

3.16 NEN-EN-ISO 12543 Glas voor gebouwen – Gelaagd glas en gelaagd veiligheidsglas

Deel 1: Definities en beschrijving van de onderdelen (1998)

Dit deel geeft de definities van de termen en beschrijft de onderdelen voor gelaagd glas en gelaagd veiligheidsglas voor gebruik in gebouwen.

Belangrijke definities zijn:

Gelaagd glas

Een eenheid bestaande uit een glasblad met 1 of meerdere glasbladen en/of kunststof beglazingsmateriaal gecombineerd met 1 of meerdere tussenlagen.

Gelaagd glas met brandwerende eigenschappen

Gelaagd glas dat zijn brandwerendheid niet bereikt door middel van tussenlagen die op hogere temperaturen reageren.

Brandwerend gelaagd glas

Gelaagd glas waarbij ten minste 1 tussenlaag reageert op de hoge temperatuur om het product zijn brandwerendheid te geven.

Symmetrisch gelaagd glas

Gelaagd glas waarin, vanaf de beide zijden, de volgorde van bladen en tussenlagen qua type, dikte, afwerking en/of algemene karakteristieken identiek is.

Asymmetrisch gelaagd glas

Gelaagd glas waarin, vanaf de beide zijden, de volgorde van bladen en tussenlagen qua type, dikte, afwerking en/of algemene karakteristieken verschillend is.

Vlak gelaagd glas

Gelaagd glas waarin de samenstellende bladen niet doelbewust zijn gevormd of gebogen tijdens de productie.

Gebogen gelaagd glas

Gelaagd glas waarin de samenstellende bladen doelbewust zijn gevormd of gebogen voordat er met assemblage wordt begonnen.

Gelaagd veiligheidsglas

Gelaagd glas waarbij in geval van glasbreuk de tussenlaag de stukjes glas bij elkaar houdt, de omvang van de eventueel ontstane opening beperkt houdt, het glas voldoende reststerkte biedt en het risico op snij- of prikwonden vermindert.

Standaardafmetingen

Afmetingen die zijn bedoeld om te worden hersneden of bewerkt voor definitief gebruik.

Eindtoepassingsmaten

Afmetingen die ofwel op maat worden vervaardigd ofwel van standaard afmetingen worden gesneden en eventueel verder worden verwerkt.

Tussenlaag

Materiaal dat fungeert als hechtmiddel en scheiding tussen de bladen. De tussenlaag kan bijkomende kwaliteiten geven zoals slagvastheid, brandwerendheid, zonwering, akoestische isolatie.

Gelaagd glas kan zijn vervaardigd uit de meeste combinaties van glas, kunststof beglazingsmateriaal en tussenlagen, zoals hieronder vermeld.

- A Glas:
- Floatglas
 - Getrokken vensterglas
 - Figuurglas
 - Gepolijst draadglas
 - Figuurdraadglas

De beglazing kan als volgt zijn uitgevoerd:

- blank, gekleurd of gecoat
- transparant, doorschijnend of ondoorzichtig
- spanningsvrij, thermisch versterkt of thermisch voorgespannen
- oppervlakte bewerking door bijvoorbeeld zandstralen, mattering met zuur of bedrukking

- B Kunststof beglazingsmateriaal:
- Polycarbonaat
 - Acryl

Het kunststof beglazingsmateriaal kan als volgt zijn uitgevoerd:

- blank, gekleurd of gecoat
- transparant of doorschijnend

- C Tussenlagen zijn verschillend wat betreft:
- Materiaaltype en samenstelling
 - Mechanische karakteristieken
 - Optische karakteristieken

De tussenlagen kunnen als volgt zijn uitgevoerd:

- blank of gekleurd
- transparant, doorschijnend of ondoorzichtig
- gecoat of geprint

Deel 2: Gelaagd veiligheidsglas

Dit deel beschrijft de eisen waaraan gelaagd veiligheidsglas, dat verwerkt is tot eindproduct, dient te voldoen.

Gelaagd veiligheidsglas onderscheidt zich van gelaagd glas. Dit onderscheid wordt gemaakt aan de hand van de kruiwagenwiel-slingerproef en de uitkomsten hiervan.



informatieve aanvulling

De kruiwagenwiel-slingerproef wordt beschreven in hoofdstuk 4.12 van dit kwaliteitshandboek (NEN-EN 12600).

Gelamineerd veiligheidsglas (met en zonder brandwerende eigenschappen)

De duurzaamheid van gelaagd veiligheidsglas en gelaagd veiligheidsglas met brandwerende eigenschappen, wordt bepaald aan de hand van de daarvoor geldende norm (NEN-EN-ISO 12543-4:1998).

Deze norm beschrijft een drietal testen waaraan het gelaagde glas dient te voldoen:

- 1 Hoge temperatuurproef
- 2 Vochtigheidsproef
- 3 Stralingsproef (lichttransmissie)

Brandwerend gelamineerd veiligheidsglas

De duurzaamheid van brandwerend gelaagd veiligheidsglas wordt bepaald aan de hand van de norm NEN-EN-ISO 12543-4:1998. In deze norm wordt onderscheid gemaakt in beglazing die niet direct wordt blootgesteld aan zonnestrallen (subgroep A) en beglazing die wel direct wordt blootgesteld aan zonnestrallen (subgroep B).

Subgroep A dient te voldoen aan de volgende test:

- Vochtigheidsproef

Subgroep B dient te voldoen aan de volgende testen:

- Vochtigheidsproef
- Stralingsproef (lichttransmissie)

Aanduiding

Gelaagd veiligheidsglas dat dient te voldoen aan deze norm, moet als volgt worden aangeduid:

- Type
- Referentie aan dit deel van de norm (deel 2)
- Nominale dikte in mm.
- Nominale breedte (B) en nominale hoogte (H) in mm.

Voorbeeld:

Aanduiding van brandwerend gelaagd veiligheidsglas met een dikte van 6,4 mm, een breedte van 2 meter en een hoogte van 1,5 meter.

Brandwerend gelamineerd veiligheidsglas EN ISO 12543-2 – 6,4 – 2000 – 1500.

Deel 3: Gelaagd glas

Dit deel bepaalt de prestatie-eisen voor gelaagd glas.

Er zijn in dit deel van de norm geen eisen gesteld aan de slagvastheid.

GBO informatieve aanvulling

Gelaagd glas is niet per definitie veiligheidsglas. Dit is de reden waarom er geen eisen worden gesteld aan de slagvastheid.

Duurzaamheid van gelaagd glas (met en zonder brandwerende eigenschappen)

De duurzaamheid van gelaagd glas en gelaagd glas met brandwerende eigenschappen, wordt bepaald aan de hand van de daarvoor geldende norm (NEN-EN-ISO 12543-4:1998).

Deze norm beschrijft een drietal testen waaraan het gelaagde glas dient te voldoen:

- 1 Hoge temperatuurproef
- 2 Vochtigheidsproef
- 3 Stralingsproef (lichttransmissie)

Duurzaamheid van brandwerend gelaagd glas

De duurzaamheid van brandwerend gelaagd glas wordt bepaald aan de hand van de norm NEN- EN – ISO 12543-4:1998. In deze norm wordt onderscheid gemaakt in beglazing die niet direct wordt blootgesteld aan zonnestrallen (subgroep A) en beglazing die wel direct wordt blootgesteld aan zonnestrallen (subgroep B).

Subgroep A dient te voldoen aan de volgende test:

- Vochtigheidsproef

Subgroep B dient te voldoen aan de volgende testen:

- Vochtigheidsproef
- Stralingsproef (lichttransmissie)

Aanduiding

Het gelaagd glas in overeenstemming met deze norm moet worden aangeduid door vermelding van:

- Type
- Referentie aan dit deel van de norm (deel 3)
- Nominale dikte in mm
- Nominale breedte (B) en nominale hoogte (H) in mm

Voorbeeld:

Aanduiding van brandwerend gelaagd glas, dikte 6,4 mm, breedte 2 meter en hoogte 1,5 meter.

Brandwerend gelaagd glas EN ISO 12543-3 – 6,4 – 2000 – 1500.

Deel 4: Beproevingsmethode voor de duurzaamheid (ISO 12543-4:1998)

In dit deel wordt beschreven hoe gelaagd (veiligheids-) glas dient te worden beproefd (getest) met betrekking tot de weerstand tegen hoge temperaturen, vochtigheid en straling. Het gelaagde glas en het gelaagde veiligheidsglas dat beproefd wordt, is bestemd voor het gebruik in gebouwen.

In dit deel wordt beschreven waaraan de proefmonsters dienen te voldoen. Proefmonsters mogen speciaal op maat gemaakt worden, maar mogen ook op maat worden gesneden uit plateaumatens. Indien het glas uit een plateaumaat gesneden wordt, dan dient minstens 1 zijde van het proefmonster te bestaan uit de “originele” zijde van het plateau.

Hoge temperatuurproef

Het doel van deze proef is te kijken of het gelaagde glas c.q. gelaagde veiligheidsglas bestand is tegen blootstelling aan hoge temperaturen. Na blootstelling aan hoge temperaturen mogen de eigenschappen van het glas niet substantieel veranderen. Het glas wordt beoordeeld op basis van:

- Het optreden van bellen
- Delaminatie
- Troebeling (hiermee wordt niet bedoeld: verkleuring)

GBO informatieve aanvulling

Met “troebeling” wordt niet bedoeld de verkleuring van de tussenlagen. Wat hiermee wel bedoeld wordt is de belemmering van het doorzicht.

Het aantal proefmonsters en de afmetingen hiervan

De proefmonsters mogen niet kleiner zijn dan 300 x 100 mm. Er worden 3 proefmonsters getest.

Werkwijze

De drie proefmonsters worden verwarmd tot op een temperatuur van 100 °C. Deze temperatuur blijft 2 uur gehandhaafd. Na de 2 uur koelen de proefmonsters, onder natuurlijke omstandigheden, af tot kamertemperatuur.

Om extreme thermische spanningen te voorkomen worden de monsters eerst ondergedompeld in een waterbad met een temperatuur van 60 °C. De monsters blijven hier 5 minuten in. Daarna worden de monsters eruit gehaald en verwarmd tot 100 °C.

Vochtigheidsproeven

Het doel van deze beproeving bestaat erin vast te stellen of het gelaagde glas en het gelaagde veiligheidsglas de effecten van langdurige vochtigheid in de atmosfeer doorstaan zonder dat de eigenschappen ervan substantieel veranderen.

Ook wordt hier het glas beoordeeld op basis van:

- Het optreden van bellen
- Delaminatie
- Troebeling (hiermee wordt niet bedoeld: verkleuring)

GBO informatieve aanvulling

Met "troebeling" wordt niet bedoeld de verkleuring van de tussenlagen. Wat hiermee wel bedoeld wordt is de belemmering van het doorzicht.

Het aantal proefmonsters en de afmetingen hiervan

De proefmonsters mogen niet kleiner zijn dan 300 x 100 mm. Er worden 3 proefmonsters getest.

Beproeving met condensatie

De 3 proefmonsters worden in verticale richting boven een bad met water geplaatst. De proefopstelling staat in een gesloten container. De temperatuur van de lucht in de container is 50 °C (minimaal 50 °C; maximaal 52 °C). Deze test duurt 2 weken.

Opmerking:

De hierboven omschreven omstandigheden veroorzaken een relatieve vochtigheid van ca. 100% en geven aanleiding tot condensatie van het water op het oppervlak van het proefmonster.

Beproeving zonder condensatie

Plaats de 3 proefmonsters gedurende 2 weken verticaal in een proefruimte en houd de temperatuur binnen de limieten van 50 °C en 52 °C. De relatieve vochtigheid dient binnen de limieten van 75 en 85% te liggen.

Stralingsproef

Deze proef is bedoeld om vast te stellen of het gelaagde glas of gelaagde veiligheidsglas bestand is tegen langdurige blootstelling aan straling. Het glas wordt beoordeeld op basis van:

- De verandering van de lichttransmissie- coëfficiënt
- Het optreden van bellen
- Delaminatie
- Troebeling (hiermee wordt niet bedoeld: verkleuring)

Blootstellingprocedure voor gesimuleerde zonnestrallen

Bij de beproeving wordt een stralingsbron gebruikt met een spectrum dat overeenkomt met dat van de zonnestrallen.

De beproevingstijd voor de stralingproef moet 2000 uur bedragen (bijna 3 maanden). De temperatuur van het proefmonster moet tussen de 40 en 50 °C worden gehouden.

De afmeting van de monsters is 300 x 300 mm.

Deel 5: Afmetingen en randafwerking

Dit deel van de norm stelt eisen aan de afmetingen, de afwijkingen die toegestaan zijn op afmetingen en de randafwerking van gelaagd glas of gelaagd veiligheidsglas. Glasplaten met een oppervlakte kleiner dan 0,05 m² vallen in deze norm buiten beschouwing.

De nominale dikte van gelaagd glas moet gelijk zijn aan de som van de nominale diktes van de glasbladen onderling (of polycarbonaat) en de nominale diktes van de interlayers.

De toegestane afwijkingen in de dikte van de interlayers worden weergegeven in onderstaande tabel.

Interlayers

Dikte van de interlayer	toegestane afwijking
< 1 mm	± 0,4 mm
≥ 1 mm < 2 mm	± 0,5 mm
≥ 2 mm < 3 mm	± 0,6 mm
≥ 3 mm	± 0,7 mm

De toegestane afwijkingen in de dikte van de interlayers van brandwerend gelaagd glas worden weergegeven in onderstaande tabel.

Interlayers brandwerend gelaagd glas

Dikte van de interlayer	toegestane afwijking
< 1 mm	± 0,4 mm
≥ 1 mm < 2 mm	± 0,5 mm
≥ 2 mm < 5 mm	± 0,6 mm
≥ 5 mm	± 1,0 mm

De toegestane afwijking in diktes van verschillende interlayers bij elkaar opgeteld dient aan de hand van een berekening te worden bepaald.

Breedte en hoogte

De afmetingen van gelamineerd glas worden altijd aangegeven in de volgorde Breedte (B) x Hoogte (H). De afmetingen zullen altijd worden weergegeven in mm. Alle afmetingen zullen inclusief de toegestane afwijkingen worden gedefinieerd.

GBO informatieve aanvulling

Bovenstaande regel, het noemen van eerst de breedte maat en daarna de hoogte maat uitgedrukt in mm, geldt voor al het glas (enkel, isolerend dubbelglas, thermisch voorgespannen glas, etc.)

Toegestane afwijkingen voor “geproduceerde” maatvoering

Toegestane afwijkingen in de breedte of hoogte in mm			
Nominale afmeting B of H in mm	Nominale dikte ≤ 8 mm	Nominale dikte > 8 mm ledere glasplaat Nominale dikte < 10 mm	Ten minste 1 glas- plaat nominale dikte ≥ 10 mm
< 1100	+ 2,0 - 2,0	+ 2,5 - 2,0	+ 3,5 - 2,5
< 1500	+ 3,0 - 2,0	+ 3,5 - 2,0	+ 4,5 - 3,0
< 2000	+ 3,0 - 2,0	+ 3,5 - 2,0	+ 5,0 - 3,5
< 2500	+ 4,5 - 2,5	+ 5,0 - 3,0	+ 6,0 - 4,0
> 2500	+ 5,0 - 3,0	+ 5,5 - 3,5	+ 6,5 - 4,5

Toegestane afwijkingen voor plateau maten

Toegestane afwijkingen in de breedte of hoogte in mm			
Nominale afmeting B of H in mm	Nominale dikte ≤ 8 mm	Nominale dikte > 8 mm ledere glasplaat Nominale dikte < 10 mm	Ten minste 1 glas- plaat nominale dikte ≥ 10 mm
Tot 6.000 x 3.210	+ 5,0 - 3,0	+ 6,0 - 4,0	+ 8,0 - 6,0

Toegestane “verplaatsing” van de glasbladen onderling

Als glas gelamineerd wordt, kan het voorkomen dat de glasbladen onderling niet geheel zuiver op elkaar liggen tijdens de productie van gelaagd glas. De toegestane verplaatsing wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Nominale afmeting B of H in mm	Maximum toegestane “verplaatsing” in mm
B,H ≤ 1000	2,0
1000 < B,H ≤ 2000	3,0
2000 < B,H ≤ 4000	4,0
B,H > 4000	6,0

Verder geeft dit deel van de norm aan welke randbewerkingen er zijn.

Deel 6: Uiterlijk

Dit deel van de norm beschrijft wat er wel en niet zichtbaar mag zijn nadat het gelaagde glas is geproduceerd. Het uiterlijk wordt altijd visueel beoordeeld.

Het toegestane aantal gebreken (fouten) in een gelaagde ruit is afhankelijk van:

- de grootte van het gebrek / fout;
- de frequentie van het gebrek / fout;
- afmeting van de gelaagde ruit;

- het aantal bladen waaruit de gelaagde ruit bestaat.

Gebreken / fouten kleiner dan 0,5 mm worden niet gezien als gebrek / fout.

Gebreken / fouten groter dan 3 mm zijn niet toegestaan.

Toegestane aantal stippen / vlekken in het zichtgebied

Grootte van de fout (d) in mm	0,5 < d ≤ 1,0		1,0 < d ≤ 3,0			
Grootte van de Ruit (A) in m ²	Alle afmetingen		A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
Aantal toegestane fouten	2 bladen	geen limiet gesteld	1	2	1,0 per m ²	1,2 per m ²
	3 bladen	mits er geen	2	3	1,5 per m ²	1,8 per m ²
	4 bladen	opeenhoping is 3	4	2,0 per m ²	2,4 per m ²	
	≥ 5 bladen	van fouten	4	5	2,5 per m ²	3,0 per m ²

Het aantal toelaatbare fouten mag met 1 worden vermeerderd voor elke individuele interlayer die dikker is dan 2 mm.

Toegestane aantal rechte fouten in het zichtgebied

Oppervlakte van de ruit	Aantal toegestane fouten ≥ 30 mm lengte.
≤ 5 m ²	Niet toegestaan
5 tot en met 8 m ²	1
> 8 m ²	2

Fouten in het randgebied van ingeklemde zijden

Voor fouten die vallen in het randgebied van de ingeklemde zijde, die niet groter zijn dan 5 mm in diameter, geldt dat deze worden toegestaan.

Voor glasbladen ≤ 5 m² is de breedte van het randgebied 15 mm. Voor glasbladen > 5 m² is deze breedte 20 mm. Indien er bellen aanwezig zijn, mogen deze bellen niet meer dan 5% uitmaken van het totale oppervlakte van het randgebied.

Openingen / spleten

Openingen c.q. spleten zijn niet toegestaan bij gelaagd glas.

Vouwen (plooiën) en strepen

Vouwen (plooiën) en strepen zijn in het zichtgebied niet toegestaan.

Fouten in het randgebied van niet ingeklemde zijden

Gelaagd glas is meestal 4 zijdig ingeklemd. Indien de zijden van gelaagd glas niet zijn ingeklemd moet er een randafwerking hebben plaatsgevonden.

De rand- afwerkingen die omschreven staan zijn de volgende:

- geronde geslepen hoeken;
- gepolijste geslepen hoeken;
- verstek geslepen hoeken.