

Behoort bij besluit van  
Burgemeester en wethouders  
van de gemeente Etten-Leur  
Int. kenmerk:  
2023OG0667-01



## STATISCHE BEREKENING

### 100 WONINGEN AAN DE HOEVENSEWEG, TE ETTEN-LEUR "TYPE – LEVEL – 1x3 – 7x4 – 6x5 – 2x6 – 1x7"

BOUWVERGUNNING - GEMEENTE

ONDERDEEL: **BOUW VAN 100 WONINGEN**

-  
-

OPDRACHTGEVER:

**ALWEL**  
POSTBUS 1491  
4700 BL ROSENDAAL

ONTWERP:

**BARLI**  
POSTBUS 43  
5400 AA UDEN

AANNEMER:

**BARLI**  
POSTBUS 43  
5400 AA UDEN

DATUM:

**14-12-2023** - - -

VERSIE:

**A** - - -

CONSTRUCTEUR:

**Ing. F.A.M. VAN ERP**

PROJECTNUMMER:

**523000-20**

RAPPORTNUMMER:

**SB-11**

## INHOUDSOPGAVE

<b>1.0</b>	<b>ALGEMEEN.....</b>	<b>3</b>
	<i>NORMEN.....</i>	<i>3</i>
	<i>BETROUWBAARHEID .....</i>	<i>3</i>
	<i>BELASTINGSFACTOREN .....</i>	<i>3</i>
	<i>MATERIALEN.....</i>	<i>4</i>
	<i>VERVORMINGEN.....</i>	<i>4</i>
	<i>BRANDWERENDHEID .....</i>	<i>4</i>
	<i>STABILITEIT .....</i>	<i>5</i>
	LANGSRICHTING.....	6
	DWARSRICHTING.....	8
	<i>OMSCHRIJVING.....</i>	<i>9</i>
<b>2.0</b>	<b>BELASTINGEN.....</b>	<b>12</b>
	<i>BELASTINGEN .....</i>	<i>12</i>
	PLAT DAK .....	12
	BEGANE GRONDVLOER.....	12
	WANDEN.....	12
	<i>BELASTINGCOMBINATIES.....</i>	<i>12</i>
<b>3.0</b>	<b>BEREKENING.....</b>	<b>13</b>
	<i>PLAT DAK.....</i>	<i>13</i>
	HOUTEN BALKLAAG.....	13
	<i>BEGANE GRONDVLOER.....</i>	<i>16</i>
	STALEN C-PROFIEL .....	16
	BETONVLOER .....	17
	<i>LIGGERS .....</i>	<i>18</i>
	STALEN LIGGERS .....	18
	<i>WANDEN.....</i>	<i>29</i>
	HOUTEN GEVEL.....	29
	<i>FUNDERING .....</i>	<i>40</i>
	SONDERINGEN .....	41
	PALEN.....	42
	POEREN .....	44
<b>4.0</b>	<b>TEKENINGEN.....</b>	<b>45</b>
	<i>CT-11 – A.....</i>	<i>45</i>

## 1.0 ALGEMEEN

### NORMEN

EUROCODE 0	:	<b>NEN-EN 1990</b>	:	<i>Grondslagen</i>
EUROCODE 1	:	<b>NEN-EN 1991</b>	:	<i>Belastingen</i>
EUROCODE 2	:	<b>NEN-EN 1992</b>	:	<i>Betonconstructies</i>
EUROCODE 3	:	<b>NEN-EN 1993</b>	:	<i>Staalconstructies</i>
EUROCODE 4	:	<b>NEN-EN 1994</b>	:	<i>Staal – betonconstructies</i>
EUROCODE 5	:	<b>NEN-EN 1995</b>	:	<i>Houtconstructies</i>
EUROCODE 6	:	<b>NEN-EN 1996</b>	:	<i>Constructies van metselwerk</i>
EUROCODE 7	:	<b>NEN-EN 1997</b>	:	<i>Geotechnisch ontwerp</i>
EUROCODE 9	:	<b>NEN-EN 1999</b>	:	<i>Aluminiumconstructies</i>

### BETROUWBAARHEID

Gebouwtype	:	<b>Woonfunctie</b>	:	<i>Woning</i>
Gevolgklasse	:	<b>CC 1</b>		
Betrouwbaarheidklasse	:	<b>RC 1</b>		
Ontwerplevensduur	:	<b>3</b>	:	<i>50 jaar</i>
Factor $K_{pl}$	:	<b>0,9</b>		
Windgebied	:	<b>III</b>	:	<i>Onbebouwd</i>

### BELASTINGSFACTOREN

#### UGT

---

Fundamenteel	:	$q_{d;1}$	:	$\gamma_G$	=	<b>1,08</b>	<i>Ongunstig</i>
			:	$\gamma_G$	=	<b>0,9</b>	<i>Gunstig</i>
			:	$\gamma_Q$	=	<b>1,35</b>	
	:	$q_{d;2}$	:	$\gamma_G$	=	<b>1,22</b>	

#### BGT

---

Incidenteel	:		=	<b>1,0</b>	<i>Alle belastingen</i>
Momentaan	:		=	<b>1,0</b>	<i>Alle belastingen</i>

## MATERIALEN

Beton (in het werk)	: C20/25	-	$f_{cd}$	=	13,3N/mm <sup>2</sup>
Beton (prefab)	: Cf. leverancier				
Betonstaal	: B500	-	$f_{yd}$	=	435N/mm <sup>2</sup>
Ankers	: 4.6 gerolde draad	-	$f_{tbd}$	=	400N/mm <sup>2</sup>
Constructiestaal	: S235 (walsprofielen)	-	$f_{yd}$	=	235N/mm <sup>2</sup>
	: S235 (kokerprofielen)	-	$f_{yd}$	=	235N/mm <sup>2</sup>
	: S355 (geïntegreerde profielen)	-	$f_{yd}$	=	355N/mm <sup>2</sup>
Bouten	: 8.8 gerolde draad	-	$f_{tbd}$	=	800N/mm <sup>2</sup>
Lassen	: minimaal	-	a	=	5mm
Hout	: C18 (gezaagd)				
	: GL24 (gelamineerd)				
Metselwerk	: Baksteen	-	$f_d$	=	15N/mm <sup>2</sup>
	: Kalkzandsteen	-	$f_d$	=	12N/mm <sup>2</sup>
	: Betonsteen	-	$f_d$	=	20N/mm <sup>2</sup>
	: Poriso	-	$f_d$	=	15N/mm <sup>2</sup>
	: Specie	-	$f_{md}$	=	7,5N/mm <sup>2</sup>
	: Lijm	-	$f_{md}$	=	12,5N/mm <sup>2</sup>

## VERVORMINGEN

### DOORBUIGING

---

Vloeren	:	$w_{bij}$	=	$\leq 0,003 * l_{rep}$
	:	$w_{eind}$	=	$\leq 0,004 * l_{rep}$
Vloeren (met scheidingswanden)	:	$w_{bij}$	=	$\leq 0,002 * l_{rep}$
Daken	:	$w_{bij}$	=	$\leq 0,004 * l_{rep}$
	:	$w_{eind}$	=	$\leq 0,004 * l_{rep}$
Gordingen (dubbele buiging)	:	$w_{eind}$	=	$\leq 0,005 * l_{rep}$

### VERPLAATSING

---

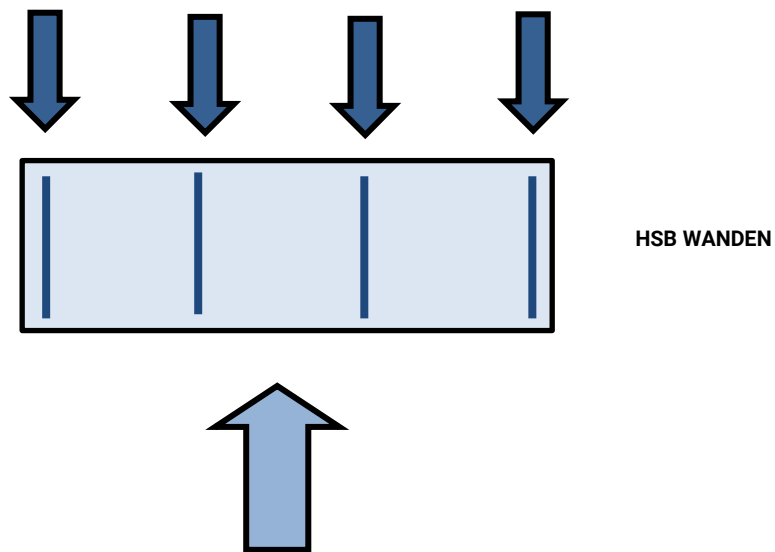
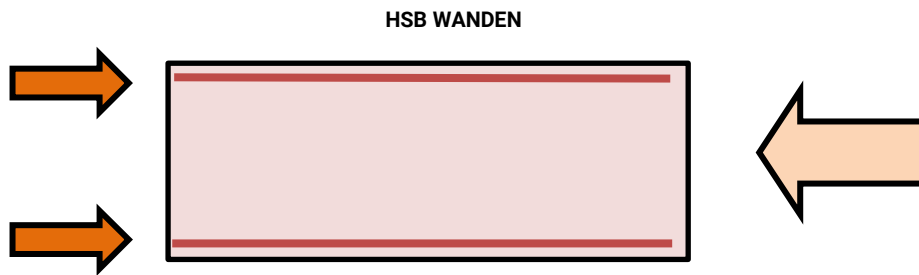
1 – laag	:	<i>Industriële gebouwen</i>	:	$u$	=	$\leq H/150$
	:	<i>Overige gebouwen</i>	:	$u$	=	$\leq H/300$
2 of meer	:	<i>Per bouwlaag</i>	:	$u$	=	$\leq H_i/300$
	:	<i>Gehele gebouw</i>	:	$u$	=	$\leq H/500$

## BRANDWERENDHEID

Cf. bouwkundige.

### STABILITEIT

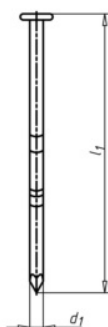
In de X en Y-richting gegarandeerd door de HSB wanden en vloeren



**LANGSRICHTING**

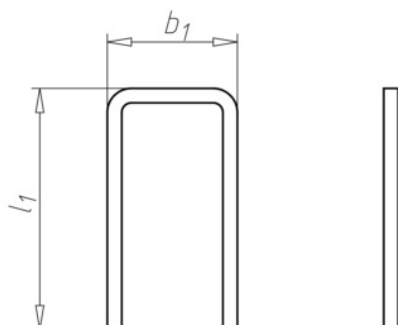
Unit worden onderling gekoppeld op vloerniveau dmv een koppelstrip

Technische informatie



Nominale diameter ( $d_1$ )	2,9 mm
Lengte ( $l_1$ )	50 mm
Kopdiameter	7 mm
Materiaal	Staal
Oppervlakte	Geel verzinkt
Uitvoering	Glad en voorzien van harslaag
Aantal per pallet	240000 st

Technische informatie



Breedte ( $b_1$ )	11,3 mm
Lengte ( $l_1$ )	50 mm
Draadbreedte	1,64 mm
Draaddikte	1,87 mm
Materiaal	Staal
Oppervlakte	Verzinkt
Uitvoering	Harshoudend
Aantal per pallet	360000 st
Voldoet aan RoHS	Ja

Plaatmateriaal	Draadnagels (mm)	Maatgevend mechanisme	Karakteristieke sterkte verbindingmiddel $F_{v,Rk}$ (kN)	$k_{mod} = \frac{1}{\sqrt{k_{mod,1} \cdot k_{mod,2}}}$	Rekenwaarde sterkte verbindingmiddel $F_{t,Rd}$ (kN)	Schrankweerstand per meter <sup>1)</sup> $F_{1,v,Rd} = \frac{1,12 \cdot F_{t,Rd}}{s}$ (kN/m)
9 mm triplex	Ø1,9 x 40	d	0,313	0,9	0,216	1,61
9 mm triplex	Ø2,5 x 40	d	0,442	0,9	0,306	2,28
12 mm triplex	Ø2,8 x 45	d	0,564	0,9	0,391	2,92
15 mm triplex	Ø3,1 x 50	d	0,703	0,9	0,486	3,63
15 mm triplex	Ø3,4 x 50	d	0,785	0,9	0,543	4,05
9 mm OSB/3	Ø1,9 x 40	d	0,366	0,9	0,253	1,89
9 mm OSB/3	Ø2,5 x 40	d	0,483	0,9	0,334	2,49
12 mm OSB/3	Ø2,8 x 45	d	0,621	0,9	0,430	3,21
15 mm OSB/3	Ø3,1 x 50	d	0,774	0,9	0,536	4,00

## Constructieve waarde van FERMACELL.

Op basis van onderzoek is gebleken dat de homogene FERMACELL gipsvezelplaten kunnen worden toegepast als onderdeel van stabiliteitswanden in de houtskeletbouw.

FERMACELL draagt bij aan het verstijven van het houten skelet waardoor windbelastingen op woningen kunnen

worden opgenomen en afgedragen. Dit is onder andere aangetoond door middel van Duitse rapporten (Z.9.1-187 en 2-9.1-434) en Nederlandse rekenvoorbeelden (rapport VDH). De genoemde rapporten kunnen bij FERMACELL aangevraagd worden.

Verbindingmiddel	d	$l_{min}$	10 mm		$l_{min}$	12,5 mm		$l_{min}$
			a-sym. $F_{v,u;d} =$	sym.		a-sym. $F_{v,u;d} =$	sym.	
<b>Nieten</b>	1,0	24	160	200	26	160	200	29
	1,25	28	226	284	30	226	284	33
	1,5	31	302	378	34	302	378	36
	1,75	34	384	478	37	386	482	40
	2,0	38	432	540	40	476	594	43
<b>Nagels</b>	2,0	25	191	238	27	192	240	30
	2,2	26	209	261	29	226	282	31
	2,4	27	228	285	30	258	322	33
	2,7	29	261	326	32	289	361	35
	3,0	31	297	371	34	323	403	37
<b>Snelbouschroef</b>	3,9	30	341	426	30	331	414	30
	3,9	45			45			45

**DWARSRICHTING**

Niet maatgevend



## OMSCHRIJVING

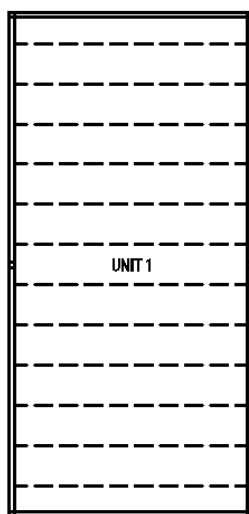
Heb bouwsysteem bestaat uit units, opgebouwd uit een vloer, dak en 4 wanden. Deze worden in het werk gestapeld en aan elkaar gekoppeld.

Het zijn modules die geheel in eigen fabriek gemaakt worden

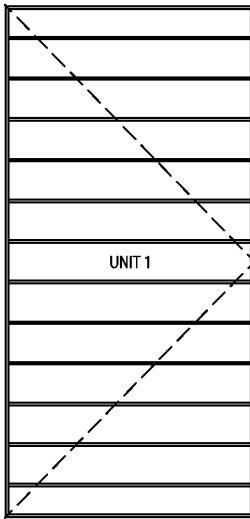


Vloer:

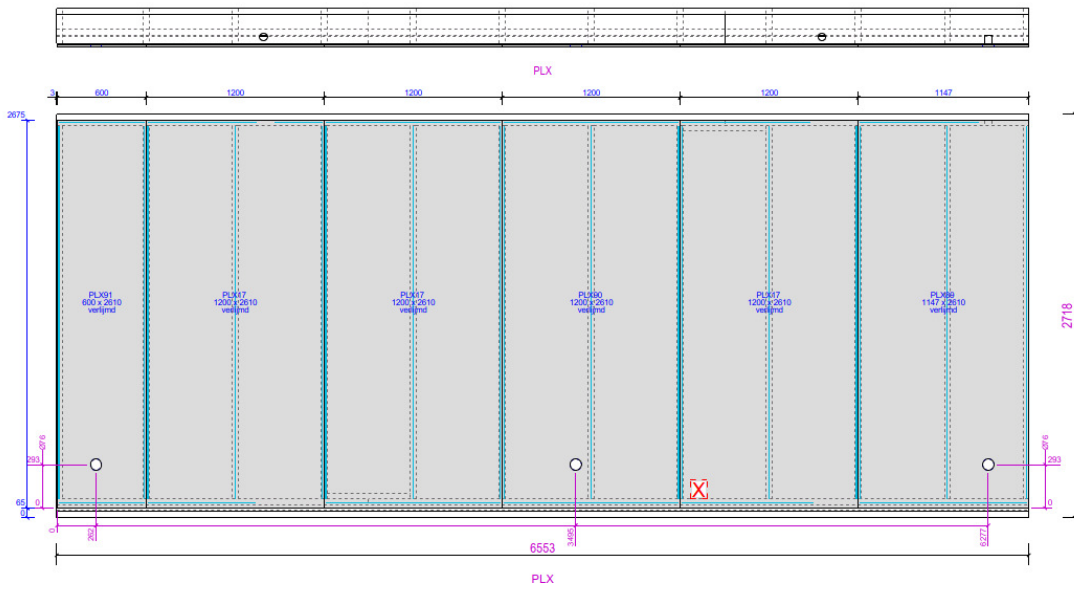
Een stalen ring (UNP) met daar tussen C-profielen (balklaag) en een dunne betonvoer (schijfwerking).



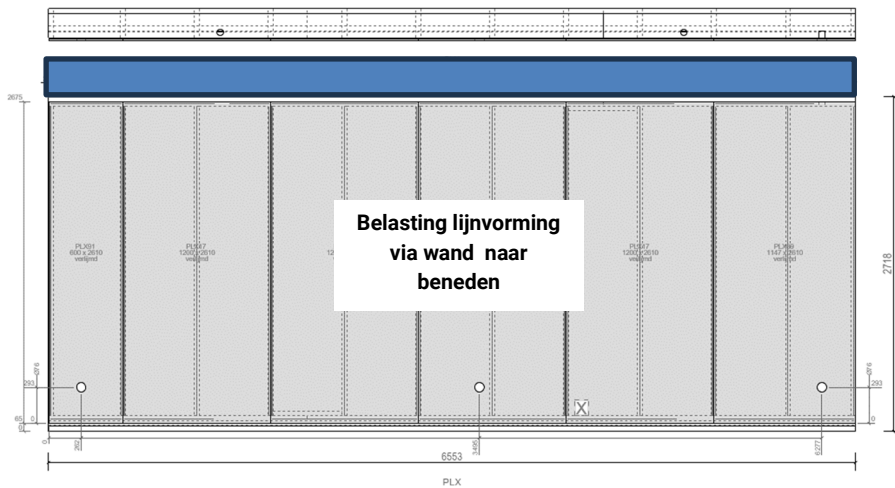
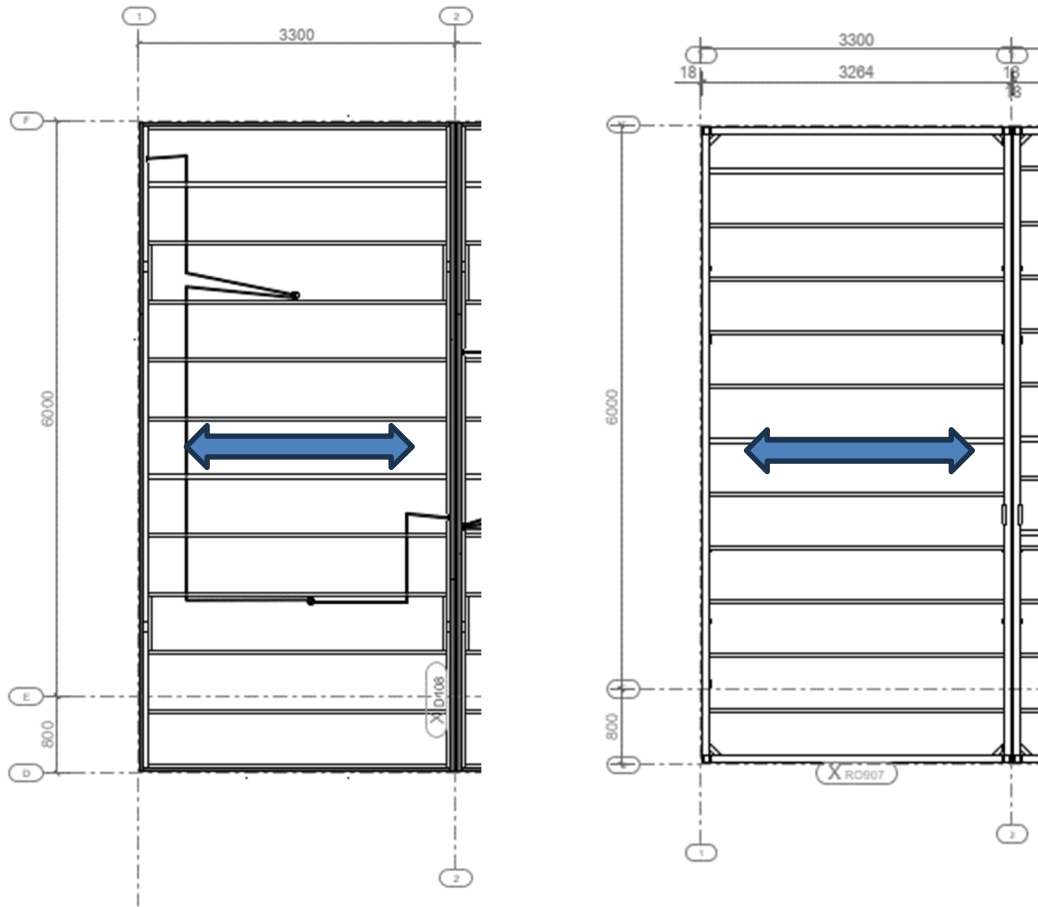
Dak:  
Houten balklaag met beschoot (schijfwerking).



Wanden:  
HSB wanden met aan 1 zijde fermacell bekleding en aan de andere zijde OSB 11mm



Belasting afdracht:



## 2.0 BELASTINGEN

### BELASTINGEN

#### PLAT DAK

##### Permanent

Zonnepanelen	0,35	=	0,35	kN/m <sup>2</sup>
Dakbedekking + isolatie	0,15	=	0,15	kN/m <sup>2</sup>
Houten balklaag + beschot	0,30	=	0,30	kN/m <sup>2</sup>
Plafond	0,20	=	0,20	kN/m <sup>2</sup>
Totaal		=	<b>1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>

##### Veranderlijk

Vloeren	$\psi$	=	0	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>
		=		=	2,00	kN
Wind		=		=	cf. NEN-EN 1991	
Sneeuw		=		=	cf. NEN-EN 1991	

#### BEGANE GRONDVLOER

##### Permanent

Betonvloer	0,06	x	25,00	=	1,50	kN/m <sup>2</sup>
L-staal + isolatie	0,10			=	0,10	kN/m <sup>2</sup>
Totaal				=	<b>1,60</b>	kN/m <sup>2</sup>

##### Veranderlijk

Vloeren	$\gamma$	=	0,4	=	1,75	kN/m <sup>2</sup>
Binnenwanden		=		=	< 1,0	kN/m
q <sub>k</sub>		=	0,5	=	2,25	kN/m <sup>2</sup>

#### WANDEN

##### Permanent

HSB	0,60			=	0,60	kN/m <sup>2</sup>		
Poer	0,55	x	0,55	x	25	=	7,56	kN/m <sup>2</sup>

### BELASTINGCOMBINATIES

Opgesteld volgens de regels van de NEN-EN 1991.

### 3.0 BEREKENING

#### PLAT DAK

##### HOUTEN BALKLAAG

###### Technosoft Construct

Eenheden : kN/m/rad

###### 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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

###### Plat dak - 4000

plattendak

###### Algemene gegevens

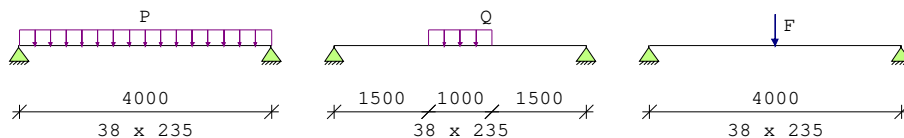
B x H	[mm] : 38 x 235	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 4000	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	: -	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm] : 100			
Hoh in het dakvlak [mm]	: 600			
Helling	: 0.00			
Beschot sterkteklasse	: C18			
Dikte beschot	[mm] : 19	$E_{0,mean} \times I$	[Nm <sup>2</sup> /m] :	5144.2

###### Permanente belastingen $G_{rep}$

EG balklaag	: 0.30
Isolatie	: 0.15+
Extra gewicht	: 0.55+
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	: 1.00

###### Veranderlijke belastingen

$q_k$	[kN/m <sup>2</sup> ] :	1.00
$Q_k$	[kN/m] :	2.00
$Q_k$	[kN] :	2.00
$Q_k$ oppervlak	[m <sup>2</sup> ] :	0.50 x 0.50
Reductiefactor	:	0.75
Sneeuw vormfactor $\mu_1$	:	0.80



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a:  $\gamma_G : 1.22$   $\gamma_Q : 1.35$

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G : 1.08$   $\gamma_Q : 1.35$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M [-] : 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	0.60	38	1.00	
* Permanent + sneeuw	0.90	38	1.00	
* Permanent + geconcentreerde belasting	0.90	38	1.00	1.50
* Permanent + lijnlast	0.80	38	1.00	
* Permanent + verdeelde belasting	0.80	38	1.00	

**Tussenresultaten m.b.t. belastingen**

Belastinggeval	$Q_{k\_LR}$ [kN/m]	$Q_{k\_LR}$ [kN]	$Q_{k\_EW}$ [kN/m]	$Q_{k\_EW}$ [kN]
Permanent	: 0.60			
Sneeuw	: 0.34			
Geconc. belasting	: 2.00	2.00		
Lijnlast	: 2.00			
Verdeelde belasting	: 0.60			

**Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging**

Traagheidsmom. Y [mm <sup>4</sup> ]	: 4109.66e4	Traagheidsmom. Z [mm <sup>4</sup> ]	: 107.46e4
$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	: 11000	$\Psi_2$ [-]	: 0.00
$U_{perm, ogenbl.}$ [mm]	: 4.42	$k_{def}$ [-]	: 0.60
$U_c$ (zeeg) [mm]	: 0.00		

Doorbuigingen loodrecht [mm]

Belastingcombinatie	$U_{inst}$	$U_{creep}$	$U_{bij}$	$U_{net, fin}$
Permanent	: 4.42	2.65	2.65	7.08
Permanent + sneeuw	: 6.90	2.65	5.13	9.56
Permanent + geconc.	: 8.83	2.65	7.06	11.49
Permanent + lijnlast	: 10.15	2.65	8.38	12.80
Permanent + verdeeld	: 8.85	2.65	7.08	11.50

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):  
 doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent

$$U_{inst} = U_{perm, ogenblikkelijk}$$

$$U_{net, fin} = U_{inst} (1 + k_{def})$$

$$U_{creep} = W_{net, fin} - U_{inst}$$

$$U_{bij} = U_{creep}$$

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie veranderlijk

$$U_{inst} = U_{perm, ogenblikkelijk} + U_{ver, ogenblikkelijk}$$

$$U_{net, fin} = U_{inst, G} (1 + k_{def}) + U_{inst, Q} (1 + \Psi_2 k_{def})$$

$$U_{creep} = U_{net, fin} - U_{inst}$$

$$U_{bij} = U_{net, fin} - U_{inst, G}$$

Mtg. doorbuiging : Permanent + lijnlast

**Stabiliteit**

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:  
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

Tussenresultaten (per combinatie)		eis	u.c.
Permanent	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.21 < 1.85 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.12
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.39 / 1.15 + 0.00 / 1.73 =	0.33
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 4.19 < 11.08 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.38
Sneeuw	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.32 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.12
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.58 / 1.73 + 0.00 / 2.60 =	0.33
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 6.30 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.38
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.56 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.20
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.34 / 1.73 + 0.71 / 2.60 =	0.47
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 9.47 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.57
Lijnlast	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.42 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.17
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.36 / 1.54 + 0.00 / 2.31 =	0.23
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 10.46 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.71
Verdeelde belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.42 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.17

$$\begin{aligned}
 \text{frm}(6.3) \quad \sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \\
 \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00 \\
 = 0.43 / 1.54 + 0.00 / 2.31 = 0.28 \\
 \text{frm}(6.11) \quad \sigma_{m,y,d} = 8.34 < 14.77 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad 0.56
 \end{aligned}$$

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	$= 0.56 < 2.77 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.20
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.34 / 1.73 + 0.71 / 2.60 = 0.47$	
Lijnlast	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 10.46 < 14.77 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.71
Lijnlast	$u_{bij}$	$= 8.38 < 16.00 \text{ [mm]}$	0.52
Lijnlast	$u_{net,fin}$	$= 12.80 < 16.00 \text{ [mm]}$	0.80

**BEGANE GRONDVLOER**

**STALEN C-PROFIEL**

deel	h (mm)	Y,onder	b boven	b onder	A	Ix
		in mm	in mm	in mm	in mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>
1	3	0	40	40	120	8,14679E+05
2	169	3	3	3	507	1,21331E+06
3	12	3	3	3	36	2,02343E+05
4	3	172	40	40	120	9,63667E+05
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
	0	0	0	0	0	0,00000E+00
<b>Hoogte</b>	<b>175</b> mm					<b>3,19400E+06</b>

**Profielgrootheden element**

Afstand zwaartepunt tov onderzijde	83,89 mm.
Afstand zwaartepunt tov bovenzijde	91,11 mm.
Oppervlak	783 mm <sup>2</sup>
Traagheidsmoment	3,194E+06 mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment onder	38073 mm <sup>3</sup>
Weerstandsmoment boven	35057 mm <sup>3</sup>



**Belastingen**

L		<	4,00	m
B		=	0,57	m

			Permanent	Veranderlijk
			-----	-----
Begane grond	0,57	x (G+Q)	= 0,91	= 1,28 kN/m
<b>Totaal</b>			= <b>0,91</b>	= <b>1,28</b> kN/m

**Combinaties**

qrep = qg + qq		=	<b>2,19</b>	kN/m
qd = Y;g x qg x Kfl + Y;q x qq x Kfl		=	<b>2,72</b>	kN/m
Vd = 1/2 x qd x l		=	<b>5,43</b>	kN
Md = 1/8 x qd x l <sup>2</sup>		=	<b>5,43</b>	kNm

**Sterkte**

Wy;ben = Md / σ		=	<b>23</b>	cm <sup>3</sup>
Profiel i.v.m. dubbel buiging uitnutten voor:	##	%		
Wy;red = Wy;ben / 1,00		=	<b>23</b>	cm <sup>3</sup>
Aanwezig: Wy =		=	<b>35</b>	cm <sup>3</sup>
U.C. = Wy;red / Wy		<b>0,66</b>	≤	<b>1</b>

**Doorbuiging**

Wbij;max = 0,003 x l		=	12,00	mm
Weind;max = 0,004 x l		=	16,00	mm
Won = (5 x qg;rep x l <sup>4</sup> ) / (384 x E x Iy)		=	<b>5</b>	mm
Wbij = (5 x qq;rep x l <sup>4</sup> ) / (384 x E x Iy)		=	<b>6</b>	mm
Weind		=	<b>11</b>	mm
U.C. = Wbij / Wbij;max		<b>0,53</b>	≤	<b>1</b>
U.C. = Weind / Weind;max		<b>0,68</b>	≤	<b>1</b>

**Toepassen**

L-staal		<b>Wy</b>	=	<b>35,0</b>	cm <sup>3</sup>
		<b>Iy</b>	=	<b>319,4</b>	cm <sup>4</sup>

**BETONVLOER**

Betonvloer d=60mm + #Ø8-150 (m)

## LIGGERS

### STALEN LIGGERS

Profielen worden in Technosoft ingevoerd als IPE ivm correcte toetsing, echter uitgevoerd als UNP  
Deze zijn constructief gelijkwaardig

Voor de zwaarte controleren wij de UNP van de begane grondvloer unit. Deze draagt tevens alle belasting van de bovenliggende units (zie technosoft nivo 0)

De staalconstructie in het technosoft bestand op nivo 3m is bedoeld voor controle van de hijsvoorziening.  
Uitgangspunt is dat de unit op 4 punten opgepakt gaat worden.

UNP zit gedeeltelijk onder maaiveld, deze tbv de duurzaamheid corrosie werend uitvoeren / beschermen

Belastingen										
B								=	2,00	m
H								=	3,00	m
<b>Permanent</b>										
Plat dak	1,00	x	1,00	x	2,00	x	1,00	=	2,00	kN/m
Begane grond	1,00	x	1,00	x	2,00	x	1,60	=	3,20	kN/m
HSB	1,00	x	1,00	x	3,00	x	0,60	=	1,80	kN/m
									-----+	
									<b>7,00</b>	kN/m
HSB	1,00	x	2,00	x	3,00	x	0,60	=	3,60	kN/m
									-----+	
									<b>3,60</b>	kN/m
<b>Veranderlijk</b>										
Sneeuw								=	cf. NEN-EN 1991	
Wind								=	cf. NEN-EN 1991	
Goederen								=	cf. NEN-EN 1991	

**Technosoft Raamwerken**

---

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Belastingbreedte.: 2.000

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Losse belastinggevallen:

Lineaire-elasticiteitstheorie

2) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

3) Gebruiksgrenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

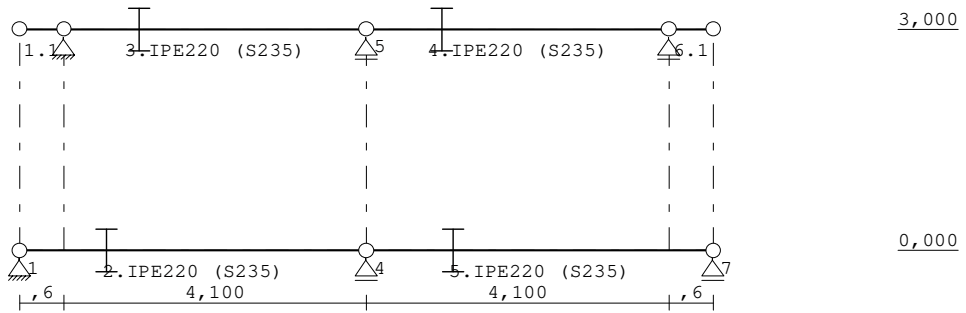
---

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)



K82509

**GEOMETRIE**



**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	3.000
2		0.600	0.000	3.000
3		4.700	0.000	3.000
4		8.800	0.000	3.000
5		9.400	0.000	3.000

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	9.400
2	3.000	0.000	9.400

**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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

**PROFIELENGTES EN -GEWICHTEN**

Prof.	Omschrijving	S.M. [kg/m <sup>3</sup> ]	Som lengte [m]	Som gewicht [kg]
1	IPE220	7850	18.800	493
Totaal			18.800	493

**PROFIELVORMEN [mm]**

1	IPE220
---	--------



**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	8.800	3.000
2	0.000	3.000	7	9.400	0.000
3	0.600	3.000	8	9.400	3.000
4	4.700	0.000			
5	4.700	3.000			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	0.600	
2	1	4	1:IPE220	NDM	NDM	4.700	
3	3	5	1:IPE220	NDM	NDM	4.100	
4	5	6	1:IPE220	NDM	NDM	4.100	
5	4	7	1:IPE220	NDM	NDM	4.700	
6	6	8	1:IPE220	NDM	NDM	0.600	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	7	010				0.00
3	3	110				0.00
4	6	010				0.00
5	4	010				0.00
6	5	010				0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

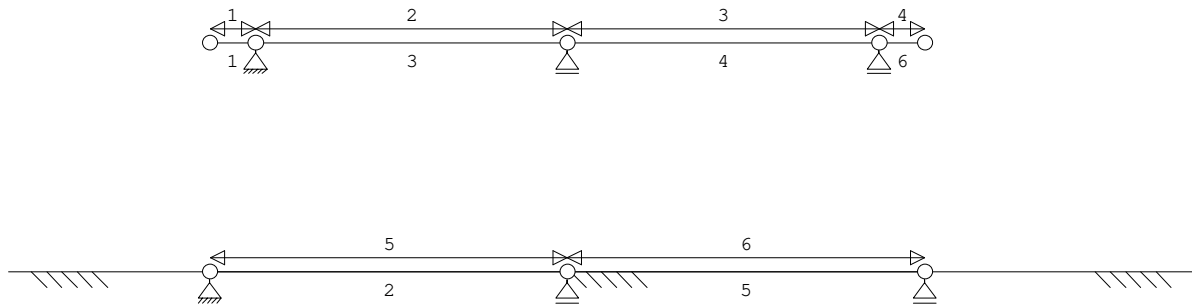
Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	5.80	Gebouwhoogte.....:	7.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.50

**STAAFTYPEN**

Type	staven
1:Vloer.	: 2,5
7:Dak.	: 1,3,4,6

**LASTVELDEN**

Veranderlijke belastingen door personen



**LASTVELDEN**

Nr	StAAF	Tabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q <sub>k</sub>	Q <sub>k</sub>	F <sub>t</sub> / F <sub>t0</sub>
1	1-1	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	-1.00	-2.00	1.00
2	3-3	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	-1.00	-2.00	1.00
3	4-4	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	-1.00	-2.00	1.00
4	6-6	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	-1.00	-2.00	1.00
5	2-2	6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00
6	5-5	6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (q <sub>k</sub> )		2

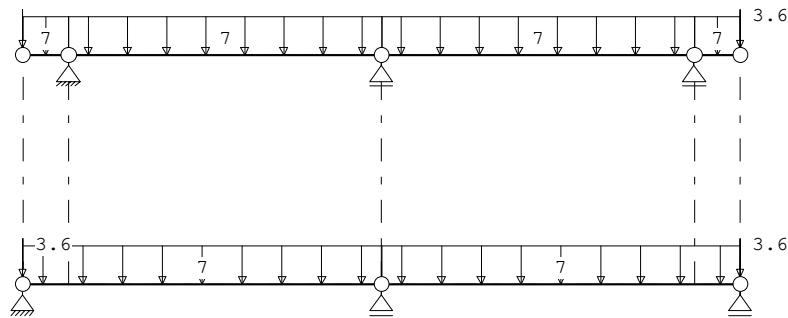
g = gegeneerd belastinggeval

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1	Z	-3.600			
2	7	Z	-3.600			
3	8	Z	-3.600			
4	2	Z	-3.600			

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

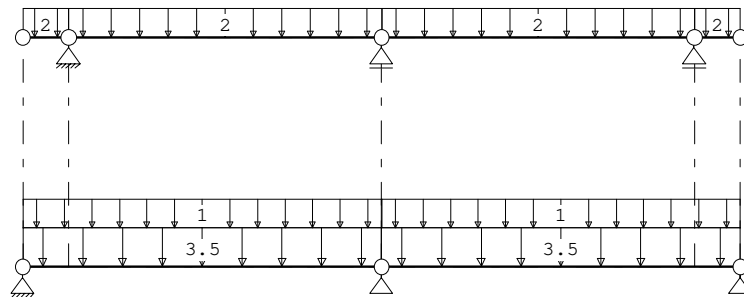
belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed.

(q\_k)



**STAAFBELASTINGEN**

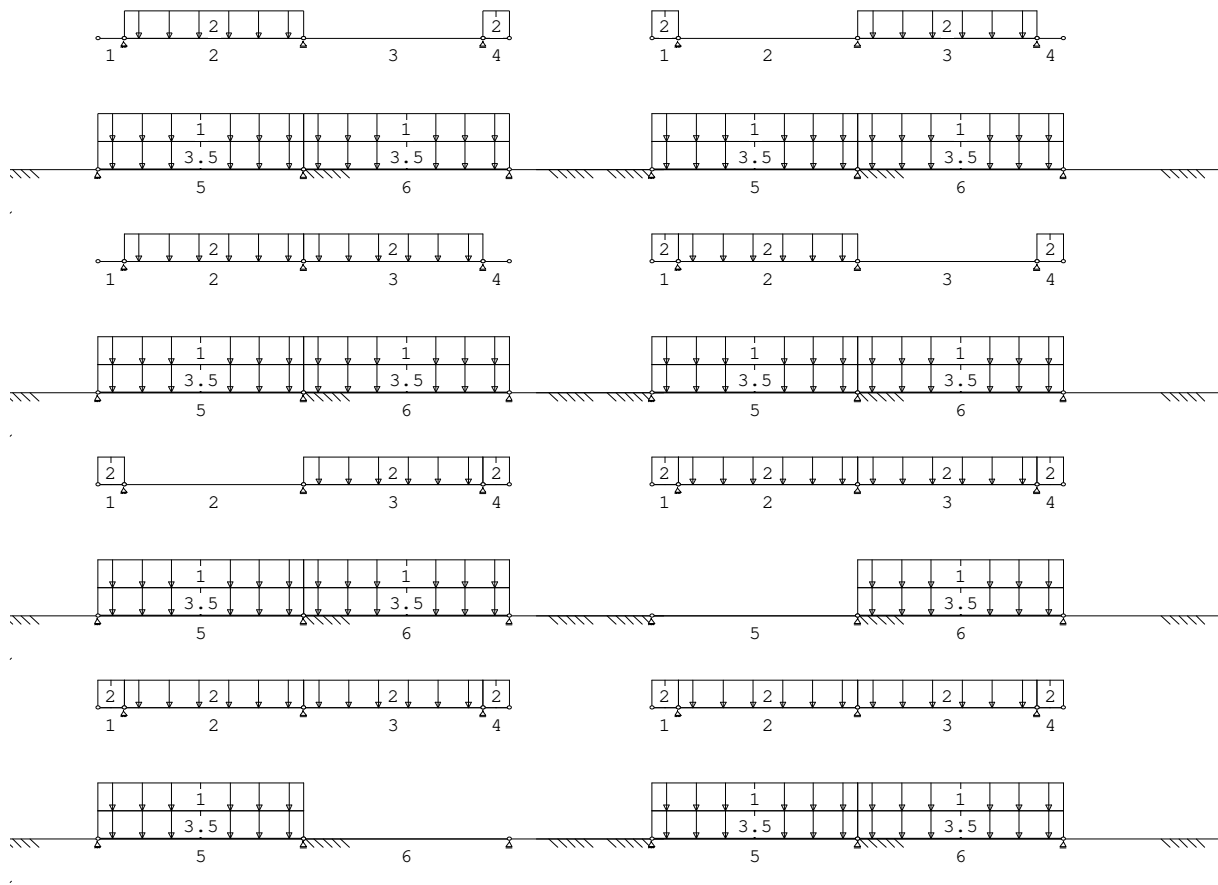
B.G:2 Ver. bel. pers. ed.

(q\_k)

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	3:QZgeProj.	-3.50	-3.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
5	3:QZgeProj.	-3.50	-3.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
5	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

**SITUATIES BELAST/ONBELAST**  
(q<sub>k</sub>)

B.G:2 Ver. bel. pers. ed.



**SITUATIES BELAST/ONBELAST**

Belastingtype: q<sub>k</sub>

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 2,4-6	1,3
2 1,3,5,6	2,4
3 2,3,5,6	1,4
4 1,2,4-6	3
5 1,3-6	2
6 1-4,6	5
7 1-5	6
8 1-6	

**REACTIES**

1e orde

Kn.	B.G.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1	0.00		16.40			
1	2	0.00		-1.32	9.25		
3	1	0.00		20.39			
3	2	0.00		0.80	4.92		
4	1			42.67			
4	2			13.22	26.44		
5	1			34.68			
5	2			4.86	10.25		

<b>REACTIES</b>		1e orde					
Kn.	B.G.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
6	1			20.39			
6	2			0.80	4.92		
7	1			16.40			
7	2			-1.32	9.25		

**BEREKENINGSTATUS** Controlerende  
berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\Psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $\Psi_0 Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
8	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
11	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
12	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90
6	Alle staven de factor:0.90

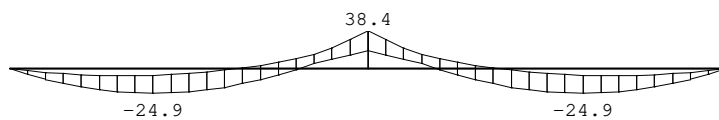
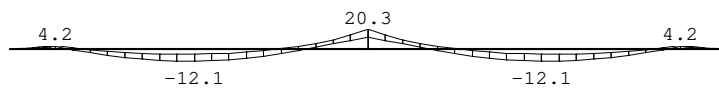


OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN  
combinatie

2e orde

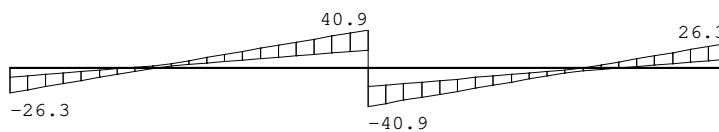
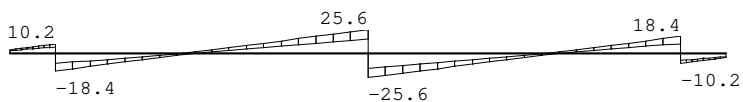
Fundamentele



DWARSKRACHTEN  
combinatie

2e orde

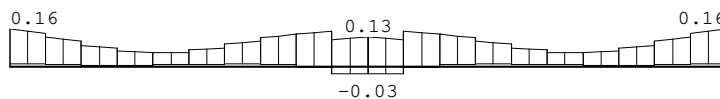
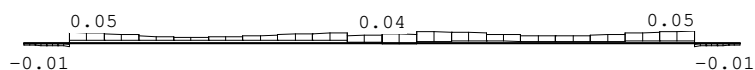
Fundamentele



**NORMAALKRACHTEN**  
combinatie

2e orde

Fundamentele



**REACTIES**  
combinatie

2e orde

Fundamentele

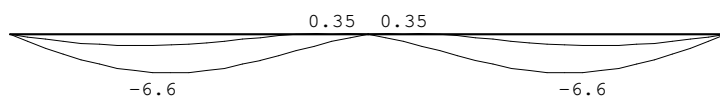
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.00	0.00	12.98	30.20		
3	-0.01	0.01	18.35	28.66		
4			38.40	81.77		
5			31.21	51.29		
6			18.35	28.66		
7			12.98	30.20		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**

**VERPLAATSINGEN**  
combinatie

2e orde [mm]

Karakteristieke



**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisip. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	0.600	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	0.600	0.0
2	4.700	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	4.700	0.0
3	4.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	4.100	0.0
4	4.100	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	4.100	0.0
5	4.700	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	4.700	0.0
6	0.600	Geschoord	2e orde	Geschoord	Geschoord	0.600	0.0

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	0.5*h	boven:	0.60	0,6
			onder:	0,6
2	0.5*h	boven:	4.70	4,7
			onder:	4,7
3	0.5*h	boven:	4.10	4,1
			onder:	4,1
4	0.5*h	boven:	4.10	4,1
			onder:	4,1
5	0.5*h	boven:	4.70	4,7
			onder:	4,7
6	0.5*h	boven:	0.60	0,6
			onder:	0,6

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	1	4	4	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.070	17	8,4
2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.686	161	46
3	1	4	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.351	83	46
4	1	4	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.351	83	46
5	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.686	161	46
6	1	4	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.070	17	8,4

Opmerkingen:

[ 4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[ 8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	ss	0.60	J	N	0.0	1.1	7	1 Eind	1.1	±4.8	2*0.004
		ss							7 1 Bijk	0.5	±3.6	2*0.003
2	Vloer	db	4.70	N	N	0.0	-6.6	7	7 Eind	-6.6	±18.8	0.004
		db							7 7 Bijk	-3.4	±14.1	0.003
3	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-2.5	7	1 Eind	-2.5	±16.4	0.004
		db							7 1 Bijk	-0.9	±12.3	0.003

**TOETSING DOORBUIGING**

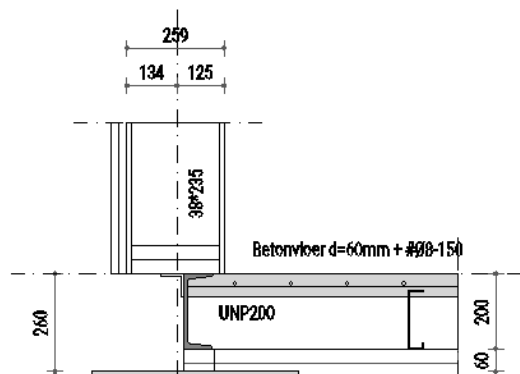
Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	$u_{tot}$ [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
4	Vloer	db	4.10	N N	0.0	-2.5	7	2 Eind	-2.5	±16.4	0.004
		7 2 Bijk						-0.9	±12.3	0.003	
5	Vloer	db	4.70	N N	0.0	-6.6	7	6 Eind	-6.6	±18.8	0.004
		7 6 Bijk						-3.4	±14.1	0.003	
6	Vloer	ss	0.60	N J	0.0	1.1	7	2 Eind	1.1	±4.8	2*0.004
		7 2 Bijk						0.5	±3.6	2*0.003	

## WANDEN

### HOUTEN GEVEL

Wanden staan op stalen ring (UNP)

Buitenwanden die oversteken over de UNP worden extra ondersteund door een hoeklijn.



#### Belastingen

B	=	2,00	m
B	=	3,00	m
B	=	0,60	m

#### Permanent

Plat dak	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
									-----	+
									1,20	kN/m
HSB	1,00	x	0,60	x	1,00	x	0,60	=	0,36	kN/m
									-----	+
									0,36	kN/m

#### Veranderlijk

Sneeuw	=	cf. NEN-EN 1991								
Wind	=	cf. NEN-EN 1991								
Goederen	=	cf. NEN-EN 1991								
Plat dak (extreem)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
									-----	+
									1,20	kN/m

**Technosoft Raamwerken**

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Belastingbreedte.: 0.600

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:  
Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch lineair alle staven.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:  
Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

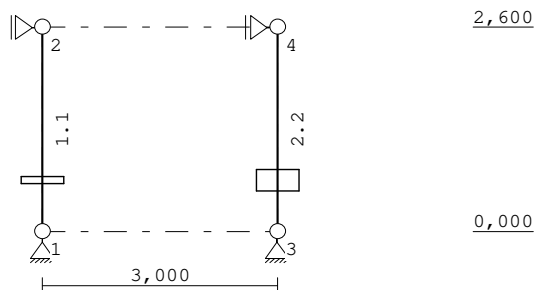
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**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)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)

**GEOMETRIE**



**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	2.600
2		3.000	0.000	2.600

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	3.000
2	2.600	0.000	3.000

**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	5.0000e-06
2	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 38*235	1:C18	8.9300e+03	4.1097e+07	0.00
2	B*H 45*90	1:C18	4.0500e+03	2.7337e+06	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	38	235	117.5	0:RH				
2	0:Normaal	45	90	45.0	0:RH				

**PROFIELENGTES EN -GEWICHTEN**

Prof.	Omschrijving	S.M. [kg/m <sup>3</sup> ]	Som lengte [m]	Som gewicht [kg]
1	B*H 38*235 0:RH	384	2.600	9
2	B*H 45*90 0:RH	384	2.600	4
Totaal			5.200	13

**PROFIELVORMEN [mm]**

1	B*H 38*235	
2	B*H 45*90	

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.600
3	3.000	0.000
4	3.000	2.600

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 38*235	NDM	NDM	2.600	
2	3	4	2:B*H 45*90	NDM	NDM	2.600	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	1	110		0.00
3	3	110		0.00
4	4	100		0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	6.00	Gebouwhoogte.....:	3.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m <sup>2</sup> ]:	0.50

**WIND**

Terrein categorie ...[4.3.2]....:	Onbebouwd
Windgebied .....	3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw....:	0.000 Kr ....[4.3.2].....: 0.209
z0 .....	0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000

**WIND**

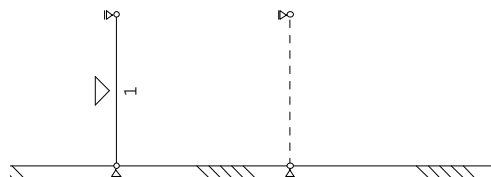
Co	wind van links ..[4.3.3]....	1.000	Co	wind van rechts....	1.000
Co	wind loodrecht ..[4.3.3]....	1.000			
Cpi	wind van links ..[7.2.9]....	0.200	-0.300		
Cpi	windloodrecht ...[7.2.9]....	0.200	-0.300		
Cpi	wind van rechts .[7.2.9]....	0.200	-0.300		
Cfr	windwrijving ....[7.5].....	0.040			

**STAAFTYPEN**

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 2
5:Linker gevel.	: 1

**LASTVELDEN**

Wind staven Sneeuw staven



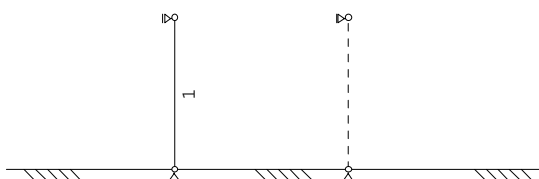
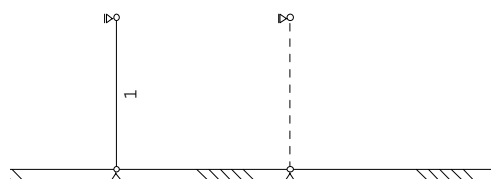
**WIND DAKTYPES**

Nr.	Staaftype	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

**WIND ZONES**

Wind van links

Wind van rechts



**WIND VAN LINKS ZONES**

**WIND VAN RECHTS ZONES**

Nr.	Staaftype	Positie	Lengte	Zone	Nr.	Staaftype	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	2.600	D	1	1	0.000	2.600	E

**Wind indexen**

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.491	0.600		-0.088	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.491	0.600		-0.236	D	
Qw3		-0.200	0.491	0.600		0.059	+i	
Qw4	1.00	-0.500	0.491	0.600		0.147	E	

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
	1 Permanente belasting	EGZ=0.00	1
	2 Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
g	3 Wind van links onderdruk A		7
g	4 Wind van links overdruk A		8
g	5 Wind van rechts onderdruk A		11
g	6 Wind van rechts overdruk A		12
g	= gegeneerd belastinggeval		



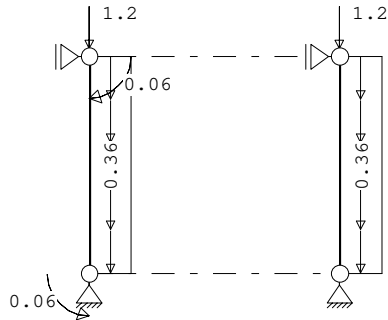
**BELASTINGGEVALLEN vervolg**

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk	Middellang
3	Wind van links onderdruk A	Kort
4	Wind van links overdruk A	Kort
5	Wind van rechts onderdruk A	Kort
6	Wind van rechts overdruk A	Kort

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

belasting



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2	Z	-1.200			
2	4	Z	-1.200			
3	2	Rotatie Y	0.060			
4	1	Rotatie Y	-0.060			

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente

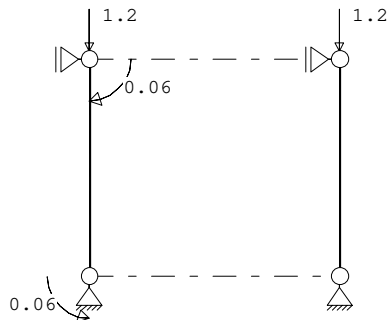
belasting

Staal	Type	$q_1/p/m$	$q_2$	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2:QXLokaal	-0.36	-0.36	0.000	0.000			
2	2:QXLokaal	-0.36	-0.36	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2

Veranderlijk



**KNOOPBELASTINGEN**

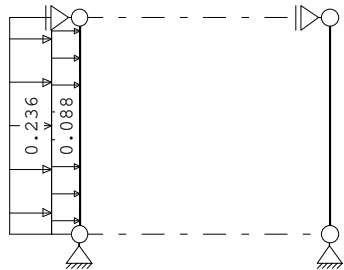
B.G:2

Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2	Z	-1.200	0.40	0.50	0.30
2	4	Z	-1.200	0.40	0.50	0.30
3	2	Rotatie Y	0.060	0.40	0.50	0.30
4	1	Rotatie Y	-0.060	0.40	0.50	0.30

**BELASTINGEN**  
onderdruk A

B.G:3 Wind van links



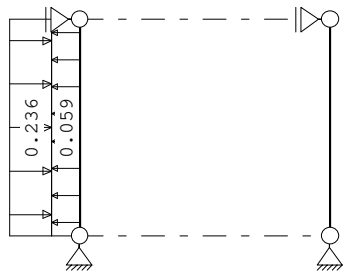
**STAAFBELASTINGEN**  
onderdruk A

B.G:3 Wind van links

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.24	-0.24	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**BELASTINGEN**  
overdruk A

B.G:4 Wind van links



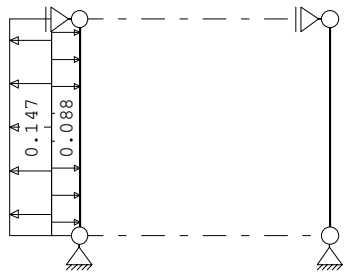
**STAAFBELASTINGEN**  
overdruk A

B.G:4 Wind van links

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	Qw3	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.24	-0.24	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**BELASTINGEN**  
onderdruk A

B.G:5 Wind van rechts



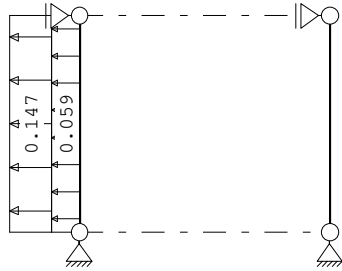
**STAAFBELASTINGEN**  
onderdruk A

B.G:5 Wind van rechts

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw4	0.15	0.15	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**BELASTINGEN**  
overdruk A

B.G:6 Wind van rechts



**STAAFBELASTINGEN**  
overdruk A

B.G:6 Wind van rechts

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw3	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.15	0.15	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

**REACTIES**

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.14	
1	2	0.00	1.20	
1	3	-0.42	0.00	
1	4	-0.23	0.00	
1	5	0.08	0.00	
1	6	0.27	0.00	
2	1	0.00		
2	2	0.00		
2	3	-0.42		
2	4	-0.23		
2	5	0.08		
2	6	0.27		
3	1	0.00	2.14	
3	2	0.00	1.20	
3	3	0.00	0.00	
3	4	0.00	0.00	
3	5	0.00	0.00	
3	6	0.00	0.00	
4	1	0.00		
4	2	0.00		
4	3	0.00		
4	4	0.00		
4	5	0.00		
4	6	0.00		

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	3	Nauwkeurigheid bereikt
22	3	Nauwkeurigheid bereikt
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening
42	1	Lineaire berekening
43	1	Lineaire berekening
44	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type						
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$				
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$				
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$\Psi_0$	$Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$
15	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
16	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
17	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
18	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
21	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
22	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$
						+	1.35 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
24	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type						
26 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	
27 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	
28 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	+ 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
29 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+ 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
30 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+ 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
31 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+ 1.00 $\Psi_0$ $Q_{k,2}$
32 Quas.	1.00	$G_{k,1}$				
33 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2$ $Q_{k,2}$	
34 Freq.	1.00	$G_{k,1}$				
35 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,2}$	
36 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,3}$	
37 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,4}$	
38 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,5}$	
39 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,6}$	
40 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,3}$	+ 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
41 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,4}$	+ 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
42 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,5}$	+ 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
43 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1$ $Q_{k,6}$	+ 1.00 $\Psi_2$ $Q_{k,2}$
44 Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

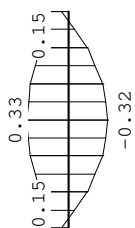
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90
15	Geen
16	Geen
17	Geen
18	Geen
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90
21	Alle staven de factor:0.90
22	Alle staven de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**  
combinatie

2e orde

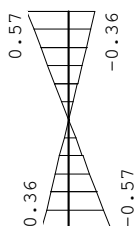
Fundamentele



**DWARSKRACHTEN**  
combinatie

2e orde

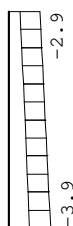
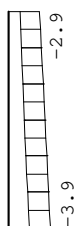
Fundamentele



**NORMAALKRACHTEN**  
combinatie

2e orde

Fundamentele



**REACTIES**  
combinatie

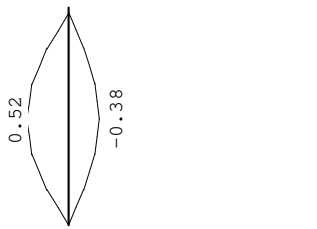
2e orde

Fundamentele

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.57	0.36	1.92	3.93		
2	-0.57	0.36				
3	0.00	0.00	1.92	3.93		
4	0.00	0.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	C18	18	320	380	10.0	0.4	18.0	2.2	3.4
2	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625
2	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.5*h	boven: onder:	2.60 1*2,6 2.60 1*2,6
2	0.5*h	boven: onder:	2.60 1*2,6 2.60 1*2,6

STABILITEIT

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	38	235	2600	nvt 1000	38.3	91.2	0.668 1.589	0.2	0.760	1.892	0.891	0.343
2	45	90	2600	nvt 1000	100.1	77.0	1.745 1.342	0.2	2.167	1.505	0.290	0.458

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1300	2600	11.06	1.28	0.60
2	0	2600	40.50	0.67	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.13
Staafl	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.30

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	Mtg	$l_{sys}$ [mm]	BC Sit	$w_{tot}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/ ]
1	db	2600	31 1	0.5	17.3 150
2	db	2600	23 0	0.0	-17.3 150

## FUNDERING

Voor de fundering is uitgegaan:

### GRONDONDERZOEK

---

Uitgever : -

Opdrachtnummer : -

Opgesteld door : -

Datum : -

### FUNDERINGSADVIES

---

Uitgever : **HSE**

Opdrachtnummer : **23-1745-v0**

Opgesteld door : **Ing. B.G. Hoekstra**

Datum : **16-11-2023**

Sondering : **1 t/m 4 – 6 & 7 – 11 t/m – 14**

*Bij eventuele afwijkende grondwaardes, waterstanden of samenstellingen is ons bureau altijd vrij om een gedegen sonderingrapport en funderingsadvies te laten maken door derden op kosten van de opdrachtgever.*

### POEREN

---

Aanlegdiepte	:	<b>780</b>	mm	-	Peil	xx
Maaiveld	:	<b>100</b>	mm	-	Peil	
Betonkwaliteit	:	<b>C20/25</b>				
Wapeningstaal	:	<b>B500B</b>				
Milieuklasse	:	<b>XC 2</b>				Vochtig
Dekking	:	<b>30</b>	mm	<b>35</b>	mm	-

*Tijdens de bouw kan de ondergrond gecontroleerd worden dmv een handsondering*

- Conusoppervlakte 1cm<sup>2</sup>
- 2MPa per 10cm tot tenminste 6MPa op 30cm diepte



SONDERINGEN



**PALEN**

**PALEN**

---

Type	:	<b>AVEGAAR</b>		
Afmeting	:	<b>Ø300</b>	mm	
Bouwpeil	:	<b>5,35</b>	M + NAP	<i>AANNAME</i>
Paalpuntniveau	:	<b>1,0</b>	M - NAP	
Betonkwaliteit	:	<b>C20/25</b>		
Wapeningstaal	:	<b>B500B</b>		
Milieuklasse	:	<b>XC 4</b>		
Dekking	:	-		

Paaltype	betonmortelschroefpaal						
Diameter	rond 300 mm						
Sondering	1	2	3	4	5	6	7
Niveau paalpunt (m NAP)	netto paal draagkracht $R_{c;net;d}$ in kN						
0,00	0.00 417	0.00 343	0.00 174	0.00 200	0.00* 30	0.00 179	0.00* 39
-0,25	-0.25 476	-0.25 387	-0.25 185	-0.25 185	-0.25* 85	-0.25 283	-0.25* 38
-0,50	-0.50 364	-0.50 412	-0.50 170	-0.50 219	-0.50* 156	-0.50 444	-0.50* 111
-0,75	-0.75 334	-0.75 326	-0.75 114	-0.75 235	-0.75 180	-0.75 232	-0.75 178
-1,00	-1.00 299	-1.00 311	-1.00 232	-1.00 193	1.00 241	-1.00 282	-1.00 249
-1,25	-1.25 229	-1.25 260	-1.25 219	-1.25 169	-1.25 319	-1.25 266	-1.25 404
-1,50	-1.50 195	-1.50 238	-1.50 197	-1.50 182	-1.50 349	-1.50 220	-1.50 312
-1,75	-1.75 192	-1.75 212	-1.75 169	-1.75 165	-1.75 386	-1.75 176	-1.75 264
-2,00	-2.00 190	-2.00 195	-2.00 163	-2.00 154	-2.00 337	-2.00* 171	-2.00 251

Paaltype	betonmortelschroefpaal						
Diameter	rond 300 mm						
Sondering	8	9	10	11	12	13	14
Niveau paalpunt (m NAP)	netto paal draagkracht $R_{c;net;d}$ in kN						
0,00	0.00* 52	0.00 383	0.00* 110	0.00* 181	0.00* 28	0.00 474	0.00* 28
-0,25	-0.25* 225	-0.25 291	-0.25 155	-0.25 189	-0.25* 271	-0.25 659	-0.25* 30
-0,50	-0.50 359	-0.50 258	-0.50 153	-0.50 195	-0.50 329	-0.50 497	-0.50 208
-0,75	-0.75 377	-0.75 226	-0.75 346	-0.75 221	-0.75 379	-0.75 451	-0.75 209
-1,00	-1.00 408	-1.00 204	-1.00 267	-1.00 358	-1.00 451	-1.00 408	1.00 219
-1,25	-1.25 460	-1.25 184	-1.25 230	-1.25 338	-1.25 495	-1.25 330	-1.25 221
-1,50	-1.50 361	-1.50* 194	-1.50 203	-1.50 336	-1.50 428	-1.50 306	
-1,75	-1.75 323	-1.75* 198	-1.75 157	-1.75 340	-1.75 420	-1.75 308	
-2,00	-2.00 299	-2.00* 200	-2.00 143	-2.00 275	-2.00 368	-2.00 311	



## 4.0 TEKENINGEN

CT-11 – A