

Skyforce frans balkon systeem

statische berekening glaspanelen (NL)

4018-20011-001 rev. B



Skyforce frans balkon systeem

4018-20011-001 rev. B

statische berekening glaspanelen (NL)

Opdrachtgever: **ONLEVEL GmbH**
Budberger Straße 5
46446 Emmerich am Rhein

rev.	datum	paraaf	chk	omschrijving
A	2020-04-07	WG	MP	
B	2020-05-08	WG	MP	552 en 662 toegevoegd

Opgesteld door:
ing. W.L.G van de Gaar

Gecontroleerd door:
ing. J.W.M. Peulen

ADVIESBUREAU BREKELMANS

ingenieurs voor bouwconstructies
wilhelminasingel 102
6221 BL maastricht
tel. +31 (0)43 3254637
e-mail info@adviesbureau-brekelmans.nl



Inhoud

1	Van toepassing zijnde normen	3
2	Omschrijving	3
3	Uitgangspunten berekening	4
3.1	Gevolgklasse - belastingfactoren	4
3.2	Reststerkte	4
3.3	Doorbuiging	4
3.4	Belastingen	4
3.4.1	Belasting door personen/meubilair	4
3.4.2	Windbelasting	4
3.5	Thermisch gehard veiligheidsglas	5
4	Berekening	6
4.1	Opbouw statische berekening glaspanelen	6
4.2	Frans balkon bij [0.3 kN/m 0.5 kN]	7
4.3	Frans balkon bij [0.8 kN/m 1.0 kN]	13
5	Ontwerptabellen	17
5.1	Frans balkon bij [0.3 kN/m 0.5 kN]	18
5.2	Frans balkon bij [0.8 kN/m 1.0 kN]	21
Bijlage 1	- extreme stuwdruk $q_p(z)$	23
Bijlage 2	- belasting op vloerafscheidingen vlg. NEN-EN 1991-1-1	27
Bijlage 3	- achterliggende berekening SCIA	28



1 Van toepassing zijnde normen

De berekening is gebaseerd op de Eurocodes, in het bijzonder:

NEN-EN 1990:2011	grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1:2011	algemene belastingen: eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-4:2011	algemene belastingen: windbelastingen
NEN-EN 1991-1-6:2013	belastingen tijdens uitvoering

Bij deze normen is consequent de Nederlandse nationale bijlage (NB) gebruikt.

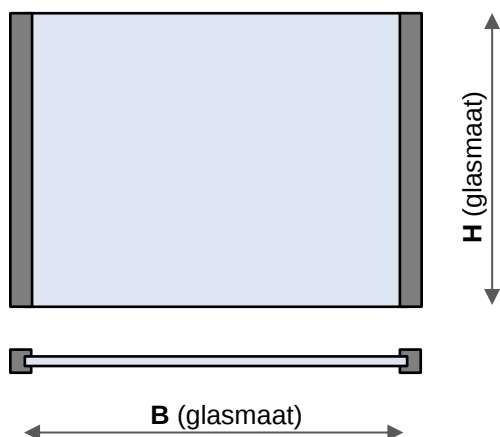
NEN 2608:2014	vlakglas voor gebouwen: eisen en bepalingsmethoden
---------------	--

2 Omschrijving

Door Onlevel is het Skyforce systeem ontwikkeld voor Franse balkons volledig in glas.



In het Skyforce systeem wordt het gelamineerde glaspaneel aan weerszijden geklemd in speciale aluminium profielen:



Bovenrand beschermen en afdekken om delaminatie en beschadiging te voorkomen, bijvoorbeeld door een U-vormig afdekprofiel

In dit document zijn de glaspanelen berekend bij de statische belastingen en verschillende glassamenstellingen en afmetingen.

De aluminium profielen en verankeringen zijn in een afzonderlijk rapport berekend.

Kanttekening: Naast de statische belastingen moeten stootbelastingen en de toelaatbare effecten zijn beschouwd in overeenstemming met bijlage NB.B van NEN-EN 1991-1-1.

Deze zijn niet onderdeel van deze statische berekening.

De respons bij deze stootbelastingen dient experimenteel te worden bepaald.



3 Uitgangspunten berekening

3.1 Gevolgklasse - belastingfactoren

Gevolgklasse CC2 (vlg. H.2 van NEN 2608)

Gehanteerde belastingfactoren op basis van gevolgklasse CC2:

Formule (6.10b) maatgevend: $\gamma_G = 1.2$ $\gamma_Q = 1.5$
(opgelegde resp. windbelasting altijd maatgevend)

3.2 Reststerkte

De weerstand van een beschadigd glaspaneel wordt getoetst conform 5.4 van NEN 2608, waarbij ervan is uitgegaan dat de glasplaat aan "aanvalszijde" beschadigd is en de overblijvende plaat de belastingen zoals omschreven in 5.4 moet kunnen weerstaan.

OPMERKING: een beschadigd glaspaneel moet zo spoedig mogelijk na beschadiging worden vervangen. Om onveilige situaties te voorkomen, behoren er maatregelen te worden getroffen, zoals het afzetten van de omgeving en afsluiten van de balkondeuren.

3.3 Doorbuiging

- $u_{\max} \leq L/100$ vlg. 9.2 van NEN 2608 bij de karakteristieke belastingen resp. de frequente windbelasting (met $\psi_1 = 0.9$ bij een herhalingsjijd van 12.5 jaar)
- $u_{\max} \leq 20 \text{ mm}$ vlg. A1.4.3 (4)-NB van NEN-EN 1990 bij de karakteristieke belastingcombinatie

3.4 Belastingen

3.4.1 Belasting door personen/meubilair

Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil vlg. bijlage NB.A van NEN 1991-1-1(NB).

3.4.2 Windbelasting

De windbelasting wordt bepaald vlg. NEN-EN 1991-1-4.

In dit rapport wordt de maximaal toegestane extreme stuwdruk $q_p(z)$ berekend bij de verschillende glassamenstellingen en afmetingen.

Voor de windbelasting op de balustrade is uitgegaan conform 7.4 (NB) van NEN-EN 1991-1-4 van:

$$C_{p,net} = +/- 1.5$$
$$\rightarrow w_k = C_{p,net} \cdot q_p(z) = +/- 1.5 \cdot q_p(z)$$

Bij de berekening van de reststerkte bij de bijzondere belastingcombinatie met een gebroken glaspaneel, wordt voor de windbelasting uitgegaan van een maximale periode van 3 maanden. Volgens tabel 3.1 van NEN-EN 1991-1-6 dient dan te worden gerekend met een herhalingsjijd van 5 jaar. Hieruit volgt conform OPMERKING 4 in 4.2 (2) van NEN-EN 1991-1-4 bij een herhalingsjijd van 5 jaar in het maatgevende windgebied I: de basiswindsnelheid v_b mag worden vermenigvuldigd met $C_{prob} = 0.854$. Daar bij de berekening van de winddruk de windsnelheid in het kwadraat is, mag de stuwdruk worden vermenigvuldigd met $C_{prob}^2 = 0.730$.



3.5 Thermisch gehard veiligheidsglas

REKENWAARDE BUIGTREKSTERKTE GLAS vlg. 8.3 van NEN 2608

"NEN2608:2014 Glasberekening" ©WG versie 1.11

Materiaal 5. Floatglas – thermisch gehard veiligheidsglas volgens NEN-EN 12150-1 en 'heat soaked' thermisch gehard veiligheidsglas volgens NEN-EN 14179-1

$$f_{mt;u;d} = \frac{k_e \times k_a \times k_{mod} \times k_{sp} \times f_{g;k}}{\gamma_{m;A}} + \frac{k_e \times k_z \times (f_{b;k} - k_{sp} \times f_{g;k})}{\gamma_{m;V}} \quad \text{verg. (7)}$$

$f_{mt;u;d}$ N/mm² rekenwaarde buigtreksterkte (niet-)voorgespannen glas

loodrecht op vlak belast

$k_e = 1,00$ factor randkwaliteit van de ruit vlg. 8.3.3(2) tabel 4

$k_a = 1,037$ 1,000 factor voor het oppervlakte-effect vlg. 8.3.3: (3) - lijn- en geconc. last / (5) overige situaties

$k_{mod} = \left(\frac{5}{t}\right)^{\frac{1}{c}}$, waarbij $0,25 \leq k_{mod} \leq 1$ ificatiefactor afh. belastingduur en referentieperiode volgens 8.3.3(4)

$k_{sp} = 1,00$ factor voor de oppervlaktestructuur van de ruit vlg. 8.3.3(1) tabel 3

$f_{g;k} = 45,0$ N/mm² karakteristieke waarde buigtreksterkte van glas

$\gamma_{m;A} = 1,8$ 1,6 materiaalfactor van glas (1,6 als wind of isoch.druk overheersende v.b.; 1,8 voor overige situaties)

$k_z = 0,9$ 1,0 factor voor de zone van de ruit vlg. 8.3.3(7) tabel 6: rand (zone 2) en rond gat (zone 4) | midden (zone 1)

$f_{b;k} = 120,0$ N/mm² karakteristieke waarde buigtreksterkte van voorgespannen glas vlg. tabel 2

$f_{b;k} - k_{sp} \times f_{g;k} = 75,0$ N/mm² karakteristieke waarde buigtreksterkte van voorgespannen glas vlg. tabel 2

$\gamma_{m;V} = 1,2$ materiaalfactor van de voorspanning van voorgespannen glas

$c = 16$ corrosieconstante vlg. tabel 5 (overige situaties)

Rekenwaarde buigtreksterkte gerelateerd aan belastingduur

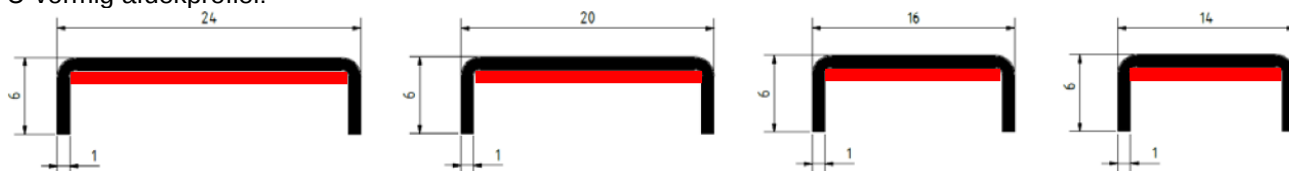
t	k _{mod}	k _a	aandeel		f _{mt;u;d}	
			midden	rand	midden zone 1	rand/gat zone 2+4
sec			niet-voorg. oorgespannen rgespannen		N/mm ²	N/mm ²
5	1,00	1,000	28,1	62,5	90,6	84,4 wind
10	0,96	1,037	24,8	62,5	87,3	81,1
60	0,86	1,037	22,2	62,5	84,7	78,4 lijn- en geconc. last bij woon/cel/logies-functie (A+B)
300	0,77	1,037	20,1	62,5	82,6	76,3 lijn- en geconc. last bij overige functies (C+D)
86400	0,54	1,037	14,1	62,5	76,6	70,3 24 uur - lijn- en geconc. last bij woon/cel/logies-functie (A+B)
604800	0,48	1,000	12,0	62,5	74,5	68,3 7*24 uur - lijn- en geconc. last bij overige functies (C+D)

Elasticiteitsmodulus en poissongetal glas:

$E_g = 70000$ N/mm²

$\nu_g = 0,23$

Bovenrand beschermen en afdekken om delaminatie en beschadiging te voorkomen, bijvoorbeeld door een U-vormig afdekprofiel:



Het afdekprofiel wordt met een 3M VHB™ band van 1 mm dikte op de glasrand bevestigd.



4 Berekening

4.1 Opbouw statische berekening glaspanelen

Voor de verschillende afmetingen B*H zijn in SCIA Engineer de maatgevende hoofdtrekspanningen en doorbuigingen berekend bij een glaspaneel met een (fictieve) dikte van 10 mm bij de volgende belastingen:

- (fictieve) lijnlast van 1.0 kN/m langs bovenrand glaspaneel
 - (fictieve) geconcentreerde last van 1.0 kN op een vlak van 200*200 mm² in midden bovenrand glaspaneel.
- Deze waarden zijn verzameld in een Excel spreadsheet, zie bijlage 3.

Op basis hiervan is de werkelijke spanning en doorbuiging berekend bij de gegeven belastingen en glassamenstellingen en getoetst aan de rekenwaarde buigtreksterkte van het glas en de maximaal toelaatbare doorbuiging:

$$\text{UGT:} \quad \sigma_{Ed} = \gamma_Q \cdot \sigma_{10} \cdot (10 / t_{gg,u})^2 \leq f_{mt,u;d}$$

$$\text{BGT:} \quad u = u_{10} \cdot (10 / t_{gg,ser})^3 \leq \begin{matrix} B/100 & (B=\text{breedte (lengte) glasplaat}) \\ 20 \end{matrix}$$

$$\text{Reststerkte:} \quad \sigma_{Ed} = 1.0 \cdot \sigma_{10} \cdot (10 / t_{pl,i})^2 \leq f_{mt,u;d}$$

Indien aan alle criteria is voldaan, wordt de maximaal toelaatbare windbelasting berekend.

De toegestane extreme stuwdruk $q_p(z)$ volgt uit de kleinste waarde van:

$$\text{UGT:} \quad \sigma_{Ed} = (\gamma_Q \cdot C_{p,net} \cdot q_p(z) \cdot B^2 \cdot 10^{-3} / 8) \cdot 6 / (t_{gg,u}^2) \leq f_{mt,u;d}$$

$$\rightarrow q_p(z) \leq f_{mt,u;d} \cdot 8 \cdot t_{gg,u}^2 / (6 \cdot \gamma_Q \cdot C_{p,net} \cdot B^2 \cdot 10^{-3})$$

$$\text{BGT:} \quad u = (\psi_1 \cdot C_{p,net} \cdot q_p(z) \cdot B^4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}) / (384 \cdot E \cdot t_{gg,ser}^3 / 12) \leq \begin{matrix} B/100 \\ 20 \end{matrix}$$

$$\rightarrow q_p(z) \leq \text{kleinste}\{B/100; 20\} \cdot 384 \cdot E \cdot t_{gg,ser}^3 / (12 \cdot \psi_1 \cdot C_{p,net} \cdot B^4 \cdot 5 \cdot 10^{-3})$$

$$\text{Reststerkte:} \quad \sigma_{Ed} = (1.0 \cdot C_{p,net} \cdot C_{prob}^2 \cdot q_p(z) \cdot B^2 \cdot 10^{-3} / 8) \cdot 6 / (t_{pl,i}^2) \leq f_{mt,u;d}$$

$$\rightarrow q_p(z) \leq f_{mt,u;d} \cdot 8 \cdot t_{pl,i}^2 / (6 \cdot 1.0 \cdot C_{p,net} \cdot C_{prob}^2 \cdot B^2 \cdot 10^{-3})$$

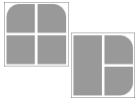
$q_p(z)$ wordt gemaximeerd op 3.00 kN/m²

Toelichting variabelen:

$f_{mt,u;d}$	rekenwaarde buigtreksterkte van het glas vlg. NEN2608 (zie 3.5)
$t_{gg,u}$	equivalente dikte gelamineerd glas t.b.v. spanningen vlg. form. (F.1) en (F.2) van NEN 2608
$t_{gg,ser}$	equivalente dikte gelamineerd glas t.b.v. doorbuiging vlg. form. (F.1) en (F.2) van NEN 2608
$t_{pl,i}$	dikte individuele (intacte) glasplaat
B	breedte frans balkon = lengte glasplaat
γ_Q	= 1.5
ψ_1	= 0.9
E	= $0.7 \cdot 10^5$ N/mm ²
$C_{p,net}$	= 1.5 (zie 3.4.2)
C_{prob}^2	= 0.730 (zie 3.4.2)

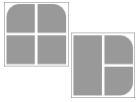
Deze berekeningen zijn voor enkele verschillende belastingen en glasdiktes in een Excel spreadsheet nader uitgewerkt.

De resulterende, toegestane extreme stuwdruk $q_p(z)$ kan eenvoudig worden vergeleken met tabel NB.4 in NEN-EN 1991-1-4 (zie bijlage 1).

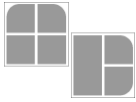


4.2 Frans balkon bij [0.3 kN/m | 0.5 kN]

Glaspaneel	552	therm. gehard	Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde (lijnvormig ondersteund)													
			Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)													
1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie																
Toetsing op sterkte en doorbuiging bij q_{rep} en F_{rep}			Berekening equivalente glasdikte volgens bijlage F van NEN 2608													
			t = 60 sec													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
			8.27	8.44	8.58	8.70	8.80	8.88	8.95	9.00	9.05	9.10	9.14	9.17		
			7.81	8.11	8.35	8.55	8.71	8.83	8.93	9.02	9.09	9.14	9.19	9.23		
			GH =													
			3.62 MPa													
			t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding													
			500	600	700	800	900	1000	1100	1200						



Glaspaneel	554 therm. gehard		Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund										V ₀ = 1,5																						
	Belasting op vloerafscheiding vlg. tab. NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)												f _{red} = 78,4 MPa (randzone 2-maatgevend)																						
1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie																																			
Toetsing op sterkte en doorbuiging bij q _{wp} en F _{wp}																																			
Berekening equivalente glasdikte volgens bijlage F van NEN 2608																																			
t _{gglu}	t = 60 sec																																		
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding																						
t _{gglu}	7,79	7,96	8,11	8,24	8,35	8,45	8,54	8,62	8,69	8,75	8,81	8,86	2700																						
	7,24	7,52	7,78	8,00	8,19	8,36	8,50	8,62	8,72	8,81	8,89	8,95	2600																						
Toetsing op sterkte in UGT & reststerkte bij q _{wp} en F _{wp}																																			
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												2500																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	2400																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												2300																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	2200																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												2100																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	2000																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												1900																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	1800																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												1700																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	1600																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												1500																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	1400																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												1300																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	1200																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												1100																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	1000																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												900																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	800																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												700																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	600																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												500																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	400																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												300																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	200																						
H _{in} [mm]	G _L = 3,62 MPa												100																						
	1200	1200	43,6	49,5	54,3	58,6	62,3	65,8	69,0	72,3	75,1	78,1	0																						
Toetsing op doorbuiging bij q _{wp} en F _{wp}																																			
Berekening max. toelaatbare extreme stuwdruk q _p (z) in UGT, BGT en reststerkte [kN/m ²]																																			
Berekening equivalente glasdikte volgens bijlage F van NEN 2608																																			
t _{gglu}	t = 5 sec																																		
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	t.b.v. respons bij windbelasting																						
t _{gglu}	8,69	8,84	8,95	9,04	9,11	9,17	9,21	9,25	9,28	9,31	9,34	9,36	2700																						
t _{gglu}	8,34	8,61	8,80	8,94	9,05	9,14	9,20	9,26	9,30	9,33	9,36	9,39	2600																						
H _{in} [mm]	G _L = 13,77 MPa												2500																						
	1200	1200	3,00	3,00	3,00	2,93	2,37	1,94	1,52	1,21	0,98	0,75	2400																						
H _{in} [mm]	G _L = 13,77 MPa												2300																						
	1200	1200	3,00	3,00	3,00	2,93	2,37	1,94	1,52	1,21	0,98	0																							



Glaspaneel 664 therm. gehard Frans balkon - gaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloeropscheiding vlg. tabel N8.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie

$Q_{\text{ref}} = 0.3 \text{ kN/m}$ $F_{\text{ref}} = 0.5 \text{ kN}$ $t = 60 \text{ sec}$ $f_{\text{rmaal}} = 78.4 \text{ MPa}$ $(\text{randzone 2 maatgevend})$

$V_0 = 1.5$

Toetsing op sterkte en doorbuiging bij q_{ref} en F_{ref}

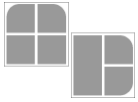
Berekening equivalente glasdikte volgens bijlage F van NEN 2608		GtI =										t.b.v. respons bij belasting op vloeropscheiding																	
664		t = 60 sec										t.b.v. respons bij windbelasting																	
t _{glu}		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	tpi,j	tpi,j
t _{gsser}		9,28	9,47	9,64	9,80	9,93	10,06	10,17	10,27	10,35	10,43	10,51	10,57	10,63	10,68	10,73	10,78	10,82	10,86	10,89	10,93	10,96	11,01	11,03	11,06	11,08	5,80	5,80	1,52
t _{gsser}		8,57	8,90	9,20	9,47	9,71	9,91	10,09	10,25	10,39	10,50	10,61	10,69	10,77	10,84	10,90	10,96	11,00	11,05	11,09	11,12	11,15	11,18	11,20	11,23	11,25	11,27	5,80	1,52

Toetsing op sterkte in UGT & reststerkte bij q_{ref} en F_{ref}

H in [mm]		1200	29,9	33,9	37,2	40,1	42,7	45,0	47,3	49,5	51,4	53,5	55,4	57,2	59,2	61,1	62,9	64,8	66,7	68,5	70,5	72,2	74,2	76,0	77,9										
1100		29,9	33,9	37,2	40,1	42,8	45,2	47,6	49,8	51,9	54,1	56,2	58,1	60,2	62,3	64,4	66,3	68,4	70,5	72,4	74,5	76,4													
1000		33,9	37,2	40,3	43,0	45,5	47,9	50,2	52,6	54,8	57,2	59,6	61,7	63,9	66,1	68,4	70,6	72,8	75,1	77,3															
900		37,2	40,4	43,3	45,9	48,6	51,1	53,7	56,2	58,6	61,1	63,6	66,1	68,5	71,0	73,6	76,0																		
800		40,7	43,7	46,7	49,5	52,3	55,1	58,0	60,8	63,6	66,3	69,1	71,9	74,8					77,4																
700		44,6	47,9	51,1	54,4	57,5	60,6	63,9	67,0	70,3	73,4					76,7																			
600		34,5	38,5	42,4	46,2	49,9	53,7	57,4	61,1	64,8	68,5	72,2					76,0																		
500		35,4	40,0	44,6	49,0	53,5	58,0	62,4	66,9	71,3	75,8																								
400		31,8	37,6	43,3	48,8	54,4	59,9	65,5	71,2	76,7																									
300		35,1	42,7	50,2	57,7	65,1	72,5																												

Toetsing op doorbuiging bij q_{ref} en F_{ref}

H in [mm]		1200	1,1	1,5	2,0	2,5	3,0	3,6	4,3	5,0	5,7	6,6	7,5	8,5	9,6	10,8	12,1	13,5	15,0	16,7	18,4														
1100		1,1	1,5	2,0	2,5	3,1	3,6	4,3	5,0	5,8	6,7	7,6	8,7	9,8	11,1	12,5	14,0	15,6	17,3	19,2															
1000		1,1	1,5	2,0	2,5	3,1	3,6	4,3	5,1	5,9	6,8	7,8	8,9	10,2	11,5	12,9	14,5	16,3	18,1																
900		1,1	1,5	2,0	2,5	3,1	3,7	4,4	5,2	6,1	7,0	8,1	9,3	10,6	12,0	13,6	15,3	17,2	19,2																
800		1,1	1,5	2,0	2,5	3,1	3,8	4,5	5,3	6,3	7,3	8,5	9,8	11,2	12,8	14,5	16,4	18,5																	



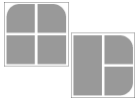
884 therm. gehard Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerscheiding vlg. tabel NB 6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

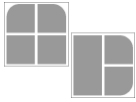
1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)

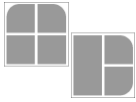
Glaspaneel	884 therm. gehard										1.5										78,4 MPa										(randzone 2 maatgevend)																																						
	q _{wp} = 0,3 kN/m										F _{wp} = 0,5 kN										t = 60 sec										f _{mod} =																																						
Toetsing op sterkte en doorbuiging bij q _{wp} en F _{wp}																																																																					
Berekening equivalente glasdikte volgens bijlage F van NEN 2608																																																																					
Toetsing op sterkte in UGT & reststerkte bij q _{wp} en F _{wp}																																																																					
H in [mm]	1200	1000	800	600	500	400	300	1200	1000	800	600	500	400	300	1200	1000	800	600	500	400	300	1200	1000	800	600	500	400	300	1200	1000	800	600	500	400	300	1200	1000	800	600	500	400	300																											
t in [mm]	12,06	12,29	12,50	12,69	12,87	13,04	13,22	13,32	13,44	13,56	13,66	13,75	13,84	13,92	14,06	14,23	14,38	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
q _{wp} in [kN/m²]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
F _{wp} in [kN]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
t in [sec]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																								
q _{wp} in [kN/m²]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
F _{wp} in [kN]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
t in [sec]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																								
q _{wp} in [kN/m²]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
F _{wp} in [kN]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	13,03	13,25	13,45	13,63	13,78	13,92	14,04	14,15	14,24	14,33	14,40	14,47	14,54	14,59	14,64	14,69	14,73	14,77	14,80	14,84	14,88	14,92	15,06	15,08	15,10	15,12	15,13	15,15	15,16	15,18	15,19	15,20	15,21	15,22	15,23	15,24	15,25	15,26	15,27																								
t in [sec]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																								
q _{wp} in [kN/m²]	11,07	11,46	11,84	12,18	12,50	12,78	1																																																														



Glaspaneel	664	therm. gehard	Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund										V ₀ =	1,5	f _{rand} =	76.3 MPa	(randzone 2 maatgevend)																																																																																																																																																																																																																													
			Belasting op voorafrscheidung vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)																																																																																																																																																																																																																																											
5. overige rùnten			q _{wp} = 0.8 kN/m										F _{wp} = 1.0 kN					t = 300 sec					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300					t _p = 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500



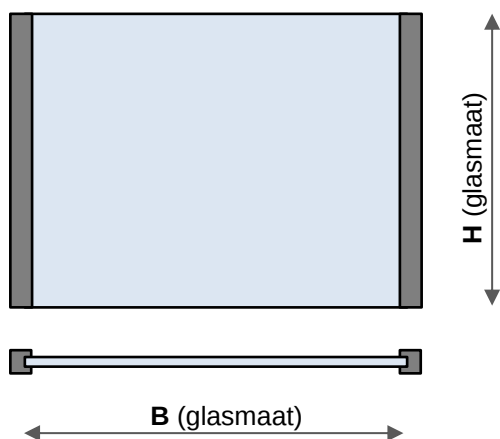
Glaspaneel	884 therm. gehard	Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund										Y ₀ =	1,5	f _{mod} =	76,3 MPa	(randzone 2 maatgevend)																			
		Be lasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)														(randzone 2 maatgevend)																			
5. overige ruimten		q _{exp} = 0,8 kN/m										F _{exp} = 1,0 kN										t = 300 sec													
Toetsing op sterkte en doorbuiging bij q _{exp} en F _{exp}		GL = 1,65 MPa										t.b.v. respons bij belasting op vloerafscheiding										t.b.v. respons bij windbelasting													
Berekening equivalente gladde volgens bijlage F van NEN 2608		t = 300 sec										t ₀ = 2000										t ₀ = 2000													
t ₀ = 300 sec		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3000	3000	3000	3000	3000			
t ₀ = 300 sec		11,51	11,66	11,80	11,95	12,08	12,22	12,34	12,46	12,58	12,69	12,79	12,89	12,98	13,07	13,16	13,24	13,31	13,38	13,45	13,52	13,58	13,64	13,69	13,75	13,80	13,84	13,88	13,92	13,96	14,00	14,04			
t ₀ = 300 sec		10,42	10,68	10,94	11,21	11,47	11,72	11,97	12,19	12,41	12,61	12,79	12,96	13,12	13,26	13,40	13,52	13,63	13,74	13,84	13,92	14,01	14,08	14,15	14,22	14,28	14,33	14,38	14,43	14,48	14,53	14,58			
Toetsing op sterkte in UGT & reststerkte bij q _{exp} en F _{exp}		H in [mm]										H in [mm]										H in [mm]													
H in [mm]		1200	33,9	38,5	42,2	45,5	48,4	51,1	53,6	56,2	58,4	60,7	62,9	64,9	67,1	69,3	71,3	73,5	75,7																
H in [mm]		1100	33,9	38,5	42,2	45,5	48,4	51,1	53,6	56,2	58,4	60,7	62,9	64,9	67,1	69,3	71,3	73,5	75,7																
H in [mm]		1000	33,9	38,5	42,2	45,5	48,4	51,1	53,6	56,2	58,4	60,7	62,9	64,9	67,1	69,3	71,3	73,5	75,7																
H in [mm]		900	33,9	38,5	42,2	45,5	48,4	51,1	53,6	56,2	58,4	60,7	62,9	64,9	67,1	69,3	71,3	73,5	75,7																
H in [mm]		800	33,9	38,5	42,2	45,5	48,4	51,1	53,6	56,2	58,4	60,7	62,9	64,9	67,1	69,3	71,3	73,5	75,7																
H in [mm]		700	34,1	38,8	42,8	46,9	50,6	54,3	58,0	61,7	65,3	68,8	72,5	76,1																					
H in [mm]		600	34,2	39,1	43,7	48,1	52,5	56,7	60,9	65,1	69,3	73,5																							
H in [mm]		500	34,7	40,1	45,4	50,6	55,7	60,7	65,8	70,8	75,9																								
H in [mm]		400	36,1	42,7	49,1	55,3	61,7	68,0	74,4																										
H in [mm]		300	39,8	48,4	57,0	65,4	73,9																												
Toetsing op doorbuiging bij q _{exp} en F _{exp}		H in [mm]										H in [mm]										H in [mm]													
H in [mm]		1200	1,2	1,7	2,4	3,0	3,6	4,4	5,1	5,9	6,7	7,6	8,6	9,6	10,6	11,8	13,3	15,3	17,6																
H in [mm]		1100	1,2	1,7	2,4	3,0	3,7	4,4	5,1	6,0	6,8	7,7	8,7	9,7	10,9	12,1	13,7	15,7	18,2																
H in [mm]		1000	1,2	1,7	2,4	3,0	3,7	4,4	5,2	6,0	6,9	7,9	8,9	10,0	11,3	12,6	14,2	16,4	19,0																
H in [mm]		900	1,2	1,7	2,4	3,1	3,7	4,5	5,3	6,2	7,1	8,1	9,2	10,4	11,7	13,2	14,8	17,3																	
H in [mm]		800	1,2	1,7	2,4	3,1	3,8	4,6	5,4	6,3	7,4	8,5	9,7	11,0	12,4	14,0	15,8	18,4																	
H in [mm]		700	1,2	1,8	2,4	3,1	3,9	4,7	5,7																										



Glaspaneel	10104 therm. gehard										Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund										Y ₀ = 1,5									
	5. overige ruiten										Belasting op vloerafschieding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)										F _{red} = 1,0 kN									
										q _{red} = 0,8 kN/m										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										
										F _{red} = 1,0 kN										t = 300 sec										



5 Ontwerptabellen



Bovenrand beschermen en afdekken om delaminatie en beschadiging te voorkomen, bijvoorbeeld door een U-vormig afdekprofiel

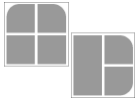
In de tabellen zijn de glaspanelen berekend bij de statische belastingen en verschillende glassamenstellingen en afmetingen.

De aluminium profielen en verankeringen zijn in een afzonderlijk rapport berekend.

Naast de statische belastingen moeten stootbelastingen en de toelaatbare effecten zijn beschouwd in overeenstemming met bijlage NB.B van NEN-EN 1991-1-1.

Deze zijn niet onderdeel van deze statische berekening.

De respons bij deze stootbelastingen dient experimenteel te worden bepaald.



5.1 Frans balkon bij [0.3 kN/m | 0.5 kN]

Glaspaneel	552 therm. gehard	Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund	Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)	1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	q _{rep} = 0.3 kN/m	F _{rep} = 0.5 kN	t = 60 sec	Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk q _{p(z)} in kN/m ²																										
								B in [mm] →																										
								500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
								1200	3.00	3.00	3.00	3.00	2.93	2.37	1.96	1.60	1.27	1.02																
								1100	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.93	2.37	1.96	1.60	1.27																
								1000	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00</																					

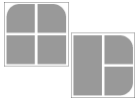
Glaspaneel	662 therm. gehard		Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund																					t =		
	Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)		q _{rep} = 0.3 kN/m																					F _{rep} = 0.5 kN		
1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie																										
Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk q _{p(z)} in kN/m ²																										
B in [mm] →																										
H in [mm]	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
1200	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.86	2.40	2.05	1.77	1.46	1.21	1.01	0.86	0.73	0.63	0.52	0.43	0.36	0.30					
1100	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.86	2.40	2.05																

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)

[illegible]

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)

[illegible]



Glaspaneel

884 therm. gehard

Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie

$q_{rep} = 0,3 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 0,5 \text{ kN}$ $t = 60 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_p(z)$ in kN/m^2

B in [mm] →																										
H in [mm]	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
1200	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38	0,33	0,29
1100	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38	0,33	0,29
1000	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38	0,33	0,29
900	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38	0,33	
800	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38		
700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51	0,44			
600	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59	0,51				
500	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69	0,59					
400	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17	0,97	0,82	0,69						
300	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88												

Glaspaneel

10104 therm. gehard

Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

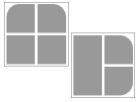
Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

1. Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie

$q_{rep} = 0,3 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 0,5 \text{ kN}$ $t = 60 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_p(z)$ in kN/m^2

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)



5.2 Frans balkon bij [0.8 kN/m | 1.0 kN]

Glaspaneel 662 therm. gehard Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

5. overige ruimten

$q_{rep} = 0.8 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 1.0 \text{ kN}$ $t = 300 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_d(z)$ in kN/m^2

H in [mm]	B in [mm] →															
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
1200	3.00	3.00	3.00													
1100	3.00	3.00	3.00													
1000	3.00	3.00	3.00													
900	3.00	3.00	3.00													
800	3.00	3.00	3.00													
700	3.00	3.00	3.00													
600	3.00	3.00	3.00													
500	3.00	3.00	3.00													
400	3.00	3.00	3.00													
300	3.00	3.00	3.00													

Glaspaneel 664 therm. gehard Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

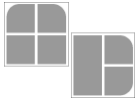
5. overige ruimten

$q_{rep} = 0.8 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 1.0 \text{ kN}$ $t = 300 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_d(z)$ in kN/m^2

H in [mm]	B in [mm] →															
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
1200	3.00	3.00	3.00													
1100	3.00	3.00	3.00													
1000	3.00	3.00	3.00													
900	3.00	3.00	3.00													
800	3.00	3.00	3.00													
700	3.00	3.00	3.00													
600	3.00	3.00	3.00													
500	3.00	3.00	3.00													
400	3.00	3.00	3.00													
300	3.00	3.00	3.00													

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)



Glaspaneel 884 therm. gehard Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

5. overige ruimten $q_{rep} = 0,8 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 1,0 \text{ kN}$ $t = 300 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_p(z)$ in kN/m^2

B in [mm] →		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
H in [mm]	1200	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41	1,17									
	1100	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64	1,41										
	1000	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88	1,64											
	900	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11	1,88												
	800	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38	2,11													
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,38														
	600	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00																
	500	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00																	
	400	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00																		
	300	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00																					

(lege vakken = glassamenstelling niet geschikt)

Glaspaneel 10104 therm. gehard Frans balkon - glaspaneel alleen langs verticale zijde lijnvormig ondersteund

Belasting op vloerafscheiding vlg. tabel NB.6 van NEN-EN 1991-1-1 (relevante belastingen)

5. overige ruimten $q_{rep} = 0,8 \text{ kN/m}$ $F_{rep} = 1,0 \text{ kN}$ $t = 300 \text{ sec}$

Toepassingsgebied en bijbehorende maximaal toelaatbare extreme stuwdruk $q_p(z)$ in kN/m^2

B in [mm] →		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
H in [mm]	1200	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17	1,00	0,86			
	1100	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17	1,00				
	1000	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17	1,00				
	900	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	800	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	600	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	500	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	400	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					
	300	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,68	2,42	2,19	1,92	1,62	1,37	1,17					

Bijlage 1 - extreme stuwdruk $q_p(z)$

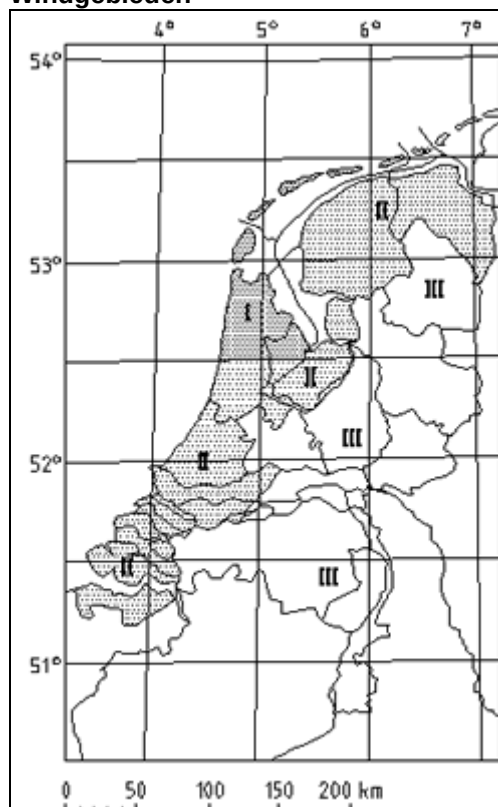
De extreme stuwdruk moet worden bepaald vlg. NEN-EN 1991-1-4(NB).

In het algemeen kan hiervoor worden uitgegaan van de waarden in de tabel NB.4.

De extreme stuwdruk is afhankelijk van:

- het windgebied (zie figuren NB.1 en NB.4)
- een al-dan-niet bebouwde omgeving
- de referentiehoogte z_e van het (beschouwde onderdeel van het) gebouw
- windsnelheid verhogende invloeden zoals de terreinorografie en grote naburige bouwwerken.

Windgebieden



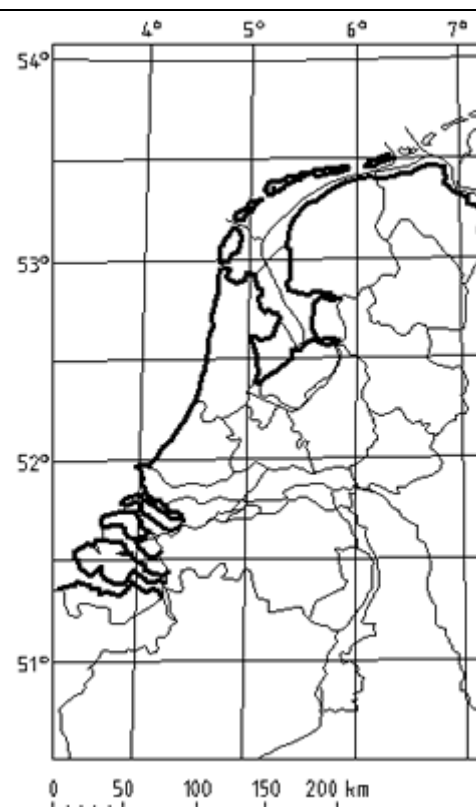
Figuur NB.1 - Indeling van Nederland in windgebieden

De gebieden omvatten respectievelijk:

- gebied I: Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam;
- gebied II: het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland;
- gebied III: het resterende deel van Nederland.

Ter plaatse van de grenzen van de windgebieden moet een continue overgang zijn aangenomen overeenkomend met de volgende interpolatieregels (zie figuur NB.2):

- van een punt in gebied I, 5 km vanaf de grenslijn met gebied II naar de grenslijn zelf;
- van een punt in gebied II, 5 km vanaf de grenslijn met gebied III naar de grenslijn zelf.



Figuur NB.4 - Mogelijke locaties met terreincategorie 0

Voor de bepaling van de windbelasting op bouwwerken uit richtingen overeenkomend met een sector moet zijn uitgegaan van terreincategorie 0 ("kust"), indien aan de volgende drie voorwaarden is voldaan.

- Voor ten minste de helft van de windrichtingen in de desbetreffende sector geldt dat de afstand van het bouwwerk tot open water, met een strijklengte van ten minste 2 km, minder is dan tienmaal de bouwwerkhoogte. (Strijklengte is de ononderbroken afstand waarover de wind over het water kan waaien.)
- Het bouwwerk heeft een hoogte die ten minste tweemaal de gemiddelde hoogte is van de gebouwen en andere obstakels die zich in de desbetreffende sector tussen het bouwwerk en het open water bevinden.
- Het bouwwerk is niet gelegen in windgebied III.

Opmerking:

Terreincategorie 0 ("kust") komt met name voor bij de Noordzeekust, aan de Waddenzee, het IJsselmeer en de Zeeuwse meren (zie figuur NB.4).



Bebouwde of onbebouwde omgeving

Ten aanzien van de ligging van gebouwen moet voor de bepaling van de windbelasting onderscheid gemaakt worden tussen gebouwen in onbebouwde omgeving en gebouwen in bebouwde omgeving. Vooral bij gebouwen tot een hoogte van ca. 20 m is de stuwdruk in bebouwde omgeving beduidend lager dan in onbebouwde omgeving, hetgeen tot beduidend lichtere constructies kan leiden!

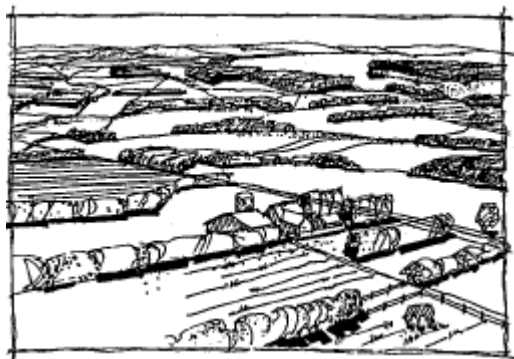
In de praktijk vormt het vaststellen van de keuze bebouwde of onbebouwde omgeving meestal een probleem. De complexe en tijdrovende bepalingsmethode volgens 4.3.2 van NEN-EN 1991-1-4(+NB) blijkt vaak praktisch niet uitvoerbaar door gebrek aan voldoende gegevens omtrent onder andere de bebouwing in de wijde omgeving rond het betreffende gebouw.

Door tijdig overleg met de hoofdconstructeur en/of Bouw- en Woningtoezicht kan dit tijdrovende werk voorkomen worden. De hoofdconstructeur heeft deze keuze namelijk in een veel eerder stadium moeten maken voor de dimensionering van de totale bouwconstructie.

Om toch een indruk te krijgen van het verschil tussen bebouwde en onbebouwde omgeving kan bijlage A.1 van NEN-EN 1991-1-4(+NB) als richtlijn worden aangehouden:

Onbebouwde omgeving (terreincategorie II):

Gebied met lage begroeiing als gras en vrijstaande obstakels (bomen, gebouwen) met een tussenruimte van ten minste 20 obstakelhoogtes.



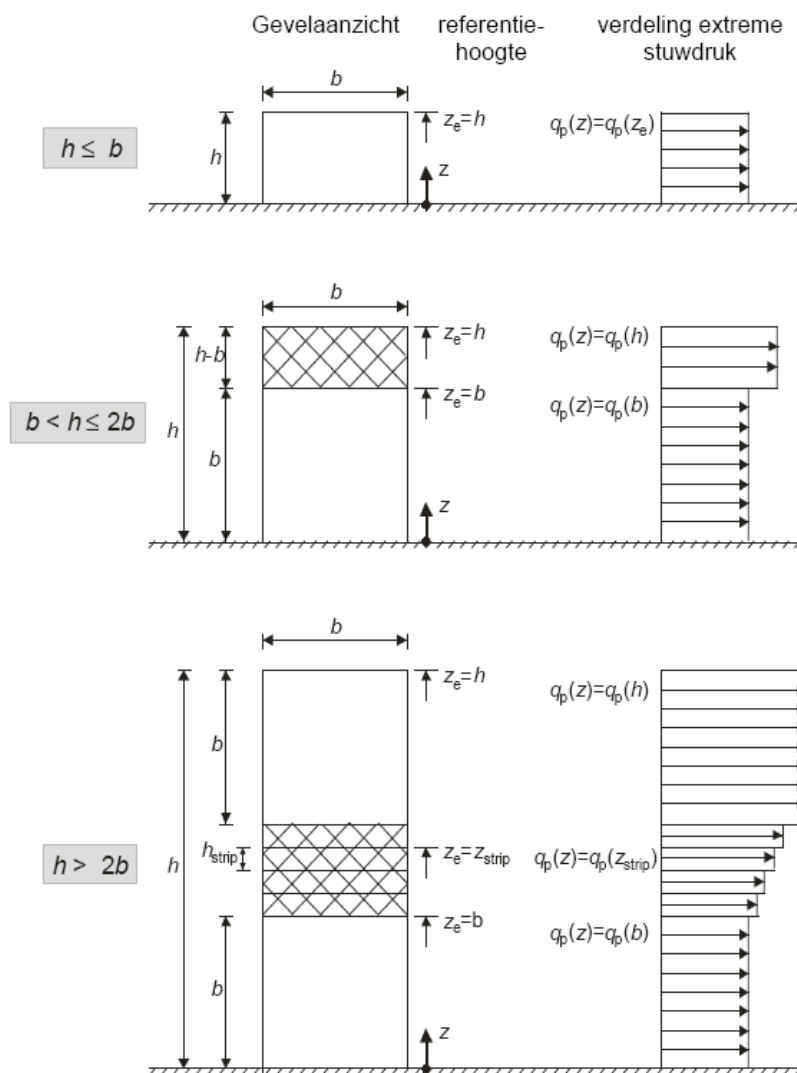
Bebouwde omgeving (terreincategorie III):

Gebied met regelmatige begroeiing of gebouwen of geïsoleerde obstakels met tussenruimte van ten hoogste 20 obstakelhoogtes (zoals dorpen, voorstedelijk terrein, blijvend bos)



Referentiehoogte z_e

Voor de bepaling van de referentiehoogte moet worden uitgegaan van figuur 7.4 in 7.2.2 van NEN-EN 1991-1-4(+NB):



Windsnelheid verhogende invloeden zoals de terreinorografie en grote naburige bouwwerken

In incidentele gevallen moet de extreme stuwdruk als gevolg van locale effecten worden verhoogd. Dit is het geval bij

- nabijgelegen (hoge) bouwwerken, zie hiervoor bijlage A.4 van NEN-EN 1991-1-4(+NB)
- hoogteverschillen in het omringende terrein, denk aan solitaire heuvels en steile taluds. Dit wordt in rekening gebracht door de orografie factor c_0 , zie hiervoor bijlage A.3 van NEN-EN 1991-1-4(+NB).

In deze specifieke gevallen moeten de betreffende normdelen worden gehanteerd.

In de hiernavolgende beschouwingen is uitgegaan van orografie factor $c_0 = 1$.



Als gebied en ligging in bebouwde of onbebouwde omgeving vastgesteld zijn, kan aan de hand van tabel NB.4 de extreme stuwdruk q_p worden bepaald.

Waarden voor de extreme stuwdruk q_p voor situaties waarvoor geldt dat $c_0 = 1$:

Tabel NB.4 (informatief) - Extreme stuwdruk $q_p(z)$ in kN/m² als functie van de hoogte

Hoogte z_e m	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
	kust (terreincat. 0)	onbe- bouwde	bebouwd	kust (terreincat. 0)	onbe- bouwde	bebouwd	onbe- bouwde	bebouwd
1	0,93	0,71	0,69	0,78	0,60	0,58	0,49	0,48
2	1,11	0,71	0,69	0,93	0,60	0,58	0,49	0,48
3	1,22	0,71	0,69	1,02	0,60	0,58	0,49	0,48
4	1,30	0,71	0,69	1,09	0,60	0,58	0,49	0,48
5	1,37	0,78	0,69	1,14	0,66	0,58	0,54	0,48
6	1,42	0,84	0,69	1,19	0,71	0,58	0,58	0,48
7	1,47	0,89	0,69	1,23	0,75	0,58	0,62	0,48
8	1,51	0,94	0,73	1,26	0,79	0,62	0,65	0,51
9	1,55	0,98	0,77	1,29	0,82	0,65	0,68	0,53
10	1,58	1,02	0,81	1,32	0,85	0,68	0,70	0,56
15	1,71	1,16	0,96	1,43	0,98	0,80	0,80	0,66
20	1,80	1,27	1,07	1,51	1,07	0,90	0,88	0,74
25	1,88	1,36	1,16	1,57	1,14	0,97	0,94	0,80
30	1,94	1,43	1,23	1,63	1,20	1,03	0,99	0,85
35	2,00	1,50	1,30	1,67	1,25	1,09	1,03	0,89
40	2,04	1,55	1,35	1,71	1,30	1,13	1,07	0,93
45	2,09	1,60	1,40	1,75	1,34	1,17	1,11	0,97
50	2,12	1,65	1,45	1,78	1,38	1,21	1,14	1,00
55	2,16	1,69	1,49	1,81	1,42	1,25	1,17	1,03
60	2,19	1,73	1,53	1,83	1,45	1,28	1,19	1,05
65	2,22	1,76	1,57	1,86	1,48	1,31	1,22	1,08
70	2,25	1,80	1,60	1,88	1,50	1,34	1,24	1,10
75	2,27	1,83	1,63	1,90	1,53	1,37	1,26	1,13
80	2,30	1,86	1,66	1,92	1,55	1,39	1,28	1,15
85	2,32	1,88	1,69	1,94	1,58	1,42	1,30	1,17
90	2,34	1,91	1,72	1,96	1,60	1,44	1,32	1,18
95	2,36	1,93	1,74	1,98	1,62	1,46	1,33	1,20
100	2,38	1,96	1,77	1,99	1,64	1,48	1,35	1,22
110	2,42	2,00	1,81	2,03	1,68	1,52	1,38	1,25
120	2,45	2,04	1,85	2,05	1,71	1,55	1,41	1,28
130	2,48	2,08	1,89	2,08	1,74	1,59	1,44	1,31
140	2,51	2,12	1,93	2,10	1,77	1,62	1,46	1,33
150	2,54	2,15	1,96	2,13	1,80	1,65	1,48	1,35
160	2,56	2,18	2,00	2,15	1,83	1,67	1,50	1,38
170	2,59	2,21	2,03	2,17	1,85	1,70	1,52	1,40
180	2,61	2,24	2,06	2,19	1,88	1,72	1,54	1,42
190	2,63	2,27	2,08	2,20	1,90	1,75	1,56	1,44
200	2,65	2,29	2,11	2,22	1,92	1,77	1,58	1,46

(rechtlijnige interpolatie tussen twee tabelwaarden is toegestaan)

bron: NEN-EN 1991-1-4(NB)



Bijlage 2 – belasting op vloerafscheidingen vlg. NEN-EN 1991-1-1

De statische horizontale belasting op vloerafscheidingen in vastgelegd in tabel NB.6 van bijlage NB.A van NEN-EN 1991-1-1:

Ruimten	q_{rep}	F_{rep}		
	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Voorgeschreven hoogte of zone a _a	Zone b	Zone a + b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,3 kN/m ^c 1 min	0,5 kN ^c 1 min	0,35 kN ^{c d} 10 s	0,2 kN ^{b c d} 24 h
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m ^c 1 min	1 kN ^c 1 min	0,35 kN ^{c d} 10 s	0,2 kN ^{b c d} 24 h
Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellengebouw en van een logiesfunctie ^{e f}	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN 10 s	0,3 kN ^b 24 h
Vlieringen en zolders van bovengenoemde functie, niet bereikbaar langs vaste trap en met vrije hoogte van minder dan 2,2 m				
Overige gebruiksfuncties voor het personenvervoer, bijeenkomstfuncties, sportfuncties en de gebruiksfunctie "bouwwerk, geen gebouw zijnde" met een gedeelte mede bestemd voor bezoekers ^{e g}	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h
Ter plaatse van oppervlakken waar zitplaatsen vast aan de vloer verbonden zijn ^{e g}				
Overige ruimten	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h

^a Voor zones zie figuur NB.1.

^b Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.

^c Zie voetnoot b uit tabel NB.20 – B.1 van NB bij NEN-EN 1990.

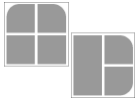
^d In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt. Bij plaatconstructies met één of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

^e Waarbij de groep van niet-gemeenschappelijke ruimten, gelegen binnen de omhullende ruimte van een andere gebruiksruimte die bijdraagt aan het functioneren van de beschouwde gebruiksfunctie, buiten beschouwing blijft.

^f Daaronder mede begrepen een buitenbergruimte of een garage.

^g Bij tribunes moet bovendien rekening zijn gehouden met een veranderlijke gelijkmatig verdeelde horizontale belasting die kan optreden als gevolg van de bewegende mensenmassa. Deze horizontale belasting bedraagt 10 % van de verticale belasting en moet wat betreft de richting zijn beschouwd als een vrije belasting.

bron: NEN-EN 1991-1-1(NB)



Bijlage 3 – achterliggende berekening SCIA

Tabel spanningen en doorbuigingen bij eenheidslasten en 10 mm dikte, berekend met SCIA Engineer

Resultaten berekening SCIA met lijnlast 1 kN/m bovenlangs bij l=10mm:																																		
Spanningen in [MPa]																																		
B in [mm] -->																																		
H in [mm]	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000								
1200	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,1	18,9	20,7	22,6	24,5	26,6	28,7	30,9	33,2	35,6	38,1	40,7	43,5	46,3	49,3	52,4	55,6	58,9	62,4	65,9	69,6								
1100	8,5	10,2	11,9	13,6	15,4	17,1	18,9	20,9	22,8	24,9	27,0	29,3	31,6	34,1	36,7	39,4	42,2	45,2	48,3	51,5	54,9	58,3	62,0	65,7	69,6	73,6								
1000	8,5	10,2	11,9	13,7	15,4	17,2	19,1	21,1	23,1	25,4	27,8	30,1	32,6	35,3	38,1	41,1	44,2	47,4	50,8	54,3	58,0	61,9	65,8	70,0	74,2	78,6								
900	8,5	10,2	11,9	13,7	15,5	17,4	19,4	21,5	23,7	26,1	28,6	31,2	34,0	37,0	40,1	43,3	46,8	50,4	54,1	58,0	62,1	66,4	70,8	75,4	80,1	85,0								
800	8,5	10,2	12,0	13,8	15,7	17,7	19,9	22,1	24,6	27,2	29,9	32,9	36,0	39,3	42,8	46,4	50,3	54,3	58,5	62,9	67,5	72,3	77,3	82,4	87,8	93,2								
700	8,5	10,3	12,1	14,0	16,0	18,2	20,6	23,1	25,8	28,8	31,9	35,2	38,8	42,5	46,5	50,7	55,1	59,7	64,5	69,5	74,8	80,2	85,9	91,8	97,9	104,2								
600	8,6	10,4	12,3	14,4	16,6	19,1	21,7	24,7	27,8	31,2	34,8	38,7	42,8	47,2	51,8	56,7	61,8	67,2	72,8	78,7	84,8	91,2	97,8	104,7	111,8	119,1								
500	8,6	10,6	12,7	15,1	17,7	20,6	23,7	27,2	30,9	35,0	39,3	44,0	48,9	54,2	59,7	65,6	71,1	78,2	84,9	92,0	99,3	107,0	114,9	123,2	131,7	140,6								
400	8,9	11,1	13,6	16,4	19,6	23,2	27,2	31,5	36,2	41,2	46,7	52,5	58,6	65,2	72,1	79,5	87,1	95,2	103,6	112,5	121,6	131,2	141,1	151,5	162,1	173,2								
300	9,5	12,3	15,6	19,4	23,6	28,4	33,6	39,4	45,6	52,3	59,6	67,3	75,6	84,3	93,6	103,3	113,6	124,3	135,6	147,3	159,6	172,3	185,6	199,3	213,6	228,3								

Resultaten berekening SCIA met puntlast 1 kN op 0,2% m in midden boven bij l=10mm:																																		
Spanningen in [MPa]																																		
B in [mm] -->																																		
H in [mm]	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000								
1200	20,1	22,8	25,0	27,0	28,7	30,3	31,8	33,3	34,6	36,0	37,3	38,5	39,8	41,1	42,3	43,6	44,9	46,1	47,4	48,6	49,9	51,1	52,4	53,6	54,9	55,9								
1100	20,1	22,8	25,0	27,1	28,9	30,4	32,0	33,8	35,4	36,9	38,5	40,0	41,5	43,0	44,5	46,0	47,5	49,0	50,5	52,0	53,5	55,0	56,5	58,0	59,5	58,1								
1000	20,1	22,9	25,1	27,2	29,1	30,9	32,7	34,4	36,1	37,8	39,4	41,1	42,8	44,5	46,1	47,8	49,5	51,1	52,8	54,5	56,1	57,8	59,5	61,1	62,8	60,9								
900	20,1	22,8	25,2	27,4	29,4	31,4	33,3	35,2	37,1	39,0	40,9	42,8	44,6	46,5	48,4	50,3	52,1	54,0	55,9	57,8	59,6	61,5												

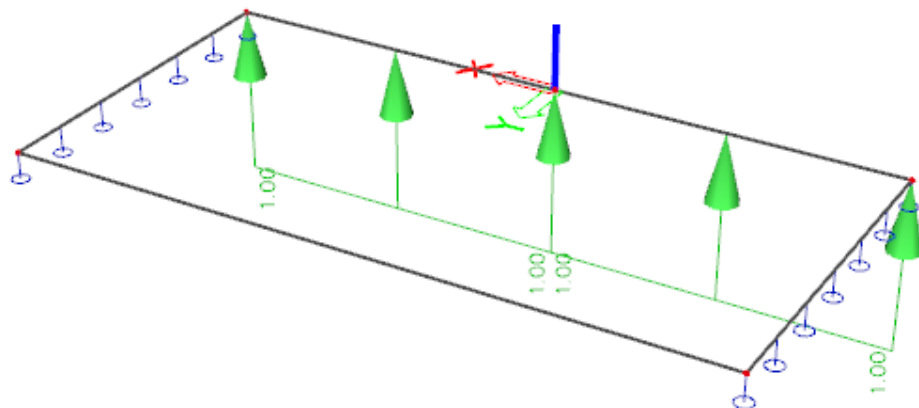


Deze tabel ligt ten grondslag aan de berekeningen van de glaspanelen

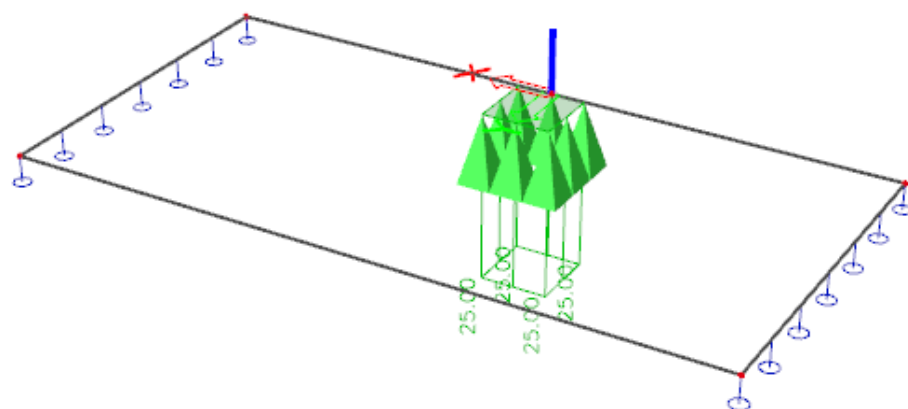
Voorbeeld in- en uitvoer glaspaneel van 2000*1000 mm, dik 10 mm:

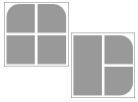
Belastinggevallen:

BG1: Lijnlast 1.00 kN/m



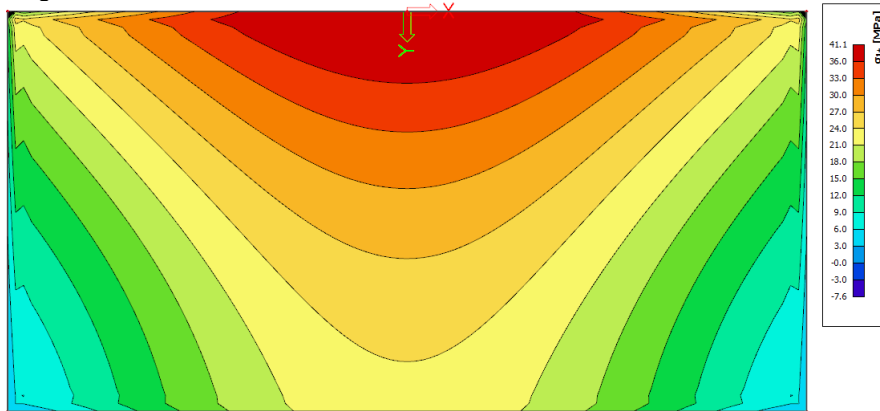
BG2: Geconcentreerde last 1 kN op 0.2*0.2 m²



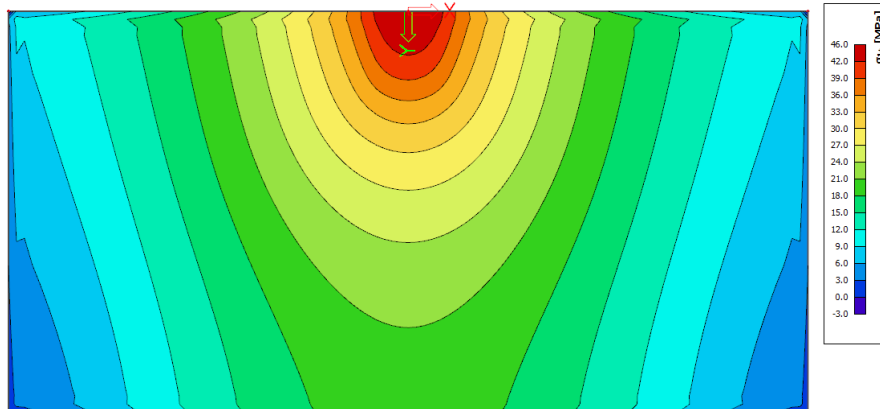


Hoofdtrekspanningen:

2D-spanning/-rek
Waardes: σ_1
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG1
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

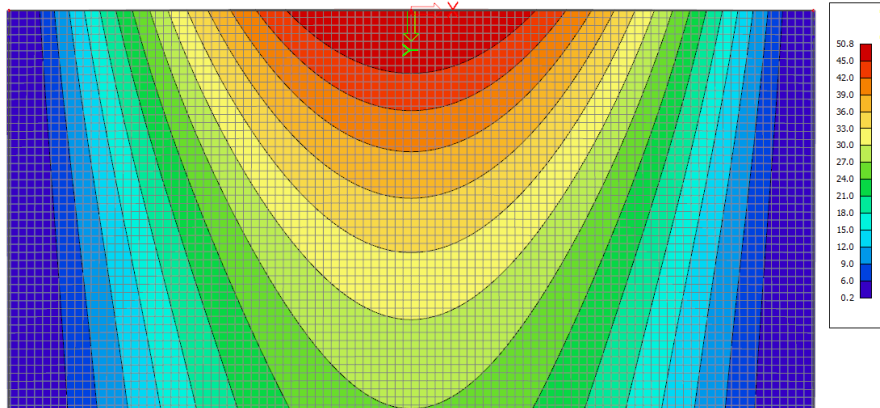


2D-spanning/-rek
Waardes: σ_1
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG2
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Doorbuiging:

3D verplaatsing
Waardes: U_{max}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG1
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



3D verplaatsing
Waardes: U_{max}
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG2
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

