

### 3.13 NEN-EN 1863 – Glas voor gebouwen – Thermisch versterkt natronkalkglas – Deel 1: Definitie en beschrijving

Deel 1 van de NEN-EN 1863 beschrijft de Europese standaard voor toleranties, vlakheid, randafwerking, breukpatroon en fysieke en mechanische eigenschappen van thermisch versterkt natronkalk glas met een nominale dikte van 3 mm tot 12 mm toe te passen in gebouwen. Onder thermisch versterkt natronkalkglas wordt verstaan: glas waarin een permanente oppervlaktespanning is aangebracht door een gecontroleerde opwarming en koeling om het een grotere weerstand te geven tegen mechanische en thermische spanningen.

#### Maten en toleranties

##### - Dikte

Voor de nominale diktes en toleranties verwijst de norm naar de specifieke productnormen van het toegepaste glas.

##### - Breedte en hoogte

Voor de rechthoekige glasbladen thermisch versterkt natronkalkglas wordt altijd eerst de breedte en vervolgens de hoogte opgegeven. Daarbij moet duidelijk worden gemaakt hoe deze maten geplaatst van toepassing zijn.

De toleranties op de breedte en hoogte van het eindproduct zijn:

Nominale afmeting breedte of hoogte (B of H)	Tolerantie	
	Nominale dikte ≤ 8 mm	Nominale dikte > 8 mm
≤ 2000	± 2,0	± 3,0
2000 < B of H ≤ 3000	± 3,0	± 4,0
> 3000	± 4,0	± 5,0

\* Afmetingen in mm

De haaksheid wordt uitgedrukt met het verschil in de diagonalen. De maximale afwijkingen zijn hier:

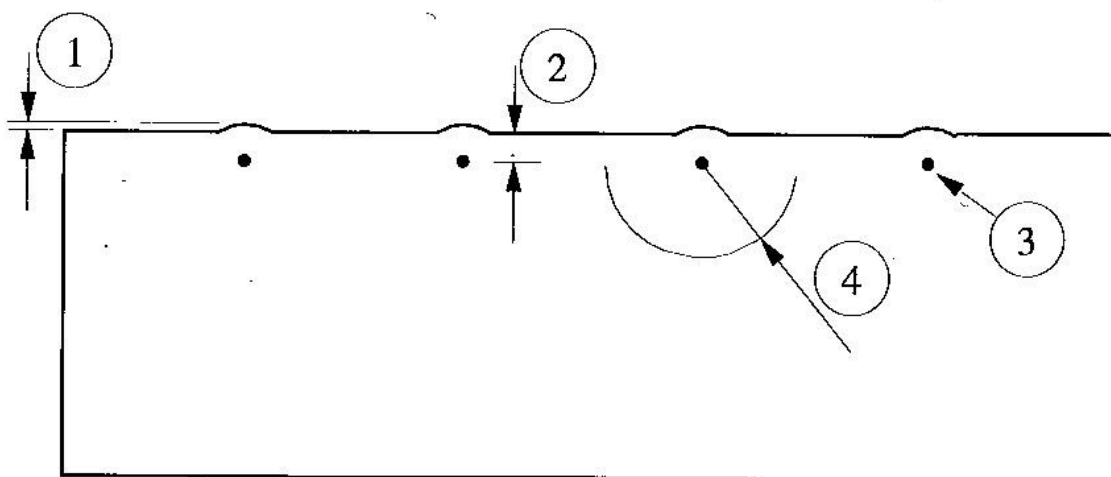
Nominale afmeting breedte of hoogte (B of H)	Tolerantie op verschil in diagonalen	
	Nominale dikte ≤ 8 mm	Nominale dikte > 8 mm
≤ 2000	≤ 4	≤ 6
2000 < B of H ≤ 3000	≤ 6	≤ 8
> 3000	≤ 8	≤ 10

\* Afmetingen in mm

**- Randfouten door verticaal harden**

Bij verticaal harden kunnen fouten in het randoppervlak ontstaan op die plaatsen waar het glas is opgehangen. Dit worden hardingspunten (tongmarks) genoemd. De kern van deze punten mag maximaal 20 mm vanaf de rand liggen. In de nabijheid van een hardingspunt mag de randafwijking van het glas maximaal 2 mm zijn. Rondom een hardingspunt mag de maximale optische verstoring een radius van 100 mm hebben.

In onderstaande afbeelding is dit samengevat:



- 1) afwijking
- 2) max 20 mm
- 3) hardingspunt
- 4) maximale radius van 100 mm voor optische verstoring

**- Vlakheid**

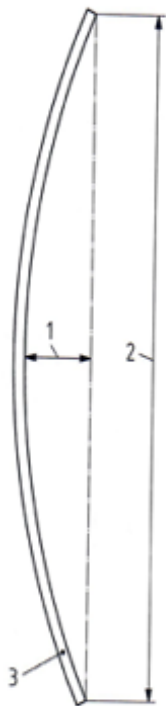
Een onvermijdelijk gevolg van het hardingsproces is dat de vlakheid van het glas minder wordt. Hoeveel minder is afhankelijk van het type glas, de nominale dikte, de afmetingen en de verhouding van de afmetingen en het hardingsproces (verticaal of horizontaal). Hierdoor kunnen vier soorten verstoringen ontstaan. Dit zijn:

**1) Generale boog**

De generale boog is de afwijking over het gehele glasblad. Voor het meten hiervan moet het glasblad verticaal worden geplaatst op twee steunpunten die zijn geplaatst op een kwart van de totale lengte gemeten van de zijkant. De steunpunten mogen maximaal 100 mm breed zijn.

De vervorming van het verticaal gepositioneerde glas moet langs de randen en de diagonalen van het glas beoordeeld worden met een rechte metalen liniaal of een strak gespannen koord. De generale boog is de maximale vervorming in mm gedeeld door de lengte van het glas gemeten aan de rand of diagonaal.

In onderstaande figuur is dit weergegeven:

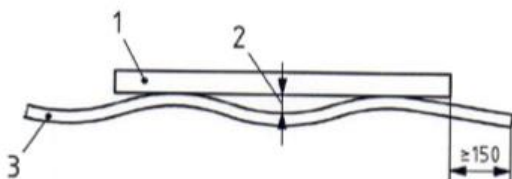


## 2) Rollerwave verstoring

Deze is uitsluitend van toepassing bij horizontaal gehard glas. In onderstaand figuur is deze verstoring afgebeeld:

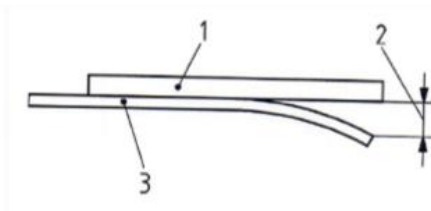


De rollerwave wordt gemeten door (bijv.) een liniaal van 300-400 mm op het oppervlak van het geharde glas te leggen en met voelermaten ( met een nauwkeurigheid van 0,05 mm) de golvingen op diverse plekken te meten. Daarbij geldt dat de glasplaat minimaal 600 mm moet zijn, niet binnen 150 mm van de rand van het glas moet worden gemeten en glasplaten met een generale boog plat moeten worden neergelegd om zo nauwkeuriger te kunnen meten. De grootste gemeten rollerwave is dan het te gebruiken resultaat.



### 3) Randaufbuigingen

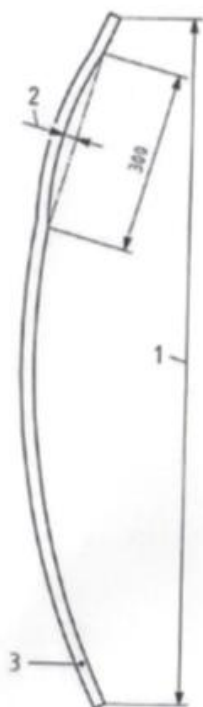
Randaufbuigingen (edgelif) zijn ook uitsluitend van toepassing bij horizontaal gehard glas. In onderstaande tekening is weergegeven wat hiermee bedoeld wordt



Voor het meten van de randaufbuiging moet het geharde glas op een vlakke ondergrond worden gelegd waarbij de rand van het glas tussen de 50 en 100 mm uitsteekt. De liniaal moet vervolgens op het oppervlak worden gelegd en met een voelmaat de afstand tussen de liniaal en de rand worden gemeten.

### 4) Lokale verstoring

Dit verschijnsel is uitsluitend van toepassing bij verticaal gehard glas. Zie onderstaande tekening. Voor dit type glas mag de generale boog 5,0 mm/m zijn en de rollerwave 1,0 mm/300 mm.



De maximale waarden voor de generale boog en de rollerwave versterking bij horizontaal gehard glas (zonder gaten en randuitsparingen e.d.) zijn:

Glastype	Maximale waarden van versterking	
	Generale boog mm/m	Rollerwave mm
Ongecoat floatglas	3,0	0,3
Overig	4,0	0,5

De maximale waarden voor de randafbuigingen (edgelif) bij horizontaal gehard glas (zonder gaten en randuitsparingen e.d.) zijn:

Glastype	Glasdikte mm	Maximale waarden mm
Ongecoat floatglas	3	0,5
	4 tot 5	0,4
	6 tot 12	0,3
Overig	Alle dikten	0,5

### Randafwerkingen, gaten, inkepingen en uitsparingen

#### - Randafwerking

Bij glas dat gehard moet worden, moeten altijd eerst de randen bewerkt worden. De meest simpele randafwerking is afgescherpt.

#### - Ronde gaten

Standaard wordt ervan uitgegaan dat voor ronde gaten minimaal 4 mm dik glas nodig is. Over de randafwerking van de gaten wordt geadviseerd met het hardingsbedrijf te overleggen.

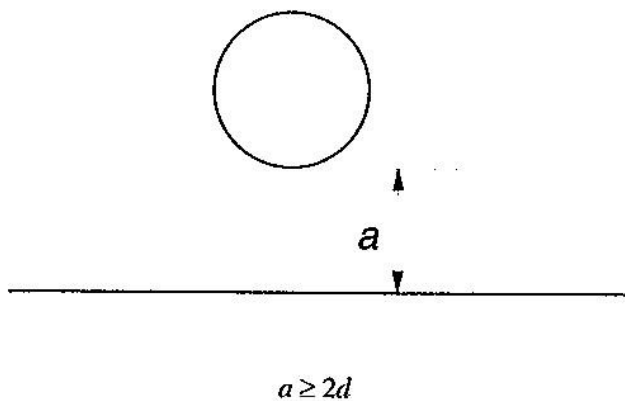
De diameter van het gat dient over het algemeen niet kleiner te zijn dan de nominale dikte van het glas. Voor kleinere gaten is overleg met het hardingsbedrijf nodig.

De positie van het gat hangt met name af van:

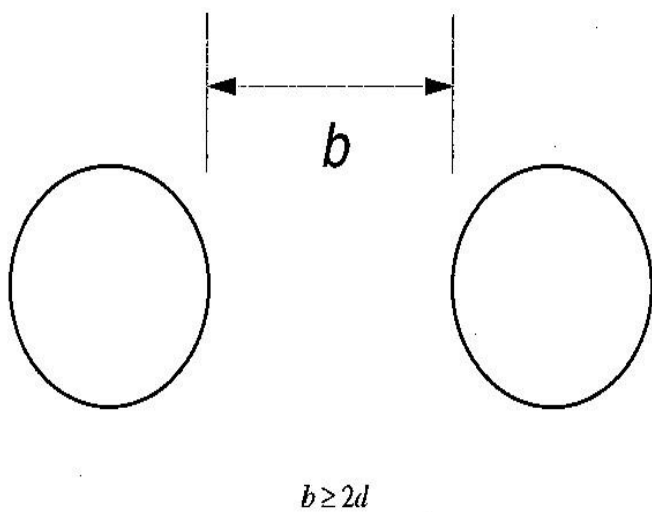
- \* de nominale dikte van het glas (d)
- \* de afmetingen van het glas (b, h)
- \* de diameter van het gat ( $\varnothing$ )
- \* de vorm van het glasblad
- \* het aantal gaten

De norm geeft vervolgens een aantal aanbevelingen die gangbaar zijn en waar het aantal gaten per glasblad maximaal 4 is.

Positie van het gat



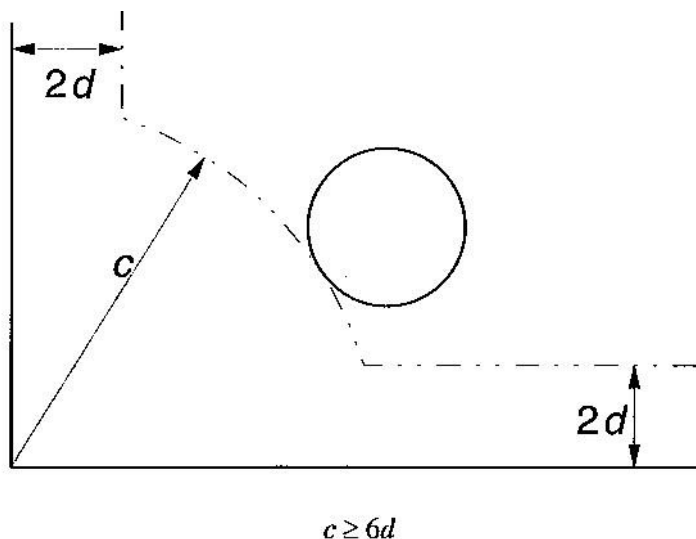
*Afstand tot glasrand niet kleiner dan 2d*



*Afstand tussen randen van gaten niet kleiner dan 2d*

*Afstand tussen rand van het gat en hoek glas niet kleiner dan 6d*

*Bij afstanden kleiner dan 35 mm wordt overigens geadviseerd het gat asymmetrisch ten opzichte van de hoek van het glas te plaatsen*



### Toleranties in diameter

Nominale diameter, Ø	Toleranties
$4 \leq \text{Ø} \leq 20$	$\pm 1,0$
$20 < \text{Ø} \leq 100$	$\pm 2,0$
$100 < \text{Ø}$	raadpleeg hardingsbedrijf

\* Afmetingen in mm

### Toleranties in positie

De toleranties in de positie van gaten zijn dezelfde als de toleranties in de breedte en hoogte van het glasblad (zie terug). De tolerantie wordt gemeten in twee richtingen in rechte hoeken (x- en y-assen) vanaf (meestal) de hoek van het glas tot het midden van het gat.

### Inkepingen en uitsparingen

De norm doet hierover geen uitspraken, maar geeft uitsluitend het advies te overleggen met het hardingsbedrijf

### **Fragmentatietest**

Met deze test wordt bepaald of het glas voldoet aan de eisen voor thermisch versterkt natronkalkglas. De test wordt zeer precies omschreven. Hier worden een paar punten uit deze test toegelicht.

Er dienen 5 stukjes glas met de afmeting 360 mm x 1100 mm getest te worden.

De test dient te worden uitgevoerd met een puntig gereedschap op een plek 20 mm vanaf het midden van de langste glasrand en tot het glas breekt. Tijdens de test dient het glas vlak op een tafel te worden gelegd. Om het wegspringen van splinters te voorkomen kan het glas in een klein frame of met tape worden gefixeerd.

Binnen maximaal 5 minuten na het breken van het glas dienen de glasstukjes geteld te worden. Vervolgens dient het breukpatroon beoordeeld te worden.

(Het breukpatroon wordt in de praktijk vaak vergeleken met dat van floatglas. Daarbij dan wel opgemerkt dat het breukpatroon van floatglas in de NEN-EN 572-2 niet genormeerd is.)

### **Overige fysieke kenmerken**

#### - Anisotropie

Door het hardingsproces ontstaan plekken in het glas met verschillen in spanning in de dwarsdoorsnede van het glas. Deze veroorzaken een regenboogeffect in het glas dat is waar te nemen bij gepolariseerd licht. Gepolariseerd licht komt voor in normaal daglicht. De hoeveelheid hangt af van het weer en de hoek waarmee de zon op het glas schijnt. Het regenboogeffect kan beter met een polaroid bril worden waargenomen. Anisotropie is geen fout/ gebrek maar een visueel effect.

#### - Thermische duurzaamheid

De mechanische eigenschappen van thermisch versterkt natronkalkglas blijven ongewijzigd tot 200°C en zijn niet gevoelig voor temperaturen onder 0°C. Het glas kan temperatuurschokken en temperatuurverschillen doorstaan tot 100 K.

#### - Mechanische sterkte

De mechanische sterkte van thermisch versterkt natronkalkglas kan alleen worden aangeduid met een statistische waarde op basis van een bepaalde waarschijnlijkheid van breken van het glas en een bepaalde belasting op het glas (b.v. windbelasting).

De statistische waarden die worden opgegeven zijn:

Glassoort	Waarden voor mechanische sterkte (N/mm <sup>2</sup> )
Float (blank, gekleurd, gecoat)	70
Geëmailleerd glas	45
Figuurglas en getrokken glas	55

### Markering

Thermisch versterkt natronkalkglas dient gemarkeerd te worden met:

- de merknaam of de naam van de producent;
- de relevante Europese norm: EN 1863-1.