

# STATISCHE BEREKENING

## 46 WON. AAN DE PIETER DE HOECHPLAATS, TE ALBLASSERDAM

"TYPE: LEVEL – 18"

BOUWVERGUNNING – GEMEENTE

ONDERDEEL: **BOUW VAN EEN WOONGEBOUW**  
PRINCIPE  
-

OPDRACHTGEVER: **WINDKRACHT 10**  
BURG. DE BRUINELAAN 97  
3330 AE ZWIJNDRECHT

ONTWERP: **BARLI**  
POSTBUS 43  
5400 AA UDEN

AANNEMER: **BARLI**  
POSTBUS 43  
5400 AA UDEN

DATUM: **26-04-2024** - - -  
VERSIE: **A** - - -

CONSTRUCTEUR: 

PROJECTNUMMER:

**524000-8**

RAPPORTNUMMER:

**SB-31**

## INHOUDSOPGAVE

<b>1.0</b>	<b>ALGEMEEN</b>	<b>3</b>
	<i>NORMEN</i>	3
	<i>BETROUWBAARHEID</i>	3
	<i>BELASTINGSFACTOREN</i>	3
	<i>MATERIALEN</i>	4
	<i>VERVORMINGEN</i>	4
	<i>BRANDWERENDHEID</i>	5
	<i>STABILITEIT</i>	6
	<i>LANGSRICHTING</i>	8
	<i>DWARSRICHTING</i>	12
	<i>OMSCHRIJVING</i>	13
<b>2.0</b>	<b>BELASTINGEN</b>	<b>16</b>
	<i>BELASTINGEN</i>	16
	<i>PLAT DAK</i>	16
	<i>VERDIEPINGSVLOER</i>	16
	<i>PLAFOND</i>	16
	<i>BEGANE GRONDVLOER</i>	17
	<i>GALERIJ</i>	17
	<i>WANDEN</i>	17
	<i>BELASTINGCOMBINATIES</i>	17
<b>3.0</b>	<b>BEREKENING</b>	<b>18</b>
	<i>PLAT DAK</i>	18
	<i>HOUTEN BALKLAAG</i>	18
	<i>VERDIEPINGSVLOER / BEGANE GRONDVLOER</i>	22
	<i>STALEN C-PROFIEL</i>	22
	<i>BETONVLOER</i>	23
	<i>LIGGERS</i>	24
	<i>STALEN LIGGERS UNIT</i>	24
	<i>STALEN LIGGERS GALERIJ</i>	26
	<i>WANDEN</i>	28
	<i>HOUTEN GEVEL</i>	28
	<i>FUNDERING</i>	31
	<i>SONDERINGEN</i>	32
	<i>POEREN / BALKEN</i>	33
<b>4.0</b>	<b>TEKENINGEN</b>	<b>34</b>
	<i>CT31 - A</i>	34
	<i>CT32 - A</i>	34

## 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>Appartementen</i>
Gevolgklasse	:	<b>CC 2</b>		
Betrouwbaarheidklasse	:	<b>RC 2</b>		
Ontwerplevensduur	:	<b>3</b>	:	<i>50 jaar</i>
Factor $K_{pl}$	:	<b>1,0</b>		
Windgebied	:	<b>II</b>	:	<i>Onbebouwd</i>

### BELASTINGSFACTOREN

#### UGT

---

Fundamenteel	:	$q_{d;1}$	:	$\gamma_G$	=	<b>1,20</b>	<i>Ongunstig</i>
			:	$\gamma_G$	=	<b>0,9</b>	<i>Gunstig</i>
			:	$\gamma_Q$	=	<b>1,50</b>	
	:	$q_{d;2}$	:	$\gamma_G$	=	<b>1,35</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

---

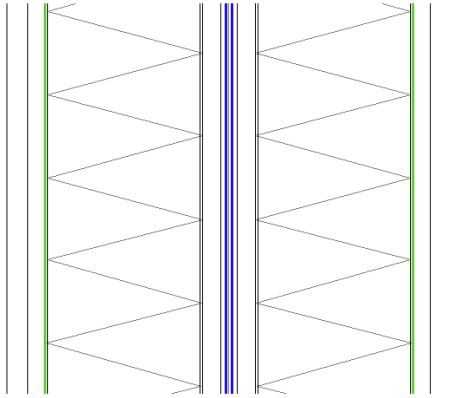
1 – laag	:	Industriële gebouwen	:	u	=	$\leq H/150$
	:	Overige gebouwen	:	u	=	$\leq H/300$
2 of meer	:	Per bouwlaag	:	u	=	$\leq H_i/300$
	:	Gehele gebouw	:	u	=	$\leq H/500$

## BRANDWERENDHEID

Hoofddraagconstructie 60min (brandwerend bekleden) hoogste vloer > 5m < 7m  
Vluchtroute 30min (overdimensioneren)

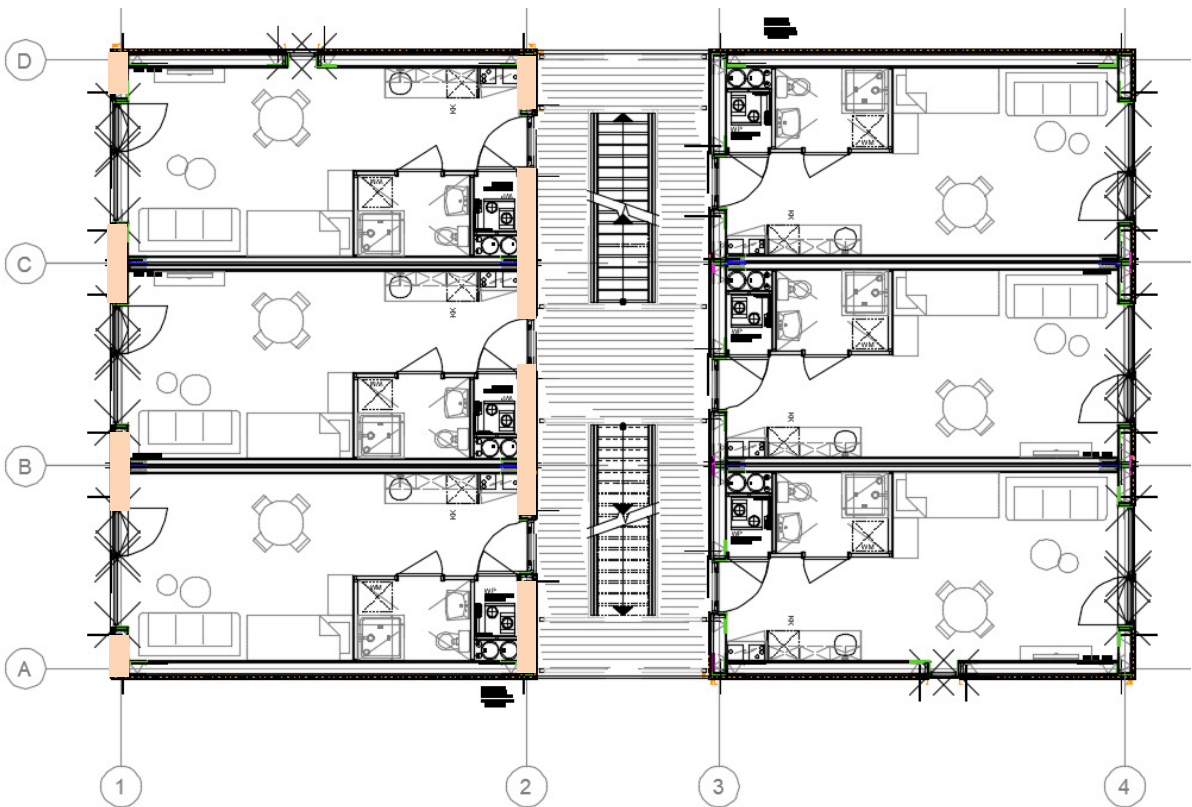
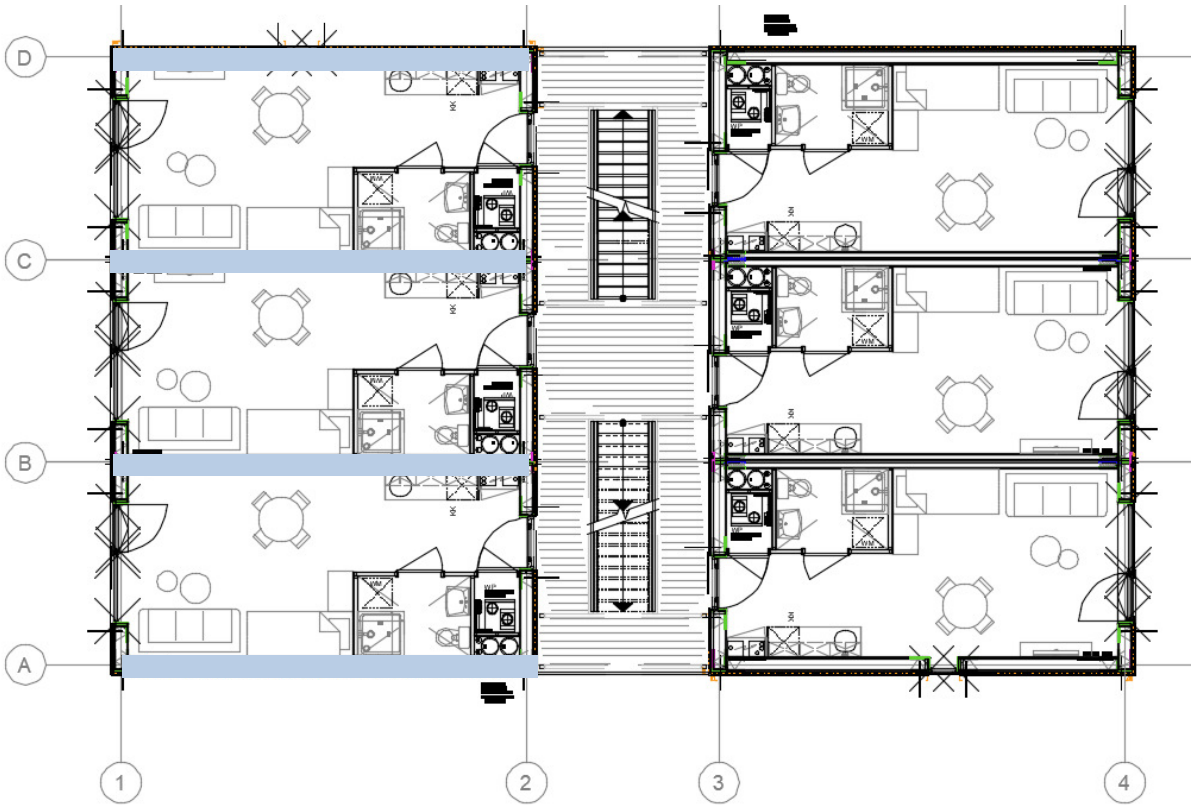
Woningscheidende wand:

Weerzijde 60min brandwerend bekleden



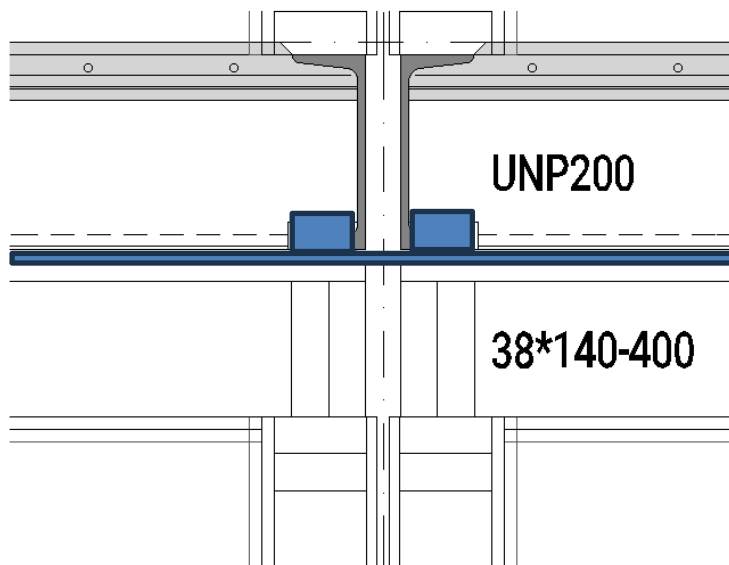
### STABILITEIT

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



Koppeling:

Units worden onderling gekoppeld bij de woningscheidende wanden op verdiepingsnivo.



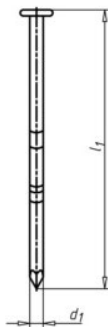
Koppelstrip met daarop kokers (bevestigd aan onderliggende unit)

**LANGSRICHTING**

Nader uit te werken

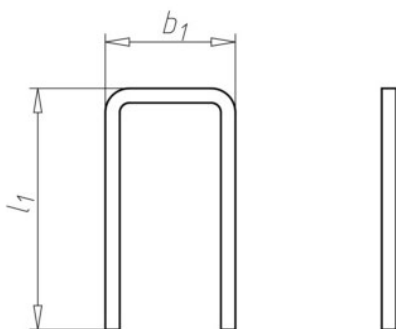


Technische informatie



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

Controle trek op fundering

Nader uit te werken

**DWARSRICHTING**

Niet maatgevend door de vele woningscheidende wanden

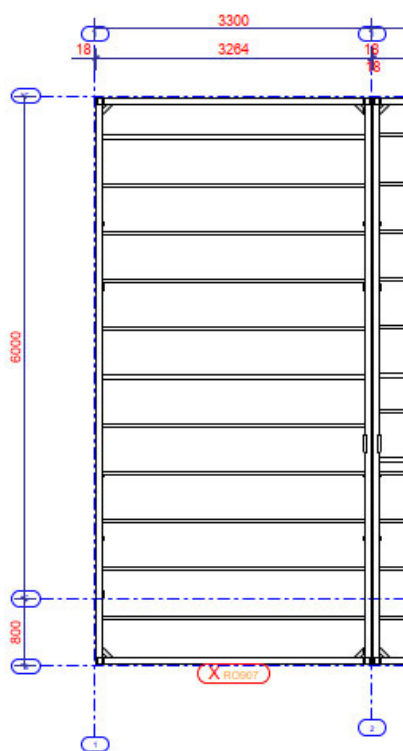
## OMSCHRIJVING

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

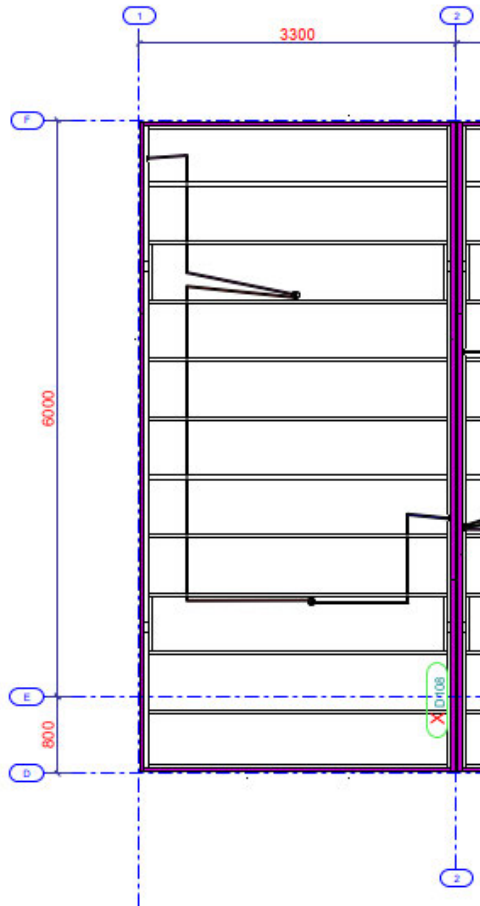


Vloer:

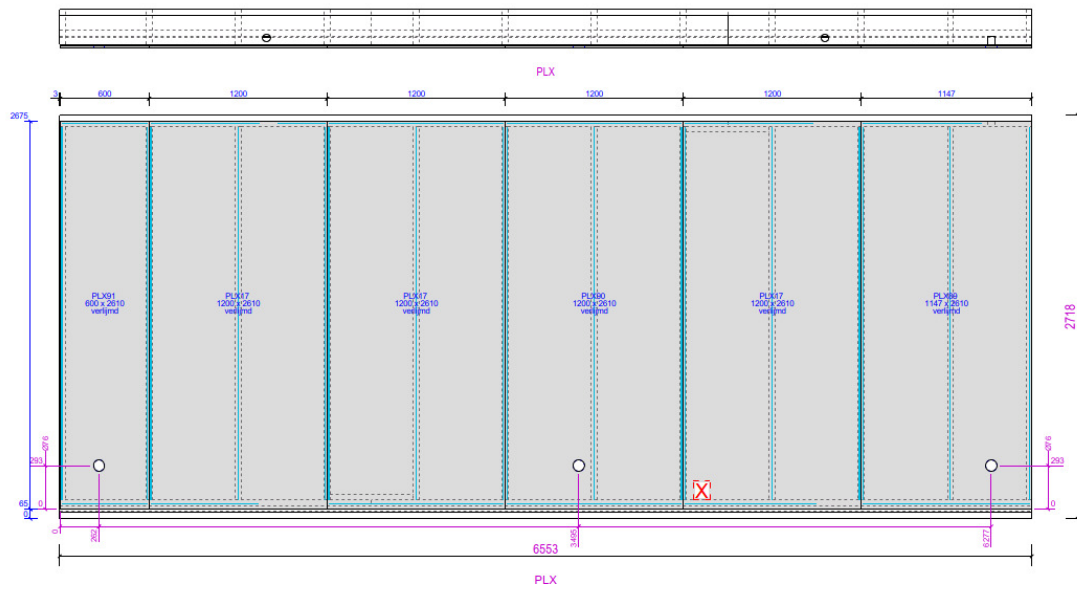
Een stalen ring (UNP) met daar tussen C-profielen (balklaag) en een dunne betonvoer (schijfwerking).



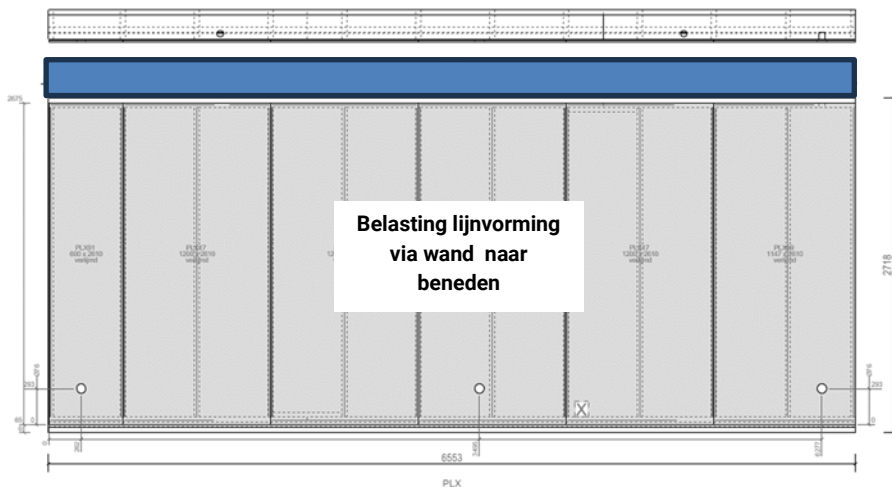
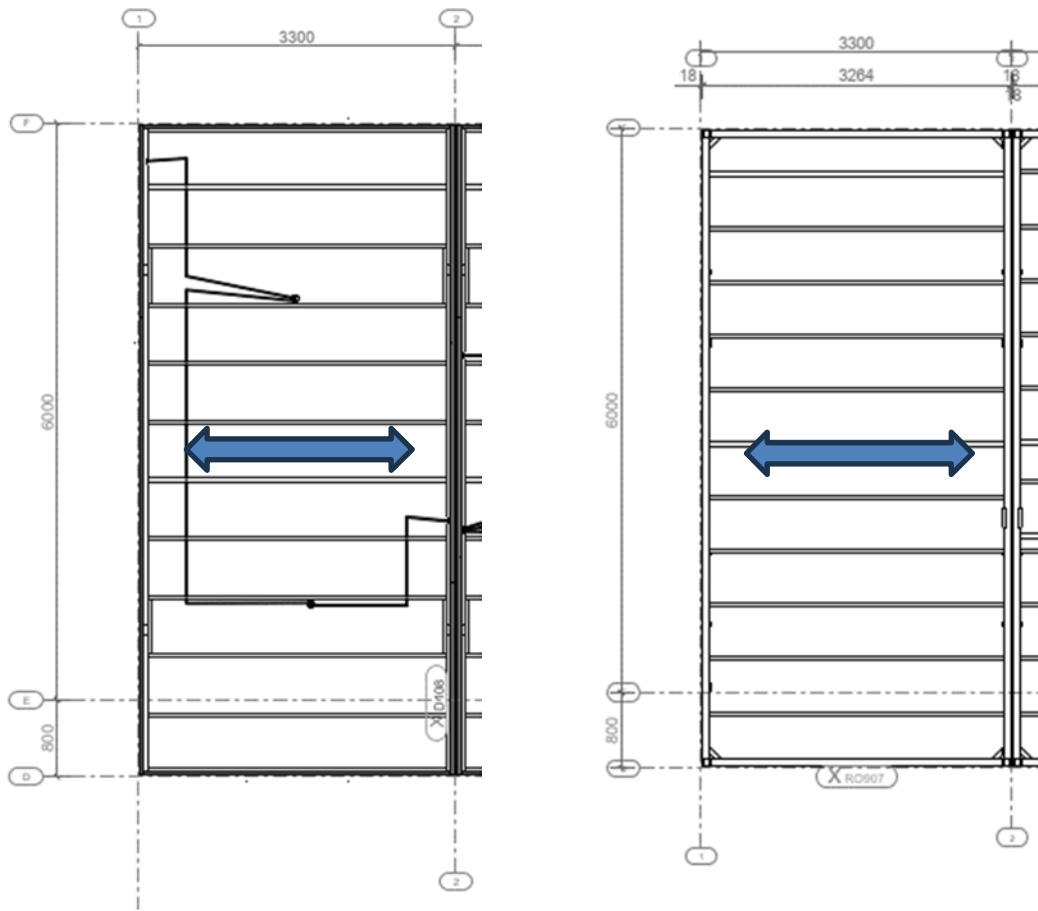
Dak:  
Houten balklaag met beschoot (schijfwerking).



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	

#### VERDIEPINGSVLOER

##### 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	$y$	=	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>

#### PLAFOND

##### Permanent

Houten balklaag + beschot	0,25	=	0,25	kN/m <sup>2</sup>
Plafond	0,20	=	0,20	kN/m <sup>2</sup>
			<b>0,45</b>	kN/m <sup>2</sup>

##### Veranderlijk

Vloeren	$y$	=	0,4	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>
Binnenwanden		=		=	Géén wanden	
q <sub>k</sub>		=	0	=	1,00	kN/m <sup>2</sup>



**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				=	1,60	kN/m <sup>2</sup>

**Veranderlijk**

Vloeren		y	=	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>

**GALERIJ**

**Permanent**

Vlonder	0,70			=	0,70	kN/m <sup>2</sup>
					0,70	kN/m <sup>2</sup>

**Veranderlijk**

Vloeren		y	=	0,4	=	3,00	kN/m <sup>2</sup>
Binnenwanden			=		=	Géén wanden	
q <sub>k</sub>			=	0	=	3,00	kN/m <sup>2</sup>

**WANDEN**

**Permanent**

HSB	0,70			=	0,70	kN/m <sup>2</sup>		
Poer	0,40	x	0,04	x	25	=	0,40	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)
	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)
	NEN-EN 14080:2013		

##### Balklaag - 4000 - d (zon)

plattendak

##### Algemene gegevens

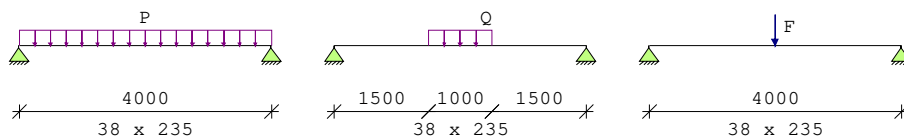
B x H	[mm]	: 38 x 235	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm]	: 4000	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 75			
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 600			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm]	: 19	$E_{0,mean} \times I$	[Nm <sup>2</sup> /m]	: 5144.2
Windgebied	:	3	Terrein	:	Onbebouwd
Gebouw L x B x H	[m]	: 26.30 x 10.30 x 6.50			

##### 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	
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.60 (= $C_{prob}^2 * Q_p = 1.00^2 * 0.60$ )
Sneeuw vormfactor $\mu_1$	:	0.80	



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

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.35  $\gamma_Q$  : 1.50

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.20  $\gamma_Q$  : 1.50

Perm.bel. gunstig : 0.90

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	0.80	38	1.00	1.50
* Permanent + wind	0.90	38	1.00	
* Permanent + lijnlast	0.90	38	1.00	
* Permanent + verdeelde belasting	0.90	38	1.00	
* Permanent gunstig + wind omhoog	0.90	38	1.00	
* Permanent gunstig + wind loodr.	0.90	38	1.00	

**Tussenresultaten m.b.t. wind**

$C_{pi\_onderdruk}$	: -0.30	$C_{pi\_overdruk}$	: 0.20
$C_{pe\_onderdruk}$ (druk)	: 0.20	$C_{pe\_overdruk}$ (zuiging)	: -1.80
$C_{index\_onderdruk}$	: 0.50	$C_{index\_overdruk}$	: -2.00
$C_{sca}$	: 1.00		
$C_f$	: 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		
Wind	: 0.18			
Lijnlast	: 2.00			
Verdeelde belasting	: 0.60			
Wind omhoog	: -0.72			
Wind loodrecht	: -0.07			

**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
$U_c$ (zee g) [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 + wind	: 5.75	2.65	3.98	8.41
Permanent + lijnlast	: 10.15	2.65	8.38	12.80
Permanent + verdeeld	: 8.85	2.65	7.08	11.50
Permanent + wind omhoog	: -0.88	2.65	-2.65	1.77
Permanent + wind loodr.	: 3.89	2.65	2.12	6.55

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

$$\begin{aligned}
 U_{inst} &= U_{perm, ogenblikkelijk} \\
 U_{net, fin} &= U_{inst} (1 + k_{def}) \\
 U_{creep} &= U_{net, fin} - U_{inst} \\
 U_{bij} &= U_{creep}
 \end{aligned}$$

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie veranderlijk

$$\begin{aligned}
 U_{inst} &= U_{perm, ogenblikkelijk} + U_{ver, ogenblikkelijk} \\
 U_{net, fin} &= U_{inst, G} (1 + k_{def}) + U_{inst, Q} (1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 U_{creep} &= U_{net, fin} - U_{inst} \\
 U_{bij} &= U_{net, fin} - U_{inst, G}
 \end{aligned}$$

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.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:  
 Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$\sigma_{m,y,crit}$  [N/mm<sup>2</sup>] : 10.05 frm(6.32)  $l_{ef,y}$  [mm] : 3527.50 tab(6.1 )  
 $\lambda_{rel,my}$  [-] : 1.54 frm(6.30)  $k_{crit,y}$  [-] : 0.42 frm(6.34)

<b>Tussenresultaten (per combinatie)</b>		<b>eis</b>		<b>u.c.</b>
Permanent	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.24 < 1.85 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.13
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.57/ 1.15+ 0.00/ 1.73 =	
			0.49	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 4.63 < 11.08 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Sneeuw	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.36 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.13
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.86/ 1.73+ 0.00/ 2.60 =	
			0.50	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 7.00 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Geconc. belasting	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.62 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.25
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.51/ 1.54+ 1.05/ 2.31 =	
			0.78	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 10.53 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Wind	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.29 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.10
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.69/ 1.73+ 0.00/ 2.60 =	
			0.40	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 5.66 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Lijnlast	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.46 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.17
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.53/ 1.73+ 0.00/ 2.60 =	
			0.30	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 11.62 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Verdeelde belasting	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.47 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.17
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.63/ 1.73+ 0.00/ 2.60 =	
			0.36	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 9.26 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Wind omhoog	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.16 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.06
		$\sigma_{t,90,d}$	= -0.38 reactie omhoog is niet getoetst!	
	frm(6.33)	$\sigma_{m,y,d}$	= -3.09 < 6.96 [N/mm <sup>2</sup> ]	
Wind loodrecht	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.13 < 2.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.05
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.30/ 1.73+ 0.00/ 2.60 =	
			0.18	
	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 2.47 < 16.62 [N/mm <sup>2</sup> ]	
<b>Resultaten (maatgevende combinaties)</b>		<b>eis</b>		<b>u.c.</b>
Geconc. belasting	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.62 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.25
Geconc. belasting	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.51/ 1.54+ 1.05/ 2.31 =	0.78
			0.78	
Geconc. belasting	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 10.53 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.71

Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.

Lijnlast	$u_{bij}$	=	8.38 < 16.00	[mm]	0.52
Lijnlast	$u_{net,fin}$	=	12.80 < 16.00	[mm]	0.80

**VERDIEPINGSVLOER / BEGANE GRONDVLOER**

**STALEN C-PROFIEL**

De vloeren bestaan uit een UNP ring (rondom) met daar tussen C-profielen gelast.  
Daarop / tussen komt een betonvloer van 60mm

deel	h (mm)	Y,onder in mm	b boven in mm	b onder in mm	A in mm <sup>2</sup>	Ix mm <sup>4</sup>
1	5	0	40	40	200	1,04090E+06
2	145	5	5	5	725	1,27624E+06
3	10	5	5	5	50	2,09253E+05
4	5	150	40	40	200	1,21324E+06
	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>155</b>	mm				<b>3,73963E+06</b>

**Profielgrootheden element**

Afstand zwaartepunt tov onderzijde	74,63 mm.
Afstand zwaartepunt tov bovenzijde	80,37 mm.
Oppervlak	1175 mm <sup>2</sup>
Traagheidsmoment	3,740E+06 mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment onder	50110 mm <sup>3</sup>
Weerstandsmoment boven	46529 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**

q <sub>rep</sub> = q <sub>g</sub> + q <sub>q</sub>		=	2,19	kN/m
q <sub>d</sub> = Y <sub>g</sub> x q <sub>g</sub> x K <sub>fl</sub> + Y <sub>q</sub> x q <sub>q</sub> x K <sub>fl</sub>		=	3,02	kN/m
V <sub>d</sub> = 1/2 x q <sub>d</sub> x l		=	6,04	kN
M <sub>d</sub> = 1/8 x q <sub>d</sub> x l <sup>2</sup>		=	6,04	kNm

**Sterkte**

W <sub>y;ben</sub> = M <sub>d</sub> / σ		=	26	cm <sup>3</sup>
Profiel i.v.m. dubbel buiging uitnutten voor:	##	%		
W <sub>y;red</sub> = W <sub>y;ben</sub> / 1,00		=	26	cm <sup>3</sup>
Aanwezig: W <sub>y</sub> =		=	47	cm <sup>3</sup>
U.C. = W <sub>y;red</sub> / W <sub>y</sub>		0,55	≤	1

**Doorbuiging**

W <sub>bij;max</sub> = 0,003 x l		=	12,00	mm
W <sub>eind;max</sub> = 0,004 x l		=	16,00	mm
W <sub>on</sub> = (5 x q <sub>g;rep</sub> x l <sup>4</sup> ) / (384 x E x I <sub>y</sub> )		=	4	mm
W <sub>bij</sub> = (5 x q <sub>q;rep</sub> x l <sup>4</sup> ) / (384 x E x I <sub>y</sub> )		=	5	mm
W <sub>eind</sub>		=	9	mm
U.C. = W <sub>bij</sub> / W <sub>bij;max</sub>		0,45	≤	1
U.C. = W <sub>eind</sub> / W <sub>eind;max</sub>		0,58	≤	1

**Toepassen**

L-staal		W <sub>y</sub>	=	46,5	cm <sup>3</sup>
		I <sub>y</sub>	=	374,0	cm <sup>4</sup>

**BETONVLOER**

Betonvloer d=60mm + #Ø8-150 (m)

## LIGGERS

### STALEN LIGGERS UNIT

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

Voor het bepalen van de staalconstructie (vloer - frame units) hebben wij de 3 maten afzonderlijk bekeken (deze belastingen zijn tevens leidend voor de fundering).

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.

Belastingen										
B								=	2,00	m
H								=	3,00	m
<b>Permanent</b>										
Plafond	1,00	x	1,00	x	2,00	x	0,45	=	0,90	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	0,70	=	2,10	kN/m
									-----+	
									<b>6,20</b>	kN/m
Plat dak (zon)	1,00	x	1,00	x	2,00	x	1,00	=	2,00	kN/m
Verdiepingsvloer	2,00	x	1,00	x	2,00	x	1,60	=	6,40	kN/m
Plafond	2,00	x	1,00	x	2,00	x	0,45	=	1,80	kN/m
Begane grond	1,00	x	1,00	x	2,00	x	1,60	=	3,20	kN/m
HSB	3,00	x	1,00	x	3,00	x	0,70	=	6,30	kN/m
									-----+	
									<b>19,70</b>	kN/m
HSB	1,00	x	2,00	x	3,00	x	0,70	=	4,20	kN/m
									-----+	
									<b>4,20</b>	kN/m
HSB	3,00	x	2,00	x	3,00	x	0,70	=	12,60	kN/m
									-----+	
									<b>12,60</b>	kN/m
<b>Veranderlijk</b>										
Sneeuw								=	cf. NEN-EN 1991	
Wind								=	cf. NEN-EN 1991	
Goederen								=	cf. NEN-EN 1991	



Nader uit te werken

**STALEN LIGGERS GALERIJ**

**Galerij is overgedimensioneerd op brand 30min**

Galerij aan 1 zijde koppelen aan units tbv stabiliteit, andere zijde glijdend.

Overige onderdelen cf. uitwerking leverancier:

- Traptrede
  - o Stalen roostertrede
- Leuningen
  - o Balusters met spijlen hekwerk
- Vlonder
  - o Uitgangspunt 25x145 (hardhout)

**Belastingen**

B		=	0,72	m
B		=	4,80	m

**Permanent**

Galerij	1,00	x	1,00	x	0,72	x	0,70	=	0,50	kN/m
									-----	+
									<b>0,50</b>	kN/m
Galerij	1,00	x	1,00	x	4,80	x	0,70	=	3,36	kN/m
									-----	+
									<b>3,36</b>	kN/m

**Veranderlijk**

Sneeuw		=	cf. NEN-EN 1991
Wind		=	cf. NEN-EN 1991
Goederen		=	cf. NEN-EN 1991

Nader uit te werken

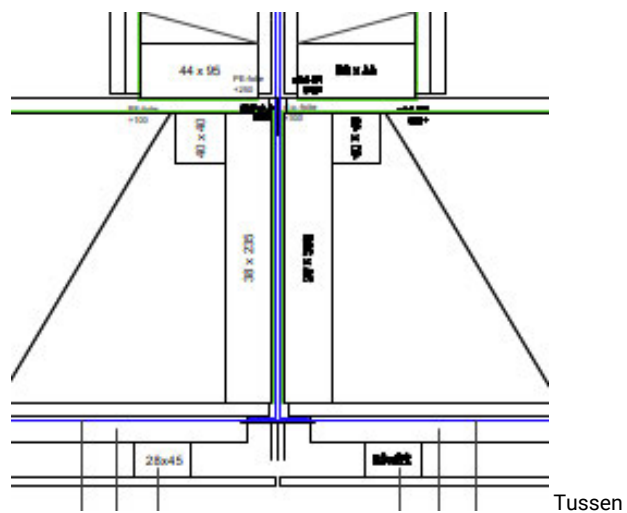
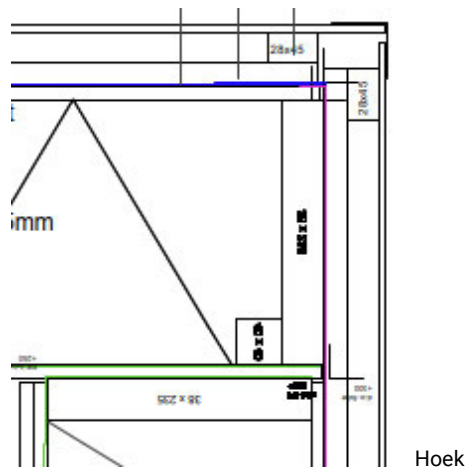
## WANDEN

### HOUTEN GEVEL

Aansluiting wand op vloer en dak zie tekening.

Wanduitslagen cf. verdere uitwerking leverancier.

Principe:



**Belastingen**

B	=	2,00	m
B	=	3,00	m
B	=	0,60	m
B	=	0,40	m

**Permanent**

Plat dak (zon)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
									<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	1,20 kN/m +
Plat dak (zon)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
Verdiepingsvloer	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,60	=	1,92	kN/m
Plafond	1,00	x	0,60	x	2,00	x	0,45	=	0,54	kN/m
HSB	1,00	x	0,60	x	3,00	x	0,70	=	1,26	kN/m
									<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	4,92 kN/m +
HSB	1,00	x	0,60	x	1,00	x	0,70	=	0,42	kN/m
									<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	0,42 kN/m +

**Veranderlijk**

Sneeuw	=	cf. NEN-EN 1991								
Wind	=	cf. NEN-EN 1991								
Goederen	=	cf. NEN-EN 1991								
Plat dak (zon) (extreem)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
									<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	1,20 kN/m +
Plat dak (zon) (extreem)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	1,00	=	1,20	kN/m
Verdiepingsvloer (extreem)	1,00	x	0,60	x	2,00	x	2,25	=	2,70	kN/m
									<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	3,90 kN/m +

Nader uit te werken

## FUNDERING

Voor de fundering is uitgegaan:

SONDERINGEN NOG UIT TE VOEREN

### GRONDONDERZOEK

---

Uitgever : -

Opdrachtnummer : -

Opgesteld door : -

Datum : -

### FUNDERINGSADVIES

---

Uitgever : **xx**

Opdrachtnummer : **xx**

Opgesteld door : **xx**

Datum : **xx**

Sondering : **xx**

*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.*

### FUNDERING

---

Aanlegdiepte	: <b>xx</b>	mm	-	Peil	Poer
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	Prefab

*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**

Sonderingen nog uit te voeren



***POEREN / BALKEN***

Nader uit te werken

## 4.0 TEKENINGEN

CT31 – A

CT32 – A