

Project **verbouwing bovenhuizen**

5.1, 2, e  
 5.1, 2, e Amsterdam

Opdrachtgever JEE Vastgoed BV  
 Architect LINQ vastgoed adviseurs  
 Onderdeel Statische berekening

Projectnummer **210936**

Datum 4 november 2021

Aantal pagina's 54

Opgesteld door ir. 5.1, 2, e ... 5.1, 2, e ...

Gecontroleerd door ir. 5.1, 2, e ..... 5.1, 2, e

revisie	datum	omschrijving	door
A	12-01-2022	Wijziging staalconstructie tov 1 <sup>e</sup> verdieping	5.1, 2, e
B	15-02-2022	Aanpassing plan	5.1, 2, e
C	18-02-2022	Wijziging plan	5.1, 2, e

## INHOUDSOPGAVE

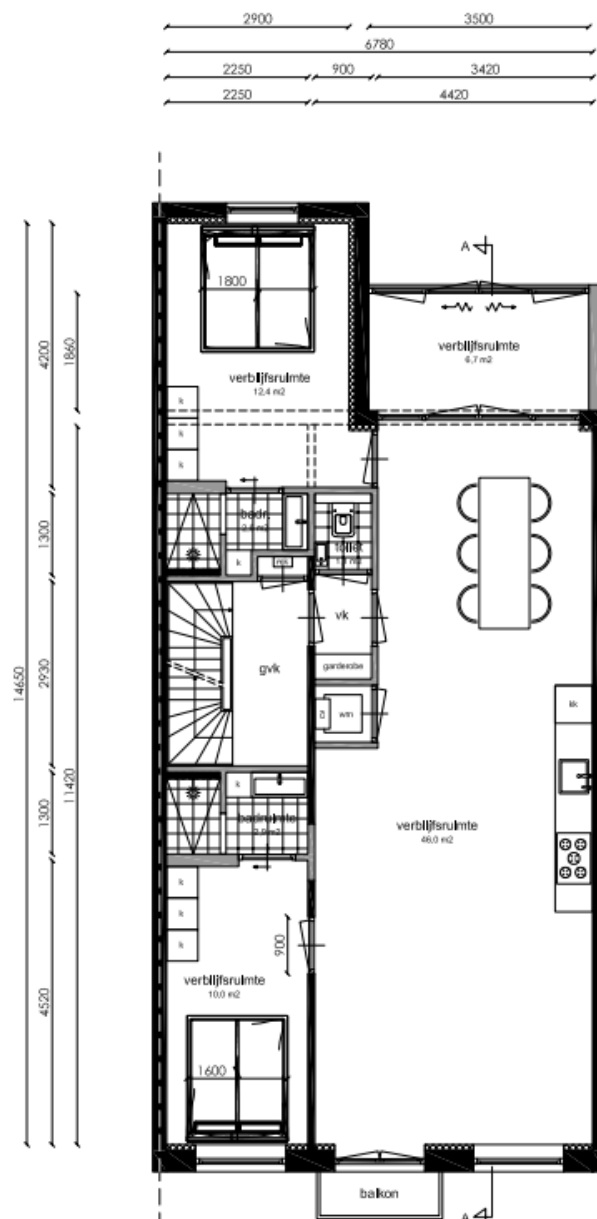
1	Algemene gegevens .....	3
1.1	Projectbeschrijving .....	3
1.2	Geldende voorschriften .....	5
1.2.1	Brandwerendheid .....	6
1.3	Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren.....	7
1.3.1	Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B) .....	7
1.3.2	Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand.....	8
1.4	Materialen .....	9
1.4.1	Staal .....	9
1.4.2	Hout .....	9
1.4.3	Metselwerk.....	9
1.5	Bijbehorende documenten.....	10
1.5.1	Tekeningen constructief .....	10
1.5.2	Tekeningen bouwkundig.....	10
2	Overzicht belastingen.....	11
2.1	Algemeen .....	11
2.2	Windbelasting.....	13
3	Houtconstructie .....	14
3.1	Dakbalklaag dakkapel .....	14
3.2	Balklaag dakterras zolderverdieping.....	16
3.3	Balklaag dakterras 3 <sup>e</sup> verdieping.....	18
3.4	Verankering baluster .....	20
3.5	Controle balklaag 4 <sup>e</sup> verd. ....	22
3.6	Dragend hsb wand .....	30
3.7	Controle spant .....	33
3.8	Houten latei .....	46

## 1 ALGEMENE GEGEVENS

### 1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor de verbouwing van de bovenste verdiepingen aan de 5.1, 2, e te Amsterdam. Behandeld worden:

- Diverse doorbraken in de tussenmuren
- Doorbraken in de achtergevel
- Dakkapel zijdak
- Twee dakterrassen.



2<sup>e</sup> verdieping nieuwe situatie

Project

5.1, 2, e

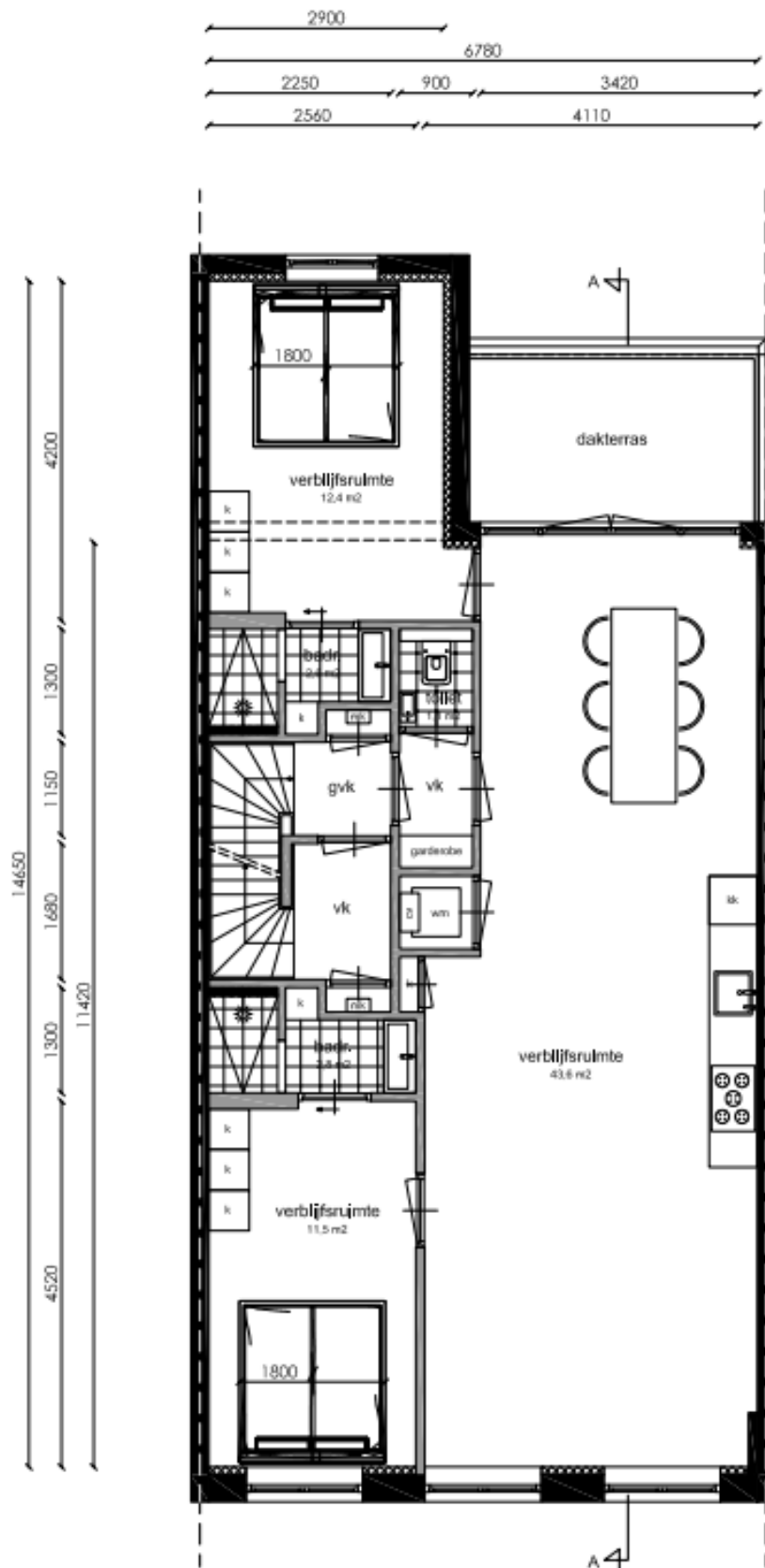
Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg



3<sup>e</sup> verdieping nieuwe situatie

Project 5.1, 2, e 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



## 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

### Bestaande bouw

NEN 8700 Grondslagen voor de beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

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

Project <sup>5.1, 2, e</sup> 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



### 1.2.1 Brandwerendheid

Voor het in stand houden van de rookvrije vluchtroutes geldt een minimale eis aan de constructie van 30 min.

De door het bouwbesluit gestelde minimale eisen aan de hoofddraagconstructie zijn:

hoogste vloer met een verblijfsgebied	: 13.5 m
functie	: Wonen
reductie toegestaan?	: Nee

Brandwerendheid (hoofddraagconstructie) : 60 min (bestaande bouw)

Deze brandwerendheid wordt bereikt door de constructie brandwerend te omkleden / schilderen / betongevulde profielen (met wapening) toe te passen.

In brandwerende scheidingen toegepaste constructie onderdelen dienen minimaal een brandwerendheid te hebben die overeenkomt met de eisen gesteld aan deze brandwerende scheiding.

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

**1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren**

Ontwerplevensduur	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse	3
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2

Belastingcategoriegrenzen 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  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



### 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 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$	

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



## 1.4 Materialen

### 1.4.1 Staal

Staal kwaliteit IPE, HE-profielen	:	S235JRG2
Staal kwaliteit buizen	:	S355JRH
gelast	:	S355J2H
warmgewalst	:	S355J2H
Staal kwaliteit kokers	:	S275J0H
koudgevormd	:	S275J2H
warmgewalst	:	S275J2H
Staal kwaliteit 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 <sup>5.1, 2, e</sup> i.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



## 1.5 Bijbehorende documenten

### 1.5.1 Tekeningen constructief

210936-01	verbouwing verdiepingen	10-11-2021
-----------	-------------------------	------------

### 1.5.2 Tekeningen bouwkundig

	Tekeningen LINQ vastgoed adviseurs	01-09-2021
--	------------------------------------	------------

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

## 2 OVERZICHT BELASTINGEN

### 2.1 Algemeen

				kN/m <sup>2</sup>	
plat dak	g <sub>k</sub>	dakhout en dakbalken		0,35	
		plafond		0,15	
		dakbedekking		0,10	
		isolatie		0,05	
				<hr/> 0,65	
	q <sub>k</sub>	ψ <sub>0</sub> = 0,00	extreem	1,00	
schuin dak	g <sub>k</sub>	dakhout en gordingen		0,65	
		plafond		0,15	
					<hr/> 0,80
	q <sub>k</sub>	ψ <sub>0</sub> = 0,00	extreem	0,00	
	zolder	g <sub>k</sub>	vloerhout en vloerbalken		0,25
plafond				0,15	
afwerking				0,20	
					<hr/> 0,60
q <sub>k</sub>		ψ <sub>0</sub> = 0,40	extreem scheidingswanden	1,75 0,50	
3e verdieping	g <sub>k</sub>	vloerhout en vloerbalken		0,25	
		plafond		0,15	
		afwerking		0,20	
					<hr/> 0,60
	q <sub>k</sub>	ψ <sub>0</sub> = 0,40	extreem scheidingswanden	1,75 0,50	
2e verdieping	g <sub>k</sub>	vloerhout en vloerbalken		0,25	
		plafond		0,15	
		afwerking		0,20	
					<hr/> 0,60
	q <sub>k</sub>	ψ <sub>0</sub> = 0,40	extreem scheidingswanden	1,75 0,50	

Project

5.1, 2, e,  
1.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

1e verdieping	$g_k$	vloerhout en vloerbalken plafond afwerking	0,25
			0,15
			<u>0,20</u>
			0,60
	$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem 1,75
			scheidingswanden 0,50
begane grond	$g_k$	vloerhout en vloerbalken afwerking	0,35
			0,20
			<u>0,55</u>
	$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem 1,75
			scheidingswanden 0,50
balkon	$g_k$	vloerhout en dakbalken	0,50
			0,50
			<u>0,50</u>
	$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem 2,50
dakterras	$g_k$	vloerhout en vloerbalken plafond afwerking	0,25
			0,15
			<u>0,40</u>
			0,80
	$q_k$	$\psi_0 = 0,40$	extreem 2,50
d=110 baksteen	$g_k$		2,00
d=220 baksteen	$g_k$		4,00
d=330 baksteen	$g_k$		6,00
hsb wand	$g_k$		0,50
kozijnen	$g_k$		0,50

Project 5.1, 2, e  
 Projectnummer 210936  
 Revisie C



## 2.2 Windbelasting

### Winddrukken en windkrachten

versie 2021-01

#### invoergegevens

gebouwhoogte	h	15 m
loodrecht op windrichting	b	14 m
parallel aan windrichting	d	6,5 m
	h/d	2,31
windgebied (I, II, III):		2
Bebouwd, Onbebouwd, Kust:		B
ontwerplevensduur	t	50 jaar
waarschijnlijkheidsfactor fundamentele	C <sup>5.1,2,e</sup>	1,00 -
basiswindsnelheid	V <sub>b,o</sub>	27,0 m/s
basiswindsnelheid	V <sub>b</sub>	27,0 m/s
ruwheidsfactor	C <sub>rz</sub>	0,76 -
	Z <sub>o</sub>	0,5 m
	Z <sub>min</sub>	7 m
factor ruwheidslengte	k <sub>r</sub>	0,22 -
gemiddelde windsnelheid	V <sub>m(z)</sub>	20,5 m/s
turbulentie intensiteit	L <sub>v</sub>	0,29

#### resultaten

extreme stuwdruk	q <sub>p</sub> (z <sub>e</sub> )	0,80 kN/m <sup>2</sup>
Zone D		0,80
Zone E		-0,57
drukcoefficient ( zone D+E)	C <sub>pe</sub>	1,37
winddruk op buitenzijde	W <sub>e</sub>	1,10 kN/m <sup>2</sup>
bouwwerkfactor	C <sub>s</sub> C <sub>d</sub>	1
reductiefactor (EN1991-1-4)		0,85
windbelasting	q <sub>p,k</sub>	0,93 kN/m <sup>2</sup>

Project 5.1, 2, e  
Projectnummer 210936  
Revisie C



### 3 HOUTCONSTRUCTIE

#### 3.1 Dakbalklaag dakkapel

Dak draagt af op dragende kozijn,

Technosoft Construct release 6.70a

4 nov 2021

Datum : 04/11/2021  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn  
Drive\Projecten\2021\210936\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:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Gording berekening. (H)

plattendak

#### Algemene gegevens

B x H	[mm] :	46 x 146	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2300	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm] :	100			
Hoh in het dakvlak	[mm] :	600			
5.1, 2, e	:	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	:	0.25
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.65

#### Veranderlijke belastingen

$Q_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	1.00
$Q_k$	[kN/m]	:	2.00
$Q_k$	[kN]	:	1.50
$Q_k$ oppervlak	[m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:		0.82

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

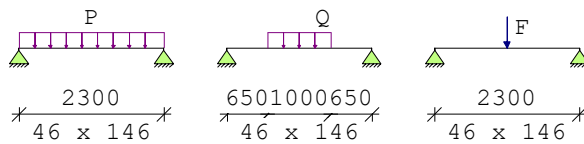
Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg



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 (5.1, 2, e 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M [-] : 1.30$ **Stabiliteit**

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

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	$= 0.53 < 2.46$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.21
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	$< 1.00$ $= 0.12 / 1.54 + 0.49 / 2.31 =$	0.29
Lijnlast	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 10.15 < 14.85$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.68
Lijnlast	$u_{bij}$	$= 4.19 < 9.20$ [mm]	0.46
Lijnlast	$u_{net,fin}$	$= 5.27 < 9.20$ [mm]	0.57

Project 5.1, 2, e 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C

IRg

### 3.2 Balklaag dakterras zolderverdieping

Balklaag wordt aangenomen als 80\*180/600mm (in het werk te controleren)

Balklaag voldoet.

Technosoft Construct release 6.70a

4 nov 2021

Datum : 04/11/2021  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn  
Drive\Projecten\2021\210936\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:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Balklaag berekening. (H)

##### Algemene gegevens

B x H [mm]	: 80 x 180	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning [mm]	: 3000	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte [mm]	: 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand [mm]	: 600	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C24			
Dikte beschot [mm]	: 12	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	:	1584

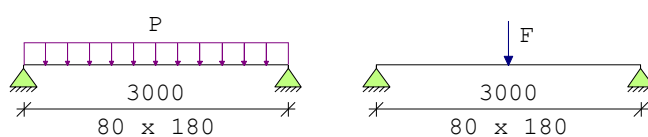
##### Permanente belastingen

$G_{rep}$

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.55
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.80

##### Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	:	2.50 =	2.50 +	0.00
$\Psi_0$ [ - ]	:	0.40		
$\Psi_2$ [ - ]	:	0.30		
$Q_k$ [kN]	:	3.00		
$Q_k$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:	0.82		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

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

Project <sup>5.1,2,e</sup> 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



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

Partiële factor (<sup>5.1,2,e</sup> 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) ( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	80	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	80	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	80	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	80	1.00
1.00			

**Resultaten (maatgevende combinaties)**

**eis**

**u.c.**

Perm + plast(6.10b) frm(6.11)  $\sigma_{m,y,d} = 7.84 < 11.08 [N/mm^2]$  0.71

Perm + plast(6.10b) frm(6.13)  $\tau_{v,d} = 0.52 < 2.09 [N/mm^2]$  0.25

Perm + plast(6.10b) frm(6.3)  $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$   
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$   
 $= 0.11 / 1.35 + 0.55 / 1.35 = 0.49$

Verdeelde belasting  $u_{bij} = 6.20 < 9.00 [mm]$  0.69

Verdeelde belasting  $u_{net,fin} = 7.65 < 12.00 [mm]$  0.64

Resonantie : eerste eigen frequentie =  $9.84 > 3.00 [Hz]$  0.30

Opmerking : Eigen frequentie is groter dan 8 Hz. Toetsing volgens EN 1995-1-1

art. 7.3.3(2) is noodzakelijk.

Project 5.1, 2, e 5.1, 2, e  
 Projectnummer 210936  
 Revisie C



### 3.3 Balklaag dakterras 3<sup>e</sup> verdieping

Balklaag wordt aangenomen als 75\*175 / 600mm. In het werk te controleren.

Balklaag voldoet

Technosoft Construct release 6.70a

4 nov 2021

Datum : 04/11/2021  
 Eenheden : kN/m/rad  
 Bestand : G:\Mijn  
 Drive\Projecten\2021\210936\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:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Balklaag berekening. (H)

##### Algemene gegevens

B x H	[mm] : 75 x 175	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 3500	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 600	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C24		
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	: 1584

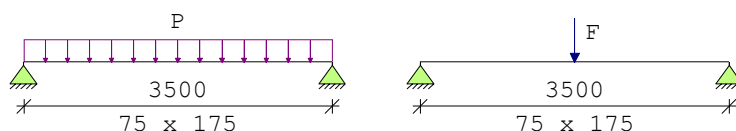
##### Permanente belastingen

$G_{rep}$

EG balklaag	: 0.08
Extra belasting	: 0.55
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	: 0.63

##### Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 2.50 = 2.50 + 0.00
$\Psi_0$ [ - ]	: 0.40
$\Psi_2$ [ - ]	: 0.30
$Q_k$ [kN]	: 3.00
$Q_k$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.82



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

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

Project

5.1,2,e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



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

Partiële factor (5.1,2,e) 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) ( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	75	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	75	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	75	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	75	1.00
1.00			

**Resultaten (maatgevende combinaties)**

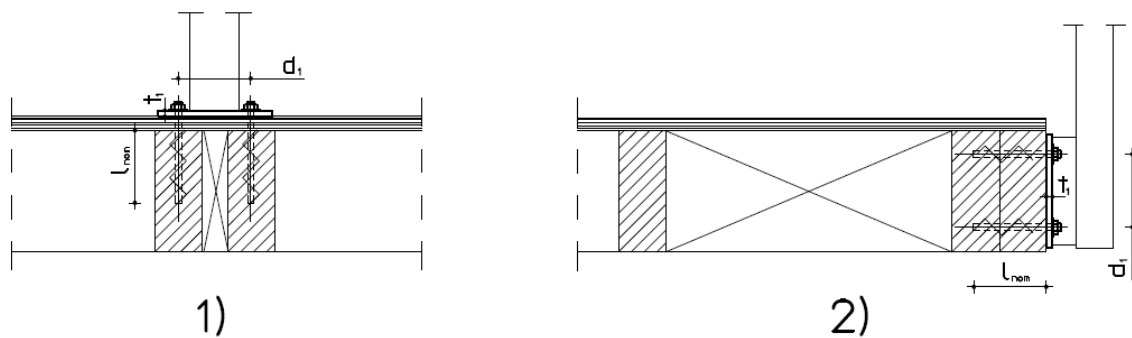
**eis**

**u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 10.83 < 11.08 [N/mm^2]$	0.98
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d} = 0.57 < 2.09 [N/mm^2]$	0.27
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.11 / 1.35 + 0.59 / 1.35 = 0.51$	
Verdeelde belasting $u_{bij}$	$= 12.95 < 10.50 [mm]$	<u>1.23</u>
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	$= 15.41 < 14.00 [mm]$	<u>1.10</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 7.04 > 3.00 [Hz]$	0.43

### 3.4 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.*

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



**Staal- op houtverbinding met houtdraadbouten**

versie 2019-01

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	$l_{nom}$	60 mm
materiaalfactor	$\gamma_m$	1,3
hoek met vezelrichting	$\alpha$	90 gr
minimale balkbreedte [ $\geq 8d$ ]	$b_1$	80
effectief aantal	$n_{ef}$	1,9
effectieve verankeringslengte	$l_{ef}$	48 mm

resultaten

$$f_{ax,\alpha,k} = \frac{f_{ax,k}}{\sin^2 \alpha + 1,5 \cos^2 \alpha}$$

$$f_{ax;\alpha;k} \quad 21,4 \text{ N/mm}$$

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} (\pi d l_{ef})^{0,8} f_{ax,\alpha,k}$$

rekenwaarde uittreksterkte  $F_{ax;Rd}$  **13,9 kN**

toetsing van de verbinding

gecombineerde toetsing voor belasting  
in dwarsrichting en axiale belasting

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

**UC**  
0,90

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



### 3.5 Controle balklaag 4<sup>e</sup> verd.

Opdrachtgever heeft aangegeven dat de vloer veert en deze wil verstijven. De huidige afmeting van de balklaag is 70x220 hoh.900mm. Deze balklaag voldoet niet en dient enkel verstijft te worden met 1x50\*220 of 2x35\*220 in de brede beuk.

---

#### 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>
3e verdieping	1	0.90	1.00	0.60	<u>0.54</u>	extr.	2.25	<u>2.03</u>
				$G_k =$	0.5		$q_k =$	2.0

---

#### 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>
badkamer	1	0.90	1.00	1.50	<u>1.35</u>	extr.	2.25	<u>2.03</u>
				$G_k =$	1.4		$q_k =$	2.0

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



Technosoft Raamwerken release 6.73b

15 feb 2022

Project.....: 210936  
Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag  
Constructeur.: Kaj  
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 15/02/2022  
Bestand.....: G:\Mijn  
Drive\Projecten\2021\210936\Houtconstructie\210936 -  
controle balklaag 4e verd..rww

Belastingbreedte.: 0.900  
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
1) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch lineair alle staven.  
2) 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

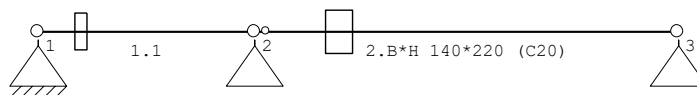
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011  
5.1, 2, e A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.  
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

### 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 8700:2011		
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

### GEOMETRIE



### 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	C20	9500	3.3	4.0	1.00	5.0000e-06
3	C22	10000	3.4	4.1	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 70*220	1:C18	1.5400e+04	6.2113e+07	0.00
2	B*H 140*220	2:C20	3.0800e+04	1.2423e+08	0.00
3	B*H 210*220	3:C22	4.6200e+04	1.8634e+08	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	220	110.0	0:RH				
2	0:Normaal	140	220	110.0	0:RH				
3	0:Normaal	210	220	110.0	0:RH				

Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 70\*220



2 B\*H 140\*220



3 B\*H 210\*220

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.300	0.000
3	6.800	0.000

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 70*220	NDM	NDM	2.300
2	2	3	2:B*H 140*220	ND-	NDM	4.500

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	010				0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

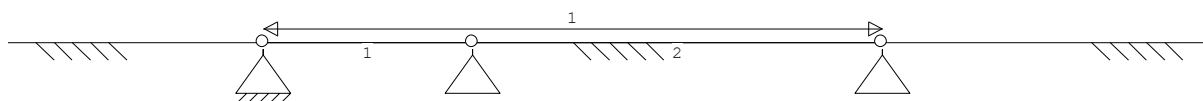
Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

**STAAFTYPEN**

Type	staven
1:Vloer.	: 1,2

**LASTVELDEN**

Veranderlijke belastingen door personen

**LASTVELDEN**

Nr	StAAF	5.1, 2, e	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q <sub>k</sub>	Q <sub>k</sub>	F <sub>t</sub> /F <sub>t0</sub>
1	1-2	6.2	A-Vloeren	0	-2.25*	-3.00	1.00

Opmerkingen

[\*] Deze belasting is door de gebruiker gewijzigd

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (q <sub>k</sub> )	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (Q <sub>k</sub> )	3

g = gegenereerd belastinggeval

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

**BELASTINGGEVALLEN** vervolg

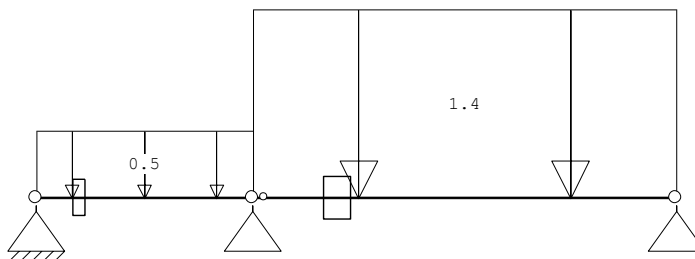
B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )	Middellang
3	Ver. bel. pers. ed. ( $Q_k$ )	Middellang

**BELASTINGEN**

B.G:1

Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

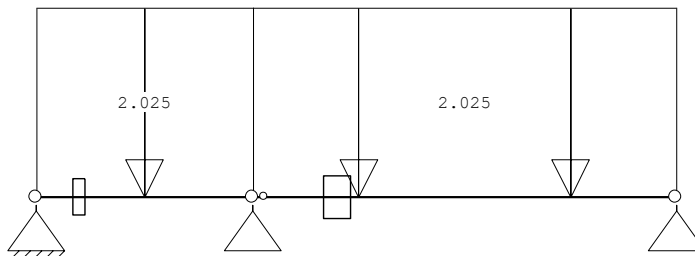
B.G:1

Permanente belasting

StAAF Type	$q_1/p/m$	$q_2$	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 5:QZGloobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
2 5:QZGloobaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel.

pers. ed. ( $q_k$ )**STAAFBELASTINGEN**

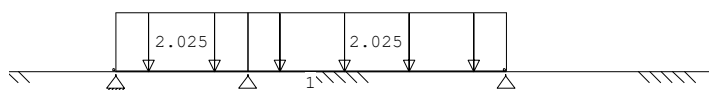
B.G:2 Ver. bel.

pers. ed. ( $q_k$ )

StAAF Type	$q_1/p/m$	$q_2$	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1 3:QZgeProj.	-2.02	-2.02	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2 3:QZgeProj.	-2.02	-2.02	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

**SITUATIES BELAST/ONBELAST**

B.G:2 Ver. bel. pers.

ed. ( $q_k$ )**SITUATIES BELAST/ONBELAST**Belastingtype:  $q_k$ 

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1

Project

5.1, 2, e  
1.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

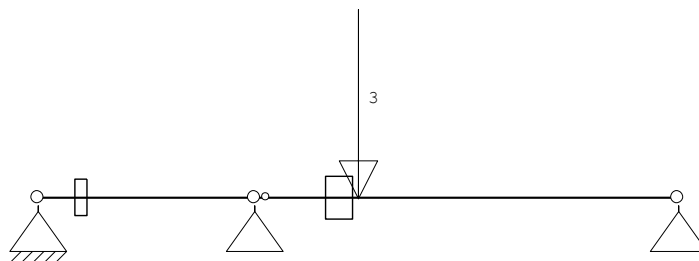
IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

**BELASTINGEN**

B.G:3 Ver. bel.

pers. ed. (Q<sub>k</sub>)**STAAFBELASTINGEN**

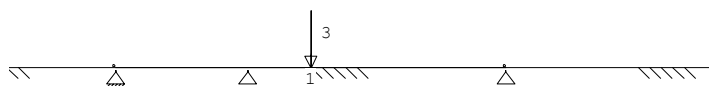
B.G:3 Ver. bel.

pers. ed. (Q<sub>k</sub>)

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
2 10:PZGeprojj.	-3.00		1.100		0.40	0.50	0.30

**SITUATIES BELAST/ONBELAST**

B.G:3 Ver. bel. pers.

ed. (Q<sub>k</sub>)**SITUATIES BELAST/ONBELAST**Belastingtype: Q<sub>k</sub>

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 1	

**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	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
1	Fund. 1.20 G <sub>k,1</sub>
2	Fund. 0.90 G <sub>k,1</sub>
3	Fund. 1.20 G <sub>k,1</sub> + 1.30 ψ <sub>0</sub> Q <sub>k,2</sub>
4	Fund. 1.20 G <sub>k,1</sub> + 1.30 ψ <sub>0</sub> Q <sub>k,3</sub>
5	Fund. 1.15 G <sub>k,1</sub> + 1.30 Q <sub>k,2</sub>
6	Fund. 1.15 G <sub>k,1</sub> + 1.30 Q <sub>k,3</sub>
7	Fund. 0.90 G <sub>k,1</sub> + 1.30 Q <sub>k,2</sub>
8	Fund. 0.90 G <sub>k,1</sub> + 1.30 ψ <sub>0</sub> Q <sub>k,2</sub>
9	Fund. 0.90 G <sub>k,1</sub> + 1.30 ψ <sub>0</sub> Q <sub>k,3</sub>
10	Fund. 0.90 G <sub>k,1</sub> + 1.30 Q <sub>k,3</sub>
11	Kar. 1.00 G <sub>k,1</sub> + 1.00 Q <sub>k,2</sub>

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

### BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
12 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
13 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
14 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,2}$
15 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,3}$
16 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
17 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,2}$
18 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,3}$
19 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

### GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

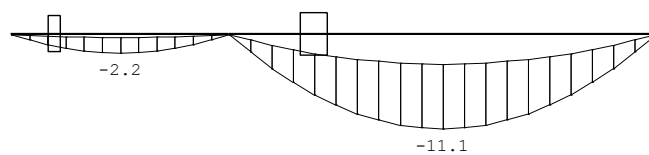
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

### OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

#### MOMENTEN

2e orde

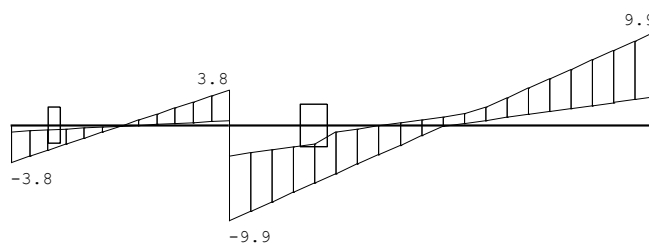
Fundamentele combinatie



#### DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

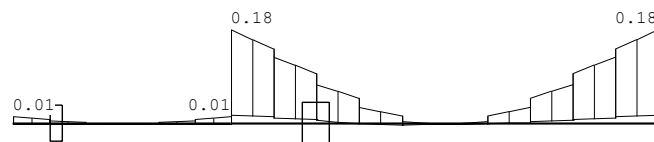
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

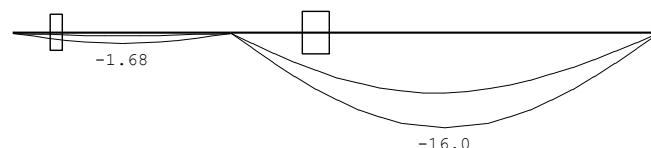
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.58	3.77		
2			3.66	13.63		
3			3.08	9.86		

**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	0.64	2.97		
2			6.33	10.95		
3			4.16	7.98		

**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	C20	20	330	400	11.5	0.4	19.0	2.3	3.6
3	C22	22	340	410	13.0	0.4	20.0	2.4	3.8

**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	C20	590	6400	320	9500	I	0.60	5938
3	C22	630	6700	330	10000	I	0.60	6250

**KIPSTABILITEIT**

Staaft	Plts. aanr.	1 sys.	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	6.80 0;6.800
		onder:	6.80 0;6.800

**STABILITEIT**

Stf	$b_{gem}$ [mm]	$h_{gem}$ [mm]	$l_{sys}$ [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{re1,y/z}$	$\beta_c$	$k_y$	$k_z$	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	116	220	2300	nvt	6800	107.1	202.5	1.857	3.512	0.2	2.380	6.989	0.259	0.077
2	116	220	4500	nvt	6800	107.1	202.5	1.857	3.512	0.2	2.380	6.989	0.259	0.077

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle bestaande balklaag

**STABILITEIT (vervolg)**

Staf	$l_{eff}$ [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1150	7240	42.41	0.69	1.00
2	2250	7240	42.41	0.69	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staf	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.11)	0.35
Staf	2	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.11)	0.80

**TOETSING DOORBUIGING**

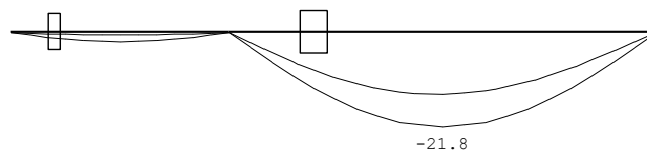
Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bij}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{rin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]		
1	Vloer	6800	Nee Nee	14 1	-1.8	-20.4	0.003	-2.1	-27.2	0.004
2	Vloer	6800	Nee Nee	14 1	-14.9	-20.4	0.003	-21.8	-27.2	0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC Sit	$u_{inst}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	
1	Vloer	6800	Nee Nee	0.0	11 1	-1.7	-27.2	0.004
2	Vloer	6800	Nee Nee	0.0	11 1	-16.0	-27.2	0.004

**VERVORMINGEN  $W_{max}$** 

Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	$l_{rep}$ [m]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]	
1	1-2	Neg.	4.550	-6.9	-5.8	-14.9	455	-21.8	-21.8	312

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



### 3.6 Dragend hsb wand

---

#### p1

	$\psi_0$	breedte	lengte	$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^1$		$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^1$
3e verdieping	1	0.30	3.40	0.60	<u>0.61</u>	extr.	2.25	<u>2.30</u>
				$G_k =$	0.6		$q_k =$	2.3

Dragend hsb wand uitvoeren met stijlen 50x100 hart op hart 300mm. Bij uiteinden en sparingen dienen dubbele stijlen toegepast te worden tenzij anders aangegeven op tekening.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



Technosoft Construct release 6.70a

15 feb 2022

Project : 210936  
Onderdeel : dragend hsb  
Datum : 04/11/2021  
Eenheden : kN/m/rad  
Bestand : G:\Mijn  
Drive\Projecten\2021\210936\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:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

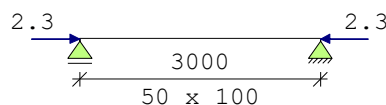
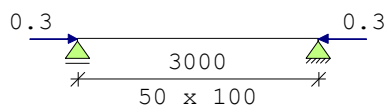
### dragend hsb

#### Algemene gegevens

B x H	[mm] :	50 x 100	Referentie periode [j]:	50
$l_{sys}$	[mm] :	3000		
$l_{buc; y}$	[mm] :	3000	Toelaatbare doorbuiging	
$l_{buc; z}$	[mm] :	3000	Bijkomend [* 1] :	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* 1] :	0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C24	Klimaatklasse :	I

#### Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
$Q_z$ [kN/m] :	0.00	0.00
$\Psi_0$ [ - ] :		0.40
$\Psi_2$ [ - ] :		0.30
$F_z$ [kN] :	0.00	0.00
Vanaf links [mm] :	0	
$N_x$ [kN] :	0.30	2.30
$M_{y; links}$ [kNm] :	0.00	0.00
$M_{y; rechts}$ [kNm] :	0.00	0.00



#### 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 (5.1, 2, e) 2.3 NEN-EN 1995-1-1)  
 $\gamma_M$  [-]: 1.30

Project 5.1.2,e i.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



### Stabiliteit

1. Factoren t.b.v. toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

$k_y$  [-] : 2.20 frm(6.27)  $k_{c,y}$  [-] : 0.28  
frm(6.25)  
 $k_z$  [-] : 7.03 frm(6.28)  $k_{c,z}$  [-] : 0.08  
frm(6.26)

2. Toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3. is n.v.t.:

- geen buigend moment op de staaf.

Fundamentele combinatie (6.10a)			frm(6.24)		u.c. 0.36	
Normaalkracht [kN]	1.8	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.36		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\tau_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	16.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{ef}$	50 [mm]
frm(6.13a)						
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9.7	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$	0.80 [-]
tab(3.1)						

Fundamentele combinatie (6.10b)			frm(6.24)		u.c. 0.77	
Normaalkracht [kN]	3.8	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.76		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\tau_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	16.0	$f_{c,0,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12.92	$b_{ef}$	50 [mm]
frm(6.13a)						
$f_{t,0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9.7	$f_{v,d}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2.46	$k_{mod}$	0.80 [-]
tab(3.1)						

Doorbuiging			u.c.	
$u_{bij}$	=	0.00 < 9.00 [mm]		0.00
$u_{net,fin}$	=	0.00 < 12.00 [mm]		0.00

Project <sup>5.1, 2, e</sup> i.1, 2, e  
Projectnummer 210936  
Revisie C



### 3.7 Controle spant

Op de 4<sup>e</sup> verdieping meer hoogte te geven wordt de hanebalk verhoogt. Er is niet bekend wat de afmetingen zijn van de spanten er wordt aangenomen dat deze 70\*200mm zijn. De hanebalk wordt ongeveer 400mm verhoogt. Het spant is niet draagkrachtig genoeg en dient verstijft te worden met 2x50\*200mm.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



Technosoft Raamwerken release 6.73b

15 feb 2022

Project.....: 210936  
Onderdeel.....: Controle spant  
Constructeur.: Kaj  
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 15/02/2022  
Bestand.....: G:\Mijn  
Drive\Projecten\2021\210936\Houtconstructie\210936 -  
controle spant.rww

Belastingbreedte.: 3.910  
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
1) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch lineair alle staven.  
2) 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

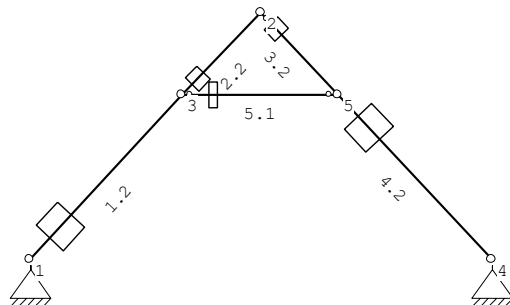
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011  
5.1, 2, e A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.  
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

### 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 8700:2011		
	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



### 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	C20	9500	3.3	4.0	1.00	5.0000e-06
3	C22	10000	3.4	4.1	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 70*200	1:C18	1.4000e+04	4.6667e+07	0.00
2	B*H 170*200	2:C20	3.4000e+04	1.1333e+08	0.00

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	200	100.0	0:RH				
2	0:Normaal	170	200	100.0	0:RH				

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 70\*200



2 B\*H 170\*200

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	13.550
2	3.400	17.150
3	2.237	15.950
4	6.800	13.550
5	4.533	15.950

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	2:B*H 170*200	NDM	NDM	3.281	
2	3	2	2:B*H 170*200	NDM	NDM	1.671	
3	2	5	2:B*H 170*200	ND-	NDM	1.651	
4	5	4	2:B*H 170*200	NDM	NDM	3.301	
5	3	5	1:B*H 70*200	ND-	ND-	2.296	

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50  
 Gebouwdiepte.....: 14.65 Gebouwhoogte.....: 17.15  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

**WIND**

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd  
 Windgebied .....: 2 Vb,0 ..[4.2].....: 27.000  
 5.1, 2, e itie spant in het gebouw.....: 1.000 Kr ...[4.3.2].....: 0.223  
 z0 .....[4.3.2]...: 0.500 Zmin ..[4.3.2].....: 7.000  
 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
1:Vloer.	: 5
7:Dak.	: 1-4

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**LASTVELDEN**

Wind staven

Sneeuw staven

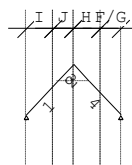
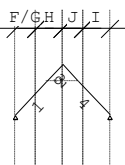
**WIND DAKTYPES**

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1-2 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
2	3-4 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5

**WIND ZONES**

Wind van links

Wind van rechts

**WIND VAN LINKS ZONES****WIND VAN RECHTS ZONES**

Nr.	Staaft	5.1.2.0 Lengte	Zone	Nr.	Staaft	5.1.2.0 Lengte	Zone
1	1-2	0.000	1.465 F/G	1	3-4	0.000	1.465 F/G
2	1-2	1.465	1.935 H	2	3-4	1.465	1.935 H
3	3-4	0.000	1.465 J	3	1-2	0.000	1.465 J
4	3-4	1.465	1.935 I	4	1-2	1.465	1.935 I

**Wind indexen**

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.844	3.910		-0.990	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.844	3.662		-2.163	F	46.6 47.0
Qw3	1.00	0.700	0.844	0.248		-0.146	G	46.6 47.0
Qw4	1.00	0.613	0.844	3.910		-2.022	H	47.0
Qw5	1.00	0.605	0.844	3.910		-1.997	H	45.9
Qw6	1.00	-0.300	0.844	3.910		0.990	J	45.9 47.0
Qw7	1.00	-0.200	0.844	3.910		0.660	I	46.6 47.0
Qw8		-0.200	0.844	3.910		0.660	+i	
Qw9	1.00	0.610	0.844	3.910		-2.013	H	46.6

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
	1 Permanente belasting		1
g	2 Wind van links onderdruk A		7
g	3 Wind van links overdruk A		8
g	4 Wind van rechts onderdruk A		11
g	5 Wind van rechts overdruk A		12

g = gegeneerd belastinggeval

**BELASTINGGEVALLEN vervolg**

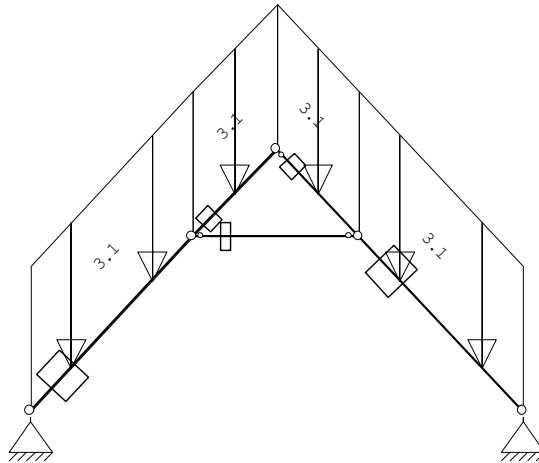
B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
	1 Permanente belasting	Blijvend
	2 Wind van links onderdruk A	Kort
	3 Wind van links overdruk A	Kort
	4 Wind van rechts onderdruk A	Kort
	5 Wind van rechts overdruk A	Kort

**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	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	5:QZGloaal	-3.10	-3.10	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-3.10	-3.10	0.000	0.000			
3	5:QZGloaal	-3.10	-3.10	0.000	0.000			
4	5:QZGloaal	-3.10	-3.10	0.000	0.000			

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



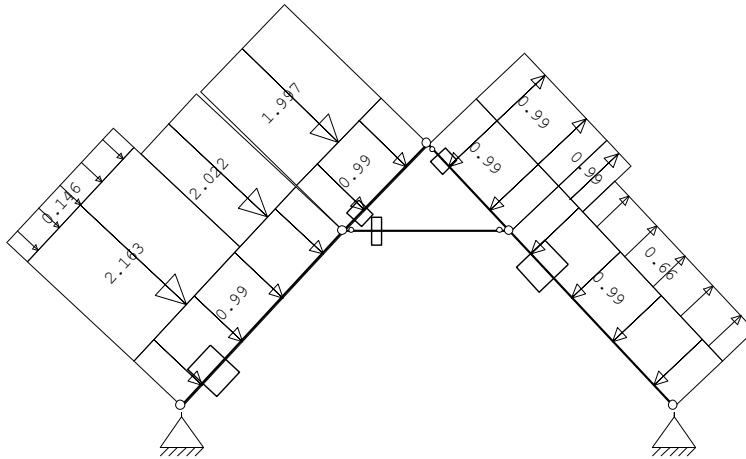
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**BELASTINGEN**

links onderdruk A

B.G:2 Wind van



**STAAFBELASTINGEN**

onderdruk A

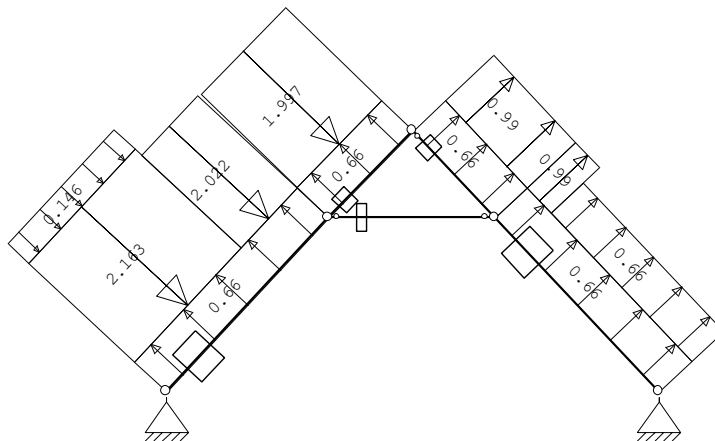
B.G:2 Wind van links

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-2.16	-2.16	0.000	1.132	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.15	-0.15	0.000	1.132	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-2.02	-2.02	2.149	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	2.818	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.66	0.66	0.483	0.000	0.00	0.20	0.00

**BELASTINGEN**

links overdruk A

B.G:3 Wind van



Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Wind van links

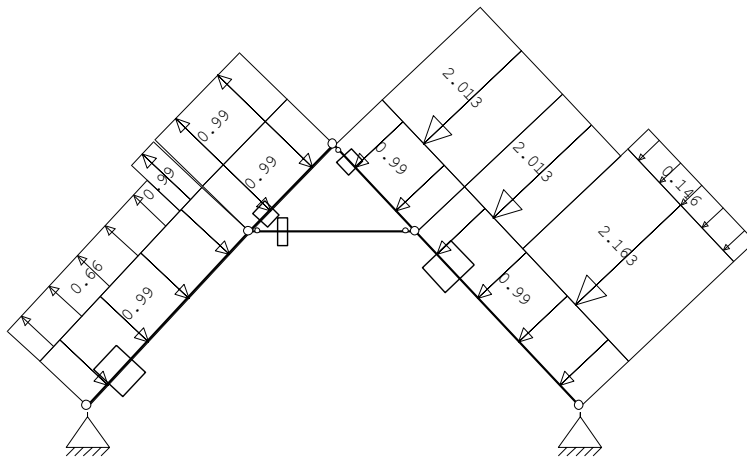
overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-2.16	-2.16	0.000	1.132	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.15	-0.15	0.000	1.132	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-2.02	-2.02	2.149	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	2.818	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.66	0.66	0.483	0.000	0.00	0.20	0.00

**BELASTINGEN**

B.G:4 Wind van

rechts overdruk A



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Wind van rechts

onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	-2.16	-2.16	1.168	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw3	-0.15	-0.15	1.168	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-2.01	-2.01	0.000	2.134	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	-2.01	-2.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	2.838	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.66	0.66	0.000	0.443	0.00	0.20	0.00

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

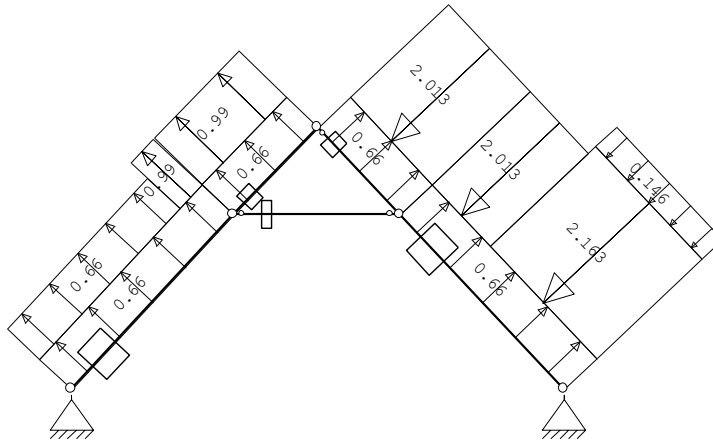
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**BELASTINGEN**

B.G:5 Wind van

rechts overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind van rechts

overdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	-2.16	-2.16	1.168	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw3	-0.15	-0.15	1.168	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw9	-2.01	-2.01	0.000	2.134	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	-2.01	-2.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	0.99	0.99	2.838	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.66	0.66	0.000	0.443	0.00	0.20	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
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	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening

Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

#### BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening

#### BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.20	$G_{k,1}$		
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3 Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,2}$
4 Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,3}$
5 Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,4}$
6 Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,5}$
7 Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,2}$
8 Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$
9 Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,4}$
10 Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,5}$
11 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,2}$
12 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,2}$
13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$
14 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,3}$
15 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,4}$
16 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,4}$
17 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,5}$
18 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.40	$Q_{k,5}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,2}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,3}$
21 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,4}$
22 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,5}$
23 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
24 Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
25 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\Psi_1 Q_{k,2}$
26 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\Psi_1 Q_{k,3}$
27 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\Psi_1 Q_{k,4}$
28 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\Psi_1 Q_{k,5}$
29 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	Geen
10	Geen
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	Alle staven de factor:0.90
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90

Project

5.1, 2, e  
1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



Project.....: 210936

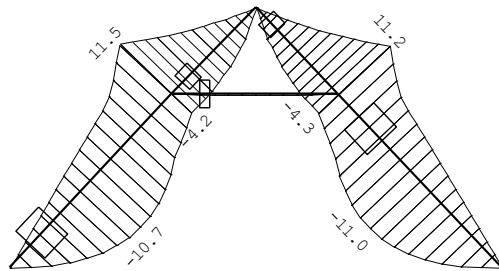
Onderdeel.....: Controle spant

### OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

---

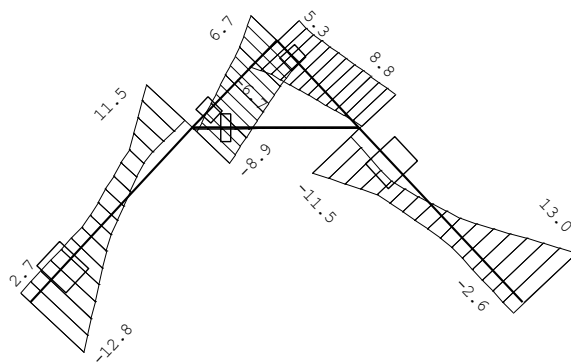
**MOMENTEN** 2e orde  
Fundamentele combinatie

---



**DWARSKRACHTEN** 2e orde  
Fundamentele combinatie

---



Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

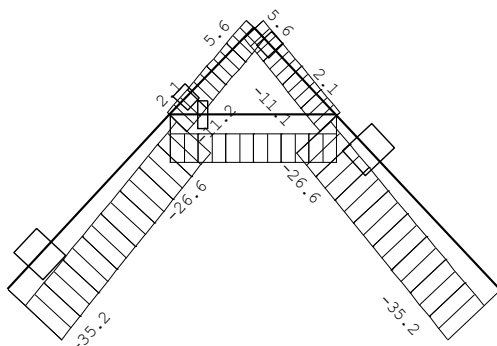
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

2e orde

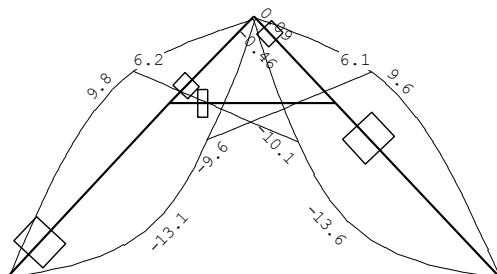
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.52	22.89	14.02	26.90		
4	-22.94	-1.48	14.00	26.84		

**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	5.44	18.21	15.81	22.05		
4	-18.24	-5.42	15.78	22.01		

**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	C20	20	330	400	11.5	0.4	19.0	2.3	3.6
3	C22	22	340	410	13.0	0.4	20.0	2.4	3.8

**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

Project

5.1, 2, e, 1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**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> ]
2	C20	590	6400	320	9500	I	0.60	5938
3	C22	630	6700	330	10000	I	0.60	6250

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	4.95 0;3,281;1,671 onder:
3-4	1.0*h	boven:	4.95 0;1,6506;3,3012 onder:
5	1.0*h	boven:	2.30 0;2.296 onder:

**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	170	200	3281	nvt	4952	85.8	100.9	1.488	1.750	0.2	1.725	2.176	0.385	0.288
2	170	200	1671	nvt	4952	85.8	100.9	1.488	1.750	0.2	1.725	2.176	0.385	0.288
3	170	200	1651	nvt	4952	85.8	100.9	1.488	1.750	0.2	1.725	2.176	0.385	0.288
4	170	200	3301	nvt	4952	85.8	100.9	1.488	1.750	0.2	1.725	2.176	0.385	0.288
5	70	200	2296	nvt	2296	39.8	113.6	0.693	1.981	0.2	0.780	2.631	0.880	0.229

**STABILITEIT (vervolg)**

Staafl	Stabiliteit [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	3280	3181	226.77	0.30	1.00
2	0	1404	513.81	0.20	1.00
3	1650	1386	520.49	0.20	1.00
4	0	3201	225.35	0.30	1.00
5	1148	2466	46.49	0.62	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	1	2	3	4	5
Staafl	1	2	3	4	5
	BC / Sit.	BC / Sit.	BC / Sit.	BC / Sit.	BC / Sit.
	9 / 1	9 / 1	7 / 1	7 / 1	7 / 1
	UC frm(6.23)	UC frm(6.23)	UC frm(6.23)	UC frm(6.23)	UC frm(6.24)
	0.89	0.80	0.78	0.87	0.57

**TOETSING DOORBUIGING**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bij}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4952	Nee Nee	23 1	-11.9	-19.8	0.004	-13.6
2	Dak	1671	Nee Nee	23 1	0.1	13.4	2*0.004	0.1
3	Dak	4952	Nee Nee	23 1	-9.7	-19.8	0.004	-10.0
4	Dak	4952	Nee Nee	23 1	-12.6	-19.8	0.004	-14.6
5	Vloer	2296	Nee Nee	23 1	-13.1	-13.8	2*0.003	-13.3

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC Sit	$u_{inst}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4952	Nee Nee	0.0	19 1	-13.0	-19.8
2	Dak	4952	Nee Nee	0.0	19 1	-9.4	-19.8
3	Dak	4952	Nee Nee	0.0	21 1	-9.8	-19.8
4	Dak	4952	Nee Nee	0.0	21 1	-13.5	-19.8
5	Vloer	2296	Nee Nee	0.0	21 1	-13.2	-18.4

Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

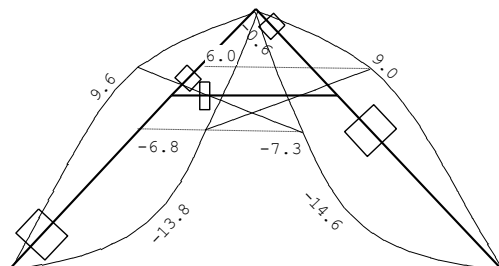
IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Controle spant

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	5.1, 2, e [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]	$l_{rep}$ [mm]
1	1-2	Ne	2.149	4952	-1.3	-0.8	-12.4	398	-13.8	-13.8	360
1	1-2	5.1, 2, e	2.838	4952	-0.5	-0.3	10.1	491	9.6	9.6	516
2	3-4	Ne	2.818	4952	-1.8	-1.1	-12.8	386	-14.6	-14.6	339
2	3-4	5.1, 2, e	2.134	4952	-0.9	-0.5	9.9	502	9.0	9.0	553
3	5	Ne	/	4592	-0.2	-0.1	-13.1	351	-13.3	-13.3	345
3	5	5.1, 2, e	/	4592	-0.2	-0.1	12.6	364	12.4	12.4	370

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke

combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	$u_{tot}$ [mm]	$h$ [h/]
5	Ne	2400	-0.2	-0.1	-7.0	-7.4	326
3	5.1, 2, e	2400		-0.0	6.9	6.9	348

Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C



### 3.8 Houten latei

#### q1

	$\psi_0$	breedte	lengte	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>
4e verdieping	1	0.60	6.80	0.60	2.45	extr.	2.25	9.18
3e verdieping	1	0.60	6.80	0.60	2.45	extr.	2.25	9.18
hsb wand		1.00	3.50	0.50	<u>1.75</u>			
				$g_k =$	6.6		$q_k =$	<u>18.4</u>

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Technosoft Raamwerken release 6.73b

18 feb 2022

Project.....: 210936  
 Onderdeel.....: Houten latei  
 Constructeur.: Kaj  
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum.....: 18/02/2022  
 Bestand.....: G:\Mijn  
 Drive\Projecten\2021\210936\Houtconstructie\210936 -  
 houten latei.rww

Belastingbreedte.: 8.160  
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 1) Uiterste grenstoestand:  
 Geometrisch niet lineair alle staven.  
 Fysisch lineair alle staven.  
 2) 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

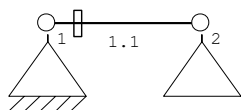
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011  
 5.1, 2, e Al.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.

### 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 8700:2011		
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013 (nl)

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coeff
1	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 75*250	1:C24	1.8750e+04	9.7656e+07	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	75	250	125.0	0:RH				

### PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 75\*250



### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.200	0.000

Project

5.1, 2, e  
i.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Houten latei

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 75*250	NDM	NDM	1.200	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

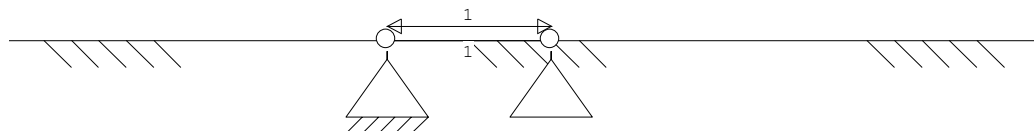
Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

**STAAFTYPEN**

Type	staven
1:Vloer.	: 1

**LASTVELDEN**

Veranderlijke belastingen door personen

**LASTVELDEN**

Nr	Staaf	5.1, 2, e	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	$q_k$	$Q_k$	$F_t/F_{t0}$
1	1-1	6.2	A-Vloeren	0	-2.25*	-3.00	1.00

Opmerkingen

[\*] Deze belasting is door de gebruiker gewijzigd

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. ( $Q_k$ )	3

g = gegeneerd belastinggeval

**BELASTINGGEVALLEN vervolg**

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )	Middellang
3	Ver. bel. pers. ed. ( $Q_k$ )	Middellang

Project 5.1, 2, e.1, 2, e

Projectnummer 210936

Revisie C



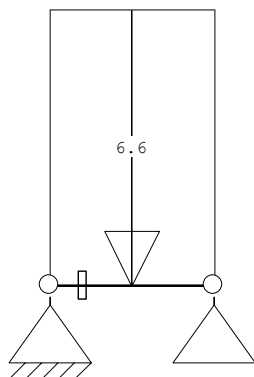
Project.....: 210936  
Onderdeel.....: Houten latei

**BELASTINGEN**

B.G:1

Permanente belasting

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



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1

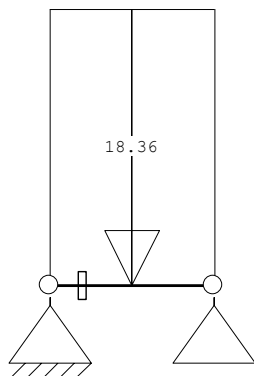
Permanente belasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 5:QZGlobaal	-6.60	-6.60	0.000	0.000			

**BELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel.

pers. ed. (q\_k)



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel.

pers. ed. (q\_k)

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 3:QZgeProj.	-18.36	-18.36	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Project

5.1, 2, e  
1.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

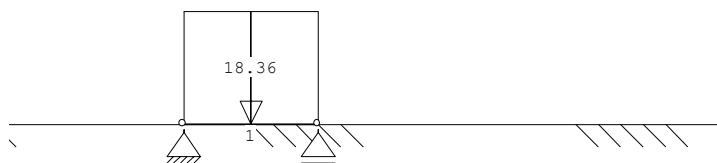
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Houten latei

### SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:2 Ver. bel. pers.

ed. (q<sub>k</sub>)



### SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: q<sub>k</sub>

Nr Lastvelden belast

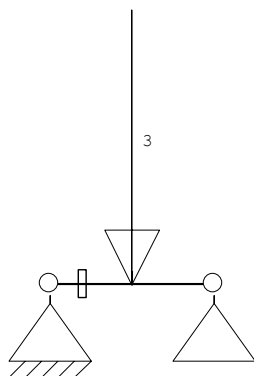
Lastvelden onbelast

1 1

### BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel.

pers. ed. (Q<sub>k</sub>)



### STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel.

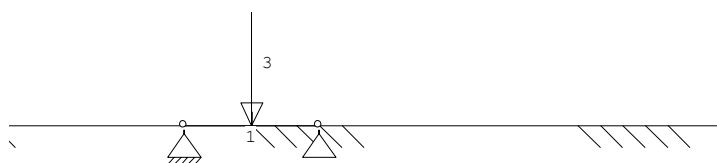
pers. ed. (Q<sub>k</sub>)

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	10:PZGeproj.	-3.00		0.600		0.40	0.50	0.30

### SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers.

ed. (Q<sub>k</sub>)



### SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: Q<sub>k</sub>

Nr Lastvelden belast

Lastvelden onbelast

1 1

### 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

Project

5.1, 2, e  
5.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Houten latei

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
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
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type				
1	Fund.	1.30	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.30	$G_{k,1}$	+	1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.30	$G_{k,1}$	+	1.30 $\Psi_0 Q_{k,3}$
5	Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+	1.30 $Q_{k,2}$
6	Fund.	1.15	$G_{k,1}$	+	1.30 $Q_{k,3}$
7	Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
8	Fund.	1.10	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.30 $\Psi_0 Q_{k,2}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.30 $Q_{k,2}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.30 $\Psi_0 Q_{k,3}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.30 $Q_{k,3}$
15	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
17	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
18	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$
19	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$
20	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
21	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
22	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,3}$
23	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

Project

5.1, 2, e; 1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

Project.....: 210936

Onderdeel.....: Houten latei

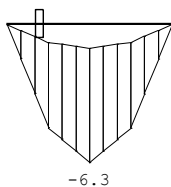
### OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

---

#### MOMENTEN 2e orde

Fundamentele combinatie

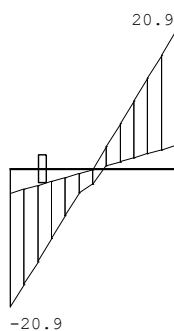
---



#### DWARSKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie

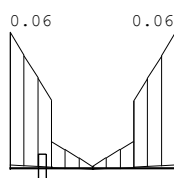
---



#### 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	3.61	20.93		
2			3.61	20.93		

Project

5.1,2,e  
1.1, 2, e

Projectnummer

210936

Revisie

C

IRg

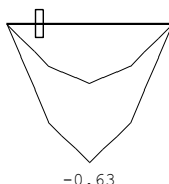
Project.....: 210936

Onderdeel.....: Houten latei

**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	5.51	15.02		
2			5.51	15.02		

**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	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> ]	$E_{90mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

**KIPSTABILITEIT**

Staf	Plts. aangr.	1 sys.	Kipsteunafstanden [m] [m]	
1	1.0*h	boven:	1.20	0;1.200
		onder:	1.20	0;1.200

**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	75	250	1200	nvt 1200	16.6	55.4	0.282	0.940	0.2	0.538	1.006	1.004	0.733

**STABILITEIT (vervolg)**

Staf	$l_{crit}$ [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	0	1580	82.20	0.54	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staf	1	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.13)	0.68
------	---	-----------	-------	--------------	------

**TOETSING DOORBUIGING**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bij}$ [mm]	Toelaatbaar *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar *1		
1	Vloer	1200	Nee Nee	18 1	-0.6	-3.6	0.003	-0.8	-4.8	0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

Stf	Soort	$l_{sys}$ [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC Sit	$u_{inst}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	1200	Nee Nee	0.0	15 1	-0.6	-4.8	0.004

Project 5.1, 2, e

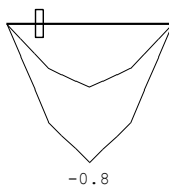
Projectnummer 210936

Revisie C



Project.....: 210936  
Onderdeel.....: Houten latei

**VERVORMINGEN  $W_{max}$**   
Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	5.1, 2, e [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$l_{rep}$	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]	$l_{rep}$
1	1	Neg.	0.600	1200	-0.2	-0.2	-0.6	1860	-0.8	-0.8	1476	