

## Opgave 2 Glasdikte

In huizen en gebouwen wordt voor grote ruiten dikker glas gebruikt dan voor kleine ruiten. Dat is nodig om de ruit voldoende stevigheid te geven. De benodigde dikte wordt echter niet alleen bepaald door de grootte van een ruit.

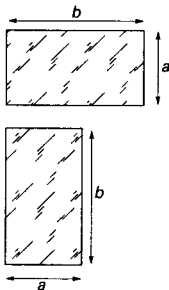
Om de minimaal benodigde dikte  $D$  van een ruit te bepalen, gebruikt men de volgende formule:

$$D = 0,447 \times \beta \times a \times q$$

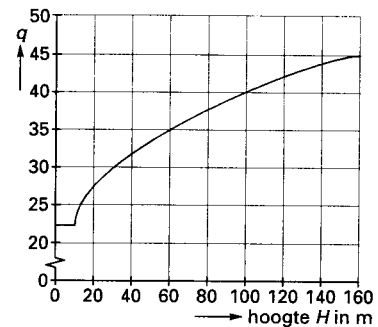
In de formule en het vervolg van de opgave worden de volgende symbolen gebruikt:

- .  $D$  = minimale dikte in mm,
- .  $a$  = kleinste zijde van de ruit in m (zie figuur 2),
- .  $b$  = grootste zijde van de ruit in m,
- .  $\beta$  = vormfactor afhankelijk van  $\frac{b}{a}$  (zie tabel 1),
- .  $q$  = windbelastingsfactor (zie figuur 3),
- .  $H$  = hoogte waar de ruiten in het gebouw zitten in m.

figuur 2



figuur 3



tabel 1

$\frac{b}{a}$	$\beta$	$\frac{b}{a}$	$\beta$	$\frac{b}{a}$	$\beta$	$\frac{b}{a}$	$\beta$
1,00	0,535	1,40	0,673	1,80	0,754	2,40	0,811
1,05	0,557	1,45	0,687	1,85	0,762	2,50	0,815
1,10	0,567	1,50	0,699	1,90	0,770	3,00	0,845
1,15	0,595	1,55	0,709	1,95	0,775	4,00	0,860
1,20	0,613	1,60	0,720	2,00	0,780	5,00	0,864
1,25	0,630	1,65	0,729	2,10	0,790	groter dan 5,00 0,865	
1,30	0,645	1,70	0,737	2,20	0,799		
1,35	0,660	1,75	0,746	2,30	0,806		

In een hoog kantoorgebouw hebben alle ruiten dezelfde afmetingen:  $a = 2$  en  $b = 3$ .

- 4 p 5  Laat zien dat de minimale glasdikte voor ruiten op 5 m hoogte ongeveer 14 mm is.
- 5 p 6  Hoeveel procent moeten de ruiten op 60 m hoogte dikker zijn dan de ruiten op 5 m hoogte? Licht je antwoord toe.

Stel dat de lengte en breedte van de ruiten op 100 m hoogte nog mogen variëren. De oppervlakte van de ruit moet wel  $6 \text{ m}^2$  zijn en de kleinste zijde  $a$  moet minstens 1 m zijn.

- 6 p 7  Onderzoek of de minimale dikte het kleinst is als de ruit vierkant is.

In een gebouw wil men op 100 m hoogte ruiten plaatsen waarvan de verhouding van lengte en breedte 8 : 5 is. De dikte van de ruiten moet 22 mm zijn.

- 5 p 8  Welke afmetingen kunnen de ruiten maximaal hebben? Licht je antwoord toe.