

Toleranties en fouten in glas

Optisch waarneembare fouten in en op vlakglas

Visuele fouten	Waar in de oppervlakte van de ruit	
	tot 1,5 m ²	vanaf 1,5 m ²
Puntfouten 0,2 t/m 0,5 mm	Verspreid toelaatbaar	Niet verspreid, maar toelaatbaar
Puntfouten 0,5 t/m 1,0 mm	1 in centrale zone en 2 in randzone	2 in centrale zone en 3 in randzone
Puntfouten 1,0 t/m 3,0 mm	1 in randzone	1 in centrale zone en 3 in randzone
Puntfouten 3,0 mm en groter	Niet toelaatbaar	tot 4,5 m ² niet toelaatbaar, daarboven in de randzone 2
Slier of Traan	Niet toelaatbaar	0 in centrale zone en 2 in randzone
Voelbare krassen	In de randzone 2 toelaatbaar	1 in centrale zone en 3 in randzone
Haarkrassen tot 50 mm	3 toelaatbaar	5 toelaatbaar
Haarkrassen langer dan 50 mm	1 toelaatbaar	3 toelaatbaar
Stervormige beschadigingen	Niet toelaatbaar	Niet toelaatbaar
Barstjes	Niet toelaatbaar	Niet toelaatbaar
Verwering	Niet toelaatbaar	Niet toelaatbaar

De centrale zone is binnen 80 % van de breedte en de hoogte, de randzone is dus het overige deel.

Optisch waarneembare fouten in de coating op vlakglas

Visuele fouten	Acceptatiecriteria	
	Centrale zone	Rand zone
Variaties in kleur, vlekken	Toelaatbaar	Toelaatbaar
Puntfouten 0,5 t/m 1,0 mm	Toelaatbaar	Toelaatbaar
Puntfouten 1,0 t/m 3,0 mm	Toelaatbaar, mits niet meer dan 1 pm ²	Toelaatbaar, mits niet meer dan 1 pm ²
Puntfouten 3,0 mm en groter	Niet toelaatbaar	Niet toelaatbaar
Opeenhoping puntfouten	Niet toelaatbaar	Toelaatbaar, mits niet meer dan 1 pm ²
Krassen tot 75 mm	Beperkt toelaatbaar	Beperkt toelaatbaar
Krassen langer dan 75 mm	Niet toelaatbaar	Beperkt toelaatbaar

De centrale zone is binnen 80 % van de breedte en de hoogte, de randzone is dus het overige deel.

Optisch waarneembare fouten in met name gelaagd glas:

Visuele fouten	Acceptatiecriteria	
	Per ruit	Per m ²
Variaties in kleur, vlekken	Toelaatbaar	Toelaatbaar
Puntfouten 0,5 t/m 1,0 mm	Toelaatbaar, geen ophoping	Toelaatbaar, geen ophoping
Puntfouten 1,0 t/m 3,0 mm	1,5	1,1
Bij 3 glasbladen	2,5	1,65
Bij 4 glasbladen	3,5	2,2
Bij 5 glasbladen of meer	4,5	2,75

Deze waarden gelden bij het toepassen van 2 pvb-folies. Bij meer folies zijn meer fouten toegestaan. Raadpleeg hiervoor onze medewerkers.

De pvb folies tussen het gelaagde glas zijn niet weersbestendig. Op den duur kunnen itte matte vlekken ontstaan, dit noemen wij “delaminatie”. Bij toepassing buiten (bv. Balustrades) dient een beschermende laag te worden toegepast om deze delaminatie te voorkomen. Ook kan, door het snijden van het glas de folies uitgerekt worden. Lans de zijkanten kunnen dan transparante vlekken ontstaan. Dit is het gevolg van het snijden van het glas. Beide verschijnselen zijn inherent aan het product en kunnen geen aanleiding zijn tot reclamatie en garantie.

Ter informatie worden onderstaand enige regels vermeld die worden gebruikt om glas volgens bovenstaande criteria te beoordelen:

1. Elke controle dient te gebeuren met het daglicht als lichtbron! Dat wil zeggen een diffuus daglicht. Deze beoordeling geschiedt op een afstand van 300 cm gedurende 20 seconden. Deze transmissie wordt beoordeeld door van binnen naar buiten te kijken. De beoordeling van de reflectie gebeurt door bezichtiging van buitenaf, op een afstand van minimaal 200 cm.
2. Door beoordeling van het glas tegen een lichte en gelijkmatige achtergrond kunnen kleur, transmissie en reflectie lichte variaties vertonen. Dit is normaal en geen reden tot afkeur.
3. Voor een harde (pyrolitische) coating of een emaille coating geldt dat een zekere wolkerigheid of vlekvorming nooit helemaal kan worden uitgesloten omdat dit inherent is aan het product.

Thermisch Gehard Glas

Thermisch gehard glas is een floatglass dat thermisch wordt voorgespannen. In een oven (tegenwoordig horizontaal) wordt het bewerkte glas verhit tot een temperatuur van ca. 700 graden en geforceerd afgekoeld in een exact bewaakt proces waarbij in het glas een spanningsveld in de dwarsdoorsnede van het glas gemaakt wordt. Dit resulteert in een:

1. Hogere thermoshockbestendigheid
2. Hogere slagsterkte
3. Hogere buigvastheid
4. Bij breuk verbreekt het glas en worden het relatief veilige brokken
5. Het glas kan niet meer worden bewerkt. Bij het verbreken van het spanningsveld zal het glas spontaan barsten

Daarbij krijgt het glas de volgende technische eigenschappen:

1. De buigtreksterkte wordt 120 N/mm²
2. Het glas is bestand tegen temperaturen van 250 graden
3. De thermoshockbestendigheid is 150 K.
4. De gebruikstemperatuur is 200 graden, korte tijd 300 graden
5. Het spanningscentrum van het glas breekt met een gewenste korrelige structuur.

Gedeeltelijk Thermisch Gehard Glas

Gedeeltelijk gehard glas (Dur) is een thermisch behandeld glas met hogere buigvastheid en een hogere belastbaarheid tegen temperatuurverschillen heeft. De eigenschappen liggen tussen het normale floatglass en het geharde veiligheidsglas. Dur wordt vooral op plaatsen gebruikt waar hogere

temperaturen en/of temperatuurveranderingen voorkomen (thermische breuk). De visuele beoordeling is praktisch identiek aan gehard veiligheidsglas.

Bij de berekening van de buigtreksterkte wordt een fysische waarde aangehouden van 70 N/mm² en het glas is bestand tegen een temperatuur van 200 graden. Het gedrag bij breuk geeft enkele radiale scheuren vanaf het breukcentrum.

Definitie Heat-Soak Test (Gehard Glas)

Floatglass wordt bij de productie in de glass-melt (voor de floatglass-oven) mogelijk met nikkelsulfide (NiS) versmolten. Nikkelsulfide is een natuurlijk product, dat in iedere glass-melt voorkomt. Ondanks de grote moeite om het gehalte nikkelsulfide zo laag als mogelijk te houden, kan dit bij het productieproces van het floatglass als insluitsel in het glas komen. Nikkelsulfide is echter niet zichtbaar en aantoonbaar. In de loop van de tijd verandert het nikkelsulfide van chemische samenstelling, en er vormt zich na meerdere jaren in het glas het kristal nikkeloxyde (NiO). Rond dit insluitsel treden puntspanningen op, met name bij temperatuurstijging door zonlicht, die tot spontane glasbreuk kunnen leiden.

Om deze spontane, en niet te voorspellen, glasbreuk te voorkomen kan de zogenaamde Heat-Soak test (in Duitsland de ESG-H test) worden gedaan. Deze test sluit echter de volledige spontane glasbreuk niet uit, maar elimineert een belangrijk deel. Het glas wordt in een Heat-Soak oven met 2 graden per minuut verhit tot een maximum van 290-300 graden gedurende een periode van ongeveer 330 minuten. Indien er ingesloten nikkelsulfide in het glas aanwezig is leidt deze gedurende deze test tot spontane glasbreuk. Glas wat deze test heeft doorstaan zal met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid geen ingesloten nikkelsulfide meer tonen.

Visuele kwaliteit van met name hardglas

Na de thermische behandeling van het floatglass behoudt het glas grotendeels dezelfde optische eigenschappen en wordt als zodanig beoordeeld. Het glas kan echter anisotroop worden, Dit verschijnsel noemen wij de hardingsvlekken, welke vooral te zien zijn met bepaalde filtering van het licht. Tevens komt het glas in contact met de keramische rollen van de horizontale hardingsoven. Als gevolg hiervan kunnen zachte afdrucken van de rollen zichtbaar zijn, mede afhankelijk van de dikte van het glas. In het algemeen geldt echter bij visuele keuring de doorzichtigheid van het glas, en niet de aanzicht. (Doorzichtig hardglas wordt beoordeeld bij diffuus licht op 100 cm afstand.

Toleranties Maatvoering hardglas

De aangegeven glasdikten zijn op basis van de originele producten De dikte van het glas wordt in het midden gemeten in een bereik van 0,01 mm.

1. 4 mm ± 0,2 mm
2. 5 mm ± 0,2 mm
3. 6 mm ± 0,2 mm
4. 8 mm ± 0,2 mm
5. 10 mm ± 0,3 mm
6. 12 mm ± 0,3 mm
7. 15 mm ± 0,5 mm
8. 19 mm ± 1,0 mm
9. 25 mm ± 1,0 mm

De volgende maattoleranties zijn van toepassing op de breedte en hoogte van thermisch gehard glas:

1. Tot 500 mm + 1 mm
2. 500 mm tot 1000 mm $\pm 1,5$ mm
3. 1001 mm tot 1500 mm $\pm 2,0$ mm
4. 1501 mm tot 2500 mm $\pm 2,5$ mm
5. 2501 mm tot 3000 mm $\pm 3,0$ mm
6. 3001 mm tot 3500 mm $\pm 4,0$ mm
7. 3501 mm en groter $\pm 5,0$ mm

De volgende tolerantie zijn van toepassing op de buiging van het hardglasglas:

1. Horizontaal: 3 mm per 1000 mm
2. Verticaal: 5 mm per 1000 mm
3. Plaatselijk buiging gemeten over 300 mm: 5 mm per 300 mm

Dus deze toleranties van de vlakheid van de geharde ruit is overhoeks gemeten met een vlakke rei 3 ‰. Een rekenvoorbeeld: een deur van 900 x 2500 mm is het diagonaal 2657 mm, dus de buiging/bolling is 7,7971 mm gerekend over het diagonaal van deze ruit. Plaatselijk (gemeten over 300 mm) mag dit meer zijn.

De volgende afstanden dienen geacht te worden van rand glas tot rand gat: 2 x de glasdikte. De afstand van de hoeken van het glas tot de rand van het glas is 6 x de glasdikte. De tolerantie van de diameter van een gat is ± 1 mm voor gaten tot 20 mm, en ± 2 mm voor gaten vanaf 20 mm.

Technische waarden hardglas

Eigenschappen	Fysische waarden
Berekening van buigsterkte	120 N/mm ²
Bestandheid tegen temperatuur	250 ° Celcius
Thermoshock bestendigheid	150 K
Gebruikstemperatuur	200 ° Celcius (korte tijd 300 °)
Gedrag bij breuk	Kleine breukfragmenten, korrelstructuur

Beglazingskitten en overschilderen

In Nederland kent men de gewoonte om afdichtingskitten voor beglazing (beglazingskitten), over te schilderen. Nergens in Europa of elders in de wereld wordt dit gedaan. Nederlanders vinden dit in het algemeen mooier en de opdrachtgever en/of eigenaar accepteert meestal geen niet-overgeschilderde kitvoegen.

In eerste instantie kan er een probleem ontstaan doordat de functie en eigenschappen van kit en verf totaal verschillend zijn: Een kit is bedoeld om af te dichten en moet daartoe elastisch vervormbaar zijn. De verf is bedoeld om te beschermen en te verfraaien. In vergelijking met de kit is de verflaag veel harder, brosser en veel minder elastisch. Door beide producten toch met elkaar in verbinding te brengen, loopt men het risico dat bij vervorming van de voegen, de hardere verflaag deze vervormingen niet kan volgen en er barst-vorming gaat optreden.

Bij verven zijn er, globaal genomen, de volgende basissystemen:

1. Oplosmiddel houdend verven (meestal alkydhars-verven)
2. Water-gedragen verven (dispersieverven).

Bij elastische beglazingskitten zijn de basissystemen:

1. Thiokol of Polysulfide kitten
2. Polyurethaan kitten
3. MS-Polymeer kitten (Hybridekitten)
4. Silicone houdende kitten
5. SPUR – gebaseerde kitten

In de praktijk kunnen problemen ontstaan tijdens de applicatie:

Zeepwater, dat eventueel voor het afmessen van de kit is gebruikt, is niet verwijderd voordat geschilderd gaat worden. Dit zeepwater kan een dunne vette laag achter laten, waarvoor vooral watergedragen verven gevoelig kunnen zijn. Dit wordt dan zichtbaar doordat de verf van de ondergrond 'afkraalt'. Ook kan er craquelévorming in de verflaag ontstaan. De zeepwaterrestanten zullen ook de hechting van de verf op de kit verder verminderen. Voor een deel kan de invloed van zeepwater reeds beperkt worden door voor het afmessen de concentratie aan zeep zo laag mogelijk te houden (1 à 5%). Gebruik van een zuivere zeep in plaats van afwasmiddelen die toevoegingen van zuren of glycerine kunnen bevatten.

Resten van kit die op het glas achterblijven (vooral bij de hybridekitten) kunnen na het uitharden, minimaal 24 uur na het aanbrengen, door reinigen van de ruit worden weggenomen.

Een ander probleem kan zich voordoen in de winter. De water-gedragen verfsystemen hebben een minimale temperatuur nodig (circa 7 °C) om tot een goede filmvorming te komen. Om deze reden worden woningen verwarmd tot een luchttemperatuur boven de 7 °C. De temperatuur van de kitvoeg aan de binnenzijde van de beglazing wordt echter niet zozeer bepaald door de luchttemperatuur in de woning, als wel door de temperatuur van de buitenlucht die via het glas aan de kitvoeg wordt doorgegeven.

Technisch gezien zou men beglazingsvoegen niet moeten overschilderen. Gebeurt dit toch, dan moet men vooraf informatie inwinnen om te bepalen of de kit en de verf elkaar verdragen en een aantal randvoorwaarden moeten worden gerespecteerd. De kitleverancier is echter nooit aansprakelijk voor beschadiging aan de verf. Als goed alternatief kunnen gekleurde kitten worden gebruikt.