-2-2016

**Projectomschrijving:** Nieuwbouw woning a/d Roosje Vechtstraat 3 te Elburg, Jongmans & Verbeek



**Project:** Nieuwbouw woning a/d Roosje Vechtstraat 3 te Elburg, Jongmans & Verbeek

**In opdracht van:** Vinke design  
Eekterweg 36a  
8097 PE Oosterwolde

<b>Voorschriften:</b>	Grondslagen voor het constructief ontwerp:	Eurocode 0 / NB
	Belastingen op constructies	Eurocode 1 / NB
	Betonconstructies:	Eurocode 2 / NB
	Staalconstructies:	Eurocode 3 / NB
	Staal-betonconstructies:	Eurocode 4 / NB
	Houtconstructies:	Eurocode 5 / NB
	Constructies van metselwerk:	Eurocode 6 / NB
	Geotechnisch ontwerp:	Eurocode 7 / NB

**Constructeur:** ing. E. Borreman

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Aanname</b> .....	<b>4</b>
1.1	Algemeen.....	4
1.1.1	Status:.....	4
1.2	Permanente belasting: (G):.....	4
1.3	Veranderlijke belasting: (q):.....	5
1.3.1	Windbelasting.....	6
<b>2</b>	<b>Bovenbouw</b> .....	<b>7</b>
2.1	Houten balklaag zoldervloer.....	7
2.2	Houten balklaag dakkapel.....	8
2.3	Randbalk zoldervloer.....	9
2.4	Stalen ligger H1.....	10
2.5	Stalen ligger H2.....	10
2.6	Latei L1.....	11
2.7	Belastingen op vloer.....	12
2.8	Houten balklaag platdak B1.....	13
2.9	Houten balklaag platdak B2.....	14
2.10	Stalen ligger H3.....	15
2.11	Stalen ligger H4.....	15
2.12	Latei L2 en kolom K1.....	16
2.13	Latei L3.....	17
2.14	Latei L4.....	17
2.15	Randbalk platdak.....	18
2.16	Controle penant P1.....	19
2.17	Controle penant P2.....	19
2.18	Controle penant P3.....	20
2.19	Controle penant P4.....	20
<b>3</b>	<b>Fundering</b> .....	<b>21</b>
3.1	Uitgangspunt.....	21
3.2	Strook 1.....	21
3.3	Strook 2.....	21
3.4	Strook 3.....	22
3.5	Strook 4.....	22
3.6	Strook 5.....	23
3.7	Strook 6.....	23
3.8	Strook 7.....	23
3.9	Strook 8.....	24
3.10	Strook 9.....	24
3.11	Strook 10.....	24
3.12	Plaat P1.....	26
<b>4</b>	<b>Constructie schetsen</b> .....	<b>27</b>

Bijlage: 1 t/m 53

## 1 Aanname

### 1.1 Algemeen

Deze berekening is alleen aan het constructieve aspect van het bouwbesluit getoetst. Dit constructieve advies dient nog getoetst te worden aan de overige bepalingen in het bouwbesluit, uitvoeringstechnische zaken en aangenomen uitgangspunten. Verder dient deze berekening voor de bouwaanvraag fase en niet voor de prijsvorming. Voor bestek-, prijsvorming- en uitvoerings-fase zullen we eerst goedkeuring moeten geven op bestek- prijsvorming- en/of uitvoerings- tekeningen, zodat wij kunnen controleren als al onze uitgangspunten zijn overgenomen en/of er wijzigingen zijn met constructieve consequenties.

#### 1.1.1 Status:

Na goedkeuring van de hoofdconstructeur/gemeente is de status van deze berekening definitief.

### 1.2 Permanente belasting: (G:)

Dak (hellend)	eigen gewicht:	e.g. 0,75	$\alpha$ ° 51	1,19 kN/m <sup>2</sup>
Platdak (houten balklaag)	Totaal G:	0,50	kN/m <sup>2</sup>	0,50 kN/m <sup>2</sup>
Zoldervloer (houten balklaag)	eigen gewicht	0,30	kN/m <sup>2</sup>	
	afwerking	<u>0,15</u>	kN/m <sup>2</sup>	
	Totaal G:	0,45	kN/m <sup>2</sup>	0,45 kN/m <sup>2</sup>
Verdiepingsvloer (breedplaatvloer)	eigen gewicht	5,50	kN/m <sup>2</sup>	
	afwerking	<u>1,40</u>	kN/m <sup>2</sup>	
	Totaal G:	6,90	kN/m <sup>2</sup>	6,90 kN/m <sup>2</sup>
Begane grondvloer (Ps-combinatievloer)	eigen gewicht	2,50	kN/m <sup>2</sup>	
	afwerking	<u>1,40</u>	kN/m <sup>2</sup>	
	Totaal G:	3,90	kN/m <sup>2</sup>	3,90 kN/m <sup>2</sup>
<u>Eigengewichten:</u>				
100mm beton				2,50 kN/m <sup>2</sup>
HSB-wand + bekleding				0,60 kN/m <sup>2</sup>
Puien, HSB wand				0,50 kN/m <sup>2</sup>
Halfsteens metselwerk				2,00 kN/m <sup>2</sup>



### 1.3 Veranderlijke belasting: (q:)

dak	:sneeuw	$\alpha$ °	$\mu_1$	$s_k$	$Q_k$	kN/m <sup>2</sup>
		51	0,24	0,70	0,17	

Waarden voor de  $\psi$ -factoren voor gebouwen, volgens EC0, tabel A1.1 blz. 24

Catogorie A: woon-en verblijfruimtes	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
	0,4	0,5	0,3
Catogorie H: Daken	0,0	0,0	0,0
Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0
Windbelasting	0,0	0,2	0,0

Opgelegde belastingen op vloeren, volgens EC1-1, tabel 6.2 blz 14

Scheidingswanden < 2,0 kN/m	$q_k$	$Q_k$
A-vloeren	0,8	volgens EC1, art. 6.3.1.2 (8), blz 15
A-trappen	1,75	3
A-balkons	2	3
	2,5	3

Klasse indeling daken, volgens EC1, tabel 6.9 blz 19

Klasse H: Daken alleen toegankelijk voor gewoon onderhoud en herstelwerkzaamheden

Gevolgklasse cc	$q_k$	$Q_k$
volgens EC0, Tabel B1, blz. 28	1,00	1,50
	$K_{fi} =$	0,90
	$\xi =$	0,89

Ontwerplevensduurklasse 3, levensduur 50 jaar, Gebouwen en andere gewone constructies

veiligheidsfactor permanente belasting	6,10a	6.10b
volgens EC0, Tabel 2.1, blz. 12	1,22	1,08
	1,35x qm.	1,35x qd

### 1.3.1 Windbelasting

<u>Invoer</u>	
Windgebied	III
Terrein categorie	II Onbebouwd gebied
Referentie periode	50
z	9,6

<u>parameters</u>		
$\rho$	0,02	
$C_{dir}$	1	
$C_{season}$	1	
$\rho$	1,25	kg/m <sup>2</sup>
n	0,5	Volgens EC1-1-4 tabel NB 2 blz 11
K	0,281	Volgens EC1-1-4 tabel NB 2 blz 11
$C_{prob} = ((1-K \times \ln(-\ln(1-\rho))) / (1-K \times \ln(-\ln(0,98))))^n$	1	

<u>Windsnelheid</u>		
$V_{b,0}$	24,5	Volgens EC1-1-4 art 4.2 blz 11
$V_{b,0} (V_{b,0} \times C_{prob})$	24,5	m/s
$V_b = C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0}$	24,5	m/s
$C_r(z) = k_r \times \ln(z/z_0)$	0,81	Volgens EC1-1-4 art 4.3.1. blz 11
$k_r = 0,19 \times (z_0/0,05)^{0,07}$	0,21	Volgens EC1-1-4 art 4.3.2. blz 12
$V_m(z) = C_r(z) \times C_0(z) \times v_b$	19,86	Volgens EC1-1-4 art 4.3.1. blz 11

<u>Wind turbulentie</u>		
$k_i$	1	
$C_0(z)$	1	Gem. helling van het terrein niet meer dan 3°
z of $z_{min}$	9,6	Volgens EC1-1-4 tabel 4.1, blz 12
$z_0$	0,2	Volgens EC1-1-4 tabel 4.1, blz 12
$I_v(z) = k_i / C_0(z) \times \ln(z/z_0)$	0,258	Volgens EC1-1-4 art 4.4 blz 14

$q_p(z) = (1 + 7 \times I_v(z)) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z)$	<b>0,69</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>extreme stuwdruk</b>
$q_b = \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$	0,38	kN/m <sup>2</sup>	
$c_e(z) = q_p(z) / q_b$	1,84		Volgens EC1-1-4 art. 4.5 blz 14

## 2 Bovenbouw

### 2.1 Houten balklaag zoldervloer

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{g,mom,rep}$	$q_{g,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{uasi perm.}$
2e verd. Vloer	1,00	0,45	0,45	2,25	0,40	0,90	1,35	0,30	0,68
		q g=	0,45	[kN/m]	q m=	0,90	1,35	max	0,68
					q q=	2,25	[kN/m]		

Houten balk volgens EC 5

Versie 3.0

<i>Hout gegevens:</i>				<i>Spanning controle:</i>			
b	71	[mm]	k h	1,00	Fund. comb 6.10a	Fund. comb 6.10b	
h	221	[mm]	k l	1,00	Ed	1,07	<b>2,15</b> [kN/m]
lengte	4000	[mm]	E mean	9000 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} \text{ tgv } q =$	2,15	<b>4,30</b> [kN/m <sup>2</sup> ]
h.o.h.	610	[mm]	f m;0;u;rep	18 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} \text{ tgv } Q$	<b>3,79</b>	3,71 [kN/m <sup>2</sup> ]
beplanking	18	[mm]	f v;0;u;rep	2 [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{ed} \text{ tgv } q =$	2,15	<b>4,30</b> [kN]
sterktekl.	C18	[ ]	klimaatkl.	I [ ]	$V_{ed} \text{ tgv } Q$	2,27	<b>4,59</b> [kN]
ym	1,3	[ ]	Kdef	0,60 [ ]	bel.duur kl.	Middellang	Middellang
<i>Belasting factoren:</i>				<i>Spanning controle:</i>			
Type (D/V)	V	[vloer]	$K_{fi} =$	0,90	Kmod	0,8	0,8
Gevolgklasse	1		$\xi =$	0,89	$\sigma_{m;y;d}$	6,55	7,44 [N/mm <sup>2</sup> ]
					f m;0;u;d	11,08	11,08 [N/mm <sup>2</sup> ]
<i>Geconcentreerde belasting:</i>				<i>Spanning controle:</i>			
Frep	3,0	[kN]			UC	<b>0,59</b>	<b>0,67</b>
$\psi_r$	0,77				$\sigma_{v;0;d}$	0,22	0,44 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_{r,Frep}$	2,31	[kN]			f v;0;u;d	1,23	1,23 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_0$	0,4		$\psi_2$	0,3	UC	<b>0,18</b>	<b>0,36</b>
<i>Optredende vervormingen:</i>				<i>Omhuiling:</i>			
	qk	Qk			u on:	1,6	[mm]
U inst:	9,6	6,95	[mm]	U inst:	9,6	[mm]	
U creep:	2,39	1,92	[mm]	U			
U fin:	11,94	8,9	[mm]	creep:	2,4	[mm]	
				U fin:	11,9	< 16 [mm]	0,004 x L
				U bij:	10,3	< 12 [mm]	0,003 x L

## 2.2 Houten balklaag dakkapel

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom,rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
plattendak	1,00	0,50	0,50	1,20	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00
		q g=	0,50	[kN/m]	q m=	0,00	1,20	max	0,00
					q q=	1,20	[kN/m]		

Houten balk volgens EC 5

Versie 3.0

Hout gegevens:				Spanning controle:			
b	46	[mm]	k h	1,01	Fund. comb 6.10a		Fund. comb 6.10b
h	146	[mm]	k l	1,00	Ed	0,37	<b>1,32</b> [kN/m]
lengte	2700	[mm]	E mean	9000 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} tgv q=$	0,34	<b>1,20</b> [kN/m <sup>2</sup> ]
h.o.h.	610	[mm]	f m;0;u;rep	18 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} tgv Q$	<b>1,74</b>	1,70 [kN/m <sup>2</sup> ]
beplanking	18	[mm]	f v;0;u;rep	2 [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{ed} tgv q =$	0,50	<b>1,78</b> [kN]
sterktekl.	C18	[ ]	klimaatkl.	I [ ]	$V_{ed} tgv Q$	0,50	<b>3,10</b> [kN]
ym	1,3	[ ]	Kdef	0,60 [ ]	bel.duur kl.	<b>Kort</b>	<b>Kort</b>
<b>Belasting factoren:</b>				Kmod			
Type (D/V)	D	[dak]	$K_{fi} =$	0,90	$\sigma_{m;y;d}$	10,66	10,43 [N/mm <sup>2</sup> ]
Gevolgklasse	1		$\xi =$	0,89	f m;0;u;d	12,53	12,53 [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Geconcentreerde belasting:</b>				UC			
Frep	2,0	[kN]			$\sigma_{v;0;d}$	0,11	0,69 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_r$	0,77				f v;0;u;d	1,39	1,39 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_{r,Frep}$	1,54	[kN]			UC	<b>0,08</b>	<b>0,50</b>
$\psi_0$	0		$\psi_2$	0	u on: 2,0 [mm]		
<b>Optredende vervormingen:</b>				<b>Omhuilend:</b>			
	qk	Qk			U inst:	7,9	[mm]
U inst:	6,7	7,85	[mm]		U	creep:	1,2 [mm]
U creep:	1,18	1,18	[mm]		U fin:	9,0	< 10,8 [mm] <b>0,004</b> x L
U fin:	7,86	9,0	[mm]		U bij:	7,1	< 8,1 [mm] <b>0,003</b> x L



## 2.3 Randbalk zoldervloer

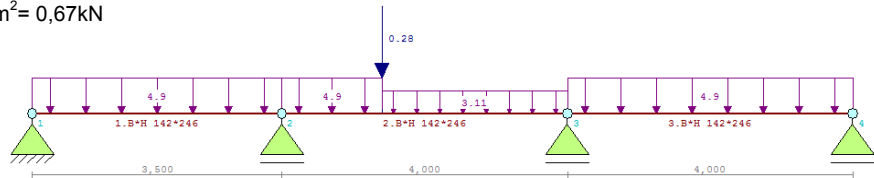
Belasting Q1	m	p G		ppq	$\Psi_0$	$Q_{q;mom;rep}$	$Q_{q;extr-mom}$	$\Psi_2$	$Q_{uasi perm.}$
hellend dak	4,00	1,19	4,76	0,17	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00
2e verd.vloer	0,30	0,45	0,14	2,25	0,40	0,27	0,41	0,30	0,20
		q g=	4,90 [kN/m]		q m=	0,27	0,68	max	0,20
					q q=	0,95 [kN/m]			

Belasting Q2	m	p G		ppq	$\Psi_0$	$Q_{q;mom;rep}$	$Q_{q;extr-mom}$	$\Psi_2$	$Q_{uasi perm.}$
hellend dak	2,50	1,19	2,98	0,17	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00
2e verd.vloer	0,30	0,45	0,14	2,25	0,40	0,27	0,41	0,30	0,20
		q g=	3,11 [kN/m]		q m=	0,27	0,43	max	0,20
					q q=	0,70 [kN/m]			

F<sub>per;plattendak</sub> =  $0,4m^1 * 1,4m^1 * 0,50kN/m^2 = 0,28kN$   
 F<sub>ver;plattendak</sub> =  $0,4m^1 * 1,4m^1 * 1,20kN/m^2 = 0,67kN$

Afmeting: 2x 71x246mm

Berekening, zie bijlage 1 t/m 17



## 2.4 Stalen ligger H1

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
hellend dak	3,75	1,19	4,46	0,17	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00
2e verd. Vloer	3,75	0,45	1,69	2,25	0,40	3,38	5,06	0,00	0,00
mw	2,50	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
e.g. ligger	1,00	0,22	0,22	0,00		0,00			
q g=			11,37 [kN/m]	q m=		3,38	5,70 max		0,00
				q q=		9,08 [kN/m]			

Profiel (ligger) :		IPE200		Ligger volgens EC 3		versie 1.0	
Gevolgklasse CC	1	$K_{fi} =$	0,90	U.C. Doorsnede	0,643	art 6.2.8	
Fund. comb 6.10a	18,4 [kN/m]	$\xi =$	0,89	U.C. Kipstabiliteit	0,643	art 6.3.2.1 (6.54)	
Fund. comb 6.10b	24,6 [kN/m]	stelemlengte	3,30 [m]			art 6.3.2.5 (NB 71)	
Profiel	IPE200	Staalsoort	S 235	Oplegspanning	2,03	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Dagmaat	3100 [mm]	$M_{y,Ed} =$	33,4 [kNm]	U inst.	4,3 mm		
Opleglengte	200 [mm]	$R_{y,Ed} =$	40,5 [kN]	U bij	3,4 mm <	6,6 mm	
Oplegbreedte	100 [mm]	$\sigma_{Ed} =$	151 [N/mm <sup>2</sup> ]	U fin.	7,7 mm <	9,9 mm	
max. oplegspanning	2,89 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{y,Ed} =$	51,9 [kNm]				
Doorbuiging $u_{bij,max}$	2 [0/00.L]	$V_{pl,Rd} =$	224,0 [kN]				
Doorbuiging $u_{fin,max}$	3 [0/00.L]	$\chi_{LT} =$	1,000				
Max. kiplengte	600 [mm]	interactie M/V	Nee				
Kopschot	J [JA]						

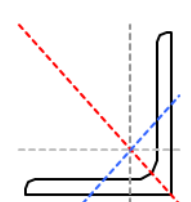
## 2.5 Stalen ligger H2

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
hellend dak	4,00	1,19	4,76	0,17	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00
2e verd. Vloer	4,00	0,45	1,80	2,25	0,40	3,60	5,40	0,00	0,00
mw	3,00	2,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
e.g. ligger	1,00	0,16	0,16	0,00		0,00			
q g=			12,72 [kN/m]	q m=		3,60	6,08 max		0,00
				q q=		9,68 [kN/m]			

Profiel (ligger) :		IPE160		Ligger volgens EC 3		versie 1.0	
Gevolgklasse CC	1	$K_{fi} =$	0,90	U.C. Doorsnede	0,582	art 6.2.8	
Fund. comb 6.10a	20,3 [kN/m]	$\xi =$	0,89	U.C. Kipstabiliteit	0,582	art 6.3.2.1 (6.54)	
Fund. comb 6.10b	26,8 [kN/m]	stelemlengte	2,25 [m]			art 6.3.2.5 (NB 71)	
Profiel	IPE160	Staalsoort	S 235	Oplegspanning	2,51	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Dagmaat	2100 [mm]	$M_{y,Ed} =$	17,0 [kNm]	U inst.	2,3 mm		
Opleglengte	150 [mm]	$R_{y,Ed} =$	30,2 [kN]	U bij	1,8 mm <	4,5 mm	
Oplegbreedte	80 [mm]	$\sigma_{Ed} =$	137 [N/mm <sup>2</sup> ]	U fin.	4,1 mm <	6,8 mm	
max. oplegspanning	2,89 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{y,Ed} =$	29,1 [kNm]				
Doorbuiging $u_{bij,max}$	2 [0/00.L]	$V_{pl,Rd} =$	154,1 [kN]				
Doorbuiging $u_{fin,max}$	3 [0/00.L]	$\chi_{LT} =$	1,000				
Max. kiplengte	600 [mm]	interactie M/V	Nee				
Kopschot	J [JA]						

## 2.6 Latei L1

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q;mom;rep}$	$q_{q;extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
hellend dak	3,00	1,19	3,57	0,17	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00
2e verd. Vloer	2,00	0,45	0,90	2,25	0,40	1,80	2,70	0,30	1,35
mw	4,00	2,00	8,00	0,00		0,00			
		$q g =$	12,47	[kN/m]	$q m =$	1,80	3,21	max	1,35
					$q q =$	5,01	[kN/m]		

Profiel (ligger) :		versie 1.0	<b>L100.100.10</b>		Ligger volgens EC 3		
Gevolgklasse CC	1		$K_{fi} =$	0,90	$E_{kar} =$	17,5 [kN/m]	
Fund. comb 6.10a	17,6	[kN/m]	$\xi =$	0,89	$E_d =$	20,2 [kN/m]	
Fund. comb 6.10b	20,2	[kN/m]	Lengte	1.100	[mm]	$M_{kar} =$	2,6 [kNm]
Dagmaat	1.000	[mm]				$M_{ed} =$	3,1 [kNm]
Opleglengte	100	[mm]	Staalsoort	S235		$V_{ed} =$	11,1 [kN]
Oplegbreedte	70	[mm]	E =	210.000	[N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{Rd} =$	2,2 [kNm]
Max. doorbuiging bij.	0,002	[L]				$M_{Rdv} =$	2,2 [kNm]
Max doorbuiging eind	0,003	[L]	rotatievast:	Nee		oplegsp. =	1,59 [N/mm <sup>2</sup> ]
<i>controle ligger:</i>							
	$M_{y;d}$	Combinatie					
<b>U.C.</b>	<b>0,529</b>	<b>0,658</b>					
s =	124	155	[N/mm <sup>2</sup> ]				
		vert.	horiz.				
Uon =	0,71	1,09	0,64				
Ubij =	0,19	0,44	0,26	< 2,20	[mm]		
Ueind =	0,90	1,52	0,90	< 3,30	[mm]		

## 2.7 Belastingen op vloer

Belasting	m	p	G	pq	$\Psi_0$	$Q_{q,mom:rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$Q_{uasi perm.}$
Belasting Q1									
mw	2,70	2,00	5,40	0,00		0,00			
		q g=	5,40	[kN/m]	q m=	0,00	0,00	max	0,00
					q q=	0,00	[kN/m]		
Belasting Q2									
hellend dak	4,00	1,19	4,76	0,17	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00
2e verd. Vloer	4,00	0,45	1,80	2,25	0,40	3,60	5,40	0,30	2,70
mw	4,50	2,00	9,00	0,00		0,00			
		q g=	15,56	[kN/m]	q m=	3,60	6,08	max	2,70
					q q=	9,68	[kN/m]		
Belasting Q3									
hellend dak	1,00	1,19	1,19	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
mw	2,70	4,00	10,80	0,00		0,00			
		q g=	11,99	[kN/m]	q m=	0,00	0,17	max	0,00
					q q=	0,17	[kN/m]		
Belasting Q4									
hellend dak	1,50	1,19	1,79	0,17	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00
mw	1,00	2,00	2,00	0,00		0,00			
		q g=	3,79	[kN/m]	q m=	0,00	0,26	max	0,00
					q q=	0,26	[kN/m]		
Belasting Q5									
hellend dak	2,50	1,19	2,98	0,17	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00
mw	3,00	2,00	6,00	0,00		0,00			
		q g=	8,98	[kN/m]	q m=	0,00	0,43	max	0,00
					q q=	0,43	[kN/m]		
Belasting Q6									
mw	3,00	2,00	6,00	0,00		0,00			
		q g=	6,00	[kN/m]	q m=	0,00	0,00	max	0,00
					q q=	0,00	[kN/m]		
Belasting Q7									
mw	1,50	2,00	3,00	0,00		0,00			
		q g=	3,00	[kN/m]	q m=	0,00	0,00	max	0,00
					q q=	0,00	[kN/m]		
Belasting Q8									
hellend dak	2,50	1,19	2,98	0,17	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00
2e verd. Vloer	1,75	0,45	0,79	2,25	0,40	1,58	2,36	0,30	1,18
mw	5,00	2,00	10,00	0,00		0,00			
		q g=	13,76	[kN/m]	q m=	1,58	2,79	max	1,18
					q q=	4,36	[kN/m]		

F1per;uit H2=  $1,2m^1 * 12,72kN/m^1 = 15,3kN$   
 F1ver;uit H2=  $1,2m^1 * 9,68kN/m^1 = 11,6kN$

## 2.8 Houten balklaag platdak B1

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom,rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
plattendak	1,00	0,50	0,50	1,20	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00
		q g=	0,50	[kN/m]	q m=	0,00	1,20	max	0,00
					q q=	1,20	[kN/m]		

Houten balk volgens EC 5

Versie 3.0

Hout gegevens:				Spanning controle:			
b	71	[mm]	k h	1,00	Fund. comb 6.10a		Fund. comb 6.10b
h	221	[mm]	k l	1,00	Ed	0,37	<b>1,32</b> [kN/m]
lengte	4500	[mm]	E mean	9000 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} \text{ tgv } q=$	0,94	<b>3,34</b> [kN/m <sup>2</sup> ]
h.o.h.	610	[mm]	f m;0;u;rep	18 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} \text{ tgv } Q$	<b>3,28</b>	3,18 [kN/m <sup>2</sup> ]
beplanking	18	[mm]	f v;0;u;rep	2 [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{ed} \text{ tgv } q =$	0,83	<b>2,97</b> [kN]
sterktekl.	C18	[ ]	klimaatkl.	I [ ]	$V_{ed} \text{ tgv } Q$	0,83	<b>3,41</b> [kN]
ym	1,3	[ ]	Kdef	0,60 [ ]	bel.duur kl.	<b>Kort</b>	<b>Kort</b>
<b>Belasting factoren:</b>				Kmod			
Type (D/V)	D	[dak]	$K_{fi} =$	0,90	$\sigma_{m;y;d}$	5,67	5,77 [N/mm <sup>2</sup> ]
Gevolgklasse	1		$\xi =$	0,89	f m;0;u;d	12,46	12,46 [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Geconcentreerde belasting:</b>				UC			
Frep	2,0	[kN]			$\sigma_{v;0;d}$	0,08	0,33 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_r$	0,77				f v;0;u;d	1,38	1,38 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_{r,Frep}$	1,54	[kN]			UC	<b>0,06</b>	<b>0,24</b>
$\psi_0$	0		$\psi_2$	0	u on: 2,8 [mm]		
<b>Optredende vervormingen:</b>				<b>Omhuilend:</b>			
qk	Qk			U inst:	9,6	[mm]	
U inst:	9,6	7,92	[mm]	U	creep:	1,7	[mm]
U creep:	1,70	1,70	[mm]	U fin:	11,3	< 18 [mm]	0,004 x L
U fin:	11,33	9,6	[mm]	U bij:	8,5	< 13,5 [mm]	0,003 x L



## 2.9 Houten balklaag platdak B2

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom,rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
plattendak	1,00	0,50	0,50	1,20	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00
		q g=	0,50	[kN/m]	q m=	0,00	1,20	max	0,00
					q q=	1,20	[kN/m]		

Houten balk volgens EC 5

Versie 3.0

Hout gegevens:				Spanning controle:			
b	59	[mm]	k h	1,01	Fund. comb 6.10a		Fund. comb 6.10b
h	146	[mm]	k l	1,00	Ed	0,37	<b>1,32</b> [kN/m]
lengte	3100	[mm]	E mean	9000 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} tgv q=$	0,45	<b>1,58</b> [kN/m <sup>2</sup> ]
h.o.h.	610	[mm]	f m;0;u;rep	18 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{ed} tgv Q$	<b>2,06</b>	2,01 [kN/m <sup>2</sup> ]
beplanking	18	[mm]	f v;0;u;rep	2 [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{ed} tgv q =$	0,57	<b>2,04</b> [kN]
sterktekl.	C18	[ ]	klimaatkl.	I [ ]	$V_{ed} tgv Q$	0,57	<b>3,17</b> [kN]
ym	1,3	[ ]	Kdef	0,60 [ ]	bel.duur kl.	<b>Kort</b>	<b>Kort</b>
<b>Belasting factoren:</b>				Kmod			
Type (D/V)	D	[dak]	$K_{fi} =$	0,90		0,9	
Gevolgklasse	1		$\xi =$	0,89	$\sigma_{m;y;d}$	9,82	9,58 [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Geconcentreerde belasting:</b>				f m;0;u;d			
Frep	2,0	[kN]			UC	<b>0,78</b>	<b>0,76</b>
$\psi_r$	0,77				$\sigma_{v;0;d}$	0,10	0,55 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_{r,Frep}$	1,54	[kN]			f v;0;u;d	1,39	1,39 [N/mm <sup>2</sup> ]
$\psi_0$	0		$\psi_2$	0	UC	<b>0,07</b>	<b>0,40</b>
<b>Optredende vervormingen:</b>				<b>Omhuilend:</b>			
	qk	Qk			u on:	2,7	[mm]
U inst:	9,1	9,61	[mm]	U inst:	9,6	[mm]	
U creep:	1,60	1,60	[mm]	U creep:	1,6	[mm]	
U fin:	10,65	11,2	[mm]	U fin:	11,2	< 12,4 [mm]	0,004 x L
				U bij:	8,5	< 9,3 [mm]	0,003 x L

## 2.10 Stalen ligger H3

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-}$ mom	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
platdak	2,25	0,50	1,13	1,20	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00
mw	5,50	2,00	11,00	0,00		0,00			
e.g. ligger	1,00	0,26	0,26	0,00		0,00			
		q g=	12,39	[kN/m]	q m=	0,00	2,70	max	0,00
					q q=	2,70	[kN/m]		

Profiel (ligger) :		<b>IPE220</b>		Ligger volgens EC 3		versie 1.0	
Gevolgklasse CC	1	$K_{fi} =$	0,90	U.C. Doorsnede	0,548	art 6.2.8	
Fund. comb 6.10a	15,0 [kN/m]	$\xi =$	0,89	U.C. Kipstabiliteit	0,548	art. 6.3.2.1 (6.54)	
Fund. comb 6.10b	17,0 [kN/m]	systeemplengte	4,15 [m]			art 6.3.2.5 (NB 71)	
Profiel	<b>IPE220</b>	Staalsoort	S 235	Oplegspanning	1,41	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Dagmaat	3900 [mm]	$M_{,Ed} =$	36,7 [kNm]				
Opleglengte	250 [mm]	$R_{,Ed} =$	35,4 [kN]	U inst.	8,2 mm		
Oplegbreedte	100 [mm]	$\sigma_{Ed} =$	129 [N/mm <sup>2</sup> ]	U bij	1,8 mm <	8,3 mm	
max. oplegspanning	2,89 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{y,Ed} =$	67,0 [kNm]	U fin.	10,0 mm <	12,5 mm	
Doorbuiging $u_{bij,max}$	2 [0/00.L]	$V_{pl,Rd} =$	252,8 [kN]				
Doorbuiging $u_{fin,max}$	3 [0/00.L]	$\chi_{LT} =$	1,000				
Max. kiplengte	600 [mm]	interactie M/V	Nee				
Kopschot	J [JA]						

## 2.11 Stalen ligger IPE H4

Belasting:	m	p G		pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-}$ mom	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
platdak	2,80	0,50	1,40	1,20	0,00	0,00	3,36	0,00	0,00
e.g. ligger	1,00	0,16	0,16	0,00		0,00			
		q g=	1,56	[kN/m]	q m=	0,00	3,36	max	0,00
					q q=	3,36	[kN/m]		

Profiel (ligger) :		<b>IPE160</b>		Ligger volgens EC 3		versie 1.0	
Gevolgklasse CC	1	$K_{fi} =$	0,90	U.C. Doorsnede	0,224	art 6.2.8	
Fund. comb 6.10a	1,9 [kN/m]	$\xi =$	0,89	U.C. Kipstabiliteit	0,352	art. 6.3.2.1 (6.54)	
Fund. comb 6.10b	6,2 [kN/m]	systeemplengte	2,90 [m]	U.C. Gaffel	0,362	art 6.3.2.5 (NB 71)	
Profiel	<b>IPE160</b>	Staalsoort	S 235	Oplegspanning	1,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Dagmaat	2800 [mm]	$M_{,Ed} =$	6,5 [kNm]				
Opleglengte	100 [mm]	$R_{,Ed} =$	9,0 [kN]	U inst.	0,8 mm		
Oplegbreedte	82 [mm]	$\sigma_{Ed} =$	53 [N/mm <sup>2</sup> ]	U bij	1,7 mm <	5,8 mm	
max. oplegspanning	2,89 [N/mm <sup>2</sup> ]	$M_{y,Ed} =$	29,1 [kNm]	U fin.	2,5 mm <	8,7 mm	
Doorbuiging $u_{bij,max}$	2 [0/00.L]	$V_{pl,Rd} =$	154,1 [kN]				
Doorbuiging $u_{fin,max}$	3 [0/00.L]	$\chi_{LT} =$	0,637				
Max. kiplengte	2800 [mm]	interactie M/V	Nee				
Kopschot	N NEE						

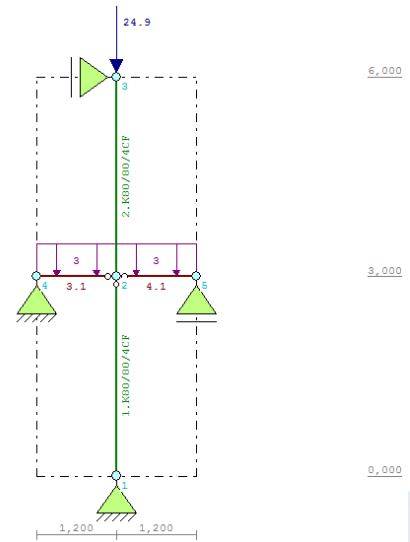
## 2.12 Latei L2 en kolom K1

Belasting:	m	p G	pq	$\Psi_0$	$q_{q;mom:rep}$	$q_{q;extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{uasi perm.}$	
mw	1,50	2,00	3,00	0,00	0,00				
		q g=	3,00	[kN/m]	q m=	0,00	0,00	max	0,00
					q q=	0,00	[kN/m]		

Fper;uit L1=  $4 * 0,5m^1 * 12,47kN = 24,9kN$   
 Fver;uit L1=  $4 * 0,5m^1 * 5,01kN = 10,0kN$

Afmeting: L2= L100x100x10  
 K1= koker 80x80x4

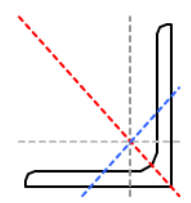
Berekening, zie bijlage 15 t/m 29



## 2.13 Latei L3

Belasting:	m	p G	pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
plattendak	1,50	0,50	0,75	1,20	0,00	0,00	1,80	0,00
mw	0,50	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		$q_g =$	1,75 [kN/m]		$q_m =$	0,00	1,80 max	0,00
					$q_q =$	1,80 [kN/m]		

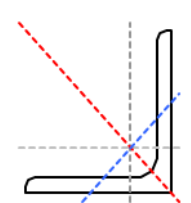
Profiel (ligger) :		versie 1.0	<b>L100.100.10</b>		Ligger volgens EC 3			
Gevolgklasse CC	1		$K_{fi} =$	0,90	$E_{kar} =$	3,6 [kN/m]		
Fund. comb 6.10a	2,1 [kN/m]		$\xi =$	0,89	$E_d =$	4,3 [kN/m]		
Fund. comb 6.10b	4,3 [kN/m]		Lengte	2.100 [mm]	$M_{kar} =$	2,0 [kNm]		
Dagmaat	2.000 [mm]				$M_{ed} =$	2,4 [kNm]		
Opleglengte	100 [mm]	Staalsoort	S235		$V_{ed} =$	4,5 [kN]		
Oplegbreedte	70 [mm]	E =	210.000 [N/mm <sup>2</sup> ]		$M_{Rd} =$	1,7 [kNm]		
Max. doorbuiging bij.	0,002 [L]				$M_{Rdv} =$	1,7 [kNm]		
Max doorbuiging eind	0,003 [L]	rotatievast:	Nee		oplegsp. =	0,65 [N/mm <sup>2</sup> ]		
<i>controle ligger:</i>								
	U.C.	My;d	Combinatie					
	s =	97	0,412	0,512				
	Uon =	1,19	1,83	1,08				
	Ubij =	1,23	1,88	1,11	< 4,20	[mm]		
	Ueind =	2,42	3,71	2,18	< 6,30	[mm]		



## 2.14 Latei L4

Belasting:	m	p G	pq	$\Psi_0$	$q_{q,mom;rep}$	$q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$q_{quasi perm.}$
plattendak	1,60	0,50	0,80	1,20	0,00	0,00	1,92	0,00
mw	3,00	2,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		$q_g =$	6,80 [kN/m]		$q_m =$	0,00	1,92 max	0,00
					$q_q =$	1,92 [kN/m]		

Profiel (ligger) :		versie 1.0	<b>L100.100.10</b>		Ligger volgens EC 3			
Gevolgklasse CC	1		$K_{fi} =$	0,90	$E_{kar} =$	8,7 [kN/m]		
Fund. comb 6.10a	8,3 [kN/m]		$\xi =$	0,89	$E_d =$	9,9 [kN/m]		
Fund. comb 6.10b	9,9 [kN/m]		Lengte	1.100 [mm]	$M_{kar} =$	1,3 [kNm]		
Dagmaat	1.000 [mm]				$M_{ed} =$	1,5 [kNm]		
Opleglengte	100 [mm]	Staalsoort	S235		$V_{ed} =$	5,5 [kN]		
Oplegbreedte	70 [mm]	E =	210.000 [N/mm <sup>2</sup> ]		$M_{Rd} =$	1,1 [kNm]		
Max. doorbuiging bij.	0,002 [L]				$M_{Rdv} =$	1,1 [kNm]		
Max doorbuiging eind	0,003 [L]	rotatievast:	Nee		oplegsp. =	0,78 [N/mm <sup>2</sup> ]		
<i>controle ligger:</i>								
	U.C.	My;d	Combinatie					
	s =	61	0,260	0,323				
	Uon =	0,35	0,53	0,31				
	Ubij =	0,10	0,15	0,09	< 2,20	[mm]		
	Ueind =	0,45	0,69	0,40	< 3,30	[mm]		



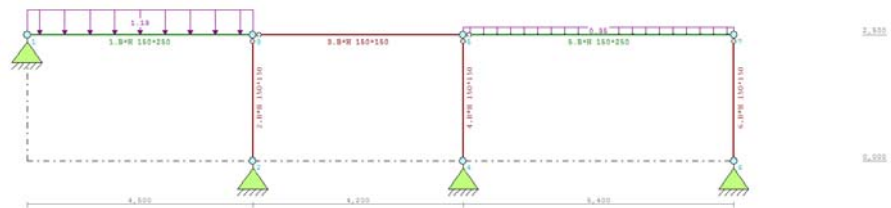
## 2.15 Randbalk platdak

Belasting Q1	m	p G		ppq	$\Psi_0$	$Q_{q,mom;rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$Q_{uasi perm.}$
plattendak	2,25	0,50	1,13	1,20	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00
		q g=	1,13	[kN/m]	q m=	0,00	2,70 max		0,00
					q q=	2,70	[kN/m]		

Belasting Q2	m	p G		ppq	$\Psi_0$	$Q_{q,mom;rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	$\Psi_2$	$Q_{uasi perm.}$
plattendak	0,70	0,50	0,35	1,20	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00
		q g=	0,35	[kN/m]	q m=	0,00	0,84 max		0,00
					q q=	0,84	[kN/m]		

Afmeting: randbalk= 150x250mm  
150x150mm  
kolommen= 150x150mm

Berekening, zie bijlage 30 t/m 45





## 2.16 Controle penant P1

$$\begin{aligned} F_{\text{per;uit Q4}} &= 1,3\text{m}^1 * 3,79\text{kN/m}^1 = 4,93\text{kN} \\ F_{\text{per;1}^\text{e verd.vloer}} &= 1,3\text{m}^1 * 1,5\text{m}^1 * 6,90\text{kN/m}^2 = \frac{13,46\text{kN}}{18,39\text{kN}} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{ver;uit Q4}} &= 1,3\text{m}^1 * 0,26\text{kN/m}^1 = 0,34\text{kN} \\ F_{\text{ver;1}^\text{e verd.vloer}} &= 1,3\text{m}^1 * 1,5\text{m}^1 * 2,55\text{kN/m}^2 = \frac{4,97\text{kN}}{5,31\text{kN}} + \end{aligned}$$

$$F_d = 1,08 * 18,39\text{kN} + 1,35 * 5,31\text{kN} = 27,0\text{kN}$$

$$Q_d = 1,08 * 6,90\text{kN/m}^2 + 1,35 * 2,55\text{kN/m}^2 = 10,89\text{kN/m}^2$$

Afmeting: 400x120mm

Berekening, zie bijlage 46 t/m 47

## 2.17 Controle penant P2

$$\begin{aligned} F_{\text{per;uit Q5}} &= 1,5\text{m}^1 * 8,98\text{kN/m}^1 = 13,47\text{kN} \\ F_{\text{per;uit Q6}} &= 1,5\text{m}^1 * 6,00\text{kN/m}^1 = 9,00\text{kN} \\ F_{\text{per;1}^\text{e verd.vloer}} &= 1,5\text{m}^1 * 2,3\text{m}^1 * 6,90\text{kN/m}^2 = \frac{23,81\text{kN}}{46,28\text{kN}} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{per;uit Q5}} &= 1,5\text{m}^1 * 0,43\text{kN/m}^1 = 0,65\text{kN} \\ F_{\text{per;1}^\text{e verd.vloer}} &= 1,5\text{m}^1 * 2,3\text{m}^1 * 2,55\text{kN/m}^2 = \frac{8,80\text{kN}}{9,45\text{kN}} + \end{aligned}$$

$$F_d = 1,08 * 46,28\text{kN} + 1,35 * 9,45\text{kN} = 62,7\text{kN}$$

$$Q_d = 1,08 * 6,90\text{kN/m}^2 + 1,35 * 2,55\text{kN/m}^2 = 10,89\text{kN/m}^2$$

Afmeting: 400x140mm

Berekening, zie bijlage 48 t/m 49

## 2.18 Controle penant P3

$$\begin{aligned} F_{\text{per; uit Q5}} &= 1,0\text{m}^1 * 8,98\text{kN/m}^1 = 8,98\text{kN} \\ F_{\text{per; 1}^\text{e} \text{ verd. vloer}} &= 1,0\text{m}^1 * 3,3\text{m}^1 * 6,90\text{kN/m}^2 = \frac{22,77\text{kN}}{31,75\text{kN}} + 31,75\text{kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{ver; uit Q5}} &= 1,0\text{m}^1 * 0,43\text{kN/m}^1 = 0,43\text{kN} \\ F_{\text{ver; 1}^\text{e} \text{ verd. vloer}} &= 1,0\text{m}^1 * 3,3\text{m}^1 * 2,55\text{kN/m}^2 = \frac{8,41\text{kN}}{8,84\text{kN}} + 8,84\text{kN} \end{aligned}$$

$$F_d = 1,08 * 31,75\text{kN} + 1,35 * 8,84\text{kN} = 46,2\text{kN}$$

$$Q_d = 1,08 * 6,90\text{kN/m}^2 + 1,35 * 2,55\text{kN/m}^2 = 10,89\text{kN/m}^2$$

Afmeting: 1000x120mm

Berekening, zie bijlage 50 t/m 51

## 2.19 Controle penant P4

$$F_{\text{per; 1}^\text{e} \text{ verd. vloer}} = 1,0\text{m}^1 * 2,3\text{m}^1 * 6,90\text{kN/m}^2 = 15,87\text{kN}$$

$$F_{\text{ver; 1}^\text{e} \text{ verd. vloer}} = 1,0\text{m}^1 * 2,3\text{m}^1 * 2,55\text{kN/m}^2 = 5,87\text{kN}$$

$$F_d = 1,08 * 15,87\text{kN} + 1,35 * 5,87\text{kN} = 25,1\text{kN}$$

$$Q_d = 1,08 * 6,90\text{kN/m}^2 + 1,35 * 2,55\text{kN/m}^2 = 10,89\text{kN/m}^2$$

Afmeting: 1000x100mm

Berekening, zie bijlage 52 t/m 53

### 3 Fundering

#### 3.1 Uitgangspunt

Aanwezige grondsoort= los- zandpakket.

Dit in het werk controleren door middel van handsonderingen, waarbij er minimaal 4MN/m<sup>2</sup> gehaald moet worden.

#### 3.2 Strook 1

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$Q_{q,mom,rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	
hellend dak	2,50	1,19	2,98	0,17	0,00	0,00	0,43
plattendak	2,30	0,50	1,15	1,20	0,00	0,00	2,76
2e verd.vloer	1,75	0,45	0,79	2,25	0,40	1,58	2,36
1e verd.vloer	1,75	6,90	12,08	2,55	0,40	1,79	2,68
beg.gr.vloer	1,75	3,90	6,83	2,55	0,40	1,79	2,68
spouw	8,00	4,00	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundering	0,20	24,00	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		q g=	60,61	[kN/m]	q m=	5,15	5,44 max
					q q=	10,58	[kN/m]
Gevolgsklasse CC	1						
Fund. comb 6.10a	80,59						
Fund. comb 6.10b	79,83						
Max. Optr. Bel. / Ed:	80,59	[kN/m]			Maximaal toelaatbare spanning		$\sigma_{gr,u}$ 80,9 [kN/m <sup>2</sup> ]
Type Grond	Los zand						
Grond aanvulling	0,2	m			Maximaal toelaatbare belasting		Qd 80,9 [kN/m]
Strookbreedte	1	m					
fundering hoogte	0,2	m			0,9964	U.C.	dus voldoet

#### 3.3 Strook 2

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$Q_{q,mom,rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	
hellend dak	3,75	1,19	4,46	0,17	0,00	0,00	0,64
2e verd.vloer	3,75	0,45	1,69	2,25	0,40	3,38	5,06
1e verd.vloer	1,75	6,90	12,08	2,55	0,40	1,79	2,68
beg.gr.vloer	3,75	3,90	14,63	2,55	0,40	3,83	5,74
metselwerk	8,00	2,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouw	1,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundering	0,22	24,00	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		q g=	58,13	[kN/m]	q m=	8,99	10,80 max
					q q=	19,79	[kN/m]
Gevolgsklasse CC	1						
Fund. comb 6.10a	82,76						
Fund. comb 6.10b	89,57						
Max. Optr. Bel. / Ed:	89,57	[kN/m]			Maximaal toelaatbare spanning		$\sigma_{gr,u}$ 85,3 [kN/m <sup>2</sup> ]
Type Grond	Los zand						
Grond aanvulling	0,2	m			Maximaal toelaatbare belasting		Qd 93,8 [kN/m]
Strookbreedte	1,1	m					
fundering hoogte	0,2	m			0,9549	U.C.	dus voldoet

### 3.4 Strook 3

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$q_{q,mom,rep}$	$q_{q,extr-mom}$		
hellend dak	4,00	1,19	4,76	0,17	0,00	0,00	0,68	
2e verd.vloer	4,00	0,45	1,80	2,25	0,40	3,60	5,40	
1e verd.vloer	2,00	6,90	13,80	2,55	0,40	2,04	3,06	
beg.gr.vloer	4,00	3,90	15,60	2,55	0,40	4,08	6,12	
metselwerk	8,00	2,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
spouw	1,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fundering	0,24	24,00	5,76	0,00	0,00	0,00	0,00	
		q g=	61,72	[kN/m]	q m=	9,72	11,52	max
					q q=	21,24	[kN/m]	
Gevolgklasse CC	1							
Fund. comb 6.10a	88,11							
Fund. comb 6.10b	95,41							
Max. Optr. Bel. / Ed:	95,41	[kN/m]						Maximaal toelaatbare spanning
Type Grond	Los zand							
Grond aanvulling	0,2	m						Maximaal toelaatbare belasting
Strookbreedte	1,2	m						
fundering hoogte	0,2	m						
							0,8867	U.C. dus voldoet
								$\sigma_{gr,u}$ 89,7 [kN/m <sup>2</sup> ]
								Qd 107,6 [kN/m]

### 3.5 Strook 4

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$q_{q,mom,rep}$	$q_{q,extr-mom}$		
hellend dak	3,00	1,19	3,57	0,17	0,00	0,00	0,51	
2e verd.vloer	2,00	0,45	0,90	2,25	0,40	1,80	2,70	
1e verd.vloer	2,00	6,90	13,80	2,55	0,40	2,04	3,06	
beg.gr.vloer	2,00	3,90	7,80	2,55	0,40	2,04	3,06	
spouw	8,00	4,00	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fundering	0,22	24,00	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	
		q g=	63,35	[kN/m]	q m=	5,88	6,12	max
					q q=	12,00	[kN/m]	
Gevolgklasse CC	1							
Fund. comb 6.10a	84,91							
Fund. comb 6.10b	84,7							
Max. Optr. Bel. / Ed:	84,91	[kN/m]						Maximaal toelaatbare spanning
Type Grond	Los zand							
Grond aanvulling	0,2	m						Maximaal toelaatbare belasting
Strookbreedte	1,1	m						
fundering hoogte	0,2	m						
							0,9052	U.C. dus voldoet
								$\sigma_{gr,u}$ 85,3 [kN/m <sup>2</sup> ]
								Qd 93,8 [kN/m]

### 3.6 Strook 5

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$Q_{q,mom:rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	
hellend dak	3,00	1,19	3,57	0,17	0,00	0,00	0,51
1e verd.vloer	2,00	6,90	13,80	2,55	0,40	2,04	3,06
spouw	7,00	4,00	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundering	0,18	24,00	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		q g=	49,69 [kN/m]	q m=	2,04	3,57	max
				q q=	5,61 [kN/m]		
Gevolgklasse CC	1						
Fund. comb 6.10a	63,13						
Fund. comb 6.10b	61,31						
Max. Optr. Bel. / Ed:	63,13 [kN/m]			Maximaal toelaatbare spanning			$\sigma_{gr;u}$ 76,5 [kN/m <sup>2</sup> ]
Type Grond	Los zand						
Grond aanvulling	0,2 m			Maximaal toelaatbare belasting			Qd 68,8 [kN/m]
Strookbreedte	0,9 m						
fundering hoogte	0,2 m			0,9170 U.C.			dus voldoet

### 3.7 Strook 6

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$Q_{q,mom:rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	
hellend dak	2,00	1,19	2,38	0,17	0,00	0,34	
plattendak	1,50	0,50	0,75	1,20	0,00	1,80	
1e verd.vloer	1,50	6,90	10,35	2,55	0,40	1,53	2,30
spouw	4,50	4,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundering	0,14	24,00	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00
		q g=	34,84 [kN/m]	q m=	1,53	4,10	max
				q q=	5,63 [kN/m]		
Gevolgklasse CC	1						
Fund. comb 6.10a	44,4						
Fund. comb 6.10b	45,27						
Max. Optr. Bel. / Ed:	45,27 [kN/m]			Maximaal toelaatbare spanning			$\sigma_{gr;u}$ 67,7 [kN/m <sup>2</sup> ]
Type Grond	Los zand						
Grond aanvulling	0,2 m			Maximaal toelaatbare belasting			Qd 47,4 [kN/m]
Strookbreedte	0,7 m						
fundering hoogte	0,2 m			0,9552 U.C.			dus voldoet

### 3.8 Strook 7

Belasting:	m	p G	pg	$\Psi_0$	$Q_{q,mom:rep}$	$Q_{q,extr-mom}$	
pui	6,00	0,50	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouw	1,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundering	0,12	24,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		q g=	9,88 [kN/m]	q m=	0,00	0,00	max
				q q=	0,00 [kN/m]		
Gevolgklasse CC	1						
Fund. comb 6.10a	12						
Fund. comb 6.10b	10,68						
Max. Optr. Bel. / Ed:	12,00 [kN/m]			Maximaal toelaatbare spanning			$\sigma_{gr;u}$ 63,3 [kN/m <sup>2</sup> ]
Type Grond	Los zand						
Grond aanvulling	0,2 m			Maximaal toelaatbare belasting			Qd 38,0 [kN/m]
Strookbreedte	0,6 m						
fundering hoogte	0,2 m			0,3160 U.C.			dus voldoet





Strook 3

$d = 200 - 35 \cdot \frac{10}{2} = 160 \text{ mm}$

$Q_{Ed} = 95,41 \text{ kN/m}$

$q_{grond} = 79,5 \text{ kN/m}^2$

$1200 \text{ mm}$

$M_{Ed} = \frac{1}{2} \times 79,5 \times 0,6^2 = 14,31 \text{ kNm}$

$A_s = \frac{14,31 \times 10^6}{435 \times 0,9 \times 160} = 228 \text{ mm}^2/\text{m}$   
 ↳ overschrijven  $\phi 8 - 150 \text{ mm} (= 335 \text{ mm}^2/\text{m})$

$V_d = 79,5 \times \frac{1,20}{2} = 47,7 \text{ kN}$

$\rho_{Ed} = \frac{47,7 \times 10^3}{1000 \times 160} = 0,30 \text{ N/mm}^2 < 0,44 \text{ N/mm}^2 (= C_{20}/25)$

### 3.12 Plaat P1

#### Poeren

$$\sigma'_{\max;d} = C_e \cdot N_c \cdot S_c \cdot i_c + \sigma_{sv;z;o;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot i_q + \gamma_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot i_\gamma / 2$$

$$C_e \cdot N_c \cdot S_c \cdot i_c \Rightarrow \text{Cohesie (= 0 voor zandgronden)}$$

$$\sigma_{sv;z;o;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot i_q \Rightarrow \text{Gronddekking (= } d \cdot \gamma_s \text{)}$$

$$\gamma_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot i_\gamma / 2 \Rightarrow \text{Ondergrond}$$

$$\sigma'_{\max;d} = d \cdot \gamma_s \cdot N_q + \gamma_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot 1/2$$

$$i_c, i_q, i_\gamma = \text{reductie factoren } F_{s,h;d} \text{ (Vertikaal = 1,0)}$$

$$S_c, S_q, S_\gamma = \text{reductie factoren } B_{ef}/L_{ef} \text{ (strook = 1,0)}$$

Max. Optr. Bel. / Ed: **13** [kN]

Maximaal toelaatbare spanning

$\sigma_{gr;u}$  **77,8** [kN/m<sup>2</sup>]

Los

Type Grond zand

Grond aanvulling **0,2** m

Maximaal toelaatbare belasting

$F_d$  **49,8** [kN]

Poerbreedte **0,8** m

Poerlengte **0,8** m

**0,2610** U.C.

dus voldoet