



**Weigering 3**

✘ Behoort bij de beschikking van het college van burgemeester en wethouders van Amsterdam,  
✘ Kenmerk: HZ\_WABO-2018-010447  
✘ Aantal pagina's: 49

Keizersgracht 182  
Postbus 14607  
1001 LC Amsterdam  
+31[0]20-688 09 64  
E: info@ir-groep.nl  
www.deingenieursgroep.nl

Project **dakopbouw en dakterras**

5.1,2,e

Opdrachtgever **Extravast BV**  
Architect **LINQ vastgoed adviseurs**  
Onderdeel **Statische berekening**

Projectnummer **18479**

Datum **4 september 2018**

Aantal pagina's **47**

Opgesteld door

5.1,2,e

5.1,2,e

Gecontroleerd door

5.1,2,e

5.1,2,e

revisie	datum	omschrijving	door

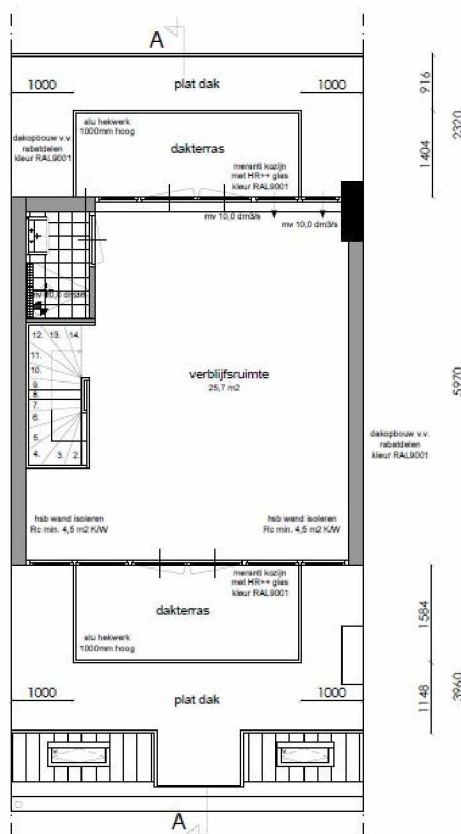
## INHOUDSOPGAVE

1	Algemene gegevens .....	3
1.1	Projectbeschrijving .....	3
1.2	Geldende voorschriften .....	5
1.3	Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren.....	6
1.3.1	Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B).....	6
1.3.2	Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand .....	7
1.4	Materialen.....	8
1.4.1	Staal.....	8
1.4.2	Hout .....	8
1.4.3	Metselwerk.....	8
1.5	Bijbehorende documenten.....	9
1.5.1	Tekeningen constructief .....	9
1.5.2	Tekeningen bouwkundig.....	9
2	Overzicht belastingen.....	10
2.1	Algemeen .....	10
2.2	Windbelasting.....	12
3	Houtconstructie.....	13
3.1	Dakbalklaag opbouw.....	13
3.2	Controle dakterras achterzijde .....	15
3.3	Controle dakterras voorzijde.....	17
3.4	Controle balklaag kapverdieping zonder tussenmuur.....	23
3.5	Controle balklaag kapverdieping met tussenmuur.....	25
3.6	Trapaveling.....	31
3.7	Balken onder achtergevel opbouw .....	39
3.8	Verankering baluster .....	42
3.9	Stabiliteitswand.....	44
4	Gewichtsberekening .....	46
4.1	Controle belastingtoename fundering.....	46
5	Overzicht constructie .....	47

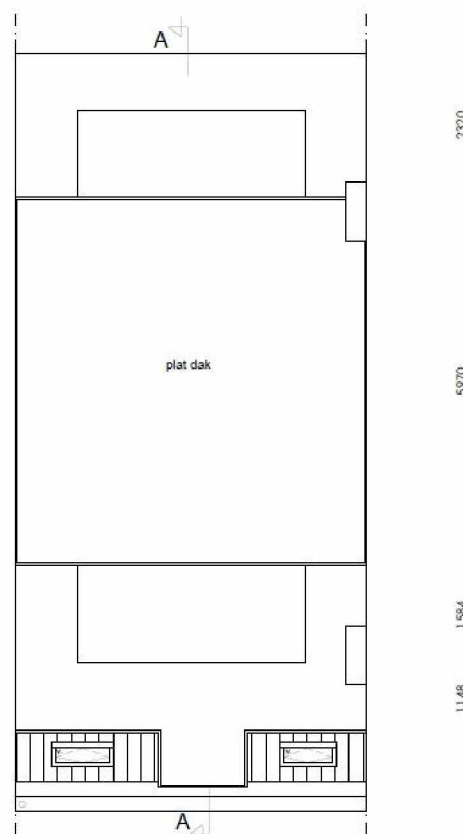
# 1 ALGEMENE GEGEVENS

## 1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor de dakopbouw met dakterras aan de 5.1.2,e te Amsterdam.



Kapverdieping



Dak



## 1.2 Geldende voorschriften

### Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

### Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen

NEN-EN 1991-1-2 Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelastingen

NEN-EN 1991-1-4 Windbelastingen

NEN-EN 1991-1-5 Thermische belastingen

NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen

### Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand

### Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Staalconstructies bij brand

### Eurocode 4: Staal- betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1994-1-2 Staal- betonconstructies bij brand

### Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Houtconstructies bij brand

### Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk

NEN-EN 1996-1-2 Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

### Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1 Algemene regels

Bij alle voorschriften worden de laatste versies van de Nationale Bijlage (NB) gehanteerd.

### 1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

Ontwerplevensduur	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse	3
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2

#### Belastingcategorieën en $\Psi$ -factoren

Belasting	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Voorgescreven belastingen in gebouwen, categorie			
<b>Categorie A: woon- en verblijfsruimtes</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4	0,7	0,6
Categorie D: winkelfuncties	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht $\leq 30$ kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, $30$ kN $<$ voertuiggewicht $\leq 160$ kN	0,7	0,5	0,3
<b>Categorie H: Daken</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

#### 1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersend veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(verg. 6.10a)	$1,35 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$			$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
(verg. 6.10.b)	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie



### 1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

<b>Combinatie</b>	<i>Blijvende belastingen</i>		<i>Veranderlijke belastingen</i>	
	Ongunstig	Gunstig	<i>Overheersende</i>	Andere
karacteristiek	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,0 Q_{k,1}$	$1,0 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie



## 1.4 Materialen

### 1.4.1 Staal

Staalkwaliteit IPE, HE-profielen	:	S235JRG2
Staalkwaliteit buizen	gelast	: S355JRH
	warmgewalst	: S355J2H
Staalkwaliteit kokers	koudgevormd	: S275J0H
	warmgewalst	: S275J2H
Staalkwaliteit geïntegreerde liggers	:	S355J2G3
Boutkwaliteit	:	8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit	:	4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld

### 1.4.2 Hout

Houtkwaliteit	:	C 18/24 (bestaand/nieuw)
---------------	---	--------------------------

### 1.4.3 Metselwerk

Steenkwaliteit	:	Rode baksteen
Druksterkte (rekenwaarde)	:	2,0 N/mm <sup>2</sup>

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie



## 1.5 Bijbehorende documenten

### 1.5.1 Tekeningen constructief

18479-01

dakopbouw

volgt

### 1.5.2 Tekeningen bouwkundig

Tekeningen LINQ vastgoed adviseurs

09-08-2018

## 2 OVERZICHT BELASTINGEN

### 2.1 Algemeen

				kN/m <sup>2</sup>
plat dak	$g_k$	dakhout en dakbalken		0,35
		plafond		0,15
		dakbedekking		0,15
		isolatie		0,05
				0,70
	$q_k$	$\psi_0 = 0,00$	extreem	1,00
zolder	$g_k$	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,25
				0,65
		$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n
4e verdieping	$g_k$	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,25
				0,65
		$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n
3e verdieping	$g_k$	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,25
				0,65
		$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n
2e verdieping	$g_k$	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,25
				0,65
		$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n

Project

5.1,2,e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

1e verdieping	$g_k$	vloerhout en vloerbalken plafond afwerking		0,25
				0,15
				0,25
				<u>0,65</u>
	$q_k$	$\Psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n	1,75 0,50
vloer begane grond	$g_k$	vloerhout en vloerbalken afwerking		0,25
				0,25
				<u>0,50</u>
	$q_k$	$\Psi_0 = 0,40$	extreem scheidingswande n	1,75 0,50
dakterras	$g_k$	vloerhout en vloerbalken plafond dakbedekking isolatie houten vlonders		0,25
				0,15
				0,15
				0,05
				0,25
				<u>0,85</u>
				$q_k$
d=110 baksteen	$g_k$			2,00
d=220 baksteen	$g_k$			4,00
hsb wand	$g_k$			0,50
kozijnen	$g_k$			0,50

Project 5.1.2.e  
Projectnummer 18479  
Revisie



## 2.2 Windbelasting

### Winddrukken en windkrachten

versie 2015-03-03

#### *invoergegevens*

gebouwhoogte	h	17,9	m
loodrecht op windrichting	b	12	m
parallel aan windrichting	d	5,5	m
	h/d	3,25	
windgebied (I, II, III): bebouwd, onbebouwd, kust:		2	b

#### *resultaten*

extreme stuwdruk	$q_p(z_e)$	0,84	kN/m <sup>2</sup>
drukcoefficient	$C_{pe}$	1,41	
winddruk op buitenzijde	$w_e$	1,19	kN/m <sup>2</sup>
bouwwerkfactor	$C_s C_d$	1	
reductiefactor (EN1991-1-4)		0,85	
windbelasting	$q_{p,k}$	1,01	kN/m <sup>2</sup>

### 3 HOUTCONSTRUCTIE

#### 3.1 Dakbalklaag opbouw

Technosoft Construct release 6.03d  
2018

4 sep

Datum : 04/09/2018  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\  
balklaag.cnw

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Gording berekening. (H) plattendak

#### Algemene gegevens

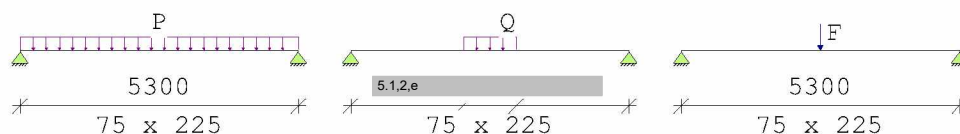
B x H	[mm] : 75 x 225	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 5300	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm] : 100			
Hoh in het dakvlak	[mm] : 600			
Helling	:	0.00		
Beschot sterkteklasse	:	C24		
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm <sup>2</sup> /m] :	1584.0

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

EG balklaag	:	0.35
Isolatie	:	0.05
Extra gewicht	:	0.30
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.70

#### Veranderlijke belastingen

$P_{rep}$	[kN/m <sup>2</sup> ] :	1.00
$Q_{rep}$	[kN/m] :	2.00
$F_{rep}$	[kN] :	1.50
$F_{rep}$ oppervlak	[m <sup>2</sup> ] :	0.50 x 0.50
Reductiefactor	:	0.82



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

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

Project

5.1.2e

Projectnummer

18479

Revisie



$\gamma_M$  [-]: 1.30

### Stabiliteit

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

<b>Resultaten (maatgevende combinaties)</b>	<b>eis</b>	<b>u.c.</b>
Verdeelde belasting frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.30 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.12
Geconc. belasting frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.18 / 1.54 + 0.30 / 2.31 =	0.25
Lijnlast frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 8.49 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.57
Verdeelde belasting $u_{bij}$	= 11.18 < 21.20 [mm]	0.53
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 16.69 < 21.20 [mm]	0.79

**3.2 Controle dakterras achterzijde**

(geen dragende tussenmuur)

De afmeting van de huidige dakbalklaag wordt aangenomen als 80\*230 hoh.800mm (in het werk te controleren). Deze balken verstijven met 2x 21\*230mm

**Technosoft Construct release 6.03d**  
2018

4 sep

Datum : 04/09/2018  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\  
balklaag.cnw

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**Balklaag berekening. (H)****Algemene gegevens**

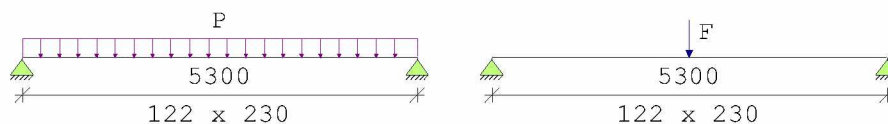
B x H [mm]	: 122 x 230	Sterkteklasse	: C24
Overspanning [mm]	: 5300	Klimaatklasse	: I
Oplegglengte [mm]	: 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 800	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C24		
Dikte beschot [mm]	: 12	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	: 1584

**Permanente belastingen** $G_{rep}$ 

EG balklaag	: 0.25
Extra belasting	: 0.60
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	: 0.85

**Veranderlijke belastingen**

$F_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 2.50 = 2.50 + 0.00
$\Psi_0$ [ - ]	: 0.40
$\Psi_2$ [ - ]	: 0.30
$F_{rep}$ [kN]	: 3.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.98



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.35  $\gamma_Q$  : 1.50Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.20  $\gamma_Q$  : 1.50

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

 $\gamma_M$  [-]: 1.30

## Revisie

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	122	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	122	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	122	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	122	1.00
1.00			

**Resultaten (maatgevende combinaties)****eis****u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 12.46 < 14.77 [N/mm^2]$	0.84
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.49 < 2.46 [N/mm^2]$	0.20
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.82 / 1.54 + 0.00 / 1.54 = 0.53$	
Verdeelde belasting	$u_{bij} = 20.90 < 15.90 [mm]$	<u>1.31</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin} = 26.03 < 21.20 [mm]$	<u>1.23</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 5.31 > 3.00 [Hz]$	0.57

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

### 3.3 Controle dakterras voorzijde

(met dragende tussenmuur)

De afmeting van de huidige dakbalklaag wordt aangenomen als 80\*200 hoh.800mm (in het werk te controleren)

#### q3

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
dakterras	1	1,00	0,80	0,85	<u>0,68</u>	extr.	2,50	<u>2,00</u>
				$G_k =$	0,7		$q_k =$	2,0

Balklaag voldoet.

Project...: 18479  
 Onderdeel: dakterras met tussenmuur  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 04/09/2018  
 Bestand...: G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\dakterras  
 met tussen.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastic.  
 Theorieënvoor 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

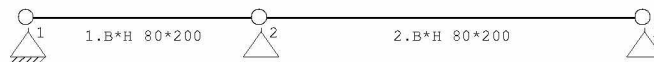
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 5.1.2.e deellengte kolommen/wanden: 0.500 5.1.2.e deellengte balken/vloeren: 0.500  
 5.1.2.e X-verplaatsing in UGT....: 0.500 5.1.2.e Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)

#### GEOMETRIE



#### MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1 C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-06

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

#### PROFIELEN [mm]

Prof.Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 B*H 80*200	1:C24	1.6000e+04	5.3333e+07	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	80	200	100.0	0:RH				

#### PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 80\*200



#### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.000	0.000
3	5.300	0.000

#### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 80*200	NDM	NDM	2.000	
2	2	3	1:B*H 80*200	NDM	NDM	3.300	

#### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Rode	XZR	l=vast	0=vrij	5.1.2.e
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	010				0.00

#### BELASTINGGEVALLEN

5.1.2.e	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2 Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

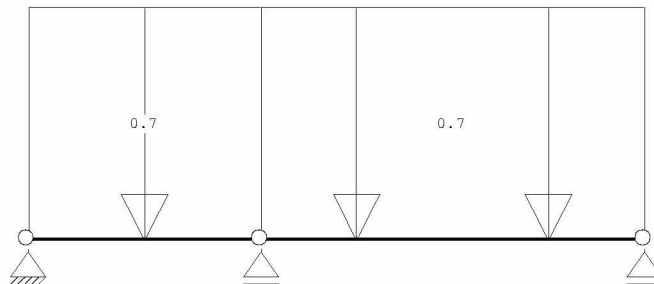
Project...: 18479

Onderdeel: dakterras met tussenmuur

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	-0.70	-0.70	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	-0.70	-0.70	0.000	0.000			

**REACTIES**

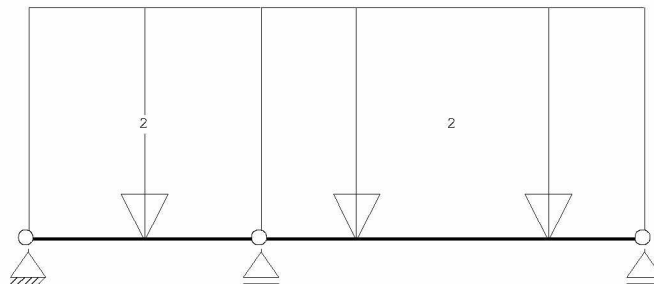
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.37	
2		2.67	
3		1.02	
	0.00	4.07	: Som van de reacties
	0.00	-4.07	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.96	
2		6.96	
3		2.67	
	0.00	10.60	: Som van de reacties
	0.00	-10.60	: Som van de belastingen

**BEREKENINGSTATUS**

B.C. Iteratie Status

1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	1	Lineaire berekening
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

Project...: 18479

Onderdeel: dakterras met tussenmuur

**BELASTINGCOMBINATIES**

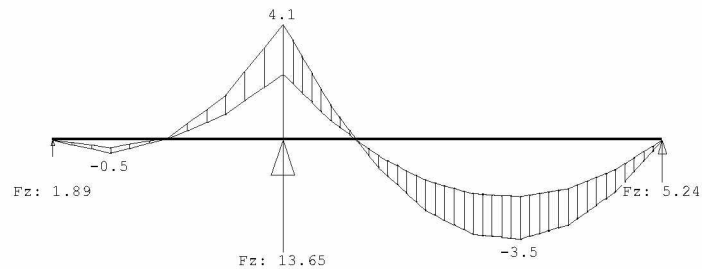
BC Type			
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50 $Q_{k,2}$
3 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
4 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,2}$
5 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_1$ $Q_{k,2}$
6 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_2$ $Q_{k,2}$
7 Blij.	1.00	$G_{k,1}$	

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

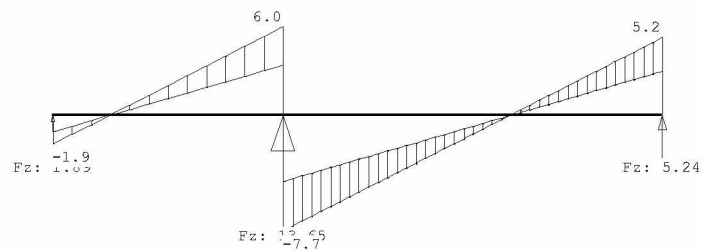
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------



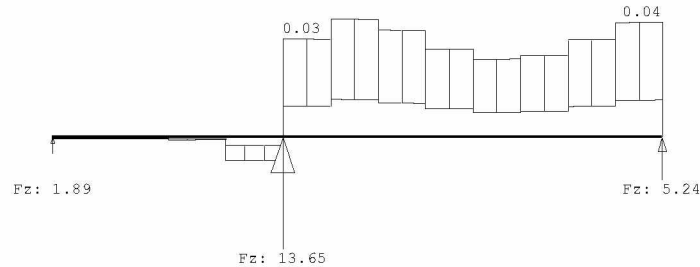
Project...: 18479

Onderdeel: dakterras met tussenmuur

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

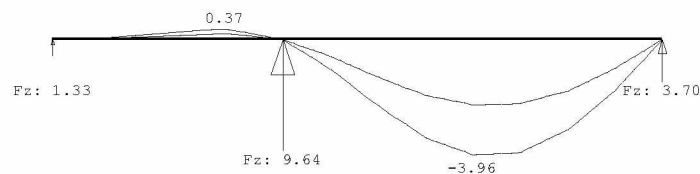
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.00	0.00	1.08	1.89		
2			7.79	13.65		
3			2.99	5.24		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.76	1.33		
2			5.46	9.64		
3			2.09	3.70		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [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> ]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [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> ]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

**KIPSTABILITEIT**

Staal	Plts. aangr.	1 sys.	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.00 0;2.000 2.00 0;2.000
2	1.0*h	boven: onder:	3.30 3.300 3.30 3.300

**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	5.1.2.e		2000	34.6	86.6	0.587	1.469	0.2	0.701	1.695	0.922	0.393
2	5.1.2.e		3300	57.2	142.9	0.969	2.423	0.2	1.037	3.648	0.712	0.157

**STABILITEIT (vervolg)**

Staal	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2000	1700	108.65	0.47	1.00
2	0	2870	64.36	0.61	1.00

Project

5.1.2.e



Projectnummer

18479

Revisie

Project...: 18479

Onderdeel: dakterras met tussenmuur

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	1	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.69
Staafl	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.69

**TOETSING DOORBUIGING**

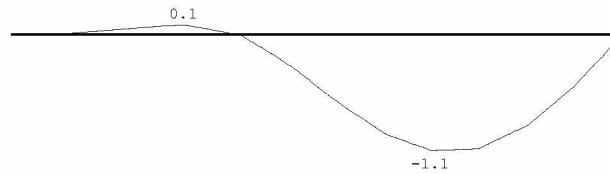
Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bij}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	2000	Nee Nee	6 1	0.4	6.0 0.003	0.5	8.0 0.004
2	Vloer	3300	Nee Nee	6 1	-4.0	-9.9 0.003	-5.1	-13.2 0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{niet}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	2000	Nee Nee	4 1	0.4	8.0 0.004
2	Vloer	3300	Nee Nee	4 1	-4.0	-13.2 0.004

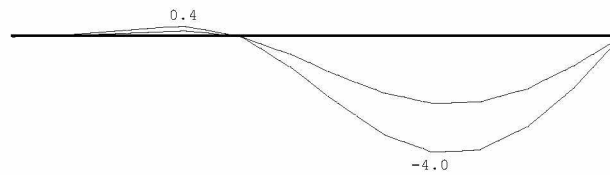
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie



**VERVORMINGEN w<sub>bij</sub>**

Karakteristieke combinatie

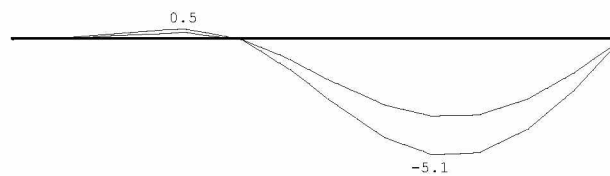


Project...: 18479

Onderdeel: dakterras met tussenmuur

**VERVORMINGEN w<sub>max</sub>**

Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]
1	1	Pos.	1.500	2000	0.1	0.1	0.4	5317	0.5	0.5
2	2	Neg.	1.650	3300	-1.1	-1.2	-4.0	818	-5.1	-5.1

Project 5.1.2.e

Projectnummer 18479

Revisie



### 3.4 Controle balklaag kapverdieping zonder tussenmuur

De afmeting van de huidige dakbalklaag wordt aangenomen als 80\*230 hoh.800mm (in het werk te controleren)

Technosoft Construct release 6.03d  
2018

4 sep

Datum : 04/09/2018  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\  
balklaag.cnw

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Balklaag berekening. (H)

##### Algemene gegevens

B x H	[mm] : 122 x 230	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 5300	Klimaatklasse	:	I
Oplegglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 800	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C24			
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	:	1584

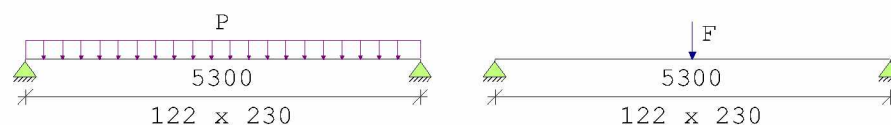
##### Permanente belastingen

$G_{rep}$

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.40
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.65

##### Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	:	2.25 =	1.75 +	0.50
$\Psi_0$ [ - ]	:	0.40		
$\Psi_2$ [ - ]	:	0.30		
$F_{rep}$ [kN]	:	3.00		
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:	0.98		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

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

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

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

$\gamma_M$  [-]: 1.30

## Revisie

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	122	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	122	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	122	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	122	1.00
1.00			

**Resultaten (maatgevende combinaties)****eis****u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 10.85 < 14.77 [N/mm^2]$	0.73
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.42 < 2.46 [N/mm^2]$	0.17
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.71 / 1.54 + 0.00 / 1.54 = 0.46$	
Verdeelde belasting	$u_{bij} = 18.39 < 15.90 [mm]$	<u>1.16</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin} = 22.32 < 21.20 [mm]$	<u>1.05</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 5.80 > 3.00 [Hz]$	0.52

Project

5.1.2,e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

### 3.5 Controle balklaag kapverdieping met tussenmuur

De afmeting van de huidige dakbalklaag wordt aangenomen als 80\*200 hoh.800mm (in het werk te controleren)

---

#### q4

	$\Psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
zolder	1	1,00	0,80	0,65	0,52	extr.	2,25	1,80
				$G_k =$	0,5		$q_k =$	1,8

Balklaag voldoet

Project...: 18479  
 Onderdeel: zolder met tussenmuur  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 04/09/2018  
 Bestand...: G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\zolder met tussen.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastic.  
 Theorieënvoor 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

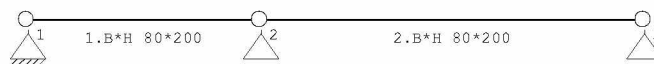
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 5.12.e deellengte kolommen/wanden: 0.500 5.12.e deellengte balken/vloeren: 0.500  
 5.12.e X-verplaatsing in UGT....: 0.500 5.12.e Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1 C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-06

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

### PROFIELEN [mm]

Prof.Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 B*H 80*200	1:C24	1.6000e+04	5.3333e+07	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	80	200	100.0	0:RH				

### PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 80\*200



### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.000	0.000
3	5.300	0.000

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 80*200	NDM	NDM	2.000	
2	2	3	1:B*H 80*200	NDM	NDM	3.300	

### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Rode	XZR	l=vast	0=vrij	5.12.e
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	010				0.00

### BELASTINGGEVALLEN

5.12.e	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2 Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

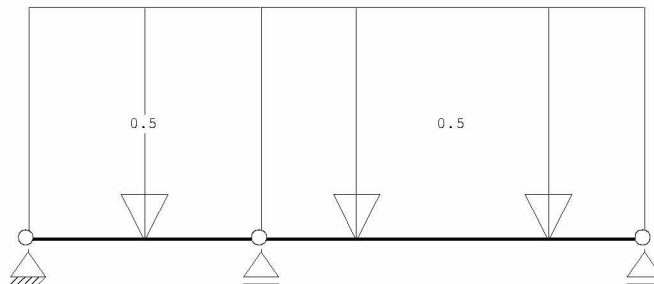
Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			

**REACTIES**

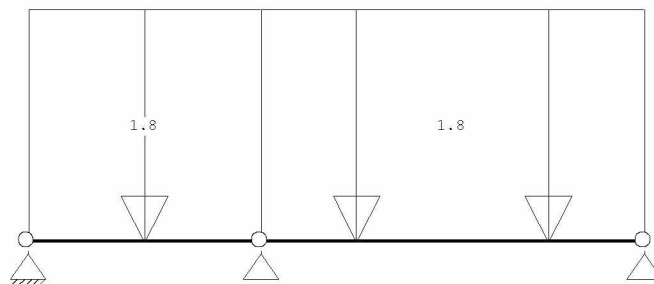
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.27	
2		1.98	
3		0.76	
	0.00	3.01	: Som van de reacties
	0.00	-3.01	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	-1.80	-1.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2 1:QZLokaal	-1.80	-1.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.87	
2		6.27	
3		2.40	
	0.00	9.54	: Som van de reacties
	0.00	-9.54	: Som van de belastingen

**BEREKENINGSTATUS**

B.C. Iteratie Status

1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	1	Lineaire berekening
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**BELASTINGCOMBINATIES**

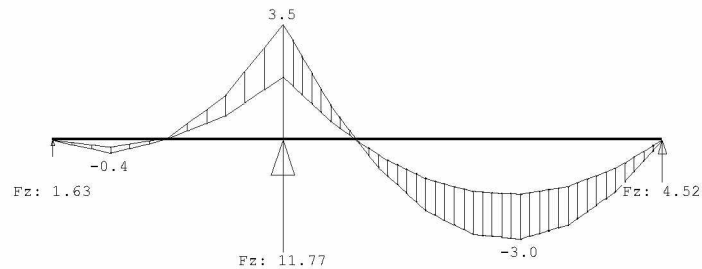
BC Type			
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50 $Q_{k,2}$
3 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
4 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,2}$
5 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_1$ $Q_{k,2}$
6 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_2$ $Q_{k,2}$
7 Blij.	1.00	$G_{k,1}$	

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

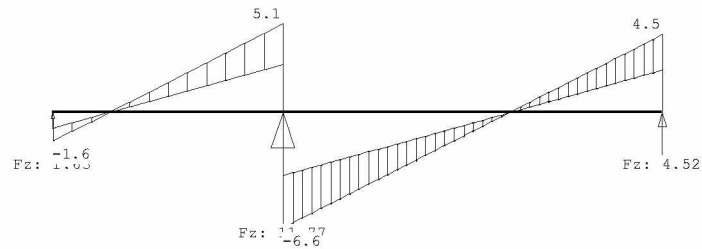
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------



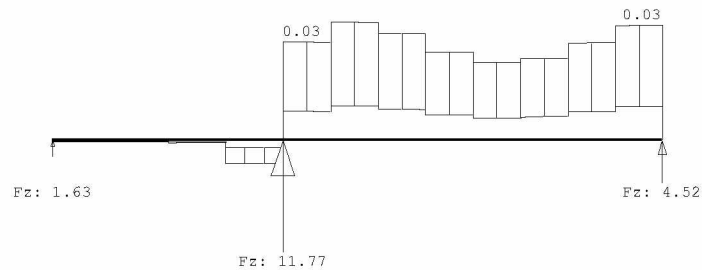
Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

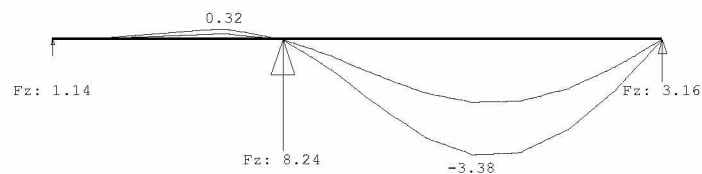
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.89	1.63		
2			6.43	11.77		
3			2.47	4.52		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.62	1.14		
2			4.48	8.24		
3			1.72	3.16		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{nean}$ [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> ]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,nean}$ [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> ]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

**KIPSTABILITEIT**

Staal	Plts. aangr.	1 sys.	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.00 0;2.000 2.00 0;2.000
2	1.0*h	boven: onder:	3.30 3.300 3.30 3.300

**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	5.1.2.e		2000	34.6	86.6	0.587	1.469	0.2	0.701	1.695	0.922	0.393
2	5.1.2.e		3300	57.2	142.9	0.969	2.423	0.2	1.037	3.648	0.712	0.157

**STABILITEIT (vervolg)**

Staal	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2000	1700	108.65	0.47	1.00
2	0	2870	64.36	0.61	1.00

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	1	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.59
Staafl	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.59

**TOETSING DOORBUIGING**

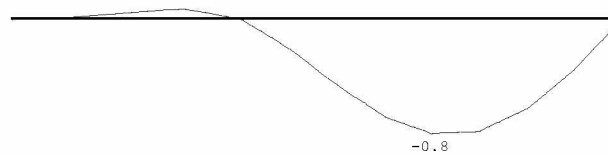
Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bij}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	2000	Nee Nee	6 1	0.3	6.0 0.003	0.4	8.0 0.004
2	Vloer	3300	Nee Nee	6 1	-3.5	-9.9 0.003	-4.3	-13.2 0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

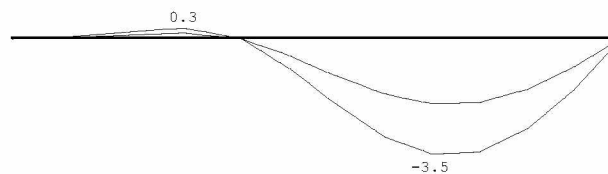
Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{inst}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	2000	Nee Nee	4 1	0.3	8.0 0.004
2	Vloer	3300	Nee Nee	4 1	-3.4	-13.2 0.004

**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

**VERVORMINGEN w<sub>bij</sub>**

Karakteristieke combinatie

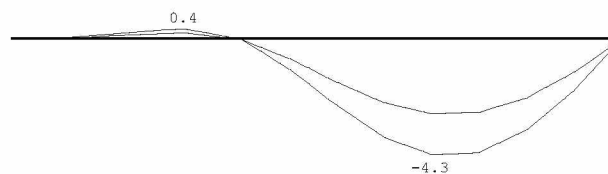


Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**VERVORMINGEN w<sub>max</sub>**

Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]
1	1	Pos.	1.500	2000	0.1	0.1	0.3	6085	0.4	4947
2	2	Neg.	1.650	3300	-0.8	-0.9	-3.5	937	-4.3	761

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie



### 3.6 Trapaveling

#### q5

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
zolder	1	0,50	4,20	0,65	<u>1,37</u>	extr.	2,25	<u>4,73</u>
				$G_k =$	1,4		$q_k =$	4,7

#### q6

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
zolder	1	0,50	1,00	0,65	<u>0,33</u>	extr.	2,25	<u>1,13</u>
				$G_k =$	0,3		$q_k =$	1,1

#### q7

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
zolder	1	0,50	0,80	0,65	<u>0,26</u>	extr.	2,25	<u>0,90</u>
				$G_k =$	0,3		$q_k =$	0,9

Project...: 18479  
 Onderdeel: zolder met tussenmuur  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum...: 04/09/2018  
 Bestand...: G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\zolder met tussen.rww

Belastingbreedte.: 1.000  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastic.  
 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

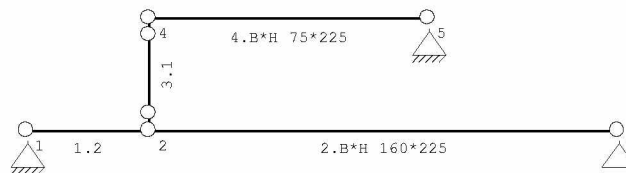
Maximum aantal iteraties.....: 50  
 5.1.2.e deellengte kolommen/wanden: 0.500 5.1.2.e deellengte balken/vloeren: 0.500  
 5.1.2.e X-verplaatsing in UGT....: 0.500 5.1.2.e Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-06

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

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 75*225	1:C24	1.6875e+04	7.1191e+07	0.00
2	B*H 160*225	1:C24	3.6000e+04	1.5187e+08	0.00
3	B*H 80*200	1:C24	1.6000e+04	5.3333e+07	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:	Normaal	75	225	112.5	0:RH				
2 0:	Normaal	160	225	112.5	0:RH				
3 0:	Normaal	80	200	100.0	0:RH				

### PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 75\*225



2 B\*H 160\*225



3 B\*H 80\*200



### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.100	0.000
3	5.300	0.000
4	1.100	1.000
5	3.600	1.000

Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:B*H 160*225	NDM	NDM	1.100	
2	2	3	2:B*H 160*225	NDM	NDM	4.200	
3	2	4	1:B*H 75*225	ND-	ND-	1.000	
4	4	5	1:B*H 75*225	NDM	NDM	2.500	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	Knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	010				0.00
3	5	110				0.00

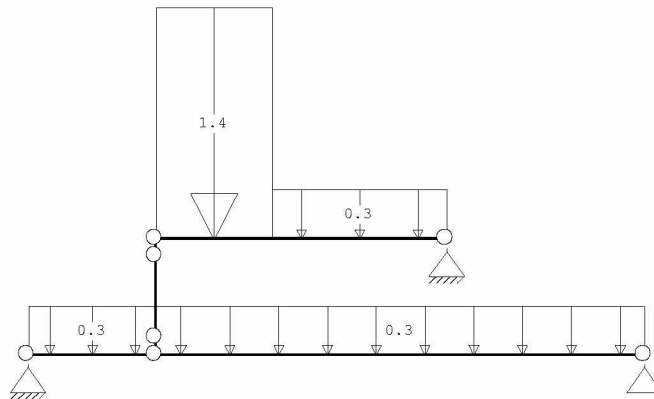
**BELASTINGGEVALLEN**

5.1.2.e	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2 Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	1:QZLokaal	-0.30	-0.30	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.30	-0.30	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	1.500			
4	1:QZLokaal	-0.30	-0.30	1.000	0.000			

**REACTIES**

le orde

B.G:1 Permanente belasting

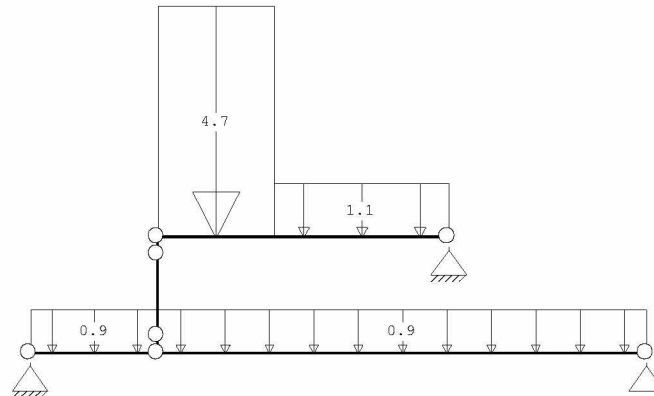
Kn.	X	Z	M
1	0.00	2.32	
3		1.49	
5	0.00	0.68	
	0.00	4.49	: Som van de reacties
	0.00	-4.49	: Som van de belastingen

Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2 1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4 1:QZLokaal	-4.70	-4.70	0.000	1.500	0.4	0.5	0.3
4 1:QZLokaal	-1.10	-1.10	1.000	0.000	0.4	0.5	0.3

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	5.76	
3		3.27	
5	0.00	2.09	
	0.00	11.12	: Som van de reacties
	0.00	-11.12	: Som van de belastingen

**BEREKENINGSTATUS**

B.C. Iteratie Status

1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	1	Lineaire berekening
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type			
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50 $Q_{k,2}$
3 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
4 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,2}$
5 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_1$ $Q_{k,2}$
6 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $\psi_2$ $Q_{k,2}$
7 Blij.	1.00	$G_{k,1}$	

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

1	Geen
2	Geen

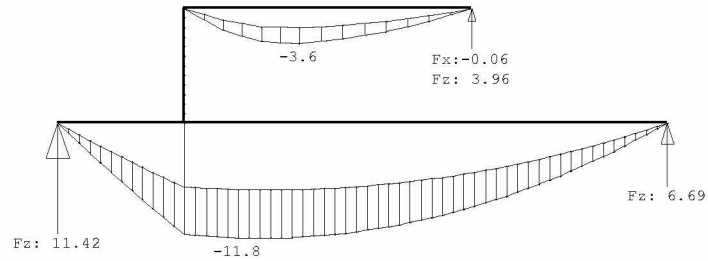
Project...: 18479  
 Onderdeel: zolder met tussenmuur

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

2e orde

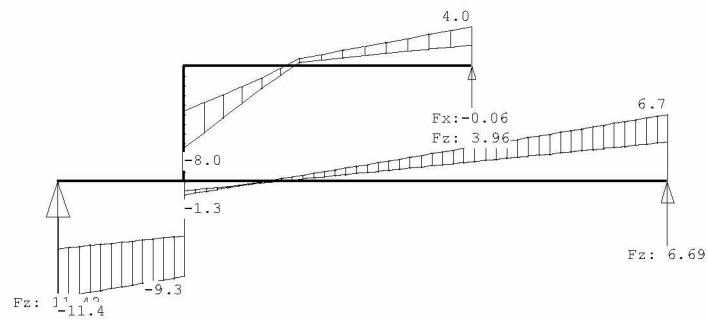
Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN**

2e orde

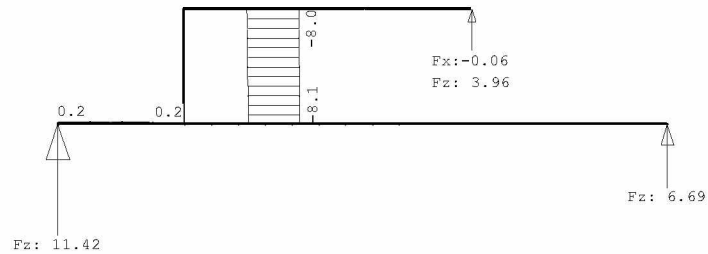
Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	6.58	11.42		
3			3.97	6.69		
5	-0.06	-0.02	2.18	3.96		

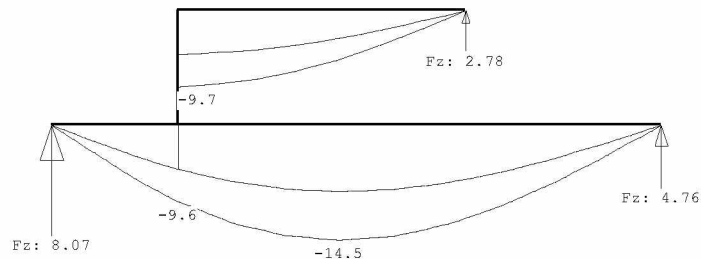
Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	4.62	8.07		
3			2.80	4.76		
5	0.00	0.00	1.52	2.78		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$	$\rho_k$	$\rho_{nean}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$	$E_{0,05}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,mean}$	Klimaatklasse	$K_{def}$	$E_{0,mean,fin}$
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[N/mm <sup>2</sup> ]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

**KIPSTABILITEIT**

Staad	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	5.30 0.000; 1.100; 4.200
		onder:	5.30 0.000; 1.100; 4.200
3	1.0*h	boven:	1.00 0; 1.000
		onder:	1.00 0; 1.000
4	1.0*h	boven:	2.50 0; 2.500
		onder:	2.50 0; 2.500

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$	$h_{gem}$	$l_{sys}$	$l_{buc,y/z}$	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,y/z}$	$\beta_o$	$k_y$	$k_z$	$k_{e,y}$	$k_{e,z}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]								
1	5.1.2.e		5300	81.6	114.7	1.384	1.946	0.2	1.566	2.558	0.435	0.237
2	5.1.2.e		5300	81.6	114.7	1.384	1.946	0.2	1.566	2.558	0.435	0.237
3	75	225	5.1.2.e	15.4	46.2	0.261	0.783	0.2	0.530	0.855	1.008	0.835
4	75	225	5.1.2.e	38.5	115.5	0.653	1.958	0.2	0.748	2.583	0.898	0.234

**STABILITEIT (vervolg)**

Staad	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1100	1440	456.06	0.23	1.00
2	466	4230	155.25	0.39	1.00
3	500	1450	99.52	0.49	1.00
4	999	2950	48.92	0.70	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staad	positie	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.76
Staad	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.79
Staad	3	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.24)	0.06
Staad	4	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.51

**TOETSING DOORBUIGING**

Stf	Soort	$l_{sys}$	Overstek	BC Sit	$u_{bij}$	Toelaatbaar	$u_{fin,net}$	Toelaatbaar
		[mm]	i j		[mm]	*1	[mm]	*1
1	Vloer	5300	Nee Nee	6 1	-9.7	-15.9 0.003	-12.6	-21.2 0.004
2	Vloer	5300	Nee Nee	6 1	-14.6	-15.9 0.003	-19.0	-21.2 0.004
4	Vloer	2500	Nee Nee	6 1	-9.8	-15.0 0.006	-12.6	-20.0 0.008

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

Project...: 18479

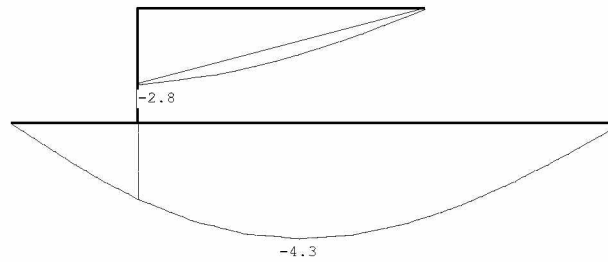
Onderdeel: zolder met tussenmuur

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC	Sit	$u_{inst}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	5300	Nee Nee	4	1	-9.6	-21.2	0.004
2	Vloer	5300	Nee Nee	4	1	-14.5	-21.2	0.004
4	Vloer	2500	Nee Nee	4	1	-9.7	-20.0	0.008

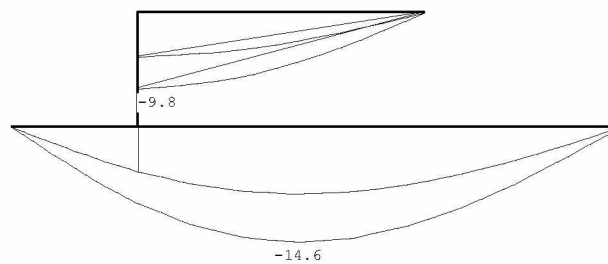
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie



**VERVORMINGEN Wbij**

Karakteristieke combinatie



Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie

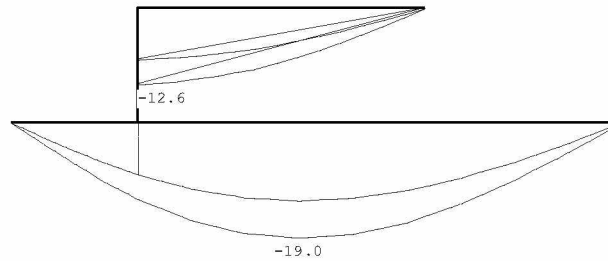


Project...: 18479

Onderdeel: zolder met tussenmuur

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	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	1-2	Neg.	2.500	5300	-4.3	-4.4	-14.6	362	-19.0	-19.0 279
3	4	Neg.	1.250	2500	-0.5	-0.6	-2.0	1230	-2.5	-2.5 997
3	4	Pos.	/	5000	2.8	2.9	9.8	512	12.6	12.6 396

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

### 3.7 Balken onder achtergevel opbouw

#### q8

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
zolder	1	0,50	0,80	0,65	0,26	extr.	2,25	0,90
dakterras	1	0,50	0,80	0,85	0,34	extr.	2,50	1,00
kozijnen		1,00	2,50	0,50	1,25			
				$G_k =$	1,9		$q_k =$	1,9

3-dubbele balk toepassen

Project

5.1.2e

Projectnummer

18479

Revisie

IRg

Technosoft Construct release 6.03d  
2018

4 sep

Datum : 04/09/2018  
 Eenheden : kN/m/rad  
 Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2018\18479\Houtconstructie\  
 balklaag.cnw

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

**Balklaag berekening. (H)****Algemene gegevens**

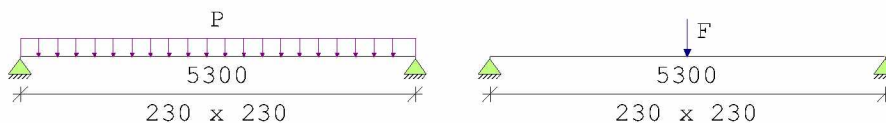
B x H	[mm] : 230 x 230	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 5300	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 1000	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C24			
Dikte beschot [mm] :	12	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	:	1584

**Permanente belastingen** $G_{rep}$ 

EG balklaag	:	0.00
Extra belasting	:	1.90
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	1.90

**Veranderlijke belastingen**

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	:	1.90 = 1.90 + 0.00
$\Psi_0$ [ - ]	:	0.40
$\Psi_2$ [ - ]	:	0.30
$F_{rep}$ [kN]	:	3.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	1.00

**Belastingfactoren (NEN-EN 1990)**

Formule 6.10a:	$\gamma_G$ :	1.35	$\gamma_Q$ :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$ :	1.20	$\gamma_Q$ :	1.50

**Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)** $\gamma_M$  [-] : 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}$ [-]	$b_{ef}$ [mm]	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	230	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	230	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	230	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	230	1.00
1.00			

Project

5.1.2e

Projectnummer

18479

Revisie

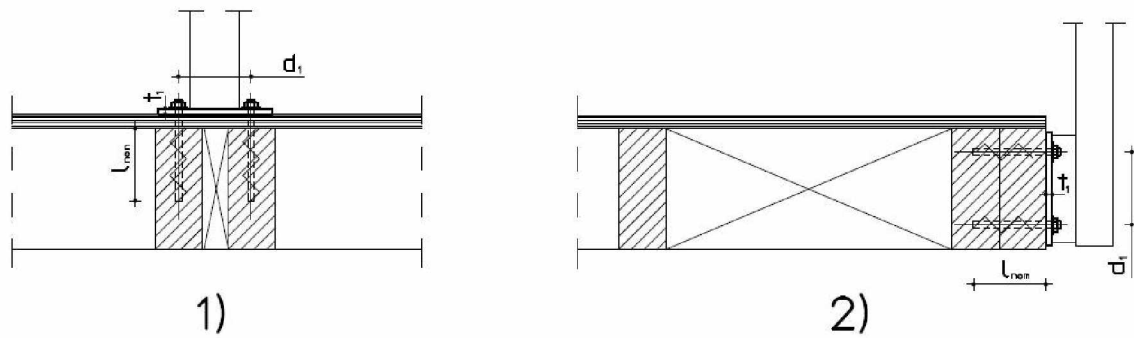


**Resultaten (maatgevende combinaties)**

		<b>eis</b>	<b>u.c.</b>
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 8.88 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.60
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	= 0.35 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.14
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.59/ 1.54+ 0.00/ 1.54 = 0.38	
Verdeelde belasting	$u_{bij}$	= 13.54 < 15.90 [mm]	0.85
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	= 21.15 < 21.20 [mm]	1.00
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 5.44 > 3.00 [Hz]	0.55

### 3.8 Verankering baluster

In onderstaande een berekening van de verankering van de baluster aan de houten balklaag. De baluster zelf is volgens opgave leverancier.



*Twee varianten voor verankering van het hekwerk.*

**Staal- op houtverbinding met houtdraadbouten**

versie 2016-03

*invoergegevens*

rekenwaarde stootbelasting	$F_d$	1,5 kN
hoogte aanstootpunt	$h_1$	1 m
buigend moment	$M_d$	1,5 kNm
afstand	$d_1$	120 mm
axiale belasting	$F_{ax,Ed}$	12,5 kN
belastingduurklasse		2
modificatiefactor	$K_{mod}$	0,8
volumieke massa	$\rho$	350 kg/m <sup>3</sup>
materiaalfactor	$\gamma_m$	1,3
grensspanning houtdraadbout	$f_u$	400 N/mm <sup>2</sup>
boutdiameter	$d_{nom}$	10 mm
aantal	$n$	2
verankeringslengte	$l_{nom}$	120 mm
materiaalfactor	$\gamma_m$	1,3
minimale balkbreedte [ $\geq 8d$ ]	$b_1$	80
effectief aantal	$n_{ef}$	1,9
effectieve verankeringslengte	$l_{ef}$	96 mm

*resultaten*

$$f_{ax,k} = 0,52 d^{-0,5} l_{ef}^{-0,1} \rho_k^{0,8}$$

$$f_{ax,k} = 11,3 \text{ N/mm}$$

$$F_{ax,Rk} = \frac{n_{ef} f_{ax,k} d l_{ef}}{1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \left( \frac{\rho_k}{\rho_s} \right)^{0,8}$$

rekenwaarde uittreksterkte	$F_{ax,Rd}$	12,5 kN
----------------------------	-------------	---------

*toetsing van de verbinding*

gecombineerde toetsing voor belasting in dwarsrichting en axiale belasting

$$\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{UC}{1,00}$$

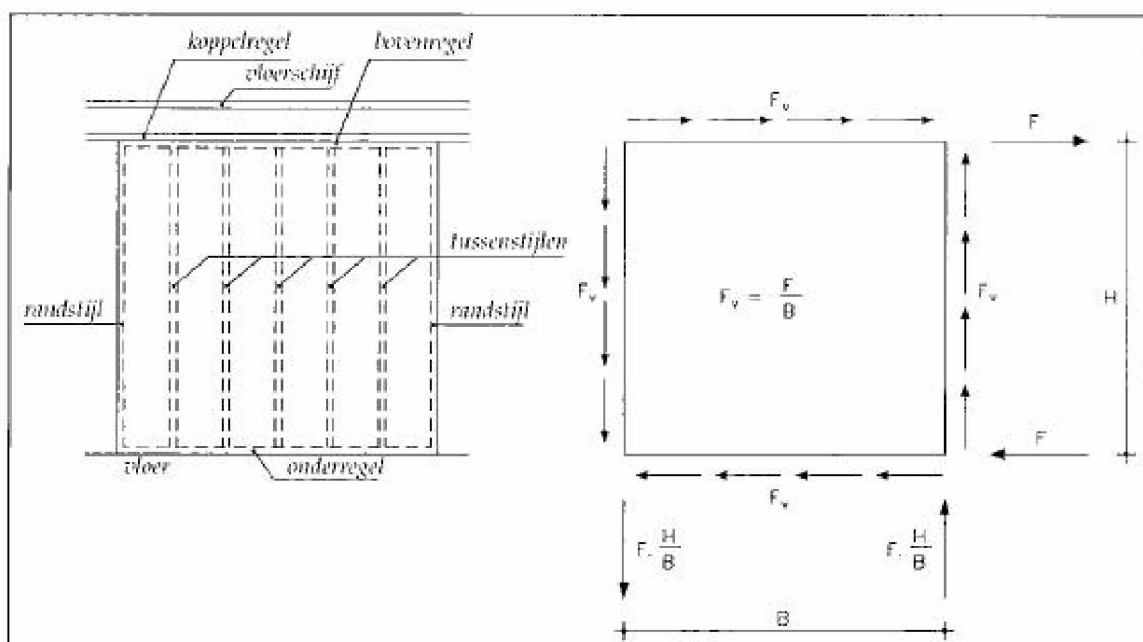
### 3.9 Stabiliteitswand

De stabiliteit wordt verzorgd door de dichte wand in de achtergevelen de wand naast de trap. De dakvloer zorgt door schijfwerking dat de windbelasting naar deze wand wordt afgedragen. De wand draagt af naar de bouwmuur

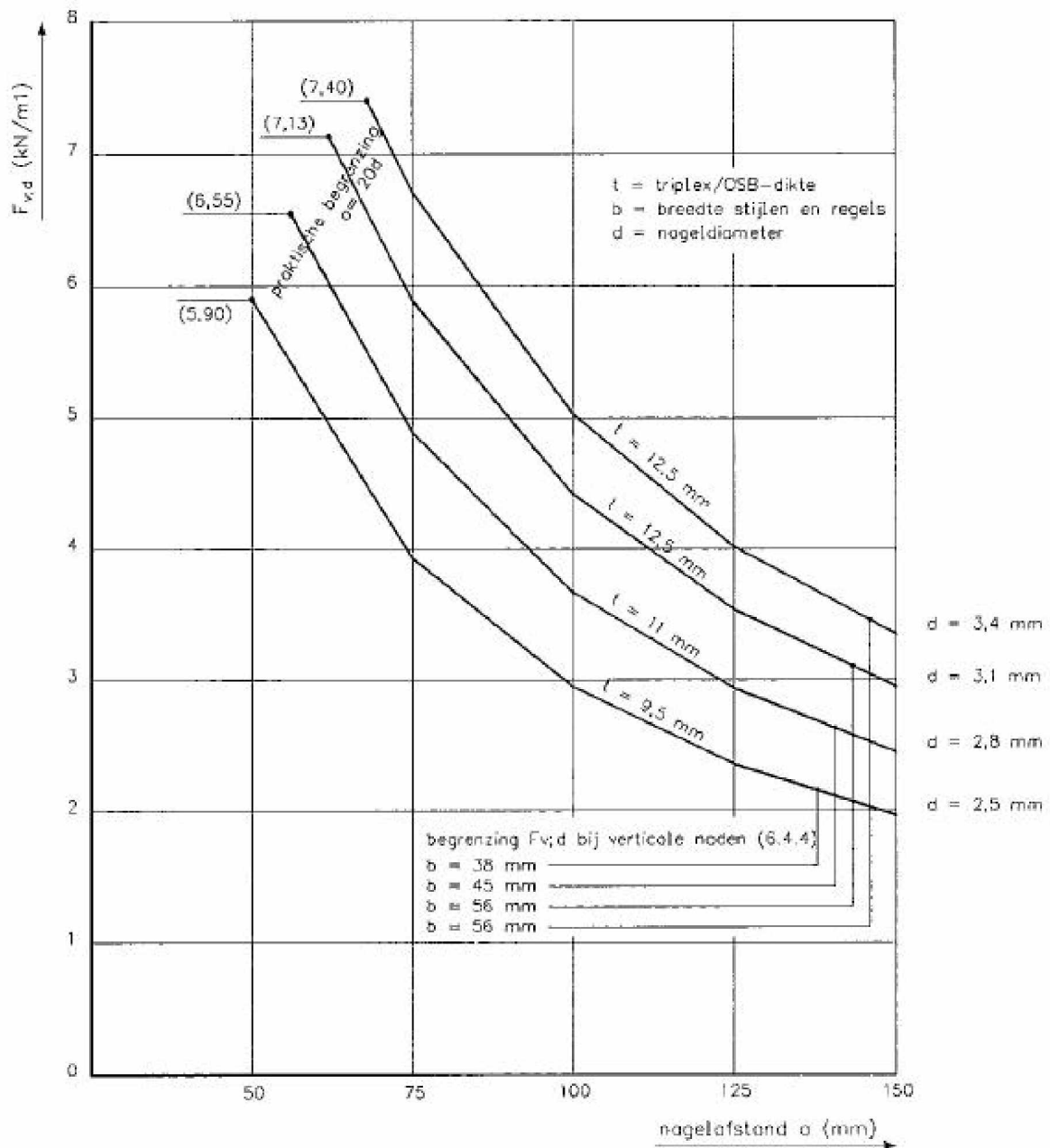
$$F_w = 6/2 * 2,5/2 * 1,01 * 1,5 = 5,7 \text{ kN}$$

$$B = 1,2 \text{ m}$$

$$H = 2,5 \text{ m}$$



$$F_v = 5,7 / 1,2 = 4,75 \text{ kN/m}$$



Keuze minimaal nagels 3.4 mm h.o.h 100 mm / OSB 12.5 mm = 5 kN/m > 4,75 kN/m akkoord.

## 4 GEWICHTSBEREKENING

### 4.1 Controle belastingtoename fundering

#### bestaand

	$\Psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
plat dak	0	1,00	5,50	0,70	3,85	mom.	0,00	0,00
zolder	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
2e verdieping	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
1e verdieping	1	0,50	5,50	0,65	1,79	extr.	2,25	6,19
vloer begane grond	1	0,50	5,50	0,50	1,38	extr.	2,25	6,19
d=220 baksteen		1,00	17,50	4,00	70,00			
				$g_k =$	82,4		$q_k =$	19,8

#### nieuw

	$\Psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
plat dak	0	1,00	5,50	0,70	3,85	mom.	0,00	0,00
zolder	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
4e verdieping	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
2e verdieping	0	0,50	5,50	0,65	1,79	mom.	0,90	2,48
1e verdieping	1	0,50	5,50	0,65	1,79	extr.	2,25	6,19
vloer begane grond	1	0,50	5,50	0,50	1,38	extr.	2,25	6,19
d=220 baksteen		1,00	17,50	4,00	70,00			
hsb wand		1,00	2,50	0,50	1,25			
				$G_k =$	85,4		$q_k =$	22,3

Belastingtoename: 5,4 %

Acceptabel voor een pand met deze funderingswijze (houten paalfundering)

Project

5.1.2.e

Projectnummer

18479

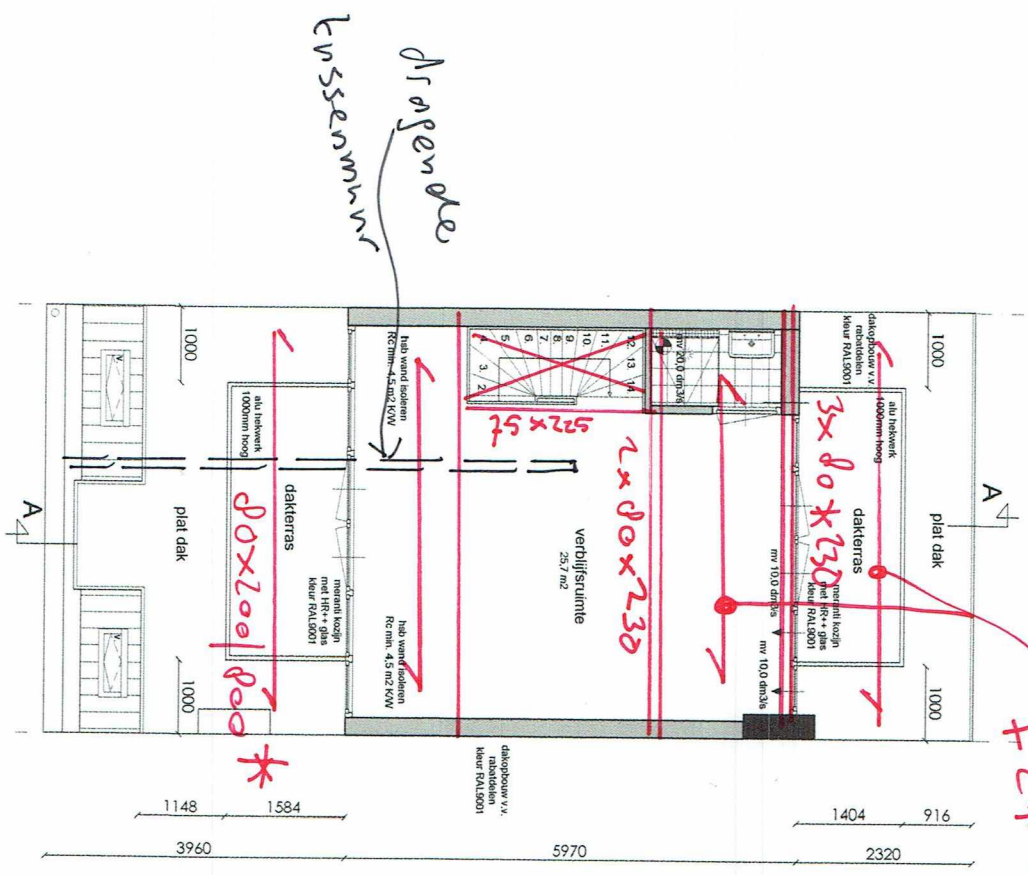
Revisie

IRg

## 5 OVERZICHT CONSTRUCTIE

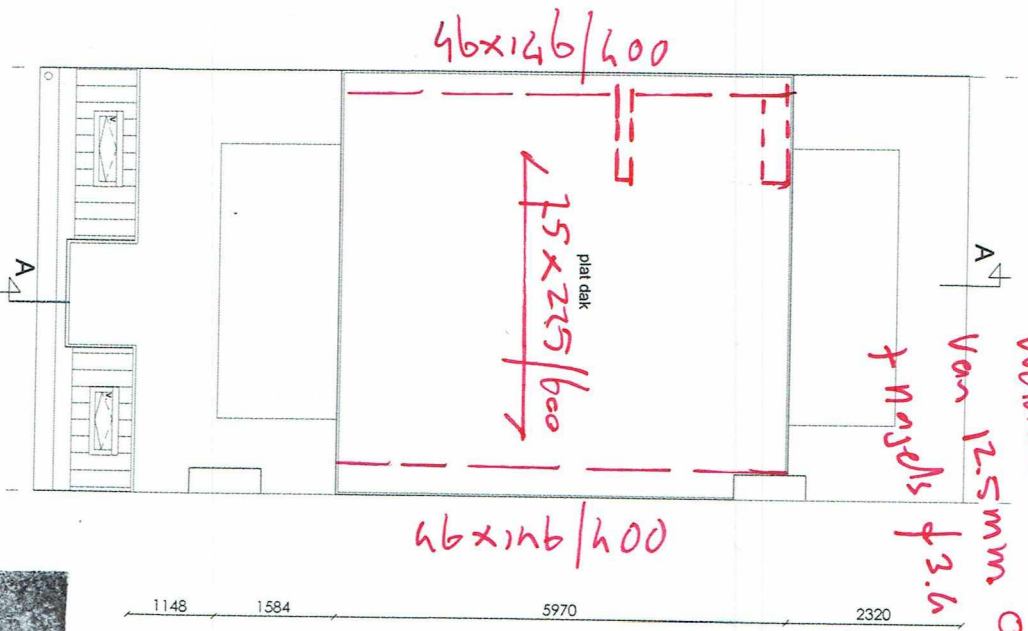
Zie het document 18479-overzicht constructie

Kapverdieping



\*  
80x230/800  
+ 2x 21x230  
pre-balk

Dak



Wanden voertien  
van 12.5mm OSB  
+ nagels  $\phi 3.6$  hoh.1000mm

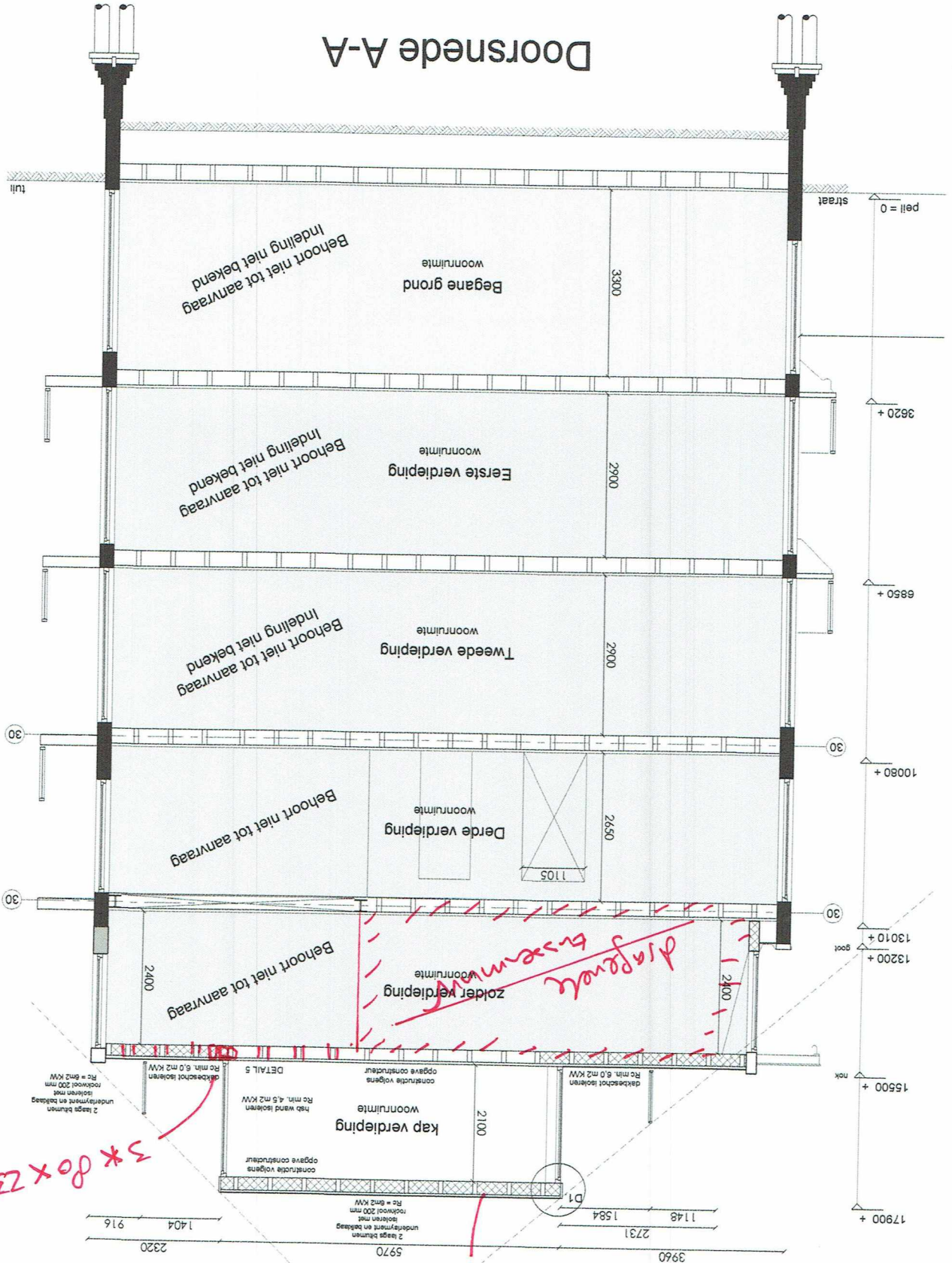
18479

\* balkafmeting in het werk controleren



h.g. 2010  
1/2

# Doorsnede A-A



Behoort niet tot aanvraag  
Indeling niet bekend

Behoort niet tot aanvraag  
Indeling niet bekend

Behoort niet tot aanvraag  
Indeling niet bekend

Behoort niet tot aanvraag

Behoort niet tot aanvraag