



Veiligheids- en beveiligingsbeglazing

Pilkington **Optilam**[™]
Pilkington gehard veiligheidsglas



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business



Pilkington Optilam™

Waarom is veiligheids- en beveiligingsbeglazing zo belangrijk?

Modern veiligheidsglas moet aan hoge (kwaliteits) eisen en strikte veiligheidsregels voldoen. Dankzij innovaties in de ontwikkeling van veiligheids- en beveiligingsbeglazing zijn er nieuwe ontwerp mogelijkheden gecreëerd waarmee persoonlijk letsel kan worden voorkomen en waarmee in de meest extreme gevallen gebouwen en personen kunnen worden beschermd tegen eventuele aanslagen.

Om aan deze steeds strengere eisen te kunnen blijven voldoen, heeft Pilkington een groot assortiment aan geavanceerde producten ontwikkeld, zonder concessies te doen aan de ontwerp criteria voor natuurlijke lichtinval en zichtbaarheid. Pilkington loopt, zoals altijd haar streven is, voorop als het gaat om de verdere ontwikkeling van producten én de industriestandaarden, zodat Pilkington blijft bijdragen aan het voorkomen en minimaliseren van persoonlijk letsel en ernstige verwondingen door glas.



Pilkington Optilam™

Wat betekenen “veiligheid” en “beveiliging” eigenlijk?

Veiligheid en beveiliging zijn begrippen die nauw aan elkaar verwant zijn, maar het is toch belangrijk onderscheid te maken omdat dit een verschil maakt bij de specificaties van het vereiste glas.

De term “veiligheid” of “letselwerend” wordt gebruikt voor glas dat het risico op persoonlijk letsel door inslag, breuk, versplintering of bij brand vermindert. De term “beveiliging” wordt gebruikt voor glas dat niet alleen veiligheid biedt, maar ook bestand is tegen uiteenlopende soorten aanvallen, die al dan niet met wapens of explosieven worden uitgevoerd. Een korte uitleg van de normen waaraan veiligheids- en beveiligingsbeglazing moet voldoen vindt u op de laatste 2 pagina's van deze brochure.

Alleen het juiste type glas biedt nog geen garantie voor de vereiste veiligheid of beveiliging. Glas maakt deel uit van een constructie waarbij de gehele constructie net zo sterk is als de zwakste schakel. Zo functioneert kostbare beveiligingsbeglazing niet wanneer het is toegepast in kozijn dat niet voldoende sterk is om de belastingen van bijvoorbeeld een inbraakpoging om het glas in zijn geheel uit te nemen te weerstaan. Het is daarom noodzakelijk het glas te combineren met een geschikte kozijnsysteem voor de gewenste toepassing.

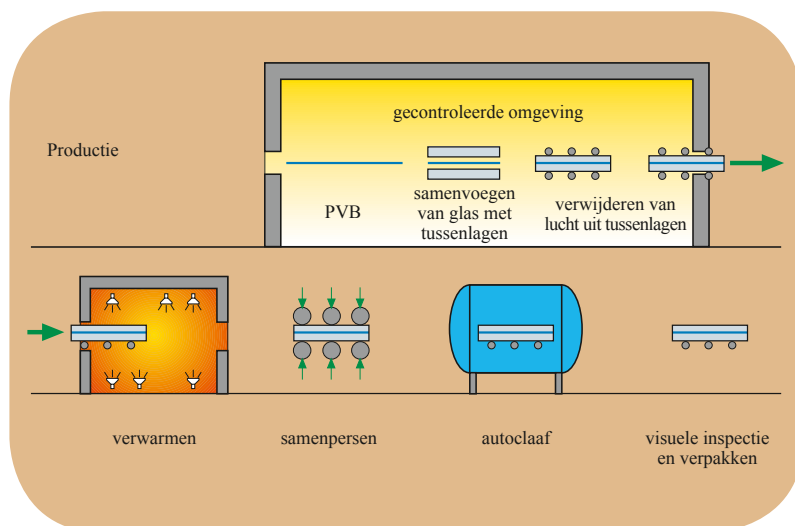
Pilkington **Optilam**™ 44.4 (9,5 mm)



Veiligheid en beveiliging met Pilkington **Optilam**[™] gelaagd glas

Wat is gelaagd glas?

Gelaagd glas wordt geproduceerd door twee of meer lagen vlakglas met één of meer kunststof tussenlagen te combineren. De tussenlaag die het meest wordt gebruikt, is een tussenlaag van polyvinylbutyral (PVB), die in de fabriek met warmte en druk wordt aangebracht.



Hoe zorgt gelaagd glas voor veiligheid en beveiliging?

De tussenlagen zorgen ervoor dat bij breuk het glas bij elkaar wordt gehouden. Hierdoor ontstaan er geen gevaarlijke scherven of openingen in het glas en is er dus geen risico op ernstig persoonlijk letsel. Doordat de glasscherven zich stevig hechten aan de tussenlaag, wordt de energie over een groter oppervlak verspreid en wordt de impact gedempt. Door variaties aan te brengen in aantal en dikte van glas- en PVB tussenlagen, voldoet Pilkington **Optilam**[™] aan diverse veiligheidsniveaus, zodat u het kunt gebruiken als veiligheids- en beveiligingsbeglazing.

Veiligheidsbeglazing met Pilkington **Optilam**[™]

Pilkington **Optilam**[™] is als veiligheidsbeglazing geschikt voor veel toepassingen, zoals beglaasde portieken, schuifpuien, binnendeuren, dakbeglazing, zwembaden en alle overige situaties waar er een risico is op persoonlijk letsel bij breuk van het glas. Pilkington **Optilam**[™] valt in de volgende veiligheidsklassen:

- het dunste type Pilkington **Optilam**[™] 33.1 (6,4mm) behaalt al klasse 2(B)2 volgens NEN-EN 12600. Dit is de meest voorkomende

veiligheidsklasse om personen tegen lichamelijk letsel door ongelukken met glas te beschermen;

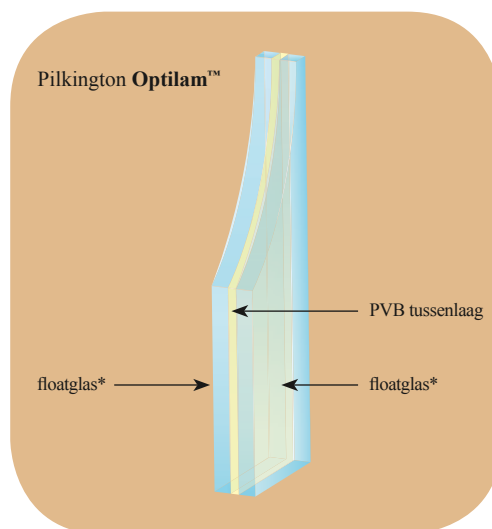
- vanaf Pilkington **Optilam**[™] 33.2 (6,8 mm) kan de hoogste klasse 1 (B) 1 gehaald worden.

Voor een juiste toepassing van de verschillende klassen veiligheidsglas is er de Nederlandse norm NEN 3569.

Beveiligingsbeglazing met Pilkington **Optilam**[™]

Pilkington **Optilam**[™] als beveiligingsbeglazing is geschikt voor standaardtoepassingen zoals gebouwen of winkels die waardevolle en kostbare goederen bevatten (banken, musea). In ziekenhuizen en detentiecentra werkt Pilkington **Optilam**[™] behalve als beveiligingsbeglazing ook als veiligheidsbeglazing en beschermt dus ook tegen persoonlijk letsel. Het glas heeft de volgende eigenschappen:

- het voldoet aan NEN-EN 356 en aan de vereisten voor veiligheidsglas (NEN-EN 12600);
- het blijft intact en fungeert onverminderd als afscherming, ook als het glas is gebroken;
- het biedt bescherming tegen vandalisme en inbraak;
- het beschermt tegen inbraak door pogingen tot inbraak te voorkomen of te bemoeilijken;
- het is bestand tegen herhaalde aanvallen met zware voorwerpen, zoals bakstenen, hamers of koevoeten.



* NB: er kan helder glas (Pilkington **Optifloat**[™]), gekleurd (Pilkington **Optifloat**[™] Tint) of extra helder glas (Pilkington **Optiwhite**[™]) gebruikt worden.

Bovenstaand plaatje illustreert gelaagd glas in zijn meest eenvoudige vorm van 2 glasplaten en 1 PVB tussenlaag.



Pilkington **Optilam**[™]

Kogelwerende beglazing met Pilkington **Optilam**[™]

Pilkington **Optilam**[™] kan als kogelwerend glas worden toegepast in gebouwen met een hoog veiligheidsrisico, zoals banken, postkantoren, ambassades, kaskantoren, militaire vestigingen, ambtswoningen en VIP-woningen. Het glas is verkrijgbaar in dikten van 11,5 mm tot 39 mm voor verschillende veiligheidsniveaus:

- het glas voldoet aan NEN-EN 1063;
- het glas is bestand tegen kogels van verschillende kalibers, van klasse BR1 (lichte vuurwapens) tot BR 7 (automatisch geweer) en zelfs jachtgeweren (klasse SG1 en SG2)
- het glas kan uitgevoerd worden als splintervrij (NS), waarbij er aan de veilige zijde geen splinterafgifte is bij een aanval.

UV-straling

Pilkington **Optilam**[™] absorbeert UV-straling, die de daaraan blootgestelde voorwerpen kan verkleuren. Aangezien Pilkington **Optilam**[™] een zeer

lage UV-transmissie heeft, draagt dit glas bij aan de bescherming van materiaal dat kan verkleuren wanneer het gedurende langere tijd aan UV-straling wordt blootgesteld*. Ideaal voor bijvoorbeeld etalages, maar ook houten vloeren in woningen.

* Verkleuring kan ook door andere factoren dan blootstelling aan UV-straling worden veroorzaakt.

Overige voordelen van Pilkington **Optilam**[™]

Het gelaagd glas Pilkington **Optilam**[™] is in eerste instantie een veiligheids- en beveiligingsbeglazing. Alle technologieën die Pilkington in huis heeft, kunnen ook worden toegepast op gelaagd glas. Zo kan gelaagd glas dus ook bijvoorbeeld zonwerend en zelfreinigend zijn, en (o.a. in een drievoudige opbouw) superieure warmte-isolatie bieden. Voor optimale geluidwering heeft Pilkington gelaagd glas ontwikkeld met speciale akoestische tussenlagen (Pilkington **Optiphon**[™]). Meer informatie over geluidwering vindt u in onze brochure over Pilkington **Optiphon**[™].



Voor een uitstekende warmte-isolatie is er Pilkington **Optilam™** samengesteld met Pilkington **Optitherm™**.

Pilkington **Optilam™** is in de volgende samenstellingen een zonwerende beglazing:

- Pilkington **Suncool Optilam™**
- Pilkington **Eclipse Advantage Optilam™**
- Pilkington **Optilam™ Tint** – geproduceerd met getint glas
- Pilkington **Optilam™ I** – geproduceerd met een getinte tussenlaag

Ook Pilkington **Activ™** zelfreinigend glas is verkrijgbaar in een assortiment gelaagde producten:

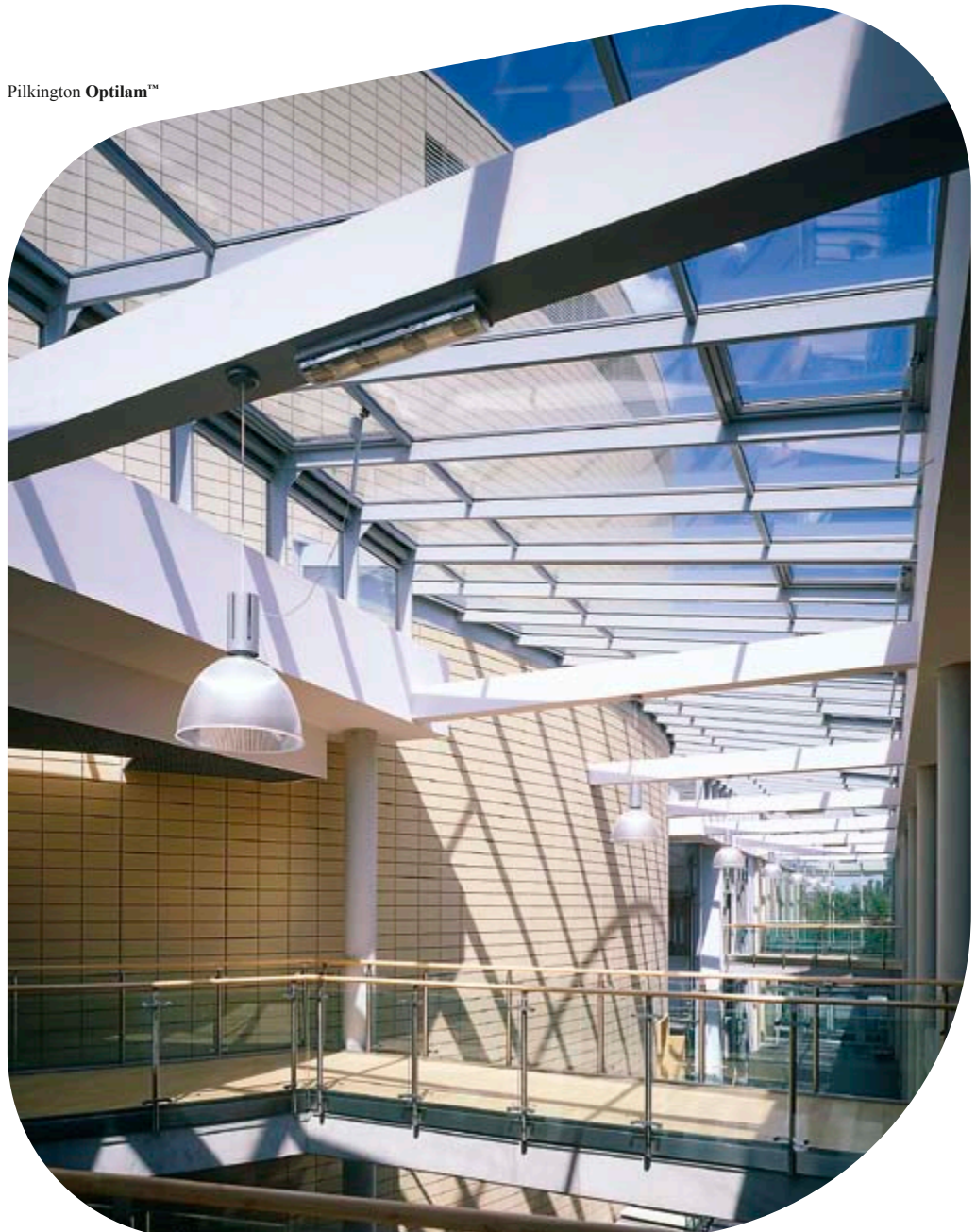
- Pilkington **Activ Optilam™**
- Pilkington **Activ Optilam Suncool™**
- Pilkington **Activ Optilam™ Therm**

Decoratief gelaagd glas biedt ontwerpers een grote artistieke vrijheid, zodat hun ontwerpen volledig volgens de opzet kunnen worden gerealiseerd.

Daarom bieden we dit als volgt aan:

- Pilkington **Optilam™** gemaakt van figuurglas
- Pilkington **Optilam™ OW** gemaakt van Pilkington **Optiwhite™**
- Pilkington **Optilam™ I** gemaakt met een gekleurde of witte transparante tussenlaag

Pilkington **Optilam™**



Beveiliging en kogelwering voor bijzondere situaties

In sommige situaties stelt men extreem hoge eisen aan de beveiliging of kogelwering, of vraagt men om een combinatie van grote veiligheid met lichtgewicht beglazing. In deze gevallen bieden glaspolycarbonaatproducten van Pilkington de oplossing. Een toonaangevende leverancier van deze halffabrikaten aan Pilkington is de firma Silatec.

Wat is Silatec beveiligingsbeglazing?

Silatec beveiligingsbeglazing is een samengestelde beglazing, dat uit materialen bestaat die hoogtransparant zijn en veel weerstand kunnen bieden. Door een optimale combinatie van glas, polyurethaan en polycarbonaat is Silatec beveiligingsbeglazing sterker, dunner, en lichter dan een 'normale' beveiligingsbeglazing. Silatec beglazing wordt op maat samengesteld.

Hoe zorgt Silatec voor beveiliging en kogelwering?

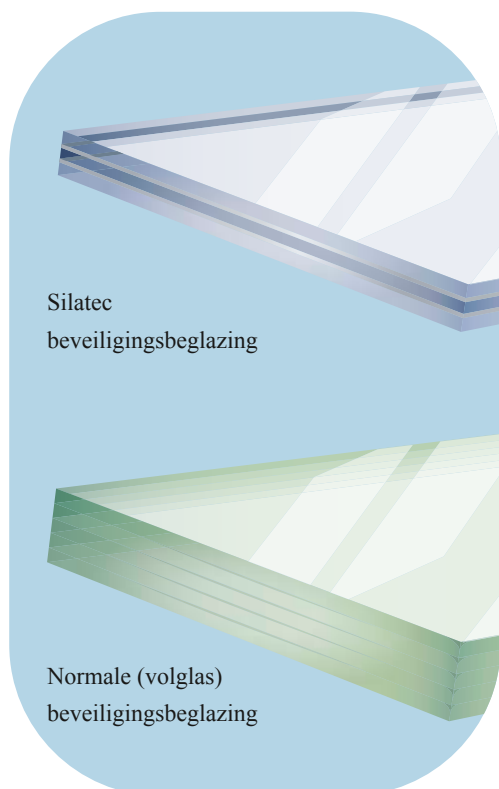
De polyurethaan en polycarbonaat binnenlagen houden het glas aan de buitenzijde bij beschadiging op zijn plaats. De binnenlagen vangen keer op keer de impact van een aanval met bijvoorbeeld slag- of vuurwapens op, verspreiden de energie over een groot oppervlakte, en veren mee met de (in)slag. Glas aan de buitenzijde dient voornamelijk ter bescherming tegen krassen van de zachtere, verende en dempende binnenlagen.

Silatec beveiligings- en kogelwerende beglazing

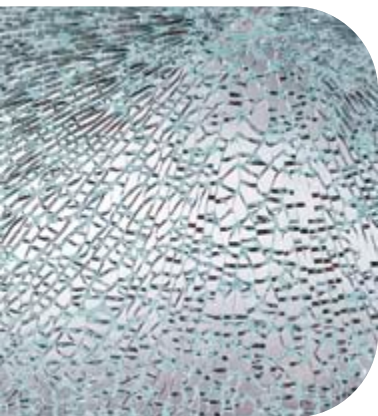
U kunt Silatec toepassen in alle situaties waar beveiliging en kogelwering vereist is, van musea en winkels tot penitentiaire instellingen en Extra Beveiligde Inrichtingen (EBI) aan toe. Het is bij uitstek geschikt voor locaties waar zeer strenge eisen aan beveiliging en/of kogelwering gelden, en zeker als u dit wilt realiseren met een relatief dunne en lichte beglazing.

Silatec glas heeft de volgende eigenschappen:

- de beglazing is zeer sterk en wordt op sterkte getest volgens alle geldende normen. Daarnaast wordt het onderworpen aan extreme praktijktesten, waaronder hitte/koude testen, springstoftesten, en ramkraaktesten;
- Silatec beglazing is veel dunner dan vergelijkbaar veiligheidsglas, en past daardoor in dunnere kozijnen;
- Silatec beglazing is veel lichter dan vergelijkbaar veiligheidsglas (volglas combinaties);
- Silatec beglazing is neutraal van kleur en laat zeer veel licht door;
- Silatec glas laat geen UV straling door. Dit beschermt de binneninrichting, schilderijen en kostbaarheden tegen verkleuring door UV licht.



Gehard veiligheidsglas van Pilkington



Het kenmerkende breukpatroon van gehard veiligheidsglas

Wat is gehard glas?

Thermisch gehard veiligheidsglas van Pilkington wordt geproduceerd door een speciaal proces waarbij floatglas opnieuw verhit wordt en daarna versneld wordt afgekoeld. Tijdens het versneld afkoelen ontstaan er in het glas spanningen die ervoor zorgen dat het glas een grotere mechanische sterkte krijgt. Gehard floatglas is 5 keer sterker dan gewoon floatglas en bestand tegen grotere temperatuursverschillen.

Wat maakt gehard glas veilig?

Door de spanningen in het glas valt het glas bij breuk niet uiteen in onveilige scherven, maar ontstaan er bij breuk kleine veilige (onscherpe) korrels wat de kans op ernstig lichamelijk letsel bij glasbreuk verkleint.

Het meeste glas van Pilkington is, daar waar noodzakelijk of gewenst, verkrijgbaar in geharde uitvoering.

Toepassingen

Thermisch gehard veiligheidsglas (al dan niet in gelaagde uitvoering) van Pilkington is een betaalbare en beproefde oplossing voor letselwering en geschikt voor toepassingen waarbij het glas weerstand moet bieden tegen hogere mechanische of thermische spanningen in het glas. Voorbeelden van dergelijke toepassingen zijn onder andere doorgangen, gebieden met veel voetgangersverkeer, panelen in en naast deuren, bad- en doucheschermen, windschermen, maar ook achterwanden van keukens, volglazen deuren en glas dat met puntbevestigingen (glasklemmen) bevestigd is.

Pilkington **Optifloat™** gehard glas



Thermisch gehard veiligheidsglas heeft de volgende producteigenschappen:

- tot 5 maal sterker dan normaal glas met dezelfde dikte; dit glas heeft zich bewezen als oplossing voor veiligheid en in gelaagde vorm ook voor beveiliging;
- valt bij breuk uiteen in veilige (onscherpe) glaskorrels;
- vermindert de kans op thermische breuk door grote temperatuurverschillen in het glas zelf door bijvoorbeeld zonnewarmte in combinatie met slagschaduw;
- voldoet aan alle vereisten van NEN-EN 12150-1 en is voorzien van het CE-keurmerk, volgens de Europese norm NEN-EN 12150-2;
- behaalt klasse 1 volgens NEN-EN 12600 met een breukwijze van het type C.



Wie zijn wij?

Wij maken en verwerken al glas sinds 1826. Deze ervaring is zeer waardevol gebleken en heeft ons in staat gesteld in onze ideeën te investeren en deze tot toonaangevende producten te ontwikkelen, overal ter wereld.

Pilkington **Optifloat™** gehard glas

Producten als vlakglas van uitstekende kwaliteit, gecoat, gehard, gelaagd, brandveilig en gespecialiseerd glas en energiebesparende dubbele beglazing zijn ontwikkeld doordat wij onze unieke technische expertise aan ware innovatie hebben gekoppeld.

Wij maken onze producten in ongeveer 30 landen en leveren deze aan de bouw, aan autofabrikanten en aan de sector voor gespecialiseerd glas in meer dan 130 landen. Dit is slechts één van de redenen waarom het merk Pilkington synoniem is geworden voor glas.

Als onderdeel van NSG Group behoort Pilkington tot de grootste glasleveranciers ter wereld. Daarmee hebben wij onze middelen uitgebouwd en onze inzet voor kwaliteit en 'excellence' versterkt.

Als wij iets voor u kunnen betekenen, horen wij dat graag van u.

Samen staan we sterk.



Pilkington **Optifloat™** gehard glas

Normen voor veiligheids- en beveiligingsbeglazing

NEN-EN 12600 glas voor gebouwen. Slingerproef Stoobelastingsproef en classificatie voor vlakglas

De slingerproef, ook wel bekend als kruiwagenwiel-slingerproef, is de standaard beproevingsmethode voor de classificatie van vlakglasproducten, waarbij de prestaties bij belasting en breukpatroon worden beoordeeld. De daarbij gebruikte classificatie geeft aan wat het risico is op het bezwijken van het glas en op welke wijze het glas breekt. Tabel 1 bevat een overzicht van de classificaties.

De testopstelling bestaat uit een frame waarin het glas is opgesteld en een groter frame waar aan een slinger met een dubbel kruiwagenwiel hangt dat verzwwaard is tot 50 kg.

De classificatie bestaat uit drie onderdelen:

1. Valhoogte

De valhoogte 190, 450 of 1200 mm gemeten vanaf het midden van de ruit betreft het hoogteverschil die de slinger omhoog getrokken dient te worden alvorens losgelaten te worden voor de impact op het glas. De impact komt overeen met de val van een persoon in 3 verschillende situaties.

2. Breukpatronen

Er worden 3 breukpatronen gedefinieerd:

- TYPE A: het glas breekt in scherpe onveilige stukken waarvan sommige groot zijn – dit is het typische breukgedrag van normaal floatglas;
- TYPE B: het glas breekt, maar het glas wordt bij elkaar gehouden en er ontstaat geen opening met een middenlijn groter dan 76 mm – dit is het typische breukgedrag van gelaagd veiligheidsglas;

- TYPE C: het glas breekt en valt uiteen in kleine veilige (onscherpe) korrels – dit is het typische breukgedrag van thermisch gehard veiligheidsglas.

3. Classificatie

De classificatie geeft aan bij welke valhoogte het glas wel of niet breekt en wanneer het wel breekt of dit dan een veilig breukpatroon geeft zoals Type B of C. De classificatie dient als volgt weergegeven te worden:

α (β) Φ

waarbij:

α = hoogste valhoogte waarbij het glas niet breekt, of breekt conform breukpatroon B of C

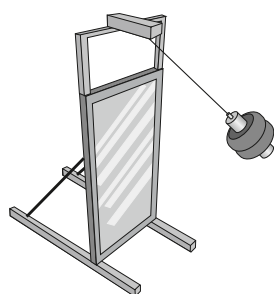
β = het breukpatroon

Φ = hoogste valhoogte waarbij het glas niet breekt, of breekt conform breukpatroon B

Ter illustratie Pilkington **Optilam**[™] 44.2 (8,8 mm) voldoet aan klasse 1(B)1, wat wil zeggen dat het glas tot 1200mm valhoogte niet breekt, danwel wanneer het breekt er een veilig breukpatroon ontstaat zonder een opening met een middenlijn groter dan 76 mm.

NEN-EN 356 Glas voor gebouwen – Beveiligingsbeglazing – Beproeving en classificatie van de weerstand tegen manuele aanval

Hierin worden de classificatie en beproevingsmethoden gespecificeerd voor glas dat bedoeld is om manuele aanvallen te kunnen weerstaan.



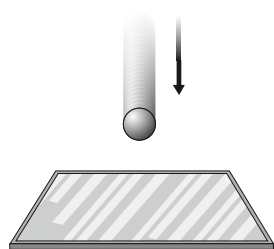
De slingerproef.
50 kg gewicht
(dubbel kruiwagenwiel)
Met 3 verschillende valhoogten
Overeenkomstig NEN-EN 12600

Tabel 1.

Valhoogte [mm]	Breukwijzen	Classificatie
190	A, B, C	3
450	A, B, C	2
1200	A, B, C	1

Tabel 2.

Weerstandsklasse	Valhoogte [mm]	Aantal inslagen	Classificatie
P1A	1500	3 kogels in een driehoek	EN 356 P1A
P2A	3000	3 kogels in een driehoek	EN 356 P2A
P3A	6000	3 kogels in een driehoek	EN 356 P3A
P4A	9000	3 kogels in een driehoek	EN 356 P4A
P5A	9000	3 × 3 kogels in een driehoek	EN 356 P5A
P6B	-	van 30 tot 50 bijlslagen	EN 356 P6B
P7B	-	van 51 tot 70 bijlslagen	EN 356 P7B
P8B	-	meer dan 70 bijlslagen	EN 356 P8B



Kogelvalproef
4,11 kg stalen kogel
(100 mm diameter)
Met 4 verschillende valhoogten
Overeenkomstig NEN-EN 356

Voor klasse P1A tot en met P5A wordt het glas onderworpen aan een kogelvalproef die simuleert het ingooien of het doorbreken van het glas met een stomp voorwerp. Het glas is horizontaal ingeklemd in een stalen frame en wordt onderworpen aan 3 of meerdere impacts van verschillende valhoogten met een ronde stalen kogel (4,11 kg) met een diameter van 10 cm. Het glas voldoet wanneer de kogel niet door het glas heen valt.

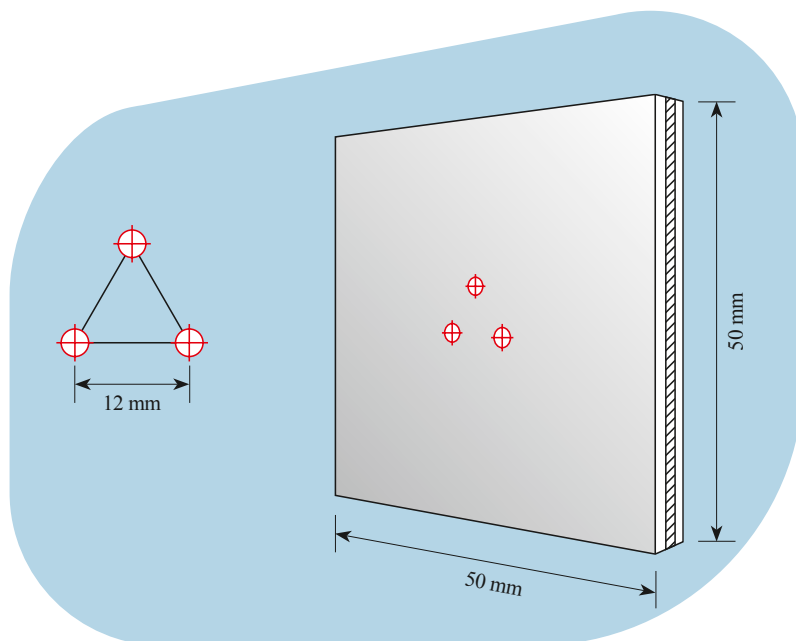
Voor klasse P6B tot en met P8B wordt het glas onderworpen aan een hakbijlproef die simuleert het doorbreken van het glas met een scherp slagwapen zoals een bijl. Het glas is verticaal ingeklemd in een stalen frame en wordt dan onderworpen aan 30 of meer impacts met een bijl. Het glas voldoet wanneer er in het glas geen opening ontstaat met een lengte groter dan 400 mm.

Deze verschillende weerstandsklassen zijn in tabel 2 weergegeven.

NEN-EN 1063 Glas voor gebouwen – Beveiligingsbeglazing – Beproeven en classificatie van de weerstand tegen een kogelaanval

Hierin worden de eisen en testmethoden voor de classificatie van kogelwerende beglazing gespecificeerd. De classificatie wordt gedaan op basis van schoten met diverse vuurwapens en munitie, uiteenlopend van handvuurwapens, tot automatische geweren en zelfs jachtgeweren.

De beproeving bestaat uit een glaspaneel (500x500 mm) dat verticaal in een stalen frame is ingeklemd en waarop 1 of 3 schoten in een driehoek worden afgevuurd. Afhankelijk van het gebruikte vuurwapen en munitie wordt het glas, wanneer niet doorboord wordt door de kogel, ingedeeld in een klasse.



De klassen van BR1 tot en met BR7 gelden voor schoten afgevuurd met een vuurwapen met een vaste kogel, waarbij BR1 de laagste klasse is en BR-7 de hoogste klasse. Daarnaast kent de norm nog 2 klassen SG-1 en SG-2 voor schoten afgevuurd met een jachtgeweer waarbij de munitie bestaat uit patronen gevuld met meerdere losse loodkogels.

Naast de klassen geldt er nog een toevoeging S (splinterafgifte) of NS (geen splinterafgifte). Hiervoor wordt er achter het glas op 500 mm een stuk aluminiumfolie gehangen die beschadigd raakt wanneer er bij impact van de kogel eventuele glassplinters vrijkomen aan de beveiligde zijde. Bij een klasse met de toevoeging NS komen er geen gevaarlijke glassplinters vrij die een persoon achter het glas kunnen verwonden.

Deze verschillende weerstandsklassen zijn in tabel 3 weergegeven.

Brandwerende beglazing

Voor meer informatie over veiligheidsbeglazing in de vorm van brandwerende beglazing, verwijzen we u naar onze productinformatie over brandwerend glas.

Tabel 3.

Weerstandsklasse	Type vuurwapen	Kaliber	Massa van de kogel [g]	Snelheid van de kogel [m/s]	Aantal schoten
BR1-S / BR1-NS	Geweer/karabijn	0,22 LR	2,6	360	3
BR2-S / BR2-NS	Pistool	9 mm x 19 Luger	8,0	400	3
BR3-S / BR3-NS	Pistool	0,357 Magnum	10,25	430	3
BR4-S / BR4-NS	Pistool	0,44 Rem. Magnum	15,55	440	3
BR5-S / BR5-NS	Geweer/karabijn	5,56 x 45	4,0	950	3
BR6-S / BR6-NS	Geweer/karabijn	7,62 x 51	9,45 (zachte kern)	830	3
BR7-S / BR7-NS	Geweer/karabijn	7,62 x 51	9,75 (harde kern)	820	3
SG1-S / SG1-NS	Jachtgeweer	Cal. 12/70	31,0	420	1
SG2-S / SG2-NS	Jachtgeweer	Cal. 12/70	31,0	420	3

Deze publicatie verschaft slechts een algemene beschrijving van het product. Meer informatie kan worden verkregen bij uw Pilkington vestiging. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om ervoor te zorgen dat dit product geschikt is voor een specifieke toepassing en dat het gebruik voldoet aan alle geldende wetten, normen, regels en andere vereisten. In de mate die door de geldende wetten is toegestaan, zijn Nippon Sheet Glass Co. Ltd en alle dochterondernemingen niet aansprakelijk voor fouten of weglatingen in deze publicatie en voor de gevolgen van het feit dat men op de informatie in de brochure heeft vertrouwd.



Het CE-keurmerk bevestigt dat een product voldoet aan de relevante geharmoniseerde Europese norm. Het CE-keurmerklabel voor elk product, waaronder de opgegeven waarden, staat op www.pilkington.com/CE



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Benelux B.V.

De Hoeveler 25 Postbus 143 7500 AC Enschede
Telefoon +31 (0)53 483 58 35 Fax +31 (0)53 431 91 78
E-mail: pilkington.benelux@nsg.com
www.pilkington.nl