



Antoniusslaan 25 5921 KA Venlo-Blerick Tel. 077-3236969 www.vissersbv.nl vissers@vissersbv.nl IBAN: NL96RABO0126605734

**PLAN VOOR HET VERBOUWEN VAN EEN RESTAURANT TOT 3 APPARTEMENTEN, IN EEN PAND AAN DE PEPINUSBRUG 8 TE ECHT, VOOR BURGGROT BV, PEPINUSBRUG 8, 6102 RJ ECHT.**

**ARCHITECT** : 5.1.2e **ARCHITECTEN TE BAARLO**  
**AANNEMER** :

Staal : S235 JR G2  
 Beton : sterkteklasse C20/25  
 Betonstaal : B500B  
 Hout : Kwaliteit C24  
 Metselwerk :  $f'b = 15$  N/mm<sup>2</sup> (vlgs NEN-EN 1996)  
 Metselmortel :  $f'm = 10$  N/mm<sup>2</sup>  
 Metselwerk klinkerkwaliteit :  $f'b = 20$  N/mm<sup>2</sup>  
 Metselmortel bij klinkerkw. :  $f'm = 10$  N/mm<sup>2</sup>

Berekening : Pagina 1 t/m 34  
 Computeruitvoer : Pagina 101 t/m 125

## Inhoud

Inhoud .....	2
Uitgangspunten: .....	3
Stabiliteit .....	4
Brandwerendheid: .....	4
Grondgesteldheid: .....	4
Algemeen: .....	5
Belastingen vlgs NEN-EN 1990 + NEN-EN 1991-1:.....	5
Noodafvoeren: .....	6
Houten dakconstructies.....	7
Houten dakconstructies op ca. 10 m+ .....	8
Liggers, lateien e.d. op ca. 10 m+ .....	8
Halfspant-A: t.p.v. 2 <sup>e</sup> verd.vloer .....	10
Houten dak-vloerconstructies 2 <sup>e</sup> verd.vloer.....	11
Liggers, lateien e.d. 2 <sup>e</sup> verd.vloer .....	19
Houten dak-vloerconstructies 1 <sup>e</sup> verd.vloer.....	28
Liggers, lateien e.d. 1 <sup>e</sup> verd.vloer .....	30
Bestaande liggers, lateien e.d. 1 <sup>e</sup> verd.vloer.....	31
Liggers, kolommen t.p.v. bordessen.....	33

**Uitgangspunten:**

Als uitgangspunten voor deze berekening zijn de volgende door de architect ter beschikking gestelde gegevens gehanteerd:

- Bestektekening                      Projectnr. 23139                      blad O.2,3                      d.d. 03 05 2024
- Bestektekening best.                Projectnr. 23139                      blad .1,2                      d.d. 20 01 2025 (ontv.)
- Diverse bestaande stukken

5.1.2e staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

### Stabiliteit

De volgende constructieonderdelen verzorgen de stabiliteit:

- Bestaand metselwerk, vloeren, spanten en dak
- Nieuwe halfspanten, vloeren en dak

### Brandwerendheid:

Het pand bestaat uit meerdere compartimenten.

Vloeren en woningscheidende wanden minimaal 30 min. brandwerend afwerken;

***Liggers 2-1 t/m 2-12, B1 t/m B4, kolommen K1,K2, halfspant-A: 30 min. Brandwerend bekleden***

### Grondgesteldheid:

Conform opgave goede grondgesteldheid. Goede grondgesteldheid in het werk te controleren

**Algemeen:**

Gebruiksfunctie	:	bijeenkomstfunctie (deels begane grond); woongebouw (overig)
Gevolgklasse	:	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC2
Ontwerplevensduurklasse	:	3
Referentieperiode	:	50 jaar
Windgebied	:	III, onbebouwd

**Belastingen vlg NEN-EN 1990 + NEN-EN 1991-1:**

*	Wind (H = 12,8 m)	( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0$ )			
	$q_p$	=	0,76	kN/m <sup>2</sup>	
	$c_s c_d$	=	1,00		
	$w_e$	=	0,76	*	1,00
	$w_e$	=	0,76	*	$c_{pe}$
					[kN/m <sup>2</sup> ]
*	Dak hoofdbouw bestaand (aanname)				
	b.b. pannen e.d.	=	0,70	kN/m <sup>2</sup>	(dakvlak)
		=	0,70	/ cos 40 = 0,91	kN/m <sup>2</sup> (grondvlak)
	sneeuw ( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0$ )				
	$\mu_1$	=	0,53		
	$s_1$	=	0,70	*	0,53
				=	0,37
					kN/m <sup>2</sup>
*	Dak zijbouw bestaand (aanname) / nieuw				
	b.b. pannen e.d.	=	0,70	kN/m <sup>2</sup>	(dakvlak)
		=	0,70	/ cos 42 = 0,94	kN/m <sup>2</sup> (grondvlak)
	sneeuw ( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0$ )				
	$\mu_1$	=	0,48		
	$s_1$	=	0,70	*	0,53
				=	0,33
					kN/m <sup>2</sup>
*	Plat dak dakkapel / bestaand (aanname)				
	b.b. balklaag e.d.	=	0,90	kN/m <sup>2</sup>	
	variabele belasting	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>	
	sneeuw ( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0$ )				
	$\mu_1$	=	0,80		
	$s_1$	=	0,70	*	0,80
				=	0,56
					kN/m <sup>2</sup>
	$\mu_2$	=	4,00	( $l_s = 5,00m$ )	
	$s_2$	=	0,70	*	4,00
				=	2,80
					kN/m <sup>2</sup> (achtergevel)
*	Vliering (ca. 10m+; aanname)				
	b.b. balklaag e.d.	=	0,70	kN/m <sup>2</sup>	
	variabele belasting	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>	
	lichte scheidingsw.	=	0,00	kN/m <sup>2</sup>	
	v.b. verdiepingsvloer	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>	( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4/0,5/0,3$ )
*	2 <sup>e</sup> en 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer				
	b.b. balklaag e.d.	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>	
	variabele belasting	=	1,75	kN/m <sup>2</sup>	
	lichte scheidingsw.	=	0,50	kN/m <sup>2</sup>	
	v.b. verdiepingsvloer	=	2,25	kN/m <sup>2</sup>	( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4/0,5/0,3$ )

*	dakterras			
	b.b. balklaag e.d.	=	1,10	kN/m <sup>2</sup> (incl. houten vlonder)
	variabele belasting	=	2,50	kN/m <sup>2</sup>
	<u>lichte scheidingsw.</u>	=	<u>0,00</u>	<u>kN/m<sup>2</sup></u>
	v.b. verdiepingsvloer	=	2,50	kN/m <sup>2</sup> ( $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4/0,5/0,3$ )

\* Begane grondvloer op zand

**Noodafvoeren:**

***Opstand t.p.v. hwa max. 110 mm – dakrand fungeert als noodafvoer.***

Houten dakconstructies**Bepalen reactiekrachten uit bestaand spant**

L	=	11,00	m			
bb;dak	=	0,91	*	2,90	=	2,64 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;3	=	0,70	*	2,90	=	2,03 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					=	0,20 kN/m <sup>1</sup>
Gk					=	4,87 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;3	=	1,00	*	2,90	*	1,00 = 2,90 kN/m <sup>1</sup>
Qk					=	2,90 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					=	1,16 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	4,87	+	2,90	=	7,77 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	7,77	*	11,00 = 42,72 kN
R;bb	=	0,50	*	4,87	*	11,00 = 26,77 kN
R;vb	=	0,50	*	2,90	*	11,00 = 15,95 kN
M;k	=	0,125	*	7,77	*	11,00 <sup>2</sup> = 117,49 kNm
q;d (a)	=	4,87	*	1,35	+	1,16 * 1,50 = 8,31 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	4,87	*	1,20	+	2,90 * 1,50 = 10,19 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	5,84	*	11,00 = 32,13 kN
R;d;vb	=	0,50	*	4,35	*	11,00 = 23,93 kN
R;d	=	0,50	*	10,19	*	11,00 = 56,05 kN
M;Ed	=	0,125	*	10,19	*	11,00 <sup>2</sup> = 154,15 kNm

Houten dakconstructies op ca. 10 m+

-

Liggers, lateien e.d. op ca. 10 m+**Ligger-3-1: H120/120/10**

L	=	1,80	m		
bb;dak	=	0,91	*	1,40	= 1,27 kN/m <sup>1</sup>
bb;metselwerk	=	2,80	*	2,60	= 7,28 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;3	=	0,70	*	1,30	= 0,91 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,18 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 9,65 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;3	=	1,00	*	1,30 * 1,00	= 1,30 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 1,30 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 0,52 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	9,65	+	1,30	= 10,95 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	10,95 * 1,80	= 9,85 kN
R;bb	=	0,50	*	9,65 * 1,80	= 8,68 kN
R;vb	=	0,50	*	1,30 * 1,80	= 1,17 kN
M;k	=	0,125	*	10,95 * 1,80 <sup>2</sup>	= 4,43 kNm
q;d (a)	=	9,65	*	1,35 + 0,52 * 1,50	= 13,80 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	9,65	*	1,20 + 1,30 * 1,50	= 13,53 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	13,02 * 1,80	= 11,72 kN
R;d;vb	=	0,50	*	0,78 * 1,80	= 0,70 kN
R;d	=	0,50	*	13,80 * 1,80	= 12,42 kN
M;Ed	=	0,125	*	13,80 * 1,80 <sup>2</sup>	= 5,59 kNm
W;y-ben	=	5,59	/ ( 235,00 )		= 24 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	24,80	*	4,43 * 1,80	= 198 * 10000 mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;c,Rd	≤	1,00			(6.12)
M;c,Rd = M;c,el	=		36 * 235 / 1	= 8,47 kNm	(6.14)
U.C.	=	5,59 / 8,47		= 0,66 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>
W;1	=	2,01	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	0,27	mm		
W;tot	=	2,28	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	2,28	mm		
W;eis	=	1,80 m * 0,002		= 3,60 mm	
U.C.	=	2,28 / 3,60		= 0,63 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>



Controle metselwerk bestaand 320xmin. 120 mm

$$R_{bb} = 9,7 \cdot 1,6 = 15,5 \text{ kN}$$

$$R_{vb} = 1,3 \cdot 1,6 = 2,1 \text{ kN}$$

$$q_w = 0,76 \cdot 1,60 \cdot (0,80 + 0,30) = 1,30 \text{ kN/m}$$

Voldoet niet op wind

### Kolom-3-1: K100/60/4

$$L = 3,20 \text{ m}$$

$$G_k = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

$$v_b; \text{overig} = 0,76 \cdot 1,60 \cdot 1,10 = 1,34 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_k = 1,34 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_k (\text{alles momentaan belast}) = 0,49 \text{ kN/m}^1$$

$$q; k = 0,00 + 1,34 = 1,34 \text{ kN/m}^1$$

$$R; k = 0,50 \cdot 1,34 \cdot 3,20 = 2,14 \text{ kN}$$

$$R; bb = 0,50 \cdot 0,00 \cdot 3,20 = 0,00 \text{ kN}$$

$$R; vb = 0,50 \cdot 1,34 \cdot 3,20 = 2,14 \text{ kN}$$

$$M; k = 0,125 \cdot 1,34 \cdot 3,20^2 = 1,71 \text{ kNm}$$

$$q; d (a) = 0,00 \cdot 1,35 + 0,49 \cdot 1,50 = 0,73 \text{ kN/m}^1$$

$$q; d (b) = 0,00 \cdot 1,20 + 1,34 \cdot 1,50 = 2,01 \text{ kN/m}^1$$

$$R; d; bb = 0,50 \cdot 0,00 \cdot 3,20 = 0,00 \text{ kN}$$

$$R; d; vb = 0,50 \cdot 2,01 \cdot 3,20 = 3,21 \text{ kN}$$

$$R; d = 0,50 \cdot 2,01 \cdot 3,20 = 3,21 \text{ kN}$$

$$M; Ed = 0,125 \cdot 2,01 \cdot 3,20^2 = 2,57 \text{ kNm}$$

$$W; y\text{-ben} = 2,57 / (235,00) = 11 \cdot 1000 \text{ mm}^3$$

$$I; y\text{-ben} = 24,80 \cdot 1,71 \cdot 3,20 = 136 \cdot 10000 \text{ mm}^4$$

$$M; Ed / M; c, Rd \leq 1,00 \quad (6.12)$$

$$M; c, Rd = M; c, pl = 38 \cdot 235 / 1 = 8,92 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$U.C. = 2,57 / 8,92 = 0,29 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

$$W; 1 = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; 2 = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; 3 = 5,50 \text{ mm}$$

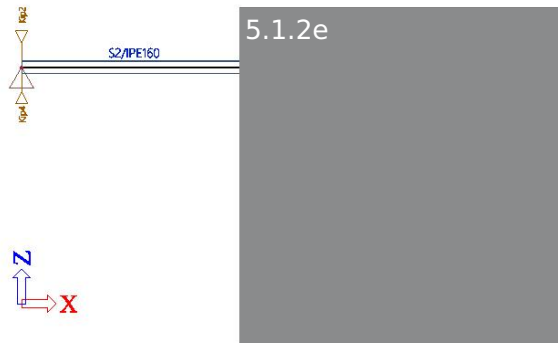
$$W; tot = 5,50 \text{ mm}$$

$$W; c = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; max = 5,50 \text{ mm}$$

$$W; eis = 3,20 \text{ m} \cdot 0,002 = 6,40 \text{ mm}$$

$$U.C. = 5,50 / 6,40 = 0,86 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

**Halfspant-A: t.p.v. 2<sup>e</sup> verd.vloer**

$L1 = 3,2 \text{ m}$   $L2 = 3,0 \text{ m}$   
 $H = 2,9 \text{ m}$

Belastingen:

BG-1: EG

BG-2:BB

$q_{bb1} = 1,00 \cdot 3,50 = 3,50 \text{ kN/m}$

$q_{bb2} = 0,70 \cdot 3,50 = 2,50 \text{ kN/m}$

BG-3: VB/sneeuw

$q_{vb1} = 1,75 \cdot 3,50 = 6,10 \text{ kN/m}$

$q_{sn2} = 0,33 \cdot 3,50 = 1,20 \text{ kN/m}$

**voor berekening zie blz 101 e.v.**

**verbinding min.  $t=8$ ; 4M12**

**links ook horizontaal koppelen aan stalen balk/vloer**

**rechts koppelen met strip op vloer**

$R_{bb1} = 5,1 \text{ kN}$

$R_{bb2} = 17,5 \text{ kN}$

$R_{vb1} = 9,2 \text{ kN}$

$R_{vb2} = 14,0 \text{ kN}$

Houten dak-vloerconstructies 2<sup>e</sup> verd.vloer

BEREKENING BALKLAAG				70 x 245	mm	h.o.h.	610	mm		
Dakterras links										
Berekening conform Eurocode 5										
Gevolgklasse	=	CC2					γ;g	=	1,35	/ 1,20
Ontwerplevensduur	=	50 jaar					γ;q	=	1,50	
Sterkteklasse	=	C18					ψ;t	=	1,00	
Gebouwcategorie	=	A: woon- en verblijfruimtes					ψ;2	=	0,30	
Klimaatklasse	=	I; droog					f;m;0;rep	=	18	N/mm²
							k;mod lang	=	0,80	
							k;mod			
Overspanning	=	5,00	m				blijvend	=	0,70	
Balkl. h.o.h.	=	0,61	m				k;h	=	1,00	
Breedte	=	70	mm				γ;m	=	1,3	
Hoogte	=	245	mm				k;def	=	0,60	
Puntlast	=	3,00	kN				k;r	=	0,82	(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	=	2,00	kN/m'	(over 1 m')						
Blijvende belasting	=	1,00	kN/m²	(incl. evt. zware scheidingswanden)						
Veranderlijke bel.	=	1,75	kN/m²	(incl. evt. lichte scheidingswanden)						
M;d	=	7,29	kNm	6.10b vb vlak maatgevend						
w	=	7,00E+05	mm³							
sigma m;0;d	=	10,41	N/mm²							
f m;0;d	=	11,08	N/mm²	U.C.	=	0,94	voldoet			
w;onm. G	=	6,43	mm							
w;onm. Q	=	11,25	mm							
w;eind; G	=	10,29	mm							
w;eind; Q	=	13,28	mm							
w;tot=w;max	=	23,56	mm							
w;toelb.	=	20,00	mm	U.C.	=	1,18	acceptabel			
w;2+w;3=w;bijk.	=	17,14	mm							
w;toelb.	=	15,00	mm	U.C.	=	1,14	acceptabel			
resonantie; fe	=	8 7,07		U.C.	=	1,13	acceptabel			
vering	=	2,75 1		U.C.	=	2,75	acceptabel			
snelheidsresponse	=	1,24 1,17	*10^-2 *10^-2	U.C.	=	1,06	acceptabel			

Min. aanwezig; in het werk te controleren

**BEREKENING BALKLAAG****70 x 195****mm h.o.h. 610****mm****Dakterras links****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma;g$	=	1,35 / 1,20	
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma;q$	=	1,50	
Sterkteklasse	=	C18		$\psi;t$	=	1,00	
Gebouwcategorie	=	A: woon- en verblijfruimtes		$\psi;2$	=	0,30	
Klimaatklasse	=	I; droog		$f;m;0;rep$	=	18	N/mm <sup>2</sup>
				$k;mod\ lang$	=	0,80	
				$k;mod$			
Overspanning	=	3,50	m	blijvend	=	0,70	
Balkl. h.o.h.	=	0,61	m	$k;h$	=	1,05	
Breedte	=	70	mm	$\gamma;m$	=	1,3	
Hoogte	=	195	mm	$k;def$	=	0,60	
Puntlast	=	3,00	kN	$k;r$	=	0,82	(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	=	2,00	kN/m'				
Blijvende belasting	=	1,10	kN/m <sup>2</sup>				(over 1 m')
Veranderlijke bel.	=	2,50	kN/m <sup>2</sup>				(incl. evt. zware scheidingswanden)
							(incl. evt. lichte scheidingswanden)
M;d	=	4,74	kNm				6.10b vb vlak maatgevend
w	=	4,44E+05	mm <sup>3</sup>				
$\sigma\ m;0;d$	=	10,68	N/mm <sup>2</sup>				
$f\ m;0;d$	=	11,58	N/mm <sup>2</sup>	U.C.	=	0,92	voldoet
w;onm. G	=	3,37	mm				
w;onm. Q	=	7,65	mm				
w;eind; G	=	5,39	mm				
w;eind; Q	=	9,03	mm				
w;tot=w;max	=	14,42	mm				
w;toelb.	=	14,00	mm	U.C.	=	1,03	acceptabel
w;2+w;3=w;bijk.	=	11,05	mm				
w;toelb.	=	10,50	mm	U.C.	=	1,05	acceptabel
resonantie; fe	=	$\frac{8}{9,77}$		U.C.	=	0,82	voldoet
vering	=	$\frac{1,87}{1}$		U.C.	=	1,87	acceptabel
snelheidsresponse	=	$\frac{1,61}{1,33}$	$\frac{*10^{-2}}{*10^{-2}}$	U.C.	=	1,21	acceptabel

min. aanwezig; in het werk te controleren

**BEREKENING BALKLAAG****70x 195 mm h.o.h. 407 mm****Dakterras rechtsvoor****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	= CC2		$\gamma;g$	=	1,35/	1,20
Ontwerplevensduur	= 50 jaar		$\gamma;q$	=	1,50	
Sterkteklasse	= C24		$\psi;t$	=	1,00	
Gebouwcategorie	= A: woon- en verblijfruimtes		$\psi;2$	=	0,30	
Klimaatklasse	= I; droog		$f;m;0;rep$	=	24N/mm <sup>2</sup>	
			$k;mod\ lang$	=	0,80	
Overspanning	= 4,60 m		$k;mod\ blijvend$	=	0,70	
Balkl. h.o.h.	= 0,41 m		$k;h$	=	1,05	
Breedte	= 70 mm		$\gamma;m$	=	1,3	
Hoogte	= 195 mm		$k;def$	=	0,60	
Puntlast	= 3,00 kN		$k;r$	=	0,65	(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	= 2,00 kN/m'	(over 1 m')				
Blijvende belasting	= 1,00 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. zware scheidingswanden)				
Veranderlijke bel.	= 1,75 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. lichte scheidingswanden)				
M;d	= 4,68 kNm	6.10b vb punt maatgevend				
w	= 4,44E+05 mm <sup>3</sup>					
<b>sigma m;0;d</b>	= <b>10,54 N/mm<sup>2</sup></b>					
<b>f m;0;d</b>	= <b>15,44 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>U.C.</b>	=	<b>0,68voldoet</b>		
w;onm. G	= 4,99 mm					
w;onm. Q	= 8,73 mm					
w;eind; G	= 7,98 mm					
w;eind; Q	= 10,30 mm					
w;tot=w;max	= 18,28 mm					
w;toelb.	= 18,40 mm	<b>U.C.</b>	=	<b>0,99voldoet</b>		
w;2+w;3=w;bijk.	= 13,29 mm					
w;toelb.	= 13,80 mm	<b>U.C.</b>	=	<b>0,96voldoet</b>		
resonantie; fe	= $\frac{8}{8,03}$	<b>U.C.</b>	=	<b>1,00voldoet</b>		
vering	= $\frac{2,79}{1}$	<b>U.C.</b>	=	<b>2,79acceptabel</b>		
snelheidsresponse	= $\frac{1,48 \cdot 10^{-2}}{1,22 \cdot 10^{-2}}$	<b>U.C.</b>	=	<b>1,21acceptabel</b>		

Gemiddelde belasting toegepast

**BEREKENING BALKLAAG****70x 195 mm h.o.h. 610 mm****Dakterras overig****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	= CC2	$\gamma;g$	=	1,35/	1,20
Ontwerplevensduur	= 50 jaar	$\gamma;q$	=	1,50	
Sterkteklasse	= C24	$\psi;t$	=	1,00	
Gebouwcategorie	= A: woon- en verblijfruimtes	$\psi;2$	=	0,30	
Klimaatklasse	= I; droog	$f;m;0;rep$	=	24N/mm <sup>2</sup>	
		$k;mod\ lang$	=	0,80	
Overspanning	= 3,70 m	$k;mod\ blijvend$	=	0,70	
Balkl. h.o.h.	= 0,61 m	$k;h$	=	1,05	
Breedte	= 70 mm	$\gamma;m$	=	1,3	
Hoogte	= 195 mm	$k;def$	=	0,60	
Puntlast	= 3,00 kN	$k;r$	=	0,82	(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	= 2,00 kN/m <sup>1</sup>				(over 1 m <sup>1</sup> )
Blijvende belasting	= 1,00 kN/m <sup>2</sup>				(incl. evt. zware scheidingswanden)
Veranderlijke bel.	= 1,75 kN/m <sup>2</sup>				(incl. evt. lichte scheidingswanden)
M;d	= 4,65 kNm				6.10b vb punt maatgevend
w	= 4,44E+05 mm <sup>3</sup>				
<b>sigma m;0;d</b>	<b>= 10,48 N/mm<sup>2</sup></b>				
<b>f m;0;d</b>	<b>= 15,44 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>0,68</b>	<b>voldoet</b>
w;onm. G	= 3,13 mm				
w;onm. Q	= 5,48 mm				
w;eind; G	= 5,01 mm				
w;eind; Q	= 6,46 mm				
w;tot=w;max	= 11,47 mm				
w;toelb.	= 14,80 mm	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>0,77</b>	<b>voldoet</b>
w;2+w;3=w;bijk.	= 8,34 mm				
w;toelb.	= 11,10 mm	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>0,75</b>	<b>voldoet</b>
resonantie; fe	= $\frac{8}{10,13}$	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>0,79</b>	<b>voldoet</b>
vering	= $\frac{1,81}{1}$	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>1,81</b>	<b>acceptabel</b>
snelheidsresponse	= $\frac{1,63 \cdot 10^{-2}}{1,35 \cdot 10^{-2}}$	<b>U.C.</b>	<b>=</b>	<b>1,20</b>	<b>acceptabel</b>

**BEREKENING DAKBALKLAAG****58 x 145 mm h.o.h. 610 mm****Dakkapel rechts****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma_g$	=	1,20 / 1,35	
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma_q$	=	1,50	
				$\psi_t$			
Sterkteklasse	=	C24		punt/lijnlast	=	1	
Klimaatklasse	=	I; droog		$\psi_t$ wind	=	1	
				$\psi_t$ sneeuw	=	1	
Overspanning	=	2,80 m		$\psi_2$	=	0	
Balkl. h.o.h.	=	0,61 m		$f_{m,0;rep}$	=	24 N/mm <sup>2</sup>	
				$k_{mod}$			
Breedte	=	58 mm		blijvend	=	0,90	
Hoogte	=	145 mm		$k_{mod}$ kort	=	0,60	
Blijvende belasting	=	0,90 kN/m <sup>2</sup>		$k_h$	=	1,01	
Veranderlijke bel.	=	1,00 kN/m <sup>2</sup>	Opgelegde belasting	$\gamma_m$	=	1,3	
Puntlast	=	2,00 kN		$k_{def}$	=	0,60	
Lijnlast	=	2,00 kN/m'	(over 1 m')	$k_r$	=	0,82	(verdeling puntlast over balken)
Wind; druk	=	0,46 kN/m'		$q_{pe}$	=	0,76	
Wind; zuiging	=	-0,74 kN/m'		$C_{pe}$ druk	=	0,70	
Sneeuw	=	0,34 kN/m'		$C_{pe}$ zuiging	=	1,40	
				$C_{pi}$			
$M_{yEd}$	=	2,36 kNm	6.10b vb punt	onderdruk	=	0,30	
$w$	=	2,03E+05 mm <sup>3</sup>	maatgevend	$C_{pi}$ overdruk	=	0,20	
<b><math>\sigma_{m,0;d}</math></b>	=	<b>11,61 N/mm<sup>2</sup></b>		$\mu$	=	0,80	
<b><math>f_{m,0;d}</math></b>	=	<b>16,73 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>U.C. = 0,69</b>	<b>voldoet</b>			
$w_{onm, G}$	=	2,71 mm					
$w_{onm, Q}$	=	4,61 mm					
$w_{eind, G}$	=	4,34 mm					
$w_{eind, Q}$	=	4,61 mm					
$w_{tot=w;max}$	=	8,94 mm					
$w_{toelb.}$	=	11,20 mm	<b>U.C. = 0,80</b>	<b>voldoet</b>			
$w_2+w_3=w_{bijk.}$	=	6,23 mm					
$w_{toelb.}$	=	8,40 mm	<b>U.C. = 0,74</b>	<b>voldoet</b>			

## BEREKENING DAKBALK

70 x 170 mm

## Slaper dakkapel rechts

## Berekening conform Eurocode 5

Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma_g$	=	1,20 / 1,35	
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma_q$	=	1,50	
				$\psi_t$			
Sterkteklasse	=	C24		punt/lijnlast	=	1	
Klimaatklasse	=	I; droog		$\psi_t$ wind	=	1	
				$\psi_t$ sneeuw	=	1	
Overspanning	=	2,00 m		$\psi_2$	=	0	
Balkl. h.o.h.	=	2,70 m		$f_{m;0;rep}$	=	24 N/mm <sup>2</sup>	
				$k_{mod}$			
Breedte	=	70 mm		blijvend	=	0,90	
Hoogte	=	170 mm		$k_{mod}$ kort	=	0,60	
Blijvende belasting	=	1,40 kN/m <sup>2</sup>		$k_h$	=	1,00	
Veranderlijke bel.	=	1,00 kN/m <sup>2</sup>	Opgelegde belasting	$\gamma_m$	=	1,3	
Puntlast	=	2,00 kN		$k_{def}$	=	0,60	
Lijnlast	=	2,00 kN/m'	(over 1 m')	$k_r$	=	1,00	(verdeling puntlast over balken)
Wind; druk	=	2,05 kN/m'		$q_{pe}$	=	0,76	
Wind; zuiging	=	-3,28 kN/m'		$C_{pe}$ druk	=	0,70	
Sneeuw	=	1,51 kN/m'		$C_{pe}$ zuiging	=	1,40	
				$C_{pi}$			
				onderdruk	=	0,30	
$M_{yEd}$	=	4,29 kNm	6.10b vb vlak	$C_{pi}$ overdruk	=	0,20	
$w$	=	3,37E+05 mm <sup>3</sup>	maatgevend	$\mu$	=	0,80	
<b><math>\sigma_{m;0;d}</math></b>	=	<b>12,73 N/mm<sup>2</sup></b>					
<b><math>f_{m;0;d}</math></b>	=	<b>16,62 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>U.C. = 0,77 voldoet</b>				
$w_{onm. G}$	=	2,50 mm					
$w_{onm. Q}$	=	1,78 mm					
$w_{eind; G}$	=	4,00 mm					
$w_{eind; Q}$	=	1,78 mm					
$w_{tot=w;max}$	=	5,78 mm					
$w_{toelb.}$	=	8,00 mm	<b>U.C. = 0,72 voldoet</b>				
$w_2+w_3=w_{bijk.}$	=	3,28 mm					
$w_{toelb.}$	=	6,00 mm	<b>U.C. = 0,55 voldoet</b>				



---

**BEREKENING GORDING**                      **140 x 220 mm**                      **h.o.h.**                      **1,70 m**


---

**Gordingen t.p.v. dakkapel rechts (voor)****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	=	CC2	$\gamma;g$	=	1,20	/	1,35
Ontwerplevensduur	=	50 jaar	$\gamma;q$	=	1,50		
Sterkteklasse	=	C18	$\psi;t$	=	1,00	sneeuw	
Klimaatklasse	=	I; droog	$\psi;t$	=	1,00	wind	
			$\psi;t$	=	1,00	puntlast en lijnlast	
Overspanning	=	4,70 m	$\psi;2$	=	0,00		
Steunpunt z-as	=	Aanwezig op 1,57m	$f;m;0;rep$	=	18	N/mm <sup>2</sup>	
Balkl. h.o.h.	=	1,70 m	$k;mod;kort$	=	0,90		
Helling	=	40 graden	$k;mod;perm.$	=	0,60		
			$k;h;y$	=	1,00		
$q;pze$	=	0,76 kN/m <sup>2</sup>	$k;h;z$	=	1,01		
$cpe;zuiging$	=	0,70	$k;m$	=	0,70		
$cpe;druk$	=	0,70	$\gamma;m$	=	1,3		
$cpi;overdruk$	=	0,30	$k;def$	=	0,6		
$cpi;onderdruk$	=	0,20	$w;y$	=	1129	.10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
			$w;z$	=	719	.10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Permanente bel.	=	0,70 kN/m <sup>2</sup>					
Sneeuw	=	0,37 kN/m <sup>2</sup>					
Windlast;druk	=	0,76 kN/m <sup>2</sup>					
	=	-					
Windlast;zuiging	=	0,68 kN/m <sup>2</sup>					
Vlaklast	=	0,00 kN/m <sup>2</sup>					
Puntlast	=	2,00 kN					
Lijnlast	=	2,00 kN/m'					(over 1 m')

**Windlast;druk Maatgevend**

Toetsing 6.11  
 $(7,41 / 12,46) + 0,7 * (0,39 / 12,63) = 0,62$                        $\Rightarrow$                       **Voldoet**

Toetsing 6.12  
 $(0,39 / 12,63) + 0,7 * (7,41 / 12,46) = 0,45$                        $\Rightarrow$                       **Voldoet**

**y-richting**

$u;max;wind \leq u;max;toelb.$   
 $15,63 \leq 18,8$                       **Voldoet**

$u;bij;wind \leq u;bij;toelb.$   
 $10,45 \leq 14,1$                       **Voldoet**

**z-richting**

$u;max;punt \leq u;max;toelb.$   
 $0,44 \leq 6,27$                       **Voldoet**

$u;bij;punt \leq u;bij;toelb.$   
 $0,31 \leq 4,7$                       **Voldoet**

<b>BEREKENING GORDING</b>	<b>95 x 195 mm</b>	<b>h.o.h.</b>	<b>1,70 m</b>
---------------------------	--------------------	---------------	---------------

**Gordingen t.p.v. dakkapel rechts (achter)****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	= CC2	$\gamma;g$	=	1,20	/	1,35
Ontwerplevensduur	= 50 jaar	$\gamma;q$	=	1,50		
Sterkteklasse	= C18	$\psi;t$	=	1,00	sneeuw	
Klimaatklasse	= I; droog	$\psi;t$	=	1,00	wind	
		$\psi;t$	=	1,00	puntlast en lijnlast	
Overspanning	= 3,60 m	$\psi;2$	=	0,00		
Steunpunt z-as	= Aanwezig op 1,2m	$f;m;0;rep$	=	18	N/mm <sup>2</sup>	
Balkl. h.o.h.	= 1,70 m	$k;mod;kort$	=	0,90		
Helling	= 40 graden	$k;mod;perm.$	=	0,60		
		$k;h;y$	=	1,00		
$q;pze$	= 0,76 kN/m <sup>2</sup>	$k;h;z$	=	1,10		
$cpe;zuiging$	= 0,70	$k;m$	=	0,70		
$cpe;druk$	= 0,70	$\gamma;m$	=	1,3		
$cpi;overdruk$	= 0,30	$k;def$	=	0,6		
$cpi;onderdruk$	= 0,20	$w;y$	=	602	.10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
		$w;z$	=	293	.10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Permanente bel.	= 0,70 kN/m <sup>2</sup>					
Sneeuw	= 0,37 kN/m <sup>2</sup>					
Windlast;druk	= 0,76 kN/m <sup>2</sup>					
	= -					
Windlast;zuiging	= 0,68 kN/m <sup>2</sup>					
Vlaklast	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>					
Puntlast	= 2,00 kN					
Lijnlast	= 2,00 kN/m' (over 1 m')					

**Lijnlast Maatgevend**

Toetsing 6.11  
 $(8,16 / 12,46) + 0,7 * (0,56 / 13,65) = 0,68$   $\Rightarrow$  **Voldoet**

Toetsing 6.12  
 $(2,54 / 13,65) + 0,7 * (6,38 / 12,46) = 0,54$   $\Rightarrow$  **Voldoet**

**y-richting**

$u;max;wind \leq u;max;toelb.$   
 $11,39 \leq 14,4$  **Voldoet**

$u;bij;wind \leq u;bij;toelb.$   
 $7,61 \leq 10,8$  **Voldoet**

**z-richting**

$u;max;punt \leq u;max;toelb.$   
 $0,63 \leq 4,8$  **Voldoet**

$u;bij;punt \leq u;bij;toelb.$   
 $0,47 \leq 3,6$  **Voldoet**

Liggers, lateien e.d. 2<sup>e</sup> verd.vloer**Ligger-2-1: IPE240****bi**

L	=	3,50	m		
bb;dak	=	0,91	*	1,30	= 1,18 kN/m <sup>1</sup>
bb;metselwerk	=	2,80	*	3,60	= 10,08 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;3	=	0,70	*	0,80	= 0,56 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;2	=	1,00	*	2,60	= 2,60 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,31 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 14,73 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;3	=	1,00	*	0,80	= 0,80 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;2	=	2,50	*	2,60	= 6,50 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 7,30 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 2,92 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	14,73	+	7,30	= 22,03 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	22,03	= 38,55 kN
R;bb	=	0,50	*	14,73	= 25,78 kN
R;vb	=	0,50	*	7,30	= 12,78 kN
M;k	=	0,125	*	22,03	= 33,73 kNm
q;d (a)	=	14,73	*	1,35	+ 2,92 * 1,50 = 24,27 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	14,73	*	1,20	+ 7,30 * 1,50 = 28,63 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	17,68	= 30,93 kN
R;d;vb	=	0,50	*	10,95	= 19,16 kN
R;d	=	0,50	*	28,63	= 50,10 kN
M;Ed	=	0,125	*	28,63	= 43,83 kNm
W;y-ben	=	43,83	/ (	235,00	* 0,68 ) = 273 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	24,80	*	33,73	= 2928 * 10000 mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00			(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,68	*	367	* 235 / 1 = 58,88 kNm (6.55)
U.C.	=	43,83	/	58,88	= 0,74 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>
W;1	=	3,52	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	1,75	mm		
W;tot	=	5,27	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	5,27	mm		
W;eis	=	3,50	m	* 0,002	= 7,00 mm
U.C.	=	5,27	/	7,00	= 0,75 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>

**Ligger-2-1: IPE240****Bui**

$$L = 3,50 \text{ m}$$

$$bb; \text{metselwerk} = 2,80 * 3,10 = 8,68 \text{ kN/m}^1$$

$$eg; \text{ligger} = 0,31 \text{ kN/m}^1$$

$$G_k = 8,99 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_k = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

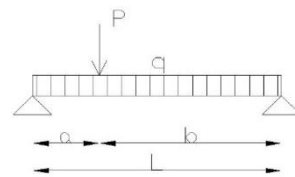
$$Q_k (\text{alles momentaan belast}) = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

$$P; k; bb = 5,10 \text{ kN}$$

$$P; k; vb \text{ veranderlijk} = 9,20 * 1,00 = 9,20 \text{ kN}$$

$$P; k; vb \text{ momentaan} = 9,20 * 0,40 = 3,68 \text{ kN}$$

$$\text{Afstand puntlast (a)} = 0,80 \text{ m}$$



$$R; k; bb; 1 = 15,73 + 3,93 = 19,66 \text{ kN}$$

$$R; k; vb; 1 = 0,00 + 7,10 = 7,10 \text{ kN}$$

$$R; k; 1 = 19,66 + 7,10 = 26,76 \text{ kN}$$

$$R; k; bb; 2 = 15,73 + 1,17 = 16,89 \text{ kN}$$

$$R; k; vb; 2 = 0,00 + 2,10 = 2,10 \text{ kN}$$

$$R; k; 2 = 16,89 + 2,10 = 19,00 \text{ kN}$$

$$M; k; \text{max} = 13,76 + 8,83 = 22,59 \text{ kNm}$$

$$q; d (a) = 8,99 * 1,35 + 0,00 * 1,50 = 12,13 \text{ kN/m}^1$$

$$q; d (b) = 8,99 * 1,20 + 0,00 * 1,50 = 10,78 \text{ kN/m}^1$$

$$P; d; (a) = 5,10 * 1,35 + 3,68 * 1,50 = 12,41 \text{ kN}$$

$$P; d; (b) = 5,10 * 1,20 + 9,20 * 1,50 = 19,92 \text{ kN}$$

$$R; d; bb; 1 = 21,23 + 4,72 = 25,95 \text{ kN}$$

$$R; d; vb; 1 = 0,00 + 10,65 = 10,65 \text{ kN}$$

$$R; d; 1 = 25,95 + 10,65 = 36,60 \text{ kN}$$

$$R; d; bb; 2 = 21,23 + 1,40 = 22,63 \text{ kN}$$

$$R; d; vb; 2 = 0,00 + 3,15 = 3,15 \text{ kN}$$

$$R; d; 2 = 22,63 + 3,15 = 25,78 \text{ kN}$$

$$M; d; \text{max} = 18,58 + 12,29 = 30,87 \text{ kNm}$$

$$W; y\text{-ben} = 30,87 / (235,00 * 0,87) = 152 * 1000 \text{ mm}^3$$

$$I; y\text{-ben} = 24,80 * 22,59 * 3,50 = 1961 * 10000 \text{ mm}^4$$

$$M; Ed / M; b, Rd \leq 1,00 \quad (6.54)$$

$$M; b, Rd = M; b, pl = 0,87 * 367 * 235 / 1 = 74,66 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\text{U.C.} = 30,87 / 74,66 = 0,41 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

$$W; 1 = 2,51 \text{ mm}$$

$$W; 2 = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; 3 = 0,65 \text{ mm}$$

$$W; \text{tot} = 3,16 \text{ mm}$$

$$W; c = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; \text{max} = 3,16 \text{ mm}$$

$$W; \text{eis} = 3,50 \text{ m} * 0,002 = 7,00 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} = 3,16 / 7,00 = 0,45 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

Puntlast verdeeld tot gelijkmatig verdeelde last

**Ligger-2-2: HEA100 ( 2 st.)****Binnenlatei berekend-maatgevend**

L	=	1,30	m		
bb;dak	=	0,91	*	1,30	= 1,18 kN/m <sup>1</sup>
bb;metselwerk	=	2,80	*	4,00	= 11,20 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;3	=	0,70	*	1,40	= 0,98 kN/m <sup>1</sup>
bb;vloer;2	=	1,00	*	2,60	= 2,60 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,17 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 16,13 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;3	=	1,00	*	1,40	= 1,40 kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;2	=	2,50	*	2,60	= 6,50 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 7,90 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 3,16 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	16,13	+	7,90	= 24,03 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	24,03	= 12,01 kN
R;bb	=	0,50	*	16,13	= 8,06 kN
R;vb	=	0,50	*	7,90	= 3,95 kN
M;k	=	0,125	*	24,03	= 3,00 kNm
q;d (a)	=	16,13	*	1,35	= 21,78 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	16,13	*	1,20	= 19,36 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	19,36	= 9,68 kN
R;d;vb	=	0,50	*	11,85	= 5,92 kN
R;d	=	0,50	*	31,21	= 15,60 kN
M;Ed	=	0,125	*	31,21	= 3,90 kNm
W;y-ben	=	6,59	/ (	235,00	= 28 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	24,80	*	5,08	= 164 * 10000 mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00			(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	1,00	*	83	= 19,51 kNm (6.55)
U.C.	=	6,59	/	19,51	= 0,34 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>
W;1	=	0,82	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	0,40	mm		
W;tot	=	1,22	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	1,22	mm		
W;eis	=	1,30	m * 0,002	=	2,60 mm
U.C.	=	1,22	/	2,60	= 0,47 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>

**Ligger-2-3: HEA100**

L	=	1,90	m				
bb;vloer;2	=	1,10	*	2,00	= 2,20 kN/m <sup>1</sup>		
eg;ligger					= 0,17 kN/m <sup>1</sup>		
Gk					= 2,37 kN/m <sup>1</sup>		
vb;vloer;2	=	2,25	*	2,00	* 1,00 = 4,50 kN/m <sup>1</sup>		
Qk					= 4,50 kN/m <sup>1</sup>		
Qk (alles momentaan belast)					= 1,80 kN/m <sup>1</sup>		
q;k	=	2,37	+	4,50	= 6,87 kN/m <sup>1</sup>		
R;k	=	0,50	*	6,87	* 1,90 = 6,52 kN		
R;bb	=	0,50	*	2,37	* 1,90 = 2,25 kN		
R;vb	=	0,50	*	4,50	* 1,90 = 4,28 kN		
M;k	=	0,125	*	6,87	* 1,90 <sup>2</sup> = 3,10 kNm		
q;d (a)	=	2,37	*	1,35	+	1,80	* 1,50 = 5,90 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	2,37	*	1,20	+	4,50	* 1,50 = 9,59 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	2,84	* 1,90 = 2,70 kN		
R;d;vb	=	0,50	*	6,75	* 1,90 = 6,41 kN		
R;d	=	0,50	*	9,59	* 1,90 = 9,11 kN		
M;Ed	=	0,125	*	9,59	* 1,90 <sup>2</sup> = 4,33 kNm		
W;y-ben	=	4,33	/ (	235,00	*	0,96	) = 19 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	3,10	* 1,90 = 97 * 10000 mm <sup>4</sup>		
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00					(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,96	*	83	* 235 / 1 =	18,64 kNm	(6.55)
U.C.	=	4,33	/	18,64	=	0,23 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>
W;1	=	0,55	mm				
W;2	=	0,00	mm				
W;3	=	<u>1,04</u>	mm				
W;tot	=	1,59	mm				
W;c	=	0,00	mm				
W;max	=	1,59	mm				
W;eis	=	1,90	m * 0,003	=	5,70	mm	
U.C.	=	1,59	/	5,70	=	0,28 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>

**Ligger-2-4: HEA100**

L	=	2,30	m				
bb;vloer;2	=	1,10	*	2,00	= 2,20 kN/m <sup>1</sup>		
eg;ligger					= 0,17 kN/m <sup>1</sup>		
Gk					= 2,37 kN/m <sup>1</sup>		
vb;vloer;2	=	2,25	*	2,00	* 1,00 = 4,50 kN/m <sup>1</sup>		
Qk					= 4,50 kN/m <sup>1</sup>		
Qk (alles momentaan belast)					= 1,80 kN/m <sup>1</sup>		
q;k	=	2,37	+	4,50	= 6,87 kN/m <sup>1</sup>		
R;k	=	0,50	*	6,87	* 2,30 = 7,90 kN		
R;bb	=	0,50	*	2,37	* 2,30 = 2,72 kN		
R;vb	=	0,50	*	4,50	* 2,30 = 5,18 kN		
M;k	=	0,125	*	6,87	* 2,30 <sup>2</sup> = 4,54 kNm		
q;d (a)	=	2,37	*	1,35	+	1,80	* 1,50 = 5,90 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	2,37	*	1,20	+	4,50	* 1,50 = 9,59 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	2,84	* 2,30 = 3,27 kN		
R;d;vb	=	0,50	*	6,75	* 2,30 = 7,76 kN		
R;d	=	0,50	*	9,59	* 2,30 = 11,03 kN		
M;Ed	=	0,125	*	9,59	* 2,30 <sup>2</sup> = 6,34 kNm		
W;y-ben	=	6,34	/ (	235,00	*	0,93	) = 29 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	4,54	* 2,30 = 173 * 10000 mm <sup>4</sup>		
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00					(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,93	*	83	* 235 / 1 = 18,11 kNm		(6.55)
U.C.	=	6,34	/	18,11	= 0,35 ≤ 1,00		<b>voldoet</b>
W;1	=	1,18	mm				
W;2	=	0,00	mm				
W;3	=	2,24	mm				
W;tot	=	3,41	mm				
W;c	=	0,00	mm				
W;max	=	3,41	mm				
W;eis	=	2,30	m * 0,003	=	6,90	mm	
U.C.	=	3,41	/	6,90	= 0,49 ≤ 1,00		<b>voldoet</b>

**Ligger-2-5: HEA180**

L	=	5,00m				
bb;vloer;2	=	1,10	*	2,10	=	2,31kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					=	0,36kN/m <sup>1</sup>
Gk					=	2,67kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;2	=	2,25	*	2,10	*	1,00 = 4,73kN/m <sup>1</sup>
Qk					=	4,73kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					=	1,89kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	2,67	+	4,73		= 7,39kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	7,39	*	5,00 = 18,48kN
R;bb	=	0,50	*	2,67	*	5,00 = 6,66kN
R;vb	=	0,50	*	4,73	*	5,00 = 11,81kN
M;k	=	0,125	*	7,39	*	5,00 <sup>2</sup> = 23,09kNm
q;d (a)	=	2,67	*	1,35	+	1,89 * 1,50 = 6,43kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	2,67	*	1,20	+	4,73 * 1,50 = 10,29kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	3,20	*	5,00 = 8,00kN
R;d;vb	=	0,50	*	7,09	*	5,00 = 17,72kN
R;d	=	0,50	*	10,29	*	5,00 = 25,71kN
M;Ed	=	0,125	*	10,29	*	5,00 <sup>2</sup> = 32,14kNm
W;y-ben	=	32,14	/ (	235,00*	0,80 )	= 170 * 1000mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	23,09	*	5,00 = 1909 * 10000mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00				(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,80	*	325	*	235 / 1 = 61,26kNm (6.55)
U.C.	=	32,14/	61,26	=	0,52 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>
W;1	=	4,11mm				
W;2	=	0,00mm				
W;3	=	7,30mm				
W;tot	=	11,41mm				
W;c	=	0,00mm				
W;max	=	11,41mm				
W;eis	=	5,00m * 0,003			=	15,00mm
U.C.	=	11,41/	15,00	=	0,76 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>

**Ligger-2-6: HEA180**

L= 4,0 m

Niet maatgevend (2-11)

**Ligger-2-7: HEA180**

L= 2,7 m

Niet maatgevend (2-11)

**Ligger-2-8: 2 st. HEA100**

L = 1,00 + 0,20 = 1,20 m

Praktisch



**Ligger-2-9: 2 st. HEA100**

$$L = 1,10 + 0,20 = 1,30 \text{ m}$$

Praktisch

**Ligger-2-10: IPE220****2 st.**

$$L = 3,00 \text{ m}$$

$$bb; \text{metselwerk} = 5,60 * 1,00 = 5,60 \text{ kN/m}^1$$

$$bb; \text{vloer}; 2 = 1,10 * 3,90 = 4,29 \text{ kN/m}^1$$

$$eg; \text{ligger} = 0,26 \text{ kN/m}^1$$

$$G_k = 10,15 \text{ kN/m}^1$$

$$vb; \text{vloer}; 2 = 2,25 * 3,90 * 1,00 = 8,78 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_k = 8,78 \text{ kN/m}^1$$

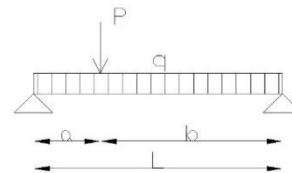
$$Q_k \text{ (alles momentaan belast)} = 3,51 \text{ kN/m}^1$$

$$P; k; bb = 26,80 \text{ kN}$$

$$P; k; vb \text{ veranderlijk} = 16,00 * 1,00 = 16,00 \text{ kN}$$

$$P; k; vb \text{ momentaan} = 16,00 * 0,40 = 6,40 \text{ kN}$$

$$\text{Afstand puntlast (a)} = 1,00 \text{ m}$$



$$R; k; bb; 1 = 15,23 + 17,87 = 33,09 \text{ kN}$$

$$R; k; vb; 1 = 13,16 + 10,67 = 23,83 \text{ kN}$$

$$R; k; 1 = 33,09 + 23,83 = 56,92 \text{ kN}$$

$$R; k; bb; 2 = 15,23 + 8,93 = 24,16 \text{ kN}$$

$$R; k; vb; 2 = 13,16 + 5,33 = 18,50 \text{ kN}$$

$$R; k; 2 = 24,16 + 18,50 = 42,66 \text{ kN}$$

$$M; k; \text{max} = 21,29 + 28,53 = 49,83 \text{ kNm}$$

$$q; d \text{ (a)} = 10,15 * 1,35 + 3,51 * 1,50 = 18,97 \text{ kN/m}^1$$

$$q; d \text{ (b)} = 10,15 * 1,20 + 8,78 * 1,50 = 25,34 \text{ kN/m}^1$$

$$P; d; \text{(a)} = 26,80 * 1,35 + 6,40 * 1,50 = 45,78 \text{ kN}$$

$$P; d; \text{(b)} = 26,80 * 1,20 + 16,00 * 1,50 = 56,16 \text{ kN}$$

$$R; d; bb; 1 = 18,27 + 21,44 = 39,71 \text{ kN}$$

$$R; d; vb; 1 = 19,74 + 16,00 = 35,74 \text{ kN}$$

$$R; d; 1 = 39,71 + 35,74 = 75,46 \text{ kN}$$

$$R; d; bb; 2 = 18,27 + 10,72 = 28,99 \text{ kN}$$

$$R; d; vb; 2 = 19,74 + 8,00 = 27,74 \text{ kN}$$

$$R; d; 2 = 28,99 + 27,74 = 56,74 \text{ kN}$$

$$M; d; \text{max} = 28,51 + 37,44 = 65,95 \text{ kNm}$$

$$W; y\text{-ben} = 65,95 / (235,00 * 0,89) = 314 * 1000 \text{ mm}^3$$

$$I; y\text{-ben} = 24,80 * 49,83 * 3,00 = 3707 * 10000 \text{ mm}^4$$

$$M; Ed / M; b, Rd \leq 1,00 \quad (6.54)$$

$$M; b, Rd = M; b, pl = 0,89 * 285 * 235 / 1 = 59,79 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$U.C. = 65,95 / (59,79 * 2) = 0,55 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

$$W; 1 = 2,04 \text{ mm}$$

$$W; 2 = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; 3 = 1,46 \text{ mm}$$

$$W; \text{tot} = 3,50 \text{ mm}$$

$$W; c = 0,00 \text{ mm}$$

$$W; \text{max} = 3,50 \text{ mm}$$

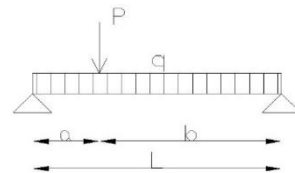
$$W; \text{eis} = 3,00 \text{ m} * 0,002 = 6,00 \text{ mm}$$

$$U.C. = 3,50 / 6,00 = 0,58 \leq 1,00 \quad \text{voldoet}$$

**Ligger-2-11: HEA180**

L	=	3,50	m	
bb;vloer;2	=	1,10 * 2,60	= 2,86	kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger			= 0,36	kN/m <sup>1</sup>
Gk			= 3,22	kN/m <sup>1</sup>
vb;vloer;2	=	2,25 * 2,60 * 1,00	= 5,85	kN/m <sup>1</sup>
Qk			= 5,85	kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)			= 2,34	kN/m <sup>1</sup>

P;k;bb	=	26,80	kN
P;k;vb veranderlijk	= 16,00 * 1,00	= 16,00	kN
P;k;vb momentaan	= 16,00 * 0,40	= 6,40	kN
Afstand puntlast (a)	=	1,00	m



R;k;bb;1	= 5,63 + 19,14	= 24,77	kN
R;k;vb;1	= 10,24 + 11,43	= 21,67	kN
R;k;1	= 24,77 + 21,67	= 46,44	kN
R;k;bb;2	= 5,63 + 7,66	= 13,28	kN
R;k;vb;2	= 10,24 + 4,57	= 14,81	kN
R;k;2	= 13,28 + 14,81	= 28,09	kN
M;k;max	= 13,88 + 30,57	= 44,45	kNm

q;d (a)	= 3,22 * 1,35 + 2,34 * 1,50	= 7,85	kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	= 3,22 * 1,20 + 5,85 * 1,50	= 12,63	kN/m <sup>1</sup>
P;d;(a)	= 26,80 * 1,35 + 6,40 * 1,50	= 45,78	kN
P;d;(b)	= 26,80 * 1,20 + 16,00 * 1,50	= 56,16	kN
R;d;bb;1	= 6,75 + 22,97	= 29,72	kN
R;d;vb;1	= 15,36 + 17,14	= 32,50	kN
R;d;1	= 29,72 + 32,50	= 62,22	kN
R;d;bb;2	= 6,75 + 9,19	= 15,94	kN
R;d;vb;2	= 15,36 + 6,86	= 22,21	kN
R;d;2	= 15,94 + 22,21	= 38,15	kN
M;d;max	= 19,34 + 40,11	= 59,46	kNm

W;y-ben	= 59,46 / ( 235,00 * 0,99 )	= 255 * 1000	mm <sup>3</sup>
I;y-ben	= 16,53 * 44,45 * 3,50	= 2572 * 10000	mm <sup>4</sup>

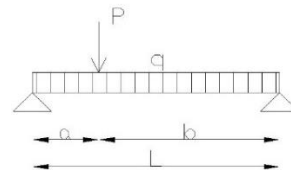
M;Ed / M;b,Rd	≤ 1,00	(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	= 0,99 * 325 * 235 / 1 = 75,90	kNm (6.55)
U.C.	= 59,46 / 75,90 = 0,78 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>

W;1	= 4,71	mm
W;2	= 0,00	mm
W;3	= 4,27	mm
W;tot	= 8,98	mm
W;c	= 0,00	mm
W;max	= 8,98	mm
W;eis	= 3,50 m * 0,003	= 10,50 mm
U.C.	= 8,98 / 10,50 = 0,85 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>

**Ligger-2-12: HEA220**

L	=	5,10	m						
bb;vloer;2	=	1,10	*	2,50	=	2,75	kN/m <sup>1</sup>		
eg;ligger					=	0,51	kN/m <sup>1</sup>		
Gk					=	3,26	kN/m <sup>1</sup>		
vb;vloer;2	=	2,25	*	2,50	*	1,00	=	5,63	kN/m <sup>1</sup>
Qk					=	5,63	kN/m <sup>1</sup>		
Qk (alles momentaan belast)					=	2,25	kN/m <sup>1</sup>		

P;k;bb			=	13,30	kN
P;k;vb veranderlijk	=	14,80	*	1,00	= 14,80 kN
P;k;vb momentaan	=	14,80	*	0,40	= 5,92 kN
Afstand puntlast (a)			=	1,00	m



R;k;bb;1	=	8,30	+	10,69	=	18,99	kN
R;k;vb;1	=	14,34	+	11,90	=	26,24	kN
R;k;1	=	18,99	+	26,24	=	45,23	kN
R;k;bb;2	=	8,30	+	2,61	=	10,91	kN
R;k;vb;2	=	14,34	+	2,90	=	17,25	kN
R;k;2	=	10,91	+	17,25	=	28,15	kN
M;k;max	=	28,87	+	22,59	=	51,46	kNm

q;d (a)	=	3,26	*	1,35	+	2,25	*	1,50	=	7,77	kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	3,26	*	1,20	+	5,63	*	1,50	=	12,34	kN/m <sup>1</sup>
P;d;(a)	=	13,30	*	1,35	+	5,92	*	1,50	=	26,84	kN
P;d;(b)	=	13,30	*	1,20	+	14,80	*	1,50	=	38,16	kN
R;d;bb;1	=	9,96	+	12,83					=	22,79	kN
R;d;vb;1	=	21,52	+	17,85					=	39,36	kN
R;d;1	=	22,79	+	39,36					=	62,15	kN
R;d;bb;2	=	9,96	+	3,13					=	13,09	kN
R;d;vb;2	=	21,52	+	4,35					=	25,87	kN
R;d;2	=	13,09	+	25,87					=	38,96	kN
M;d;max	=	40,13	+	30,68					=	70,81	kNm

W;y-ben	=	70,81	/ (	235,00	*	0,96	)	=	314	*	1000	mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	51,46	*	5,10		=	4339	*	10000	mm <sup>4</sup>

M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00					(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,96	*	569	*	235 / 1 = 128,04 kNm	(6.55)
U.C.	=	70,81	/	128,04	=	0,55 ≤ 1,00	<b>voldoet</b>

W;1	=	4,37	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	<u>6,41</u>	mm		
W;tot	=	10,78	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	10,78	mm		
W;eis	=	5,10	m * 0,003	=	15,30 mm
U.C.	=	10,78	/ 15,30	=	0,70 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>

Houten dak-vloerconstructies 1<sup>e</sup> verd.vloer

BEREKENING BALKLAAG		75 x 250 mm	h.o.h. 610	mm	
<b>Dakterras achter (best)</b>					
<b>Berekening conform Eurocode 5</b>					
Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma_g$	= 1,35 / 1,20
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma_q$	= 1,50
Sterkteklasse	=	C18		$\psi_t$	= 1,00
Gebouwcategorie	=	A: woon- en verblijfruimtes		$\psi_2$	= 0,30
Klimaatklasse	=	I; droog		$f_{m;0;rep}$	= 18 N/mm <sup>2</sup>
				$k_{mod lang}$	= 0,80
Overspanning	=	5,00 m		$k_{mod blijvend}$	= 0,70
Balkl. h.o.h.	=	0,61 m		$k_h$	= 1,00
Breedte	=	75 mm		$\gamma_m$	= 1,3
Hoogte	=	250 mm		$k_{def}$	= 0,60
Puntlast	=	3,00 kN		$k_r$	= 0,82 (verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	=	2,00 kN/m'	(over 1 m')		
Blijvende belasting	=	1,00 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. zware scheidingswanden)		
Veranderlijke bel.	=	1,75 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. lichte scheidingswanden)		
M;d	=	7,29 kNm	6.10b vb vlak maatgevend		
w	=	7,81E+05 mm <sup>3</sup>			
$\sigma_{m;0;d}$	=	9,33 N/mm <sup>2</sup>			
$f_{m;0;d}$	=	11,08 N/mm <sup>2</sup>	U.C. =	0,84	voldoet
w;onm. G	=	5,65 mm			
w;onm. Q	=	9,88 mm			
w;eind; G	=	9,04 mm			
w;eind; Q	=	11,66 mm			
w;tot=w;max	=	20,70 mm			
w;toelb.	=	20,00 mm	U.C. =	1,04	acceptabel
w;2+w;3=w;bijk.	=	15,05 mm			
w;toelb.	=	15,00 mm	U.C. =	1,00	acceptabel
resonantie; $f_e$	=	$\frac{8}{7,54}$	U.C. =	1,06	acceptabel
vering	=	$\frac{2,42}{1}$	U.C. =	2,42	acceptabel
snelheidsresponse	=	$\frac{1,24 \cdot 10^{-2}}{1,20 \cdot 10^{-2}}$	U.C. =	1,04	acceptabel

**BEREKENING BALKLAAG****75 x 225 mm h.o.h. 410****mm****Dakterras achter (Best)****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma_g$	=	1,35	/	1,20
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma_q$	=	1,50		
Sterkteklasse	=	C18		$\psi_t$	=	1,00		
Gebouwcategorie	=	A: woon- en verblijfruimtes		$\psi_2$	=	0,30		
Klimaatklasse	=	I; droog		$f_{m;0;rep}$	=	18	N/mm <sup>2</sup>	
				$k_{mod\ lang}$	=	0,80		
Overspanning	=	5,00 m		$k_{mod\ blijvend}$	=	0,70		
Balkl. h.o.h.	=	0,41 m		$k_h$	=	1,00		
Breedte	=	75 mm		$\gamma_m$	=	1,3		
Hoogte	=	225 mm		$k_{def}$	=	0,60		
Puntlast	=	3,00 kN		$k_r$	=	0,66		(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	=	2,00 kN/m'	(over 1 m')					
Blijvende belasting	=	1,00 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. zware scheidingswanden)					
Veranderlijke bel.	=	1,75 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. lichte scheidingswanden)					
$M;d$	=	5,23 kNm	6.10b vb punt maatgevend					
$w$	=	6,33E+05 mm <sup>3</sup>						
$\sigma_{m;0;d}$	=	8,26 N/mm <sup>2</sup>						
$f_{m;0;d}$	=	11,08 N/mm <sup>2</sup>		U.C.	=	0,75	voldoet	
$w_{onm. G}$	=	5,21 mm						
$w_{onm. Q}$	=	9,11 mm						
$w_{eind; G}$	=	8,33 mm						
$w_{eind; Q}$	=	10,75 mm						
$w_{tot=w;max}$	=	19,09 mm						
$w_{toelb.}$	=	20,00 mm		U.C.	=	0,95	voldoet	
$w_2+w_3=w_{bijk.}$	=	13,88 mm						
$w_{toelb.}$	=	15,00 mm		U.C.	=	0,93	voldoet	
resonantie; $f_e$	=	$\frac{8}{7,85}$		U.C.	=	1,02	acceptabel	
vering	=	$\frac{2,67}{1}$		U.C.	=	2,67	acceptabel	
snelheidsresponse	=	$\frac{1,36}{1,21} \cdot 10^{-2}$		U.C.	=	1,12	acceptabel	

Liggers, lateien e.d. 1<sup>e</sup> verd.vloer**BEREKENING BALK****95 x 220 mm****Ligger-1-1:****Berekening conform Eurocode 5**

Gevolgklasse	=	CC2		$\gamma_g$	=	1,35	/	1,20
Ontwerplevensduur	=	50 jaar		$\gamma_q$	=	1,50		
Sterkteklasse	=	C24		$\psi_t$	=	1,00		
Gebouwcategorie	=	A: woon- en verblijfruimtes		$\psi_2$	=	0,30		
Klimaatklasse	=	I; droog		$f_{m;0;rep}$	=	24	N/mm <sup>2</sup>	
				$k_{mod\ lang}$	=	0,80		
Overspanning	=	2,30 m		$k_{mod\ blijvend}$	=	0,70		
Balkl. h.o.h.	=	2,00 m		$k_h$	=	1,00		
Breedte	=	95 mm		$\gamma_m$	=	1,3		
Hoogte	=	220 mm		$k_{def}$	=	0,60		
Puntlast	=	3,00 kN		$k_r$	=	1,93		(verdeling puntlast over balken)
Lijnlast	=	5,00 kN/m'	(over 1 m')					
Blijvende belasting	=	1,10 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. zware scheidingswanden)					
Veranderlijke bel.	=	2,25 kN/m <sup>2</sup>	(incl. evt. lichte scheidingswanden)					
$M;d$	=	8,25 kNm	6.10b vb lijn maatgevend					
$w$	=	7,66E+05 mm <sup>3</sup>						
$\sigma_{m;0;d}$	=	10,77 N/mm <sup>2</sup>						
$f_{m;0;d}$	=	14,77 N/mm <sup>2</sup>		U.C.	=	0,73	voldoet	
$w_{onm. G}$	=	0,86 mm						
$w_{onm. Q}$	=	2,41 mm						
$w_{eind; G}$	=	1,38 mm						
$w_{eind; Q}$	=	2,85 mm						
$w_{tot=w;max}$	=	4,23 mm						
$w_{toelb.}$	=	9,20 mm		U.C.	=	0,46	voldoet	
$w_{2+w;3=w;bijk.}$	=	3,37 mm						
$w_{toelb.}$	=	6,90 mm		U.C.	=	0,49	voldoet	
resonantie; $f_e$	=	$\frac{8}{19,28}$		U.C.	=	0,41	voldoet	
vering	=	$\frac{0,53}{1}$		U.C.	=	0,53	voldoet	
snelheidsresponse	=	$\frac{1,69}{2,10} \cdot 10^{-2}$		U.C.	=	0,80	voldoet	

L	=	2,30 m			
bb;verd.vloer	=	1,10 * 2,00	=	2,20 kN/m <sup>1</sup>	
eg;ligger			=	0,13 kN/m <sup>1</sup>	
Gk			=	2,33 kN/m <sup>1</sup>	
vb;verd.vloer	=	2,25 * 2,00 * 1,00	=	4,50 kN/m <sup>1</sup>	
Qk			=	4,50 kN/m <sup>1</sup>	
Qk (alles momentaan belast)			=	1,80 kN/m <sup>1</sup>	
q;k	=	2,33 + 4,50	=	6,83 kN/m <sup>1</sup>	
R;k	=	0,50 * 6,83 * 2,30	=	7,85 kN	
R;bb	=	0,50 * 2,33 * 2,30	=	2,68 kN	
R;vb	=	0,50 * 4,50 * 2,30	=	5,18 kN	

**Ligger-1-2: 2 st. HEA100**

L = 1,00 + 0,20 = 1,20 m

praktisch

**Bestaande liggers, lateien e.d. 1<sup>e</sup> verd.vloer****Ligger-1-A: IPE270**

L	=	7,20	m		
bb;plat dak	=	0,90	*	4,00	= 3,60 kN/m <sup>1</sup>
bb;verd.vloer	=	0,20	*	1,10	= 0,22 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,36 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 4,18 kN/m <sup>1</sup>
vb;plat dak	=	1,00	*	4,00	= 4,00 kN/m <sup>1</sup>
vb;verd.vloer	=	1,50	*	1,10	= 1,65 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 5,65 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 0,66 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	4,18	+	5,65	= 9,83 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	9,83	= 35,39 kN
R;bb	=	0,50	*	4,18	= 15,05 kN
R;vb	=	0,50	*	5,65	= 20,34 kN
M;k	=	0,125	*	9,83	= 63,70 kNm
q;d (a)	=	4,18	*	1,35	= 6,63 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	4,18	*	1,20	= 13,49 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	5,02	= 18,06 kN
R;d;vb	=	0,50	*	8,48	= 30,51 kN
R;d	=	0,50	*	13,49	= 48,57 kN
M;Ed	=	0,125	*	13,49	= 87,43 kNm
W;y-ben	=	87,43	/ (	235,00	= 380 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	63,70	= 7583 * 10000 mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00			(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,98	*	484	= 111,35 kNm (6.55)
U.C.	=	87,43	/	111,35	= 0,79 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>
W;1	=	12,03	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	16,26	mm		
W;tot	=	28,29	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	28,29	mm		
W;eis	=	7,20	m * 0,003	=	21,60 mm
U.C.	=	28,29	/	21,60	= 1,31 ≤ 1,00 <b>acceptabel</b>

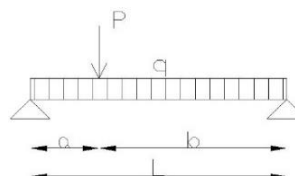
**Latei-1-B: IPE140**

bestaand

**Ligger-1C: HEA240**

L	=	6,00	m		
bb;verd.vloer	=	3,50	*	2,40	= 8,40 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,60 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 9,00 kN/m <sup>1</sup>
vb;verd.vloer	=	2,25	*	2,40	* 1,00 = 5,40 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 5,40 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 2,16 kN/m <sup>1</sup>

P;k;bb			=	15,70	kN
P;k;vb veranderlijk	=	12,60	*	1,00	= 12,60 kN
P;k;vb momentaan	=	12,60	*	0,40	= 5,04 kN
Afstand puntlast (a)			=	2,50	m



accetpR;k;bb;1	=	27,01	+	9,16	= 36,17 kN
R;k;vb;1	=	16,20	+	7,35	= 23,55 kN
R;k;1	=	36,17	+	23,55	= 59,72 kN
R;k;bb;2	=	27,01	+	6,54	= 33,55 kN
R;k;vb;2	=	16,20	+	5,25	= 21,45 kN
R;k;2	=	33,55	+	21,45	= 55,00 kN
M;k;max	=	64,81	+	41,27	= 106,08 kNm

q;d (a)	=	9,00	*	1,35	+	2,16	*	1,50	= 15,39	kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	9,00	*	1,20	+	5,40	*	1,50	= 18,90	kN/m <sup>1</sup>
P;d;(a)	=	15,70	*	1,35	+	5,04	*	1,50	= 28,76	kN
P;d;(b)	=	15,70	*	1,20	+	12,60	*	1,50	= 37,74	kN
R;d;bb;1	=	32,41	+	10,99					= 43,40	kN
R;d;vb;1	=	24,30	+	11,03					= 35,33	kN
R;d;1	=	43,40	+	35,33					= 78,73	kN
R;d;bb;2	=	32,41	+	7,85					= 40,26	kN
R;d;vb;2	=	24,30	+	7,88					= 32,18	kN
R;d;2	=	40,26	+	32,18					= 72,44	kN
M;d:max	=	85,07	+	55,04					= 140,10	kNm

W;y-ben	=	140,10	/ (	235,00	*	0,94	)	=	635	*	1000	mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	106,08	*	6,00		=	10524	*	10000	mm <sup>4</sup>

M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00				(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,94	*	745	* 235 / 1 =	164,30 kNm (6.55)
U.C.	=	140,10	/	164,30	=	0,85 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>

W;1	=	13,50	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	<u>8,94</u>	mm		
W;tot	=	22,44	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	22,44	mm		
W;eis	=	6,00	m * 0,003	=	18,00 mm
U.C.	=	22,44	/ 18,00	=	1,25 ≤ 1,00 <b>acceptabel</b>

$$R_{bb} = 17,4 \cdot 3,15 / 3,5 = 15,7 \text{ kN}$$

$$R_{vb} = 14,0 \cdot 3,15 / 3,5 = 12,6 \text{ kN}$$



Liggers, kolommen t.p.v. bordessen**Ligger-B1: HEA100**

L	=	2,30	m		
bb;verd.vloer	=	1,00	*	1,75	= 1,75 kN/m <sup>1</sup>
eg;ligger					= 0,17 kN/m <sup>1</sup>
Gk					= 1,92 kN/m <sup>1</sup>
vb;verd.vloer	=	2,25	*	1,75 *	1,00 = 3,94 kN/m <sup>1</sup>
Qk					= 3,94 kN/m <sup>1</sup>
Qk (alles momentaan belast)					= 1,58 kN/m <sup>1</sup>
q;k	=	1,92	+	3,94	= 5,85 kN/m <sup>1</sup>
R;k	=	0,50	*	5,85 *	2,30 = 6,73 kN
R;bb	=	0,50	*	1,92 *	2,30 = 2,20 kN
R;vb	=	0,50	*	3,94 *	2,30 = 4,53 kN
M;k	=	0,125	*	5,85 *	2,30 <sup>2</sup> = 3,87 kNm
q;d (a)	=	1,92	*	1,35 +	1,58 * 1,50 = 4,95 kN/m <sup>1</sup>
q;d (b)	=	1,92	*	1,20 +	3,94 * 1,50 = 8,21 kN/m <sup>1</sup>
R;d;bb	=	0,50	*	2,30 *	2,30 = 2,65 kN
R;d;vb	=	0,50	*	5,91 *	2,30 = 6,79 kN
R;d	=	0,50	*	8,21 *	2,30 = 9,44 kN
M;Ed	=	0,125	*	8,21 *	2,30 <sup>2</sup> = 5,43 kNm
W;y-ben	=	5,43	/ (	235,00 *	0,93 ) = 25 * 1000 mm <sup>3</sup>
I;y-ben	=	16,53	*	3,87 *	2,30 = 147 * 10000 mm <sup>4</sup>
M;Ed / M;b,Rd	≤	1,00			(6.54)
M;b,Rd = M;b,pl	=	0,93	*	83	* 235 / 1 = 18,11 kNm (6.55)
U.C.	=	5,43	/	18,11	= 0,30 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>
W;1	=	0,95	mm		
W;2	=	0,00	mm		
W;3	=	<u>1,96</u>	mm		
W;tot	=	2,91	mm		
W;c	=	0,00	mm		
W;max	=	2,91	mm		
W;eis	=	2,30	m * 0,003	=	6,90 mm
U.C.	=	2,91	/	6,90	= 0,42 ≤ 1,00 <b>voldoet</b>

**Ligger-B2.4: HEA100**

L1,2 = 1,15 m

$$\text{bb;verd.vloer} = 1,00 * 1,40 = 1,40 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Gk} = 1,40 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{vb;verd.vloer} = 2,25 * 1,40 * 1,00 = 3,15 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Qk} = 3,15 \text{ kN/m}^1$$

*Voor berekening zie blz 114 e.v.***Ligger-B3: HEA140**

L1,2 = 1,15 m

$$\text{bb;verd.vloer} = 1,00 * 1,75 = 1,75 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Gk} = 1,75 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{vb;verd.vloer} = 2,25 * 1,75 * 1,00 = 3,94 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Qk} = 3,94 \text{ kN/m}^1$$

Fbb = 2,2 kN op x=2,3 m

Fvb = 4,5 kN

*Voor berekening zie blz 120 e.v.***Kolom-k(1)2: K70/70/3 S235**

$$\begin{aligned} \text{N;Ed} &= 17,30 \text{ kN} \\ \text{M;y,Ed} &= 0,60 \text{ kNm} \\ \text{M;z,Ed} &= 0,00 \text{ kNm} \\ \text{Knikkromme y} &= c \\ \text{Knikkromme z} &= c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lengte} &= \begin{matrix} y & z \\ 3,00 & 3,00 \end{matrix} \text{ m} \\ \lambda_{\text{rel}} &= \begin{matrix} 1,18 & 1,18 \end{matrix} \\ \Phi &= \begin{matrix} 1,43 & 1,43 \end{matrix} \\ \chi &= \begin{matrix} 0,44 & 0,44 \end{matrix} \end{aligned}$$

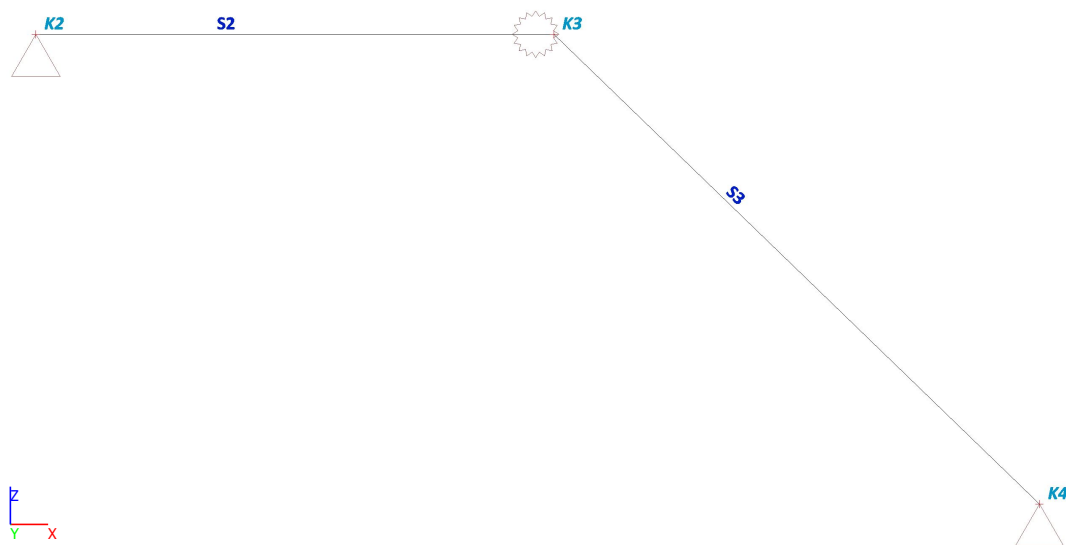
$$\begin{aligned} \text{N;Rk} &= 183,54 \text{ kN} \\ \text{M;y,Rk} &= 4,56 \text{ kNm} \\ \text{M;z,Rk} &= 4,56 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{U.C. (6.61)} &= 0,30 \leq 1,00 \\ \text{U.C. (6.62)} &= 0,27 \leq 1,00 \end{aligned}$$

**voldoet**

Venlo-Blerick 29 01 2025  
De constructeur,

## 1. Rekenmodel



## 2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K2	0,000		2,900
K3	3,200		2,900
K4	6,200		0,000

## 3. Materialen

Staal EC3

Naam	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

## 4. Staven

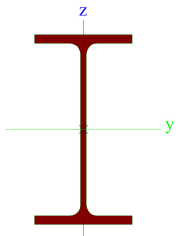
Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S2	CS1 - IPE160	S 235	3,200	K2	K3	Balk (80)
S3	CS1 - IPE160	S 235	4,173	K3	K4	Balk (80)

## 5. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Z	Ry
Sn2	K4	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vrij
Sn3	K2	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vrij

## 6. Doorsneden

CS1		
Type	IPE160	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	a	b
A [m <sup>2</sup> ]	2,0100e-03	

$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,2605e-03	8,1173e-04
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	6,2248e-01	6,2248e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	41	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	8,6900e-06	6,8300e-07
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	66	18
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,0900e-04	1,6700e-05
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,2400e-04	2,6100e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,91e+04	2,91e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,14e+03	6,14e+03
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	3,6000e-08	3,9600e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Afbeelding		

#### Verklaring van symbolen

Vormnorm	h - Hoogte b - Flensbreedte t - Flensdikte s - Lijfdikte r - Straal bij flensbasis r1 - Straal bij flensvoet a - Flensshelling W - Interne boutafstand wm - Welving van eenheid bij flensvoet
A	Gebied
$A_y$	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
$A_z$	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
$A_L$	Omtrek per eenheidslengte
$A_D$	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{y,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{z,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{y,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{z,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{yz,LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
$\alpha$	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
$I_y$	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
$I_z$	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
$i_y$	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as

#### Verklaring van symbolen

$i_z$	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el,y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el,z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl,y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl,z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl,y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief $M_y$ moment
$M_{pl,y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief $M_y$ moment
$M_{pl,z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief $M_z$ moment
$M_{pl,z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief $M_z$ moment
$d_y$	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
$d_z$	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
$I_t$	Torsie constante
$I_w$	Welvings constante
$\beta_y$	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
$\beta_z$	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

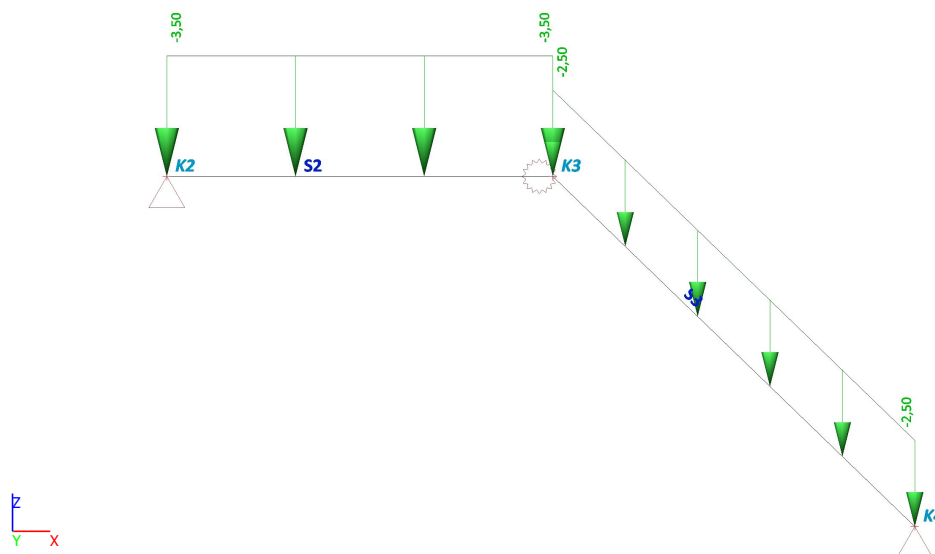
## 7. Belastingsgevalen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z		
BG2	permanente belasting	Permanent Standaard	LG1			
BG3	veranderlijke belasting Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen

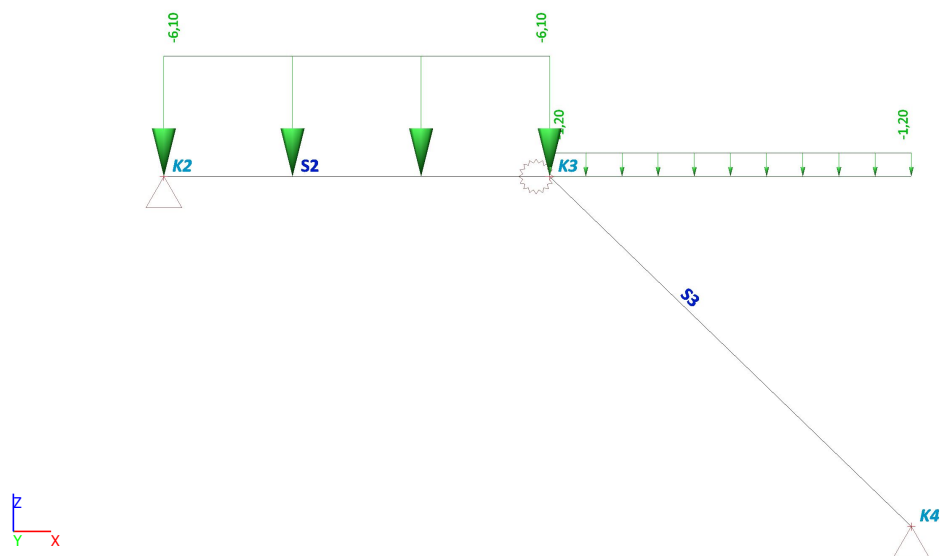
## 8. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos x <sub>1</sub>	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos x <sub>2</sub>	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast1	S2	Kracht	Z	-3,50	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG2 - permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast2	S3	Kracht	Z	-2,50	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG2 - permanente belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S2	Kracht	Z	-6,10	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG3 - veranderlijke belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S3	Kracht	Z	-1,20	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG3 - veranderlijke belasting	GCS	Gelijkmatig		1.000	Projectie		0,000

## 9. BG2 / Totale waarde



## 10. BG3 / Totale waarde



## 11. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1		Lineair - UGT	BG1 - eigen gewicht	1,20
			BG2 - permanente belasting	1,20
			BG3 - veranderlijke belasting	1,50
Combi2		Lineair - UGT	BG1 - eigen gewicht	1,35
			BG2 - permanente belasting	1,35
			BG3 - veranderlijke belasting	0,00
Combi3		Lineair - BGT	BG1 - eigen gewicht	1,00
			BG2 - permanente belasting	1,00
			BG3 - veranderlijke belasting	1,00

## 12. 1D-vervormingen

Lineaire berekening  
Klasse: Alle BGT  
Assenstelsel: Hoofd  
Extreme 1D: Element  
Selectie: Alle

### Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>z</sub> [mm]	φ <sub>y</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
S2	3,200	Combi3/1	-0,2	-0,7	-4,7	0,7
S2	1,600	Combi3/1	-0,1	-6,4	0,0	6,5
S2	2,800	Combi3/1	-0,2	-2,8	-4,9	2,8
S2	0,000	Combi3/1	0,0	0,0	6,4	0,0
S3	0,000	Combi3/1	0,4	-0,7	1,0	0,7
S3	2,276	Combi3/1	0,2	-3,5	-0,2	3,5
S3	4,173	Combi3/1	0,0	0,0	-2,8	0,0
S3	0,759	Combi3/1	0,3	-1,9	1,8	1,9

Naam	Combinatiesleutel
Combi3/1	BG1 + BG2 + BG3

### 13. 1D-vervormingen; $u_z$

Waardes:  $u_z$

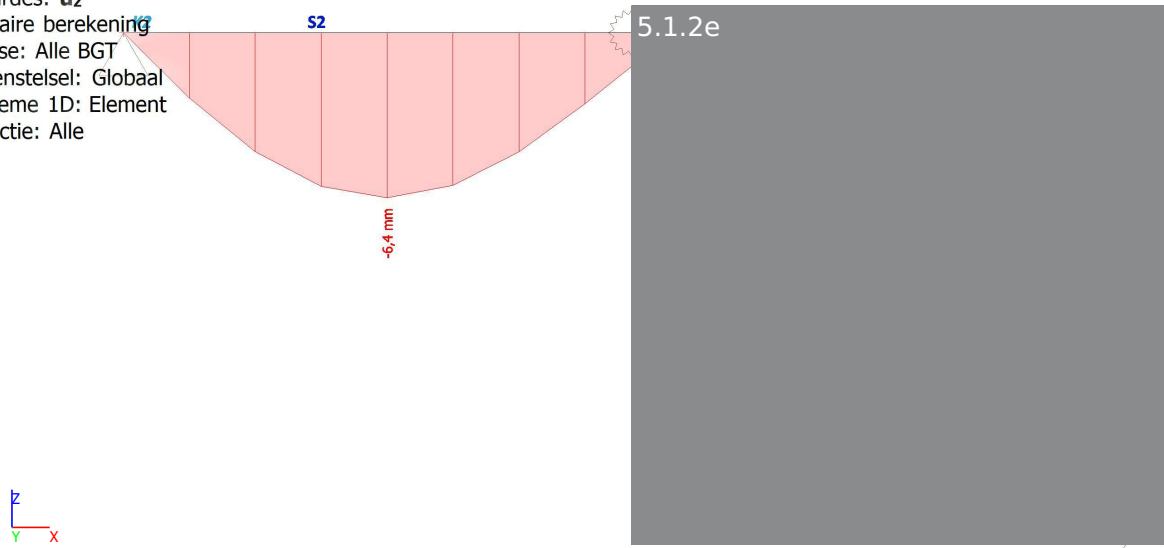
Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Assenstelsel: Globaal

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



### 14. Reacties

Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Systeem: Globaal

Extrem: Element

Selectie: Alle

**Knoopreacties**

Naam	Belasting	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$e_y$ [mm]
Sn2/K4	Combi3/1	-26,40	31,53	0,00	0,0
Sn3/K2	Combi3/1	26,40	14,36	0,00	0,0

Naam	Combinatiesleutel
Combi3/1	BG1 + BG2 + BG3

### 15. Reacties

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Systeem: Globaal

Extrem: Element

Selectie: Alle

**Knoopreacties**

Naam	Belasting	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$e_y$ [mm]
Sn2/K4	Combi2/1	-17,75	23,71	0,00	0,0
Sn2/K4	Combi1/2	-35,66	42,03	0,00	0,0
Sn3/K2	Combi1/2	35,66	19,98	0,00	0,0
Sn3/K2	Combi2/1	17,75	7,03	0,00	0,0

Naam	Combinatiesleutel
Combi2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2
Combi1/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG3

### 16. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Staaf

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
S2	0,000	Combi1/1	<b>-35,66</b>	<b>19,98</b>	0,00
S2	0,000	Combi2/2	<b>-17,75</b>	7,03	0,00
S2	3,200	Combi1/1	-35,66	<b>-23,33</b>	<b>-5,36</b>
S2	1,600	Combi1/1	-35,66	-1,68	<b>14,64</b>
S3	0,000	Combi2/2	<b>-18,85</b>	6,04	-2,77
S3	4,173	Combi1/1	<b>-54,85</b>	<b>-5,43</b>	0,00
S3	0,000	Combi1/1	-41,85	<b>8,01</b>	<b>-5,36</b>
S3	2,655	Combi1/1	-50,12	-0,55	<b>4,54</b>

Naam	Combinatiesleutel
Combi1/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG3
Combi2/2	1.35*BG1 + 1.35*BG2

## 17. Interne 1D-krachten; M<sub>y</sub>

Waardes: M<sub>y</sub>

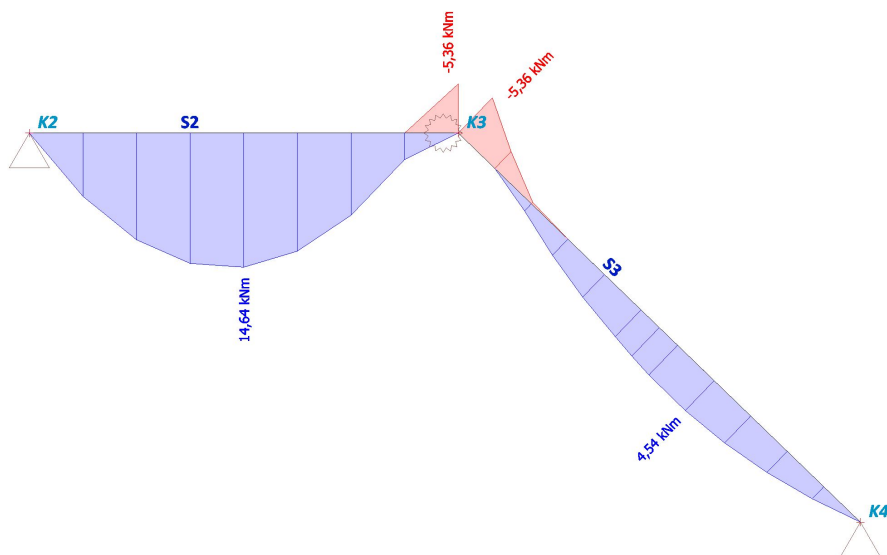
Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Staaf

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



## 18. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

**Algehele eenheidscontrole**

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenh. controle [-]	Doorsnede controle [-]	Stab. controle [-]
S2	1,600	Combi1/1	CS1 - IPE160	S 235	<b>0,69</b>	0,50	0,69
S3	3,035	Combi1/1	CS1 - IPE160	S 235	<b>0,97</b>	0,14	0,97



## 19. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: **Algehele eenh. controle**

Lineaire berekening

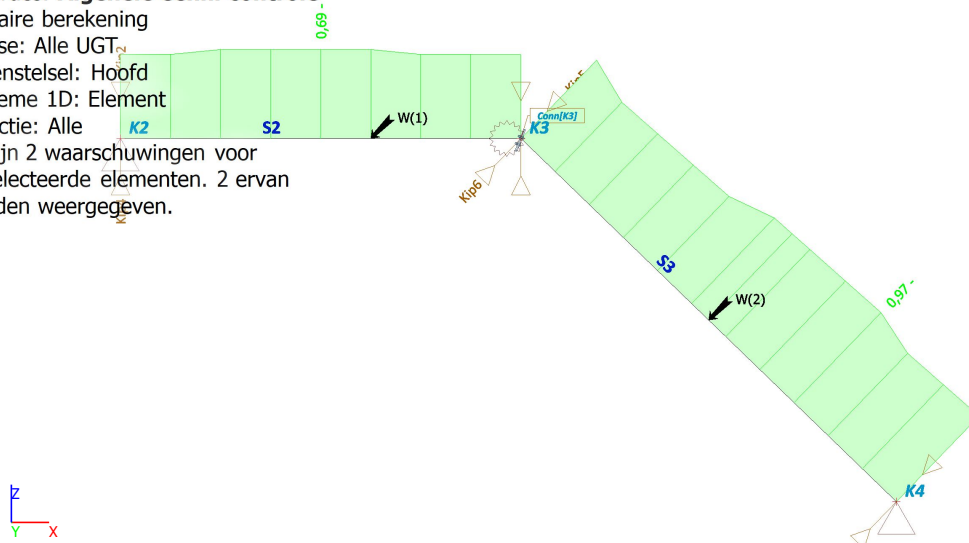
Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

Er zijn 2 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 2 ervan worden weergegeven.



## 20. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Doorsnede

Selectie: Alle

### EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S3	3,035 / 4,173 m	IPE160	S 235	Alle UGT	0,97 -
------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

### Combinatiesleutel

Alle UGT / 1.20\*BG1 + 1.20\*BG2 + 1.50\*BG3

### Partiële veiligheidsfactoren

$\gamma_{M0}$ voor weerstand van doorsneden	1,00
$\gamma_{M1}$ voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
$\gamma_{M2}$ voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

### Materiaal

Vloeisterkte	$f_y$	235,0	MPa
Treksterkte	$f_u$	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 3,035 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	$N_{Ed}$	-51,30	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-1,77	kN
Torsie	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	4,10	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	30	7	-1,044e+04	-1,044e+04								
3	SO	29	7	-1,044e+04	-1,044e+04								
4	I	127	5	-4,450e+03	5,551e+04	-0,1		0,7	25,4	51,2	59,0	65,3	1
5	SO	29	7	6,150e+04	6,150e+04	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	30	7	6,150e+04	6,150e+04	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

### Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	472,35	kN
Eenheidscontrole		0,11	-

### Controle buigend moment voor $M_y$

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Eenheidscontrole		0,14	-

### Dwarskrachtcontrole voor $V_z$

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	$\eta$	1,20	
Afschuifoppervlak	$A_v$	9,6660e-04	m <sup>2</sup>
Plastische dwarskrachtweerstand voor $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	131,15	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

### Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Eenheidscontrole		0,14	-

**Opmerking:** Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

**Opmerking:** Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

### .....STABILITEITSCONTROLE:.....

### Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	30	7	6,790e+04	6,790e+04	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	29	7	6,790e+04	6,790e+04	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	14,0	1
4	I	127	5	6,007e+04	-1,841e+04	-0,3		0,6	25,4	54,1	62,3	73,8	1
5	SO	29	7	-2,624e+04	-2,624e+04								
7	SO	30	7	-2,624e+04	-2,624e+04								

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

### Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	4,173	4,173	m
Knikfactor	k	3,01	1,00	
Kniklengte	$l_{cr}$	12,566	4,173	m
Kritische Euler last	$N_{cr}$	114,06	81,31	kN

Knikparameters		yy	zz	
Slankheid	$\lambda$	191,11	226,35	
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel}$	2,04	2,41	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve		a	b	
Imperfectie	$\alpha$	0,21	0,34	
Reductie factor	$\chi$	0,22	0,15	
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	101,96	70,58	kN

**Waarschuwing:** Slankheid 226,35 is groter dan de limietwaarde van 200,00.

Buigingsknikverificatie			
Oppervlakte van de doorsnede	A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	70,58	kN
Eenhedscontrole		0,73	-

### Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

**Opmerking:** Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

### Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Elastisch kritisch moment	$M_{cr}$	23,51	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	1,11	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		b	
Imperfectie	$\alpha_{LT}$	0,34	
Kipfactor	$\beta$	0,75	
Reductie factor	$\chi_{LT}$	0,63	
Correctiefactor	$k_c$	0,91	
Correctiefactor	f	0,96	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	0,65	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	19,06	kNm
Eenhedscontrole		0,21	-

Mcr parameters			
LTB lengte	$l_{LT}$	4,173	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	$k_w$	1,00	
Kip moment factor	$C_1$	1,42	
Kip moment factor	$C_2$	0,74	
Kip moment factor	$C_3$	0,41	
Afschuifmiddelpuntafstand	$d_z$	0	mm
Afstand tot lastoepassing	$z_g$	0	mm
Mono-symmetrische constante	$\beta_y$	0	mm
Mono-symmetrische constante	$z_j$	0	mm

**Waarschuwing:** Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.

**Opmerking:** C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

### Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Ontwerpdrukkracht	$N_{Ed}$	51,30	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-5,36	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Karakteristieke drukweerstand	$N_{Rk}$	472,35	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	29,14	kNm

Buig- en axiale drukcontrole parameters			
Reductie factor	$X_y$	0,22	
Reductie factor	$X_z$	0,15	
Gewijzigde reductiefactor	$X_{LT,mod}$	0,65	
Interactiefactor	$k_{yy}$	1,26	
Interactiefactor	$k_{zy}$	0,85	

Maximum moment  $M_{y,Ed}$  is afgeleid van balk S3 positie 0,000 m.  
Maximum moment  $M_{z,Ed}$  is afgeleid van balk S3 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.2	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor	$C_{my}$	0,90	
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	-5,36	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	4,33	kNm
Factor	$\alpha_{s,LT}$	-0,81	
Ratio van uiteinde momenten	$\psi_{LT}$	0,00	
Equivalente moment factor	$C_{mLT}$	0,75	

Eenhedscontrole (6.61) =  $0,50 + 0,36 + 0,00 = 0,86$  -  
Eenhedscontrole (6.62) =  $0,73 + 0,24 + 0,00 = 0,97$  -

### Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	4,173	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	$h_w$	145	mm
Lijfdikte	t	5	mm
Materiaal coëfficiënt	$\epsilon$	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	$\eta$	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	$h_w/t$	29,04
Lijfslankheid limiet		60,00

**Opmerking:** De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

## 21. Constructieve verbinding - algehele controle

Naam	Knoop	Bg/Bc	Ligger	Eenhedscontrole [-]
5.1.2e	K3	Combi1	S3	0,77

## 22. Controle constructieve verbinding

Naam	5.1.2e
Knoop	K3
Verbindingstype	Gebout raamwerk
Verbindingstype	Gebout raamwerk
Verbindingsgeometrie	Snede
Berekeningstype	Interne krachten
Bg/Bc	Combi1

### Verbindingsanalyse (samenvatting): Zijde [S3]

Interne krachten

$N_{Ed}$	-41.80	kN
$V_{z,Ed}$	-8.27	kN
$M_{y,Ed}$	-5.36	kNm
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$M_{z,Ed}$	0.00	kNm

.....**STERKE-AS-BEREKENING::...**

Ontwerpweerstand

Mj,y,Rd	8.08	kNm
Nj,Rd	395.18	kN
Vz,Rd	37.00	kN

Onderdelen beperken

Onder trek	Kopplaat in trekspanning
Onder druk	Liggerflens / console onder druk

Stijfheid

Sj,ini	2.0935	MNm/rad
Sj	2.0935	MNm/rad

Classificatie - Rechterzijde	Systeem SEMI-STIJF
Classificatie - Linkerzijde	Systeem SEMI-STIJF

.....ZWAKKE-AS-BEREKENING:....

Ontwerpweerstand

Mj,z,Rd	2.88	kNm
Vy,Rd	83.24	kN

Stijfheid

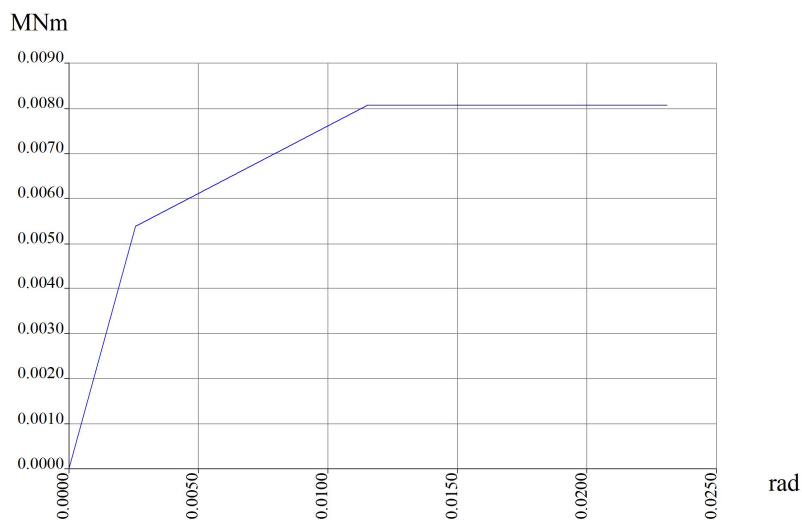
Sj,ini	0.4990	MNm/rad
Sj	0.4990	MNm/rad

.....RESULTATEN:....

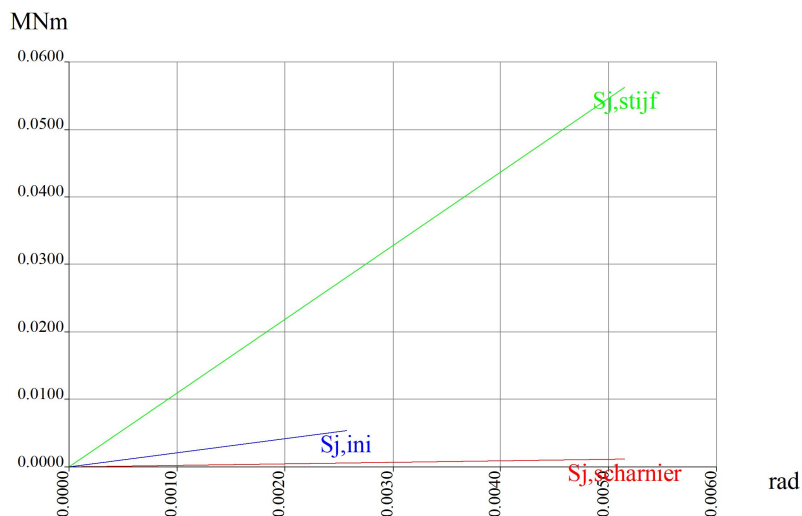
Eenhedscntrole

My,Ed/Mj,y,Rd	0.66
Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.00
NEd/Nj,Rd	0.11
Vz,Ed/Vz,Rd	0.22
Vy,Ed/Vy,Rd	0.00
Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd	0.22
My,Ed/Mj,y,Rd + NEd/Nj,Rd	0.77
My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.66
My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd + NEd/Nj,Rd	0.77

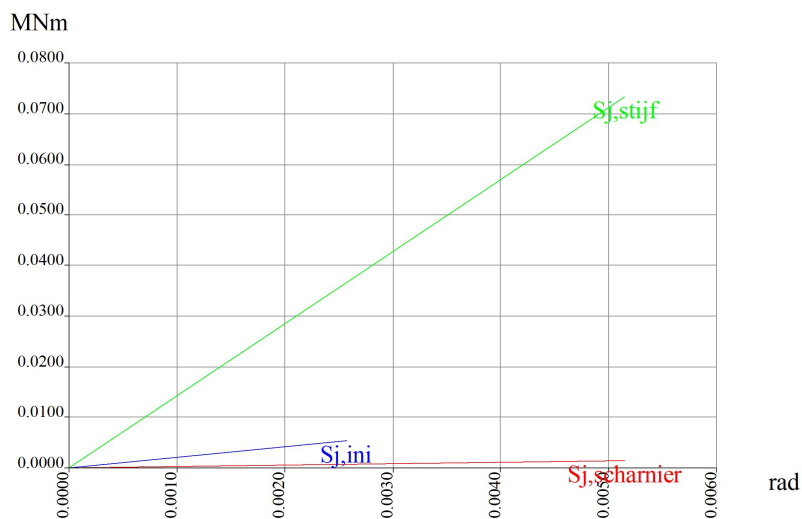
**Moment-rotatiediagram: Zijde [S3] - Sterke as**



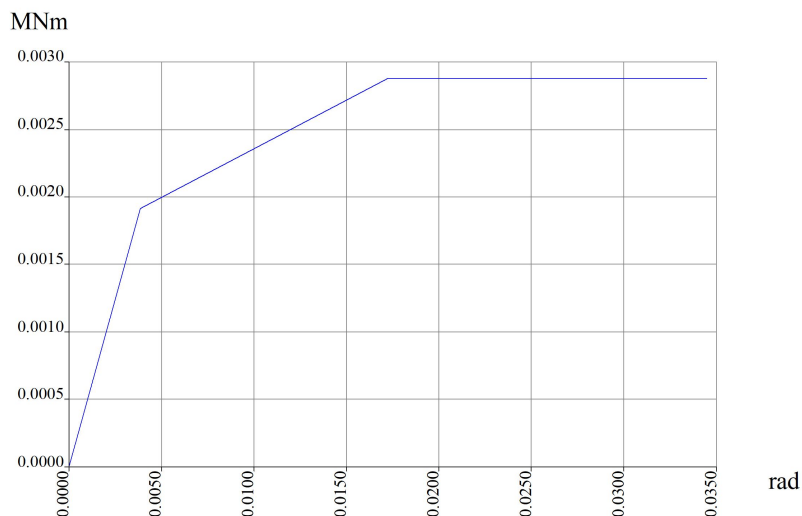
**Stijfheidsklassificatie: Zijde [S3] - Sterke as**



**Stijfheidsklassificatie: Zijde [S2] - Sterke as**

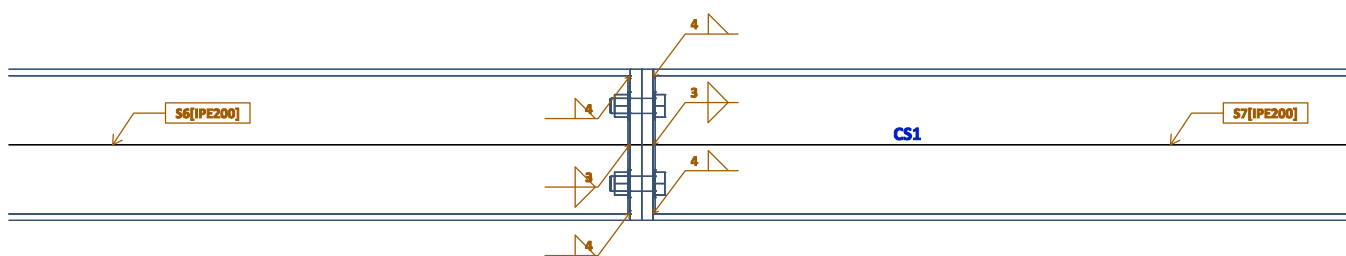


**Moment-rotatiediagram: Zijde [S3] - Zwakke as**



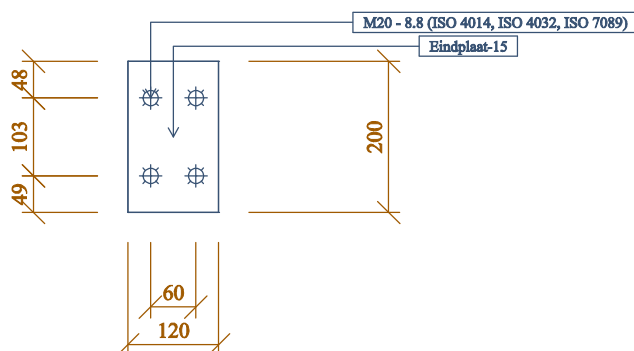
### 23. Conn2[K9]<Zijaanzicht> (1:10)

Conn2[K9]<Zijaanzicht>



### 24. Conn2[K9]Eindplaat->[S6] (1:10)

Conn2[K9]Eindplaat->[S6]



Technosoft Construct Liggers release 6.81

23 jan 2025

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B2

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 23/01/2025

Bestand.....: S:\Project\S\_2024\2024-195 Burggrot Hof van Herstal\05  
berekening\2024-195 ligger b2.dlw

Betrouwbaarheidsklasse

: 2

Referentieperiode

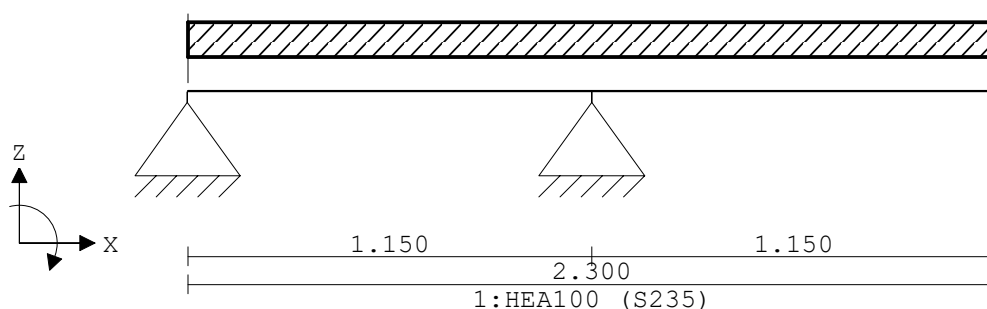
: 50

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.150	1.150
2	1.150	2.300	1.150

**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	96	48.0					

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 HEA100





Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B2

**BELASTINGGEVALLEN**

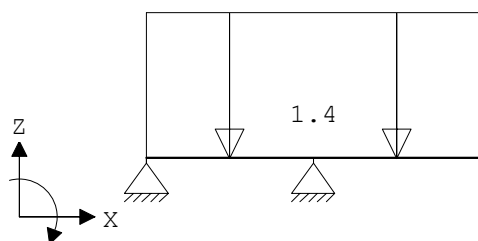
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.400	-1.400	0.000	2.300

**REACTIES**

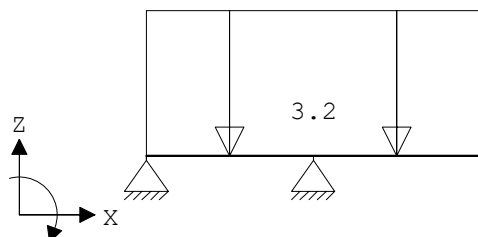
Ligger:1 B.G:1 Permanent

5.1.2e		
1	0.00	0.00
2	3.60	0.00

3.60 : Som reacties  
-3.60 : Som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B2

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.200	-3.200		0.000	2.300

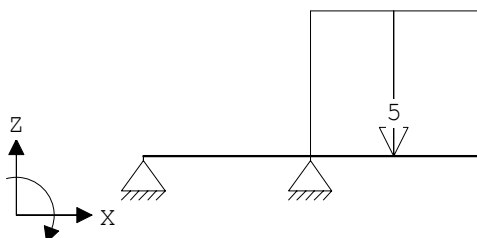
**REACTIES**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

5.1.2e							
1	0.00	0.00					
2	7.36	0.00					
7.36 : Som reacties							
-7.36 : Som belastingen							

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-5.000	-5.000		1.150	1.150

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

5.1.2e							
1	-2.87	0.00					
2	8.62	0.00					
5.75 : Som reacties							
-5.75 : Som belastingen							

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4 Blij.	1	Perm	1.00									
5 Fund.	1	Perm	1.20	3	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B2

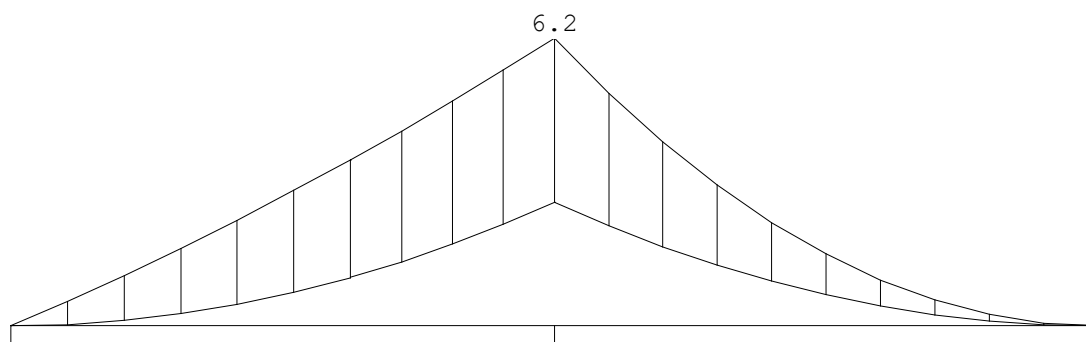
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

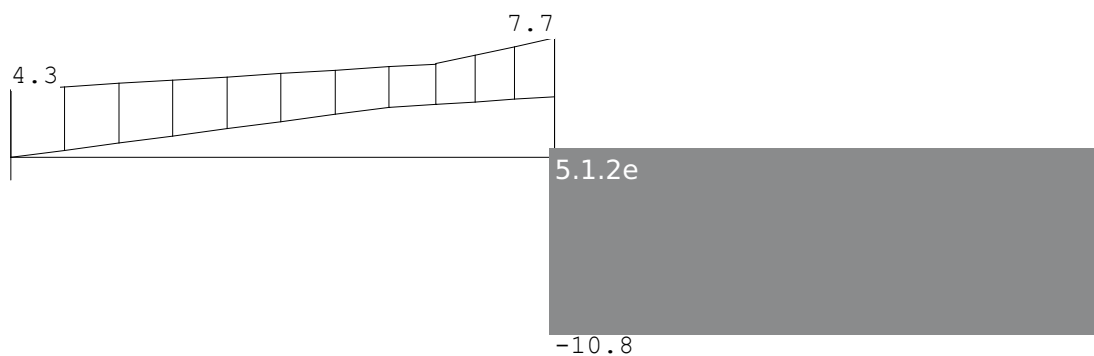
- 1 Geen
- 2 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen

**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-4.31  
Fmax:-0.00

9.3  
17.3

**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-4.31	0.00	0.00	0.00
2	9.28	17.26	0.00	0.00

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B2

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:  
Gamma M;0 : 1.00      Gamma M;1 : 1.00

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.15	1,15
		onder: 1,15	
2	1.0*h	boven: 5.00	1.15
		onder: 1.15	

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.318	75
2	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.318	75

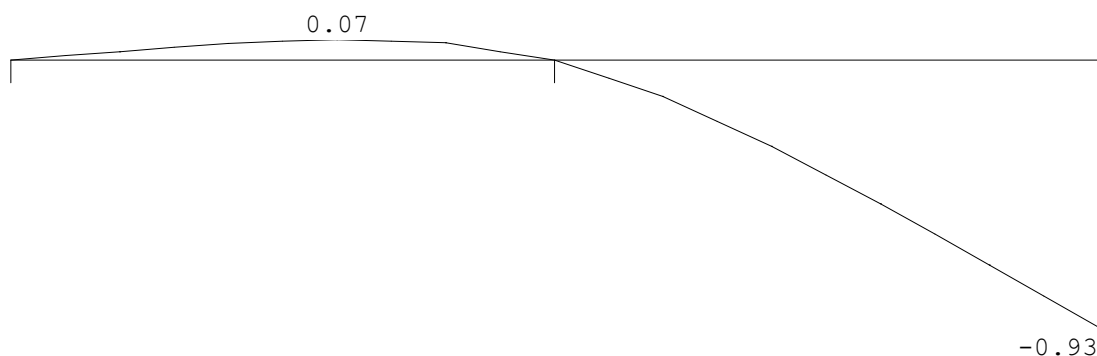
**TOETSING DOORBUIGING**

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	1.15	N	N	0.0	0.5	7	1 Eind	0.5	±4.6	0.004
		db						7	1 Bijk	0.4	±3.5	0.003
2	Vloer	ss	1.15	N	N	0.0	-4.4	7	1 Eind	-4.4	±9.2	2*0.004
		ss						7	1 Bijk	-3.5	±6.9	2*0.003

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: 24 195

Onderdeel....: Ligger-B2

DOORBUIGINGEN  $w_{bij}$  [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN  $w_{max}$  [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	-- $w_{bij}$ --	$w_{tot}$	$w_c$	-- $w_{max}$ --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	0.690	1150	0.1	0.4	3012	0.5	0.5	2527
2	Neg.	/	2300	-0.9	-3.5	661	-4.4	-4.4	521
2	Pos.	0.575	1150	0.1	0.2	5476	0.3	0.3	4170

De waarden voor  $w_2$  zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

Technosoft Construct Liggers release 6.81

23 jan 2025

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B3

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 23/01/2025

Bestand.....: S:\Project\S\_2024\2024-195 Burggrot Hof van Herstal\05  
berekening\2024-195 ligger b3.cdlw

Betrouwbaarheidsklasse

: 2

Referentieperiode

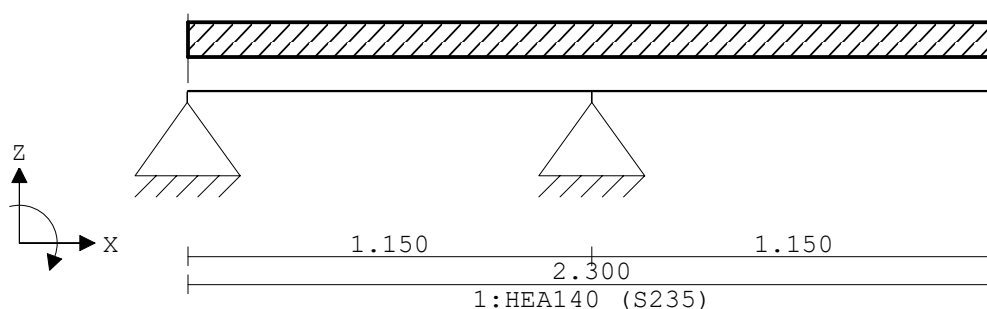
: 50

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.150	1.150
2	1.150	2.300	1.150

**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 HEA140



Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B3

**BELASTINGGEVALLEN**

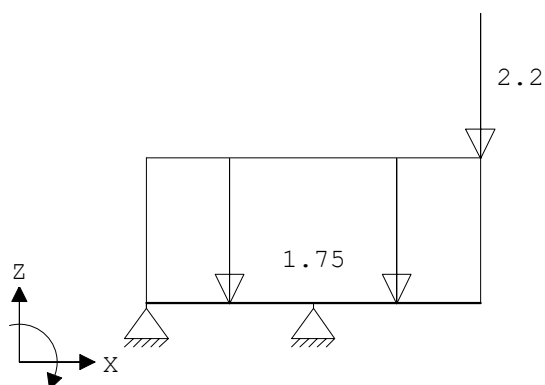
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )
3	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	$q_2$	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.750	-1.750		0.000	2.300
2	8:Puntlast		-2.200			2.300	

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

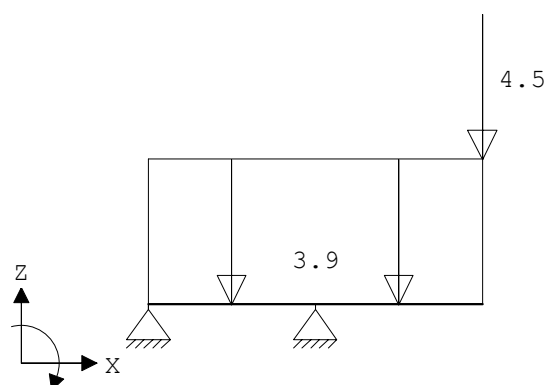
5.1.2e		
1	-2.20	0.00
2	8.99	0.00
6.79 : Som reacties		
-6.79 : Som belastingen		

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B3

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-3.900	-3.900		0.000	2.300
2		8:Puntlast		-4.500			2.300	

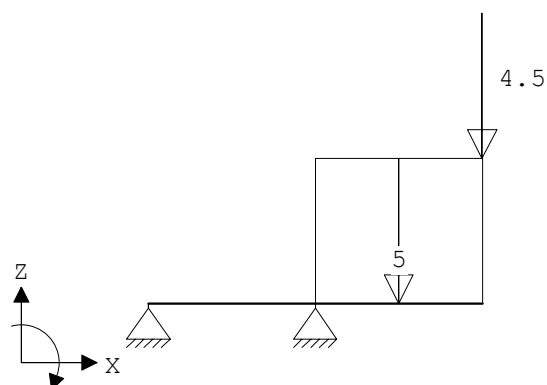
**REACTIES**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

5.1.2e			
1	-4.50	0.00	
2	17.97	0.00	
13.47			: Som reacties
-13.47			: Som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-5.000	-5.000		1.150	1.150
2		8:Puntlast		-4.500			2.300	

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

5.1.2e			
1	-7.37	0.00	
2	17.62	0.00	
10.25			: Som reacties



Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B3

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

5.1.2e

-10.25 : Som belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4 Blij.	1	Perm	1.00									
5 Fund.	1	Perm	1.20	3	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

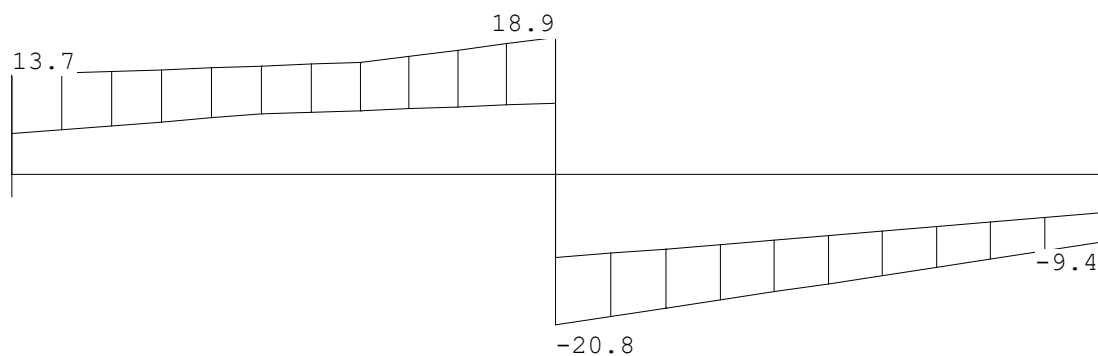
- 1 Geen
- 2 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen

**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-13.7  
Fmax:-5.7

21.4  
37.7

Project.....: 24 195

Onderdeel.....: Ligger-B3

**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-13.70	-5.67	0.00	0.00
2	21.37	37.75	0.00	0.00

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 1.15	1,15
		onder: 1,15	
2	1.0*h	boven: 5.00	1.15
		onder: 1.15	

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.426	100
2	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.426	100

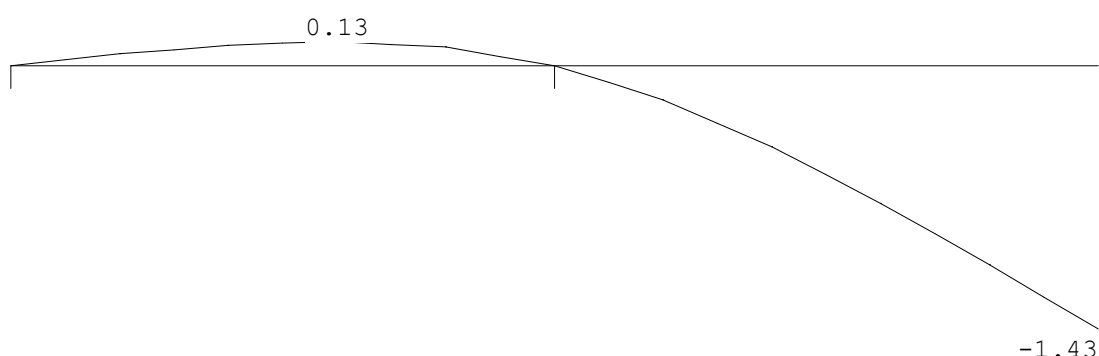
**TOETSING DOORBUIGING**

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	1.15	N	N	0.0	0.5	7	1 Eind	0.5	±4.6 0.004
		db						7	1 Bijk	0.3	±3.5 0.003
2	Vloer	ss	1.15	N	N	0.0	-4.7	7	1 Eind	-4.7	±9.2 2*0.004
		ss						7	1 Bijk	-3.3	±6.9 2*0.003

**DOORBUIGINGEN w1 [mm]**

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: 24 195  
Onderdeel....: Ligger-B3

DOORBUIGINGEN **Wbij** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN **Wmax** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	-- $w_{bij}$ --	$w_{tot}$	$w_c$	-- $w_{max}$ --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	0.690	1150	0.1		0.3 3475	0.5		0.5 2494
2	Neg.	/	2300	-1.4		-3.3 701	-4.7		-4.7 488
2	Pos.	0.575	1150	0.1		0.3 4419	0.4		0.4 3017

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59