CONS
TRUC
TIEF
IRg
ONTWERPERS

Keizersgracht 182
1016 DW Amsterdam
+31[0]20-688 09 64
E: info@ir-groep.nl
www.deingenieursgroep.nl

Project **verbouwing bovenhuizen**

[redacted] Amsterdam

Opdrachtgever [redacted]

Architect LINQ vastgoed adviseurs

Onderdeel Statische berekening

Projectnummer **210936**

Datum 4 november 2021

Aantal pagina's 51

Opgesteld door [redacted] … [redacted] …

Gecontroleerd door [redacted] … [redacted]

revisie	datum	omschrijving	door

INHOUDSOPGAVE

1 Algemene gegevens ... 3
1.1 Projectbeschrijving ... 3
1.2 Geldende voorschriften ... 6
1.2.1 Brandwerendheid ... 7
1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren ... 8
1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B) ... 8
1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand ... 9
1.4 Materialen ... 10
1.4.1 Staal ... 10
1.4.2 Hout ... 10
1.4.3 Metselwerk ... 10
1.5 Bijbehorende documenten ... 11
1.5.1 Tekeningen constructief ... 11
1.5.2 Tekeningen bouwkundig ... 11
2 Overzicht belastingen ... 12
2.1 Algemeen ... 12
2.2 Windbelasting ... 14
3 Houtconstructie ... 15
3.1 Dakbalklaag dakkapel ... 15
3.2 Balklaag dakterras zolderverdieping ... 17
3.3 Balklaag dakterras 3e verdieping ... 19
3.4 Verankering baluster ... 21
4 Staalconstructie ... 23
4.1 Doorbraak tussenmuur voorzijde ... 23
4.2 Doorbraak achtergevel ... 35

Project [redacted]

Projectnummer 210936

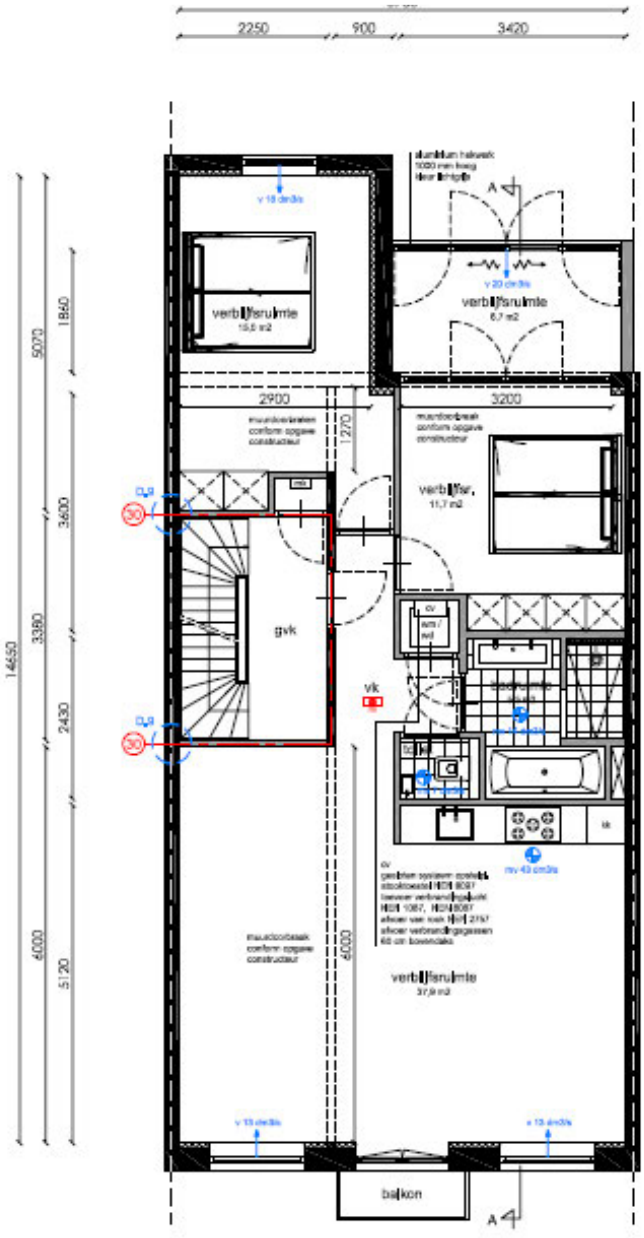
Revisie

1 ALGEMENE GEGEVENS

1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor de verbouwing van de bovenste verdiepingen aan de [redacted] te Amsterdam. Behandeld worden:

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

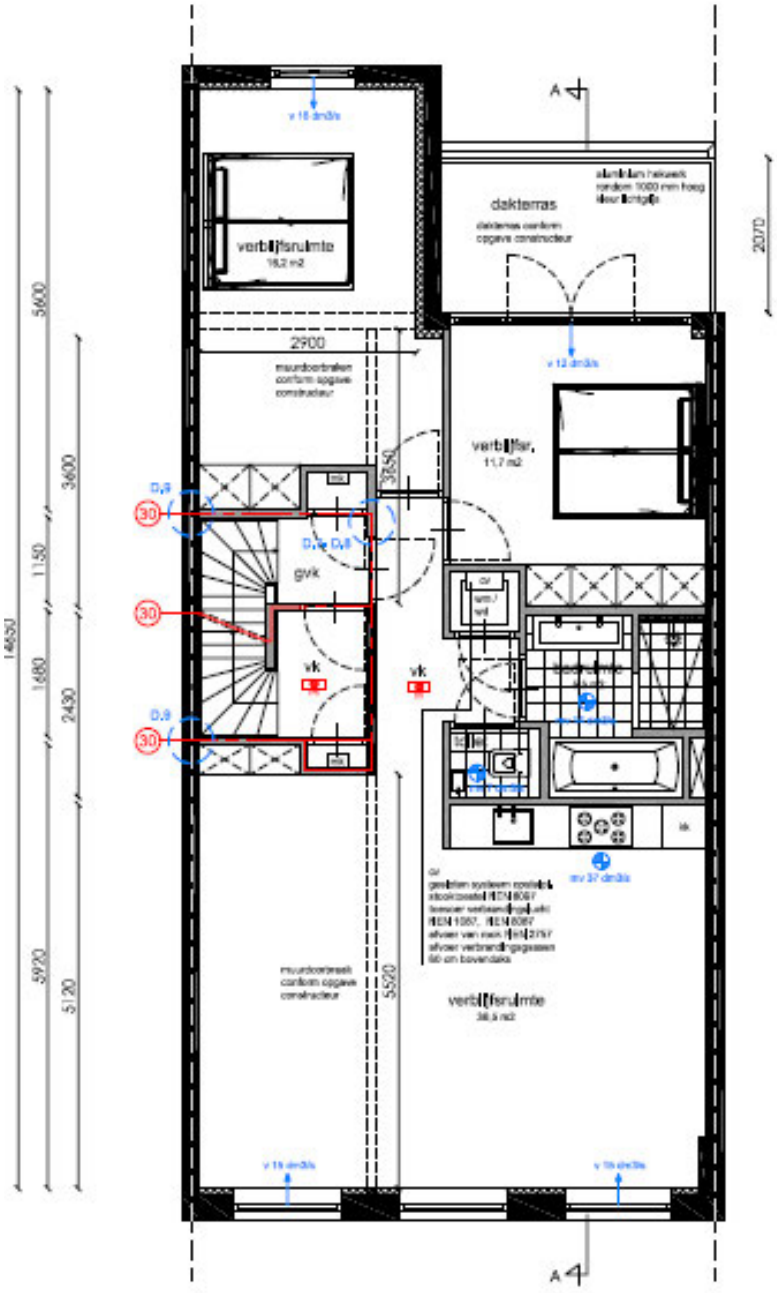


2e verdieping nieuwe situatie

Project [redacted]

Projectnummer 210936

Revisie

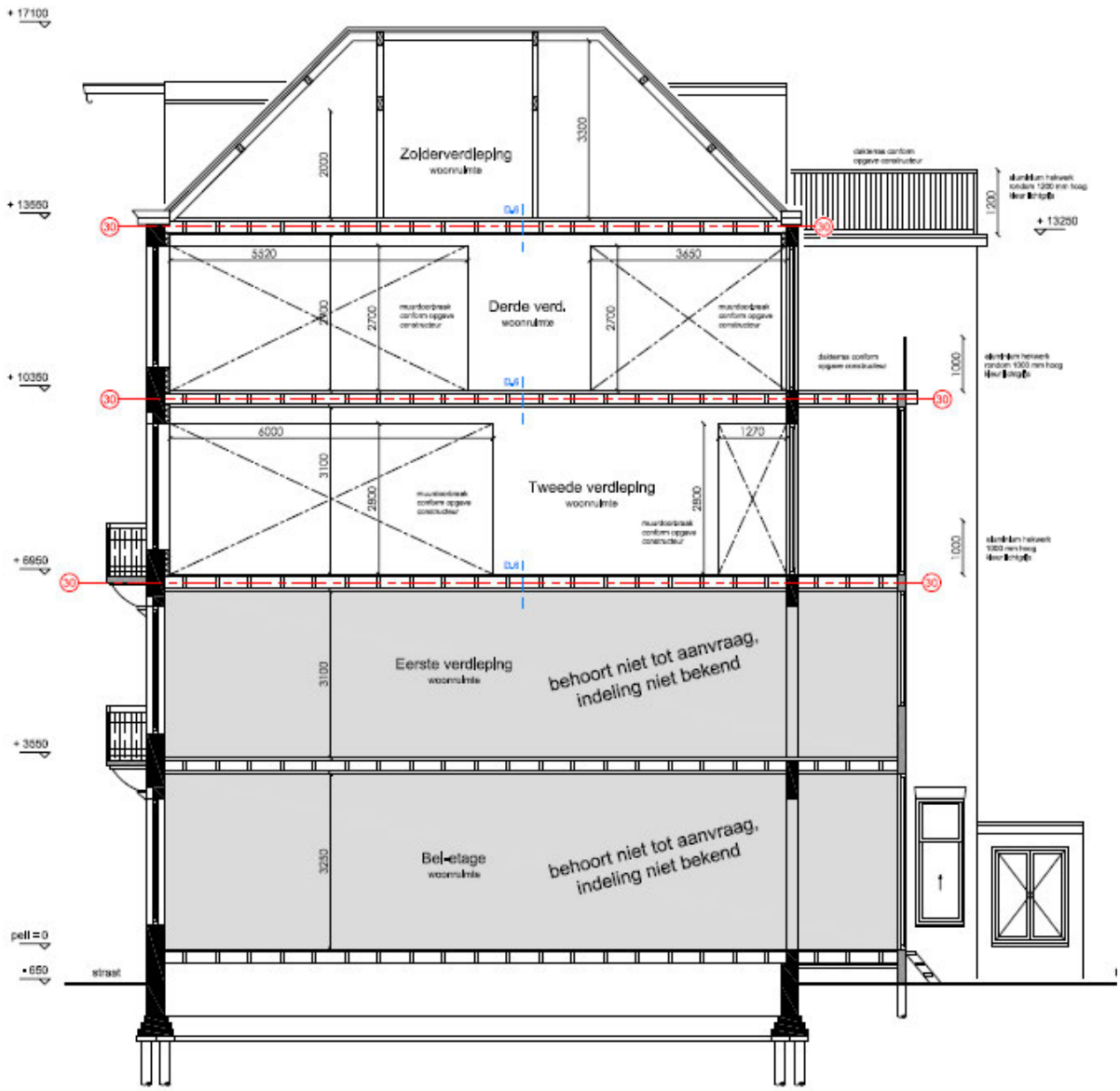


3e verdieping nieuwe situatie

Project [redacted]

Projectnummer 210936

Revisie



Langsdoorsnede nieuwe situatie

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.

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.

1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

Ontwerplevensduur	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse	3
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2

Belastingcategorieën en Ψ-factoren

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	**0,4**	**0,5**	**0,3**
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 ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: Daken	**0**	**0**	**0**
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 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\,i}$
(verg. 6.10.b)	1,2 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\,i}$

1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinatie	*Blijvende belastingen*			*Veranderlijke belastingen*
	Ongunstig	Gunstig	*Overheersende*	Andere
karakteristiek	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\,i}$

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/mm2

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

2 OVERZICHT BELASTINGEN

2.1 Algemeen

				kN/m²
plat dak	g_k	dakhout en dakbalken		0,35
		plafond		0,15
		dakbedekking		0,10
		isolatie		0,05
				0,65
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,00	extreem	1,00
schuin dak	g_k	dakhout en gordingen		0,65
		plafond		0,15
				0,80
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,00	extreem	0,00
zolder	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				0,60
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50
3e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				0,60
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50
2e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				0,60
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50

1e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				0,60
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50
begane grond	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,35
		afwerking		0,20
				0,55
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	1,75
			scheidingswanden	0,50
balkon	g_k	vloerhout en dakbalken		0,50
				0,50
	q_k	$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	2,50
dakterras	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,40
				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

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	C_{prob}	1,00	-
fundamentele basiswindsnelheid	$V_{b,o}$	27,0	m/s
basiswindsnelheid	V_b	27,0	m/s
ruwheidsfactor	C_{rz}	0,76	-
	Z_o	0,5	m
	z_{min}	7	m
factor ruwheidslengte	k_r	0,22	-
gemiddelde windsnelheid	$V_{m(z)}$	20,5	m/s
turbulentie intensiteit	L_v	0,29	

resultaten

extreme stuwdruk	$q_p(z_e)$	0,80	kN/m^2
Zone D		0,80	
Zone E		-0,57	
drukcoefficient (zone D+E)	c_{pe}	1,37	
winddruk op buitenzijde	w_e	1,10	kN/m^2
bouwwerkfactor	$c_s c_d$	1	
reductiefactor (EN1991-1-4)		0,85	
windbelasting	$q_{p,k}$	0,93	kN/m^2

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) platdak

Algemene gegevens

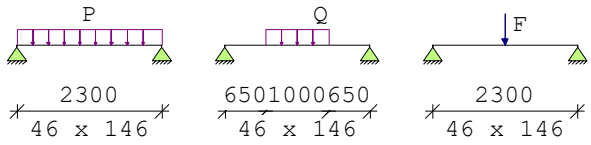
B x H	[mm]	: 46 x 146	Sterkteklasse		:	C24
Overspanning	[mm]	: 2300	Klimaatklasse		:	I
Aantal zijdl. steunen		: -	Referentie periode	[j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 100				
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 600				
Helling		: 0.00				
Beschot sterkteklasse		: C24				
Dikte beschot	[mm]	: 12	$E_{0,mean}$ x I	[Nm²/m]	:	1584.0

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 0.35
Isolatie	: 0.05
Extra gewicht	: 0.25
Totaal [kN/m²]	: 0.65

Veranderlijke belastingen

q_k	[kN/m²]	: 1.00
Q_k	[kN/m]	: 2.00
Q_k	[kN]	: 1.50
Q_k oppervlak	[m²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor		: 0.82



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_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/mm²]	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/mm²]	0.68
Lijnlast		u_{bij}	= 4.19 <	9.20	[mm]	0.46
Lijnlast		$u_{net,fin}$	= 5.27 <	9.20	[mm]	0.57

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

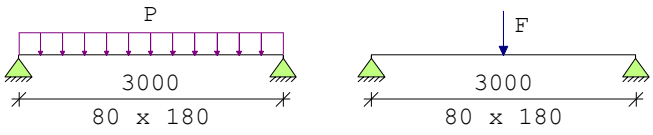
B x H	[mm] :	80 x 180	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	3000	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]:		50
H.o.h. afstand	[mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz] :		3
Beschot sterkteklasse:		C24			
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :		1584

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.55
Totaal [kN/m²]	:	0.80

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	2.50 =	2.50 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
Q_k	[kN] :	3.00		
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:	0.82		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

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

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_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	1.00
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	80	1.00	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/mm²]		0.71
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ = 0.52 < 2.09 [N/mm²]		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.

3.3 Balklaag dakterras 3e 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

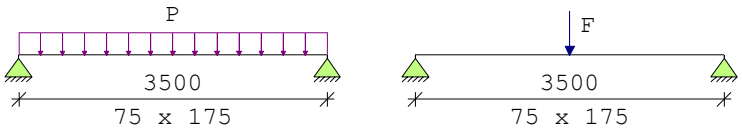
B x H [mm] :	75 x 175	Sterkteklasse :	C18
Overspanning [mm] :	3500	Klimaatklasse :	I
Opleglengte [mm] :	100	Referentie periode [j]:	50
H.o.h. afstand [mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz] :	3
Beschot sterkteklasse:	C24		
Dikte beschot [mm] :	12	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :	1584

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag :	0.08
Extra belasting :	0.55
Totaal [kN/m²] :	0.63

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	2.50 = 2.50 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40	
Ψ_2	[-] :	0.30	
Q_k	[kN] :	3.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.82	



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

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

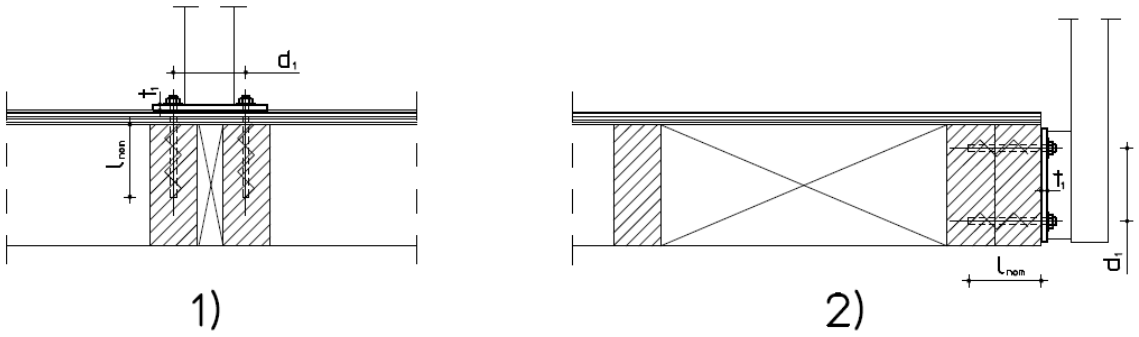
Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

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	1.00
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	75	1.00	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/mm²]	0.98
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ = 0.57 <	2.09	[N/mm²]	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]	*1.23*
Verdeelde belasting		$u_{net,fin}$ = 15.41 <	14.00	[mm]	*1.10*
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.

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	ρ	350	kg/m3
materiaalfactor	γ_m	1,3	
grensspanning houtdraadbout	f_u	400	N/mm2
boutdiameter	d_{nom}	10	mm
aantal	n	2	
verankeringslengte	l_{nom}	60	mm
materiaalfactor	γ_m	1,3	
hoek met vezelrichting	α	90	gr
minimale balkbreedte [≥ 8d]	b_1	80	
effectief aantal	n_{ef}	1,9	
effectieve verankeringslengte	l_{ef}	48	mm

resultaten

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

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

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

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

toetsing van de verbinding

gecombineerde toetsing voor belasting in dwarsrichting en axiale belasting

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

UC
0,90

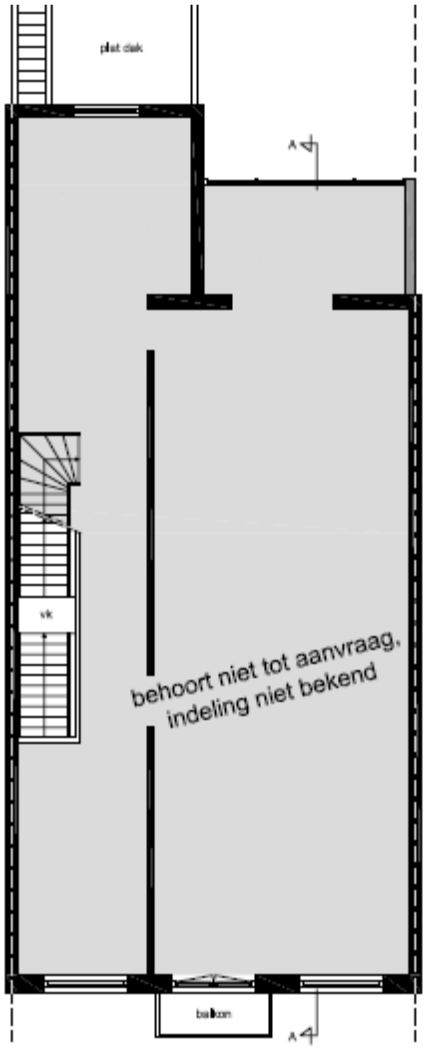
4 STAALCONSTRUCTIE

4.1 Doorbraak tussenmuur voorzijde

q1

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
3e verdieping	1	0,60	6,80	0,60	2,45	extr.	2,25	9,18
d=110 baksteen		1,00	0,50	2,00	1,00			
				g_k =	3,4		q_k =	9,2

Uitgangspunt is de bestaande plattegrond, geen sparing aanwezig onder de nieuwe kolommen:



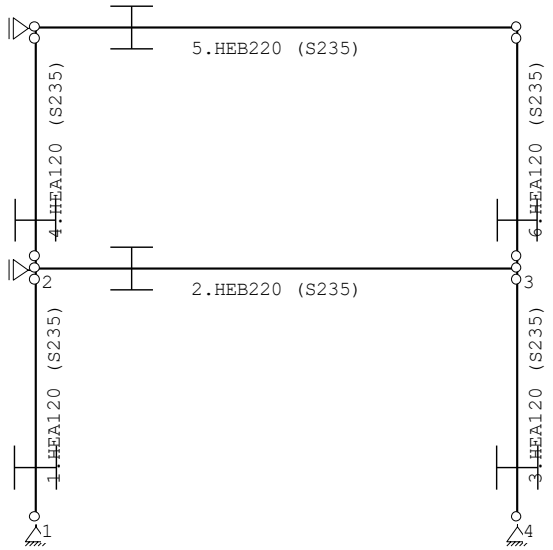
Technosoft Raamwerken release 6.73a **4 nov 2021**

```
Project......: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde
Constructeur.: lex
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 04/11/2021
Bestand......: G:\Mijn
               Drive\Projecten\2021\210936\Staalconstructie\doorbraak
               tussenmuur voorzijde.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
2	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
3	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	114	57.0					
2	0:Normaal	120	114	57.0					
3	0:Normaal	220	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA120



2 HEA120



3 HEB220



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.200	6.300
2	0.000	3.200			
3	6.200	3.200			
4	6.200	0.000			
5	0.000	6.300			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEA120	NDM	ND-	3.200	
2	2	3	3:HEB220	NDM	NDM	6.200	
3	4	3	2:HEA120	NDM	ND-	3.200	
4	2	5	1:HEA120	ND-	ND-	3.100	
5	5	6	3:HEB220	NDM	NDM	6.200	
6	3	6	1:HEA120	ND-	ND-	3.100	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	100	0.00
3	4	110	0.00
4	5	100	0.00

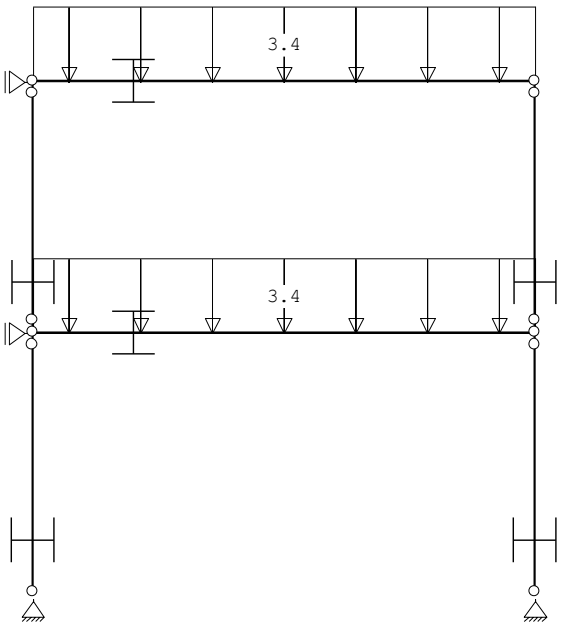
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Knik		0 Onbekend

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

BELASTINGEN B.G:1 Permanente
belasting

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



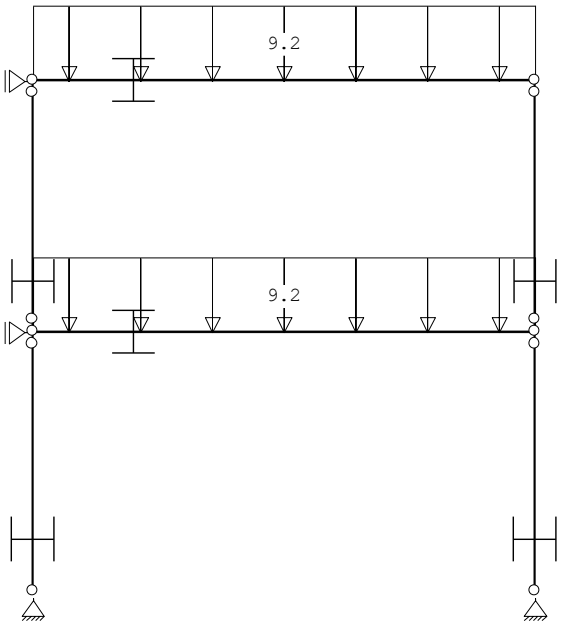
STAAFBELASTINGEN B.G:1 Permanente
belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	-3.40	-3.40	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-3.40	-3.40	0.000	0.000			

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke

belasting



STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke

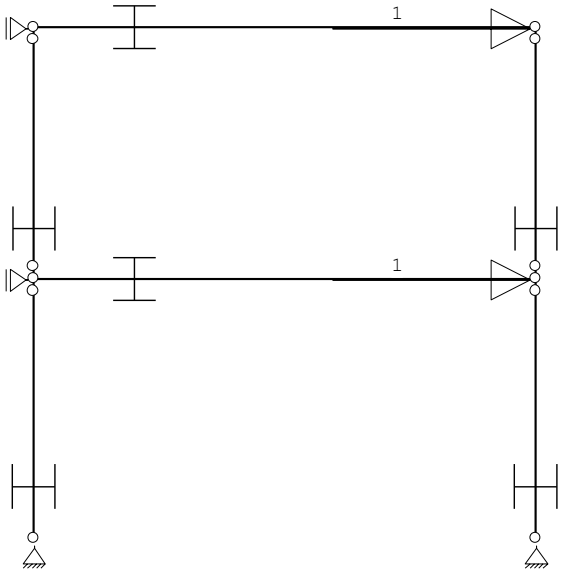
belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	-9.20	-9.20	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-9.20	-9.20	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

BELASTINGEN B.G:3

Knik



KNOOPBELASTINGEN B.G:3

Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	6	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	26.76	
1	2	0.00	57.04	
1	3	0.00	0.00	
2	1	0.00		
2	2	0.00		
2	3	-1.00		
4	1	0.00	26.76	
4	2	0.00	57.04	
4	3	0.00	0.00	
5	1	0.00		
5	2	0.00		
5	3	-1.00		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type						
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_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	ψ_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	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

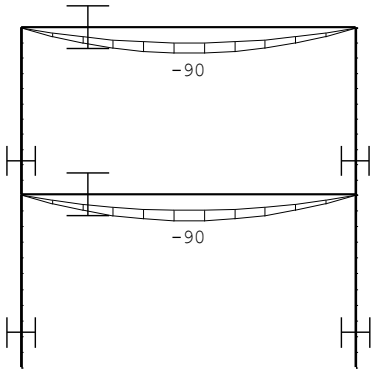
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

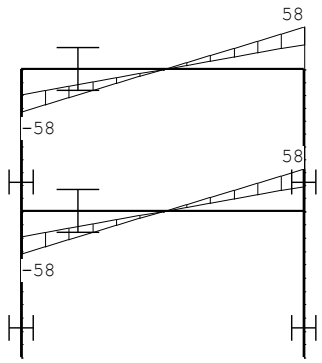
1 Geen
2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie

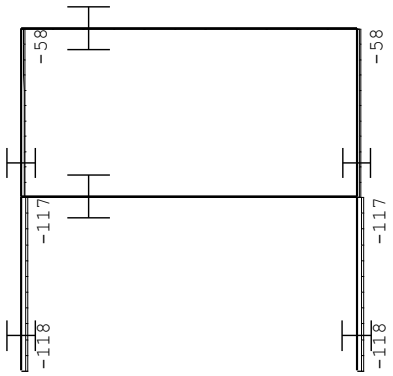


DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie



Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

NORMAALKRACHTEN Fundamentele
combinatie

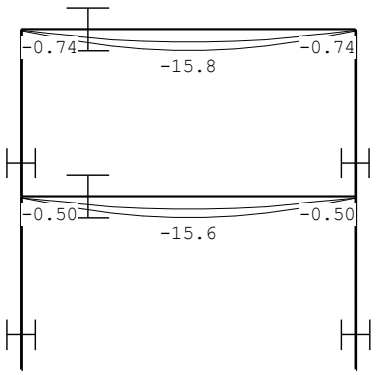


REACTIES Fundamentele
combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	70.35	117.67		
2	0.00	0.00				
4	0.00	0.00	70.35	117.67		
5	0.00	0.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke
combinatie



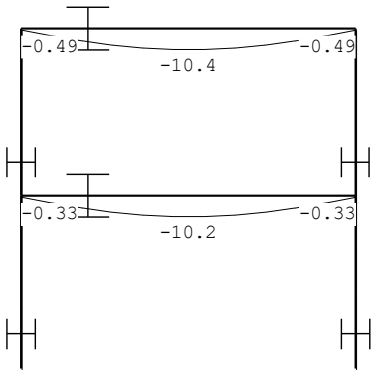
REACTIES Karakteristieke
combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	49.58	83.80		
2	0.00	0.00				
4	0.00	0.00	49.58	83.80		
5	0.00	0.00				

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Frequente combinatie

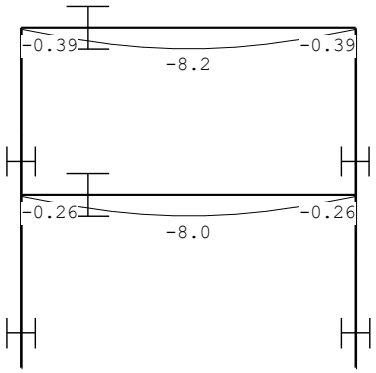


REACTIES Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	55.28	
2	0.00		
4	0.00	55.28	
5	0.00		

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Quasi-blijvende combinatie



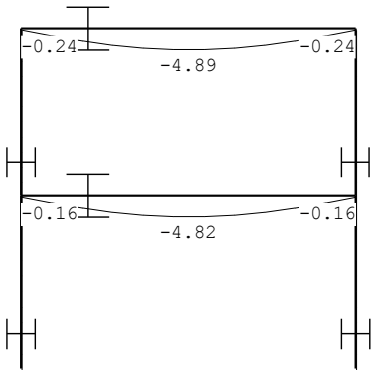
REACTIES Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	43.87	
2	0.00		
4	0.00	43.87	
5	0.00		

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	26.76	
2	0.00		
4	0.00	26.76	
5	0.00		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA120	235	Gewalst	1
2	HEA120	235	Gewalst	1
3	HEB220	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0
2	6.200	Geschoord	6.200	0.0	Geschoord	6.200	0.0
3	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0
4	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord	3.100	0.0
5	6.200	Geschoord	6.200	0.0	Geschoord	6.200	0.0
6	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord	3.100	0.0

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
2	1.0*h	boven:	6.20	6.200
		onder:	6.20	6.200
3	0.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
4	1.0*h	boven:	3.10	3.100
		onder:	3.10	3.100
5	1.0*h	boven:	6.20	6.200
		onder:	6.20	6.200
6	0.0*h	boven:	3.10	3.100
		onder:	3.10	3.100

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.421	99	47
2	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.544	128	
3	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.421	99	47
4	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.203	48	47
5	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.544	128	
6	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.203	48	47

Opmerkingen:
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
2	Vlr+w	db	6.20	N	N	0.0	-15.1	4	1	Eind	-15.1	±24.8	0.004
		db						4	1	Bijk	-10.4	±12.4	0.002
5	Vlr+w	db	6.20	N	N	0.0	-15.1	4	1	Eind	-15.1	±24.8	0.004
		db						4	1	Bijk	-10.4	±12.4	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	3	1	3.200	0.0	10.7	300
3	3	1	3.200	0.0	10.7	300
4	3	1	3.100	0.0	10.3	300
6	3	1	3.100	0.0	10.3	300

DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
3	2	Neg.	3.338	6200	-4.6		-10.3	599	-15.0		-15.0	414
6	5	Neg.	3.338	6200	-4.6		-10.3	599	-15.0		-15.0	414

HORIZONTALE VERPLAATSING Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak tussenmuur voorzijde

DOORBUIGINGEN Frequente
combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
3	2	Neg.	3.338	6200	-4.6		-5.2	1199	-9.8		-9.8	633
6	5	Neg.	3.338	6200	-4.6		-5.2	1199	-9.8		-9.8	633

HORIZONTALE VERPLAATSING Frequente
combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende
combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
3	2	Neg.	3.338	6200	-4.6		-3.1	1998	-7.7		-7.7	802
6	5	Neg.	3.338	6200	-4.6		-3.1	1998	-7.7		-7.7	802

HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende
combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Kolommen op sloffen:

118.000 / 100 * 2 = 600mm, HEA100

4.2 Doorbraak achtergevel

Het portaal voorziet in de dwarsstabiliteit van een deel van het pand:

Per verdieping:
Fwk = 0,93 * 12/2 * 3 = 16 kN

q2

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
zolder	1	0,60	6,80	0,60	2,45	extr.	2,25	9,18
				G_k =	2,4		q_k =	9,2

q3

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
3e verdieping	1	0,60	6,80	0,60	2,45	extr.	2,25	9,18
d=110 baksteen		1,00	0,40	2,00	0,80			
				G_k =	3,2		q_k =	9,2

q4

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
schuin dak	0	1,00	4,00	0,80	3,20	mom.	0,00	0,00
				G_k =	3,2		q_k =	0,0

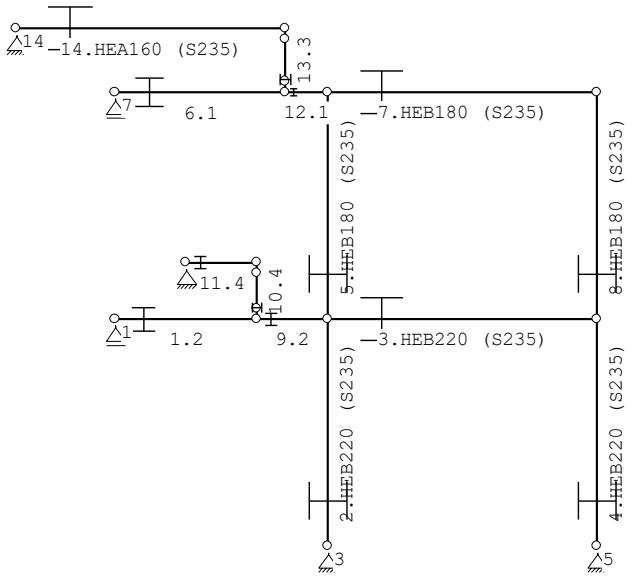
Technosoft Raamwerken release 6.73a **4 nov 2021**

```
Project......: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel
Constructeur.: lex
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 04/11/2021
Bestand......: G:\Mijn
               Drive\Projecten\2021\210936\Staalconstructie\doorbraak
               achtergevel.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
2	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00
3	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
4	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00
5	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
6	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					
2	0:Normaal	220	220	110.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					
4	0:Normaal	100	96	48.0					
5	0:Normaal	180	180	90.0					
6	0:Normaal	180	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB180



2 HEB220



3 HEA160



4 HEA100



5 HEB180



6 HEB180



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.200	6	3.000	6.400
2	6.800	3.200	7	0.000	6.400
3	3.000	0.000	8	6.800	6.400
4	3.000	3.200	9	2.000	3.200
5	6.800	0.000	10	2.000	4.000
11	1.000	4.000			
12	2.400	6.400			
13	2.400	7.300			
14	-1.400	7.300			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	9	2:HEB220	NDM	NDM	2.000	
2	3	4	2:HEB220	NDM	NDM	3.200	
3	4	2	2:HEB220	NDM	NDM	3.800	
4	5	2	2:HEB220	NDM	NDM	3.200	
5	4	6	6:HEB180	NDM	NDM	3.200	
6	7	12	1:HEB180	NDM	NDM	2.400	
7	6	8	1:HEB180	NDM	NDM	3.800	
8	2	8	6:HEB180	NDM	NDM	3.200	
9	9	4	2:HEB220	NDM	NDM	1.000	
10	9	10	4:HEA100	ND-	ND-	0.800	

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
11	11	10	4:HEA100	NDM	NDM	1.000	
12	12	6	1:HEB180	NDM	NDM	0.600	
13	12	13	3:HEA160	ND-	ND-	0.900	
14	14	13	3:HEA160	NDM	NDM	3.800	

VASTE STEUNPUNTEN

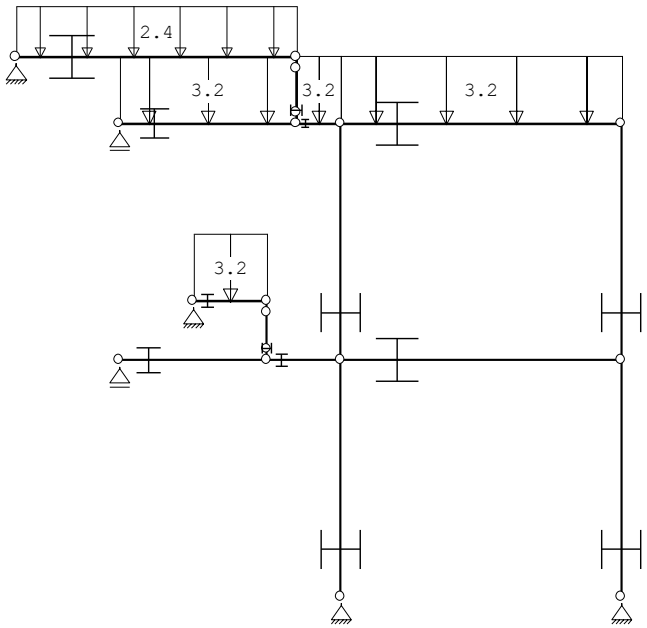
Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010	0.00
2	3	110	0.00
3	5	110	0.00
4	7	010	0.00
5	11	110	0.00
6	14	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	wind links		8 Wind van links overdruk A
4	wind rechts		11 Wind van rechts onderdruk A
5	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

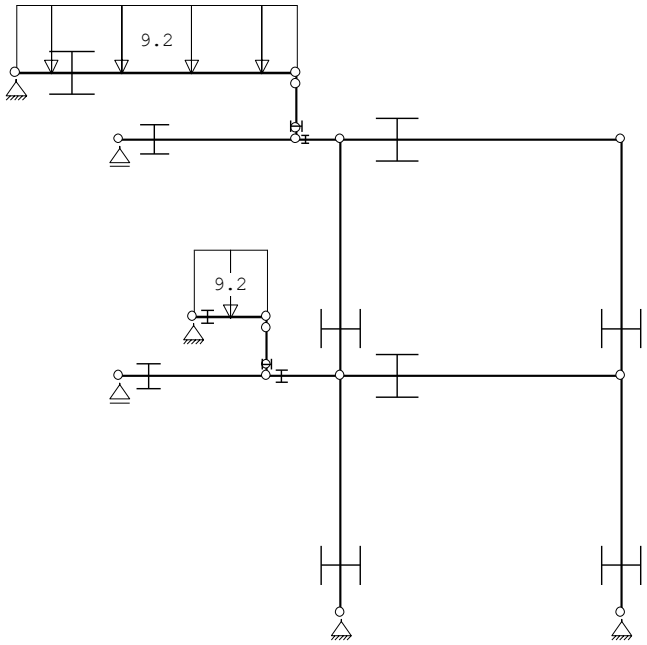
STAAFBELASTINGEN B.G:1 Permanente

belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			

BELASTINGEN B.G:2 Veranderljke

belasting



STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderljke

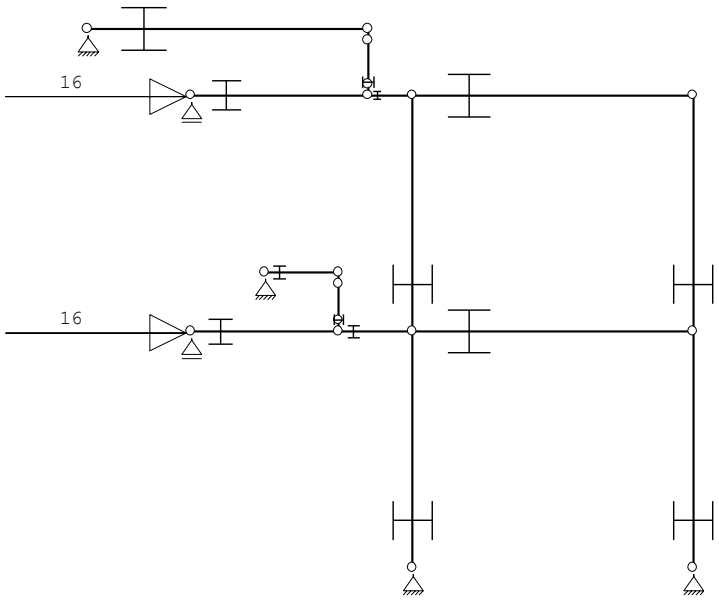
belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
14	1:QZLokaal	-9.20	-9.20	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
11	1:QZLokaal	-9.20	-9.20	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

BELASTINGEN B.G:3 wind

links



KNOOPBELASTINGEN B.G:3 wind

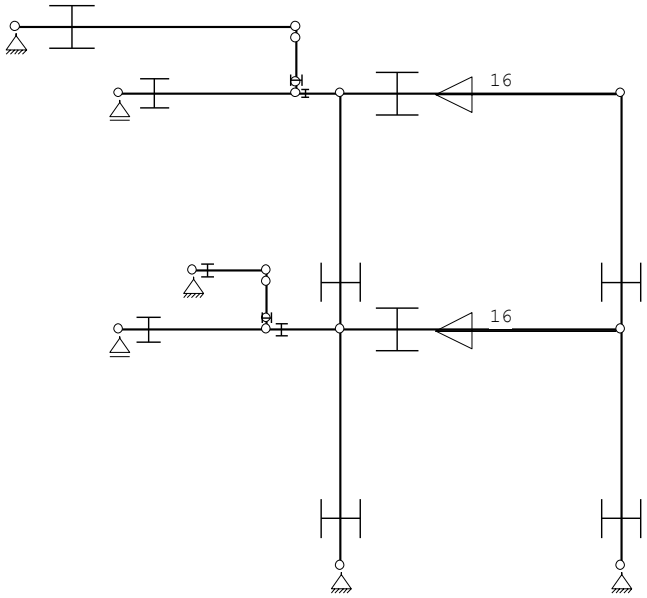
links

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	16.000	0.40	0.50	0.30
2	7	X	16.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

BELASTINGEN B.G:4 wind

rechts



KNOOPBELASTINGEN B.G:4 wind

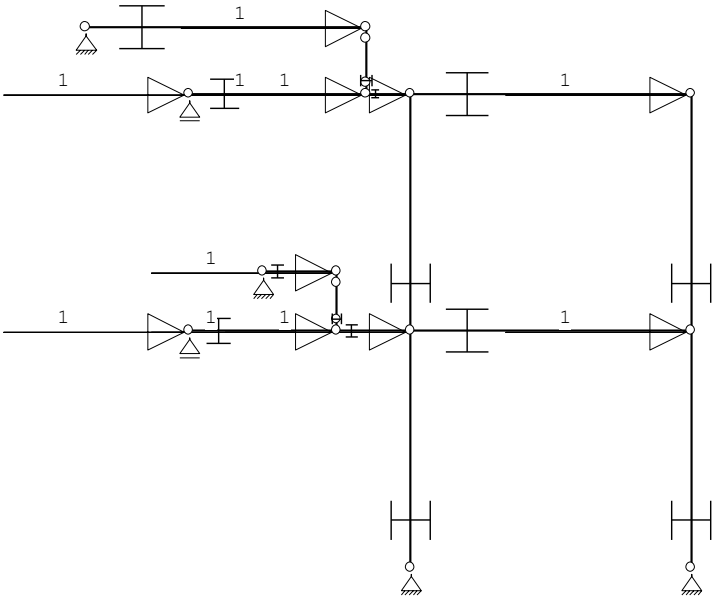
rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-16.000	0.40	0.50	0.30
2	8	X	-16.000	0.40	0.50	0.30

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

BELASTINGEN B.G:5

Knik



KNOOPBELASTINGEN B.G:5

Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	1.000			
2	2	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	6	X	1.000			
5	7	X	1.000			
6	8	X	1.000			
7	9	X	1.000			
8	10	X	1.000			
9	12	X	1.000			
10	13	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1		1.40	
1	2		1.02	
1	3		-8.55	
1	4		8.54	
1	5		-2.14	
3	1	-0.02	28.34	
3	2	0.01	20.72	
3	3	-17.75	-21.06	
3	4	17.74	21.09	
3	5	-4.44	-5.27	
5	1	0.02	10.65	
5	2	-0.01	-1.62	
5	3	-14.25	31.88	
5	4	14.26	-31.89	
5	5	-3.56	7.97	

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
7	1		4.79	
7	2		1.96	
7	3		-2.27	
7	4		2.27	
7	5		-0.57	
11	1	0.00	1.68	
11	2	0.00	4.60	
11	3	0.00	0.00	
11	4	0.00	0.00	
11	5	-1.00	0.00	
14	1	0.00	5.14	
14	2	0.00	17.48	
14	3	0.00	0.00	
14	4	0.00	0.00	
14	5	-1.00	0.00	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type									
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$					
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$					
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$		
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,4}$		
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$					
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$					
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$		
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,4}$		
9	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$					
10	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,2}$					
11	Blij.	1.00 $G_{k,1}$								

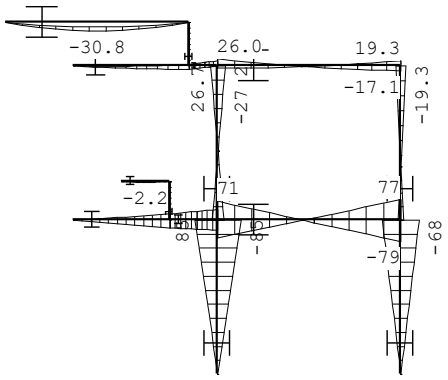
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen

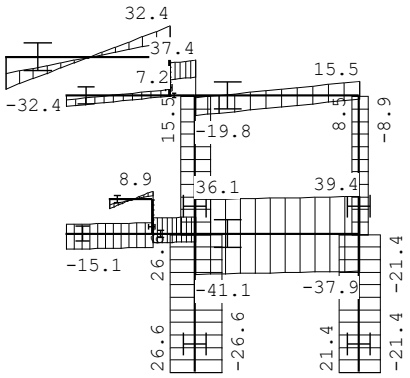
Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie

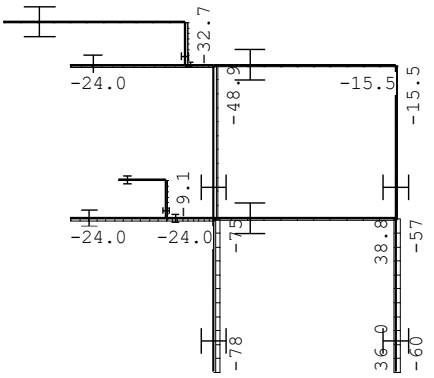


DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie



Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

NORMAALKRACHTEN Fundamentele
combinatie

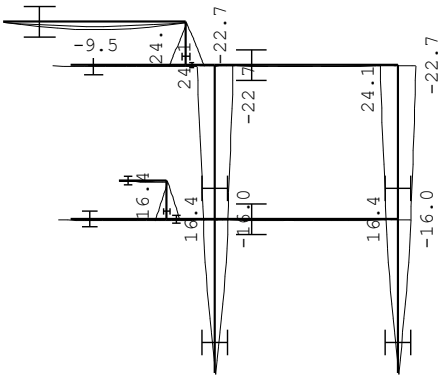


REACTIES Fundamentele
combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			-10.52	15.10		
3	-26.65	26.59	14.85	78.07		
5	-21.35	21.41	-36.03	59.63		
7			3.52	10.32		
11	0.00	0.00	4.78	8.92		
14	0.00	0.00	16.65	32.39		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke
combinatie



REACTIES Karakteristieke
combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			-6.74	10.35		
3	-17.77	17.72	15.57	57.72		
5	-14.23	14.28	-21.89	41.88		
7			3.30	7.84		
11	0.00	0.00	3.52	6.28		

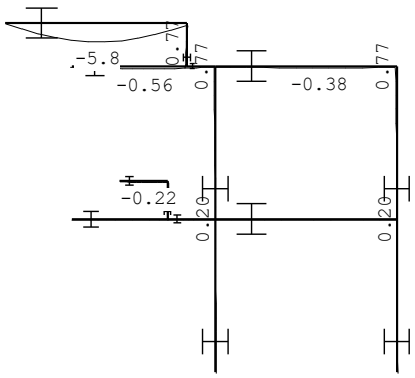
Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

REACTIES Karakteristieke
combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
14	0.00	0.00	12.13	22.62		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Frequente
combinatie



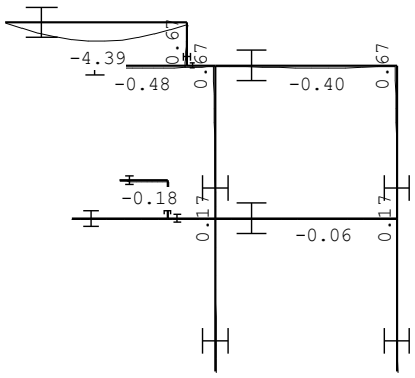
REACTIES Frequente
combinatie

Kn.	X	Z	M
1		1.91	
3	-0.02	38.70	
5	0.02	9.84	
7		5.77	
11	0.00	3.98	
14	0.00	13.88	

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

VERPLAATSINGEN [mm] Quasi-blijvende combinatie

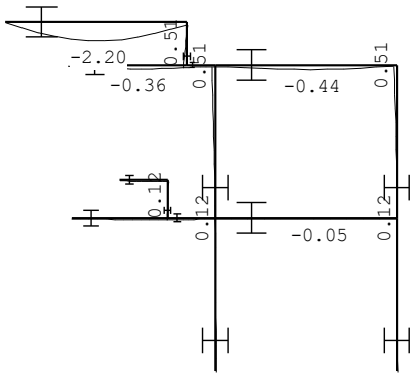


REACTIES Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1		1.71	
3	-0.02	34.56	
5	0.02	10.17	
7		5.38	
11	0.00	3.06	
14	0.00	10.38	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1		1.40	
3	-0.02	28.34	
5	0.02	10.65	
7		4.79	
11	0.00	1.68	

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
14	0.00	5.14	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	5=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	235	Gewalst	1
2	HEB220	235	Gewalst	1
3	HEA160	235	Gewalst	1
4	HEA100	235	Gewalst	1
5	HEB180	235	Gewalst	1
6	HEB180	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-3	6.800	Ongeschoord	13.880	0.0	Geschoord	6.800	0.0
2	3.200	Ongeschoord	6.715	0.0	Geschoord	3.200	0.0
4	3.200	Ongeschoord	7.303	0.0	Geschoord	3.200	0.0
5	3.200	Ongeschoord	4.305	0.0	Geschoord	3.200	0.0
6-7	6.800	Ongeschoord	13.858	0.0	Geschoord	6.800	0.0
8	3.200	Ongeschoord	5.652	0.0	Geschoord	3.200	0.0
10	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0
11	1.000	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
13	0.900	Geschoord	0.900	0.0	Geschoord	0.900	0.0
14	3.800	Geschoord	3.800	0.0	Geschoord	3.800	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-3	1.0*h	boven:	6.80	2;1;3,8
		onder:	6.80	2;1;3,8
2	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
4	0.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
5	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
6-7	1.0*h	boven:	6.80	2,4;0,6;3,8
		onder:	6.80	2,4;0,6;3,8
8	0.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
10	1.0*h	boven:	0.80	0.800
		onder:	0.80	0.800

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
11	1.0*h	boven:	1.00	1.000
		onder:	1.00	1.000
13	1.0*h	boven:	0.90	0.900
		onder:	0.90	0.900
14	1.0*h	boven:	3.80	3.800
		onder:	3.80	3.800

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1-3	2	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.419	99	42,46,47
2	2	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.453	106	47
4	2	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.363	85	47
5	6	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.248	58	47
6-7	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.259	61	42,46,47
8	6	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.171	40	47
10	4	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.020	5	
11	4	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.114	27	
13	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.037	9	
14	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.620	146	

Opmerkingen:
[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1-3	Vloer	db	6.80	N	N	0.0	-1.0	8	1	Eind	-1.0	±27.2	0.004
		db						7	1	Bijk	1.0	±20.4	0.003
6-7	Vloer	db	6.80	N	N	0.0	-1.0	8	1	Eind	-1.0	±27.2	0.004
		db						8	1	Bijk	-0.6	±20.4	0.003
11	Vloer	ss	1.00	N	N	0.0	-1.0	8	1	Eind	-1.0	±8.0	2*0.004
		ss						8	1	Bijk	-0.9	±6.0	2*0.003
14	Vloer	db	3.80	N	N	0.0	-9.2	6	1	Eind	-9.2	±15.2	0.004
		db						6	1	Bijk	-7.1	±11.4	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
2	8	1	3.200	16.4	21.3	150
4	8	1	3.200	16.4	21.3	150
5	8	1	3.200	7.7	21.3	150
8	8	1	3.200	7.7	21.3	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0241 [m] gevonden
bij knoop 8 en combinatie 8; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 6.400 [m] levert dit h / 265 (toel.: h / 150).

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

DOORBUIGINGEN Karakteristieke
combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1-3	Neg.	1.500	6800	-0.1		-0.9	7423	-1.0		-1.0	6776
1	1-3	Pos.	5.850	6800	-0.0		0.9	7527	0.9		0.9	7789
6	6-7	Neg.	1.920	6800	-0.3		-0.7	9833	-1.0		-1.0	6769
8	11	Neg.	/	2000	-0.1		-0.9	2218	-1.0		-1.0	2012
8	11	Pos.	/	2000	-0.1		0.8	2435	0.7		0.7	2745
10	14	Neg.	1.900	3800	-2.1		-7.1	534	-9.2		-9.2	413

HORIZONTALE VERPLAATSING Karakteristieke
combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	u_{tot} [h/]
2	2	Neg.	3200	0.1		-16.1	-16.0	200
2	2	Pos.	3200	0.1		16.3	16.4	195
3	5	Neg.	3200	0.4		-7.0	-6.7	481
3	5	Pos.	3200	0.4		7.3	7.7	415
4	4	Neg.	3200	0.1		-16.1	-16.0	200
4	4	Pos.	3200	0.1		16.3	16.4	195
5	8	Neg.	3200	0.4		-7.0	-6.7	481
5	8	Pos.	3200	0.4		7.3	7.7	414
7	10	Neg.	800	-0.1		-16.3	-16.4	49
7	10	Pos.	800	-0.1		16.1	16.0	50
9	13	Neg.	900	-0.5		-23.6	-24.1	37
9	13	Pos.	900	-0.5		23.2	22.7	40

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Karakteristieke
combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	u_{tot} [h/]
8	Neg.	6400	-0.5		-23.6	-24.1	265
7	Pos.	6400			22.7	22.7	282

DOORBUIGINGEN Frequente
combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
8	11	Neg.	0.500	1000	-0.1		-0.1	12236	-0.1		-0.1	7065
10	14	Neg.	1.900	3800	-2.1		-3.6	1069	-5.6		-5.6	673

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING Frequente
combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	u_{tot} [h/]
3	5	Pos.	3200	0.4		0.2	0.6	5621
5	8	Pos.	3200	0.4		0.2	0.6	5613
7	10	Neg.	800	-0.1		-0.1	-0.2	3917
9	13	Neg.	900	-0.5		-0.3	-0.8	1163

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Frequente
combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	u_{tot} [h/]
8	Neg.	6400	-0.5		-0.3	-0.8	8268

DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende
combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]

Project.....: 210936
Onderdeel....: doorbraak achtergevel

DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
8	11	Neg.	0.500	1000	-0.1		-0.0	20394	-0.1		-0.1	9187
10	14	Neg.	1.900	3800	-2.1		-2.1	1782	-4.2		-4.2	900

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	[h/]
3	5	Pos.	3200	0.4		0.1	0.5	6450
5	8	Pos.	3200	0.4		0.1	0.5	6430
7	10	Neg.	800	-0.1		-0.0	-0.2	4645
9	13	Neg.	900	-0.5		-0.2	-0.7	1347

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	[h/]

Kolommen op voetplaten:
78.000 / 200*250 = 1,56 N/mm2 akkoord.