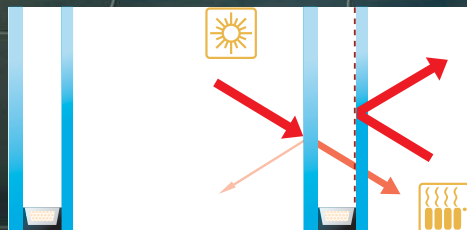




**isolierend**  
**glas**  
special

*Toepassing van SGG Planitherm One.  
Foto: Saint-Gobain*



*Isolierend dubbelglas isoleert tot twee maal beter dan enkel glas. HR++ glas met op positie 2 een low-E coating en gasvulling zelfs tot vijf maal.*





ONTWIKKELING ISOLATIEGLAS GAAT MAAR DOOR

# Passief glas komt steeds dichterbij

**De ontwikkeling van isolatieglas lijkt geen grenzen te hebben. Meldden we een jaar terug dat met een Ug van 1,0 W/m<sup>2</sup>K de grens van de isolatiewaarde van 'gewoon' isolerend dubbelglas wel zou zijn bereikt en alleen met triple glas de volgende stappen kunnen worden gezet, inmiddels is door weer verbeterde coatingtechnologie 0,9 W/m<sup>2</sup>K al mogelijk. Zou het dan toch haalbaar zijn passief glas - een transparant product dat geen warmte verliest - te ontwikkelen?**

**D**e tijd van enkel glas met een Ug-waarde van 5,8 W/m<sup>2</sup>K ligt ver achter ons, al zijn er nog steeds veel bedrijven die een goede boterham verdienen aan het vervangen van enkel door isolerend dubbelglas. Is van de voor de jaren tachtig gebouwde woningen het glas op de begane grond inmiddels vervangen, dan is nu toch zeker de bovenverdieping aan de buurt. En ook vele (openbare) gebouwen, denk aan scholen, worden volop gerenoveerd, al was het alleen maar om in het kader van het Frisse Scholen-project het binnenklimaat te verbeteren.

Het isolerend dubbelglas van nu is al lang niet meer het product dat in de jaren zeventig en tachtig naar aanleiding van de twee oliecrises zo'n enorme impuls kreeg. De benamingen voor isolerend dubbelglas zijn in de loop der tijd veranderd. Iedere producent heeft zo haar eigen productnaam. Ook de interpretatie van de classificatie HR, HR+ en HR++ zijn conform BRL 2202

niet meer op basis van referentiesamenstellingen, maar op basis van de daadwerkelijke Ug-waarden. Neemt niet weg dat het glas in de afgelopen jaren in rap tempo energiezuiniger is geworden. Technische innovaties hebben geleid tot een product dat niet alleen daglicht binnenlaat en het warmteverlies beperkt, maar (super) warmte-isolerend is, en, indien gewenst, zonnewarmte weert. De beglazing vormt een steeds energie-efficiënter onderdeel van woningen en gebouwen. De komende jaren krijgen we zeker nog verdere verbeteringen te zien, niet alleen op het gebied van isolerend dubbelglas en drievoudig isolerende beglazing, maar ook door middel van verrijkingen zoals screens (lamellen tussen het glas). We vroegen de vier grootste aanbieders in de Benelux hun parapadeaardjes te presenteren. We zetten ze voor u op een rij.

#### Isolide en Trisolide Superplus

Scheuten Glas brengt diverse producten op de markt, zowel in uitvoeringen van



*De Romertoren, ontworpen door architect Jo Coenen, is dé landmark van Venlo en onderdeel van de ontwikkeling van de Maasboulevard. Een woontoren van 65 meter hoog, met 18 woonlagen en moderne, lichte en zeer ruime appartementen. Scheuten Glas leverde 2100 vierkante meter Isolide Superplus voor deze moderne, strakke woontoren. Foto: Scheuten Glas*

dubbel- als triple glas. Isolide Superplus is isolatieglas met een warmtereflecterende coating, waarmee een Ug-waarde haalbaar is van 1,0 W/m<sup>2</sup>K. De isolerende eigenschappen doen geen afbreuk aan de transparantie van de beglazing. Enerzijds wordt dus de warmtebehoefte lager, anderzijds wordt de opgewekte verwarmingsenergie optimaal gebruikt. Echter, om aan de normen te kunnen voldoen op het gebied van energiebesparing in passieve en 'low-energy' huizen is drievoudige beglazing volgens Scheuten een noodzaak. 'Bovendien', aldus het bedrijf, 'wordt drievoudig glas vandaag de dag steeds vaker voorgeschreven.' >>





## › Passief glas komt steeds dichterbij



Scheuten leverde circa 3.500 vierkante meter warmte reflecterend (Isolide Superplus), zonwerend (Isolide Brilliant) en brandwerend isolatieglas voor het Ronald McDonald sportcentrum in Amsterdam. Tevens is 250 vierkante meter voorzien van een gelaagde buitenruit met gekleurde folies (Multisafe Color). Voor diverse glastechnische oplossingen heeft Scheuten nauw samengewerkt met architect Fact architects en de aannemer en gevelbouwer. Een deel van de glasleveringen bestond uit een sponsorbijdrage van Scheuten Glas Nederland aan dit bijzondere project van het Ronald McDonald Kinderfonds. Foto: Scheuten Glas

Trisolide Superplus is drievoudig isolatieglas met een Low-E coating, waarmee Ug-waardes haalbaar zijn van 0,7 W/m<sup>2</sup>K op basis van twee spouwen van 12 millimeter met een Argon gasvulling en 0,5 W/m<sup>2</sup>K met twee spouwen van 12 millimeter met een Krypton gasvulling. Scheuten heeft daarnaast Trisolide Lite in het assortiment, een coating speciaal ontwikkeld voor drievoudige beglazing, waarmee Ug-waardes haalbaar zijn van 0,8 en 0,6 W/m<sup>2</sup>K op basis van twee spouwen van 12 millimeter met respectievelijk een Argon en Krypton gasvulling. Trisolide Lite heeft een g- en Tl-waarde van respectievelijk 60 en 74 procent. 'Glas creëert niet alleen het comfort van een geïsoleerde woning, maar ook de rust van een geluidsarme ruimte, veiligheid bij ongevallen, vandalisme en brand, bescherming tegen de zon, exclusiviteit in design en het rendement van zonne-energie', zo geeft het bedrijf aanvullend aan. 'Scheuten is in staat deze verschillende functionaliteiten in eigen huis met elkaar te com-

bineren en te produceren.' Meer informatie: [www.scheuten.com](http://www.scheuten.com)

### Pilkington Spacia

Drievoudige isolerende beglazingen met U-waarden van 0,7 W/m<sup>2</sup>K worden ook in Nederland steeds populairder. 'Maar wat nu als de bestaande kozijnen nog in prima staat verkeren en deze beglazing toch gewenst is?', schrijft Pilkington dat met Insulight Spacia 'dé oplossing voor dit probleem biedt'. Het product combineert vacuümtechniek met dubbele isolerende HR++ beglazing.

Pilkington Spacia heeft bij een dikte van 6,2 millimeter een U-waarde van 1,4 W/m<sup>2</sup>K. Een combinatie van dit vacuümglas met een Argon gasgevulde spouw van 13 millimeter en een tegenruit van 4 millimeter Pilkington Optitherm S3 resulteert in isolerend dubbelglas met een Ug-waarde van 0,7 W/m<sup>2</sup>K. Het pakket is 23 millimeter dik en minimaal 5 kilo lichter dan een triple samenstelling met dezelfde warmte-iso-

latie. Door het toepassen van een spouw van 9 millimeter met een vulling van Krypton gas wordt deze waarde bereikt met een dikte van 19 millimeter. Pilkington Spacia bestaat uit twee glasbladen van 3 millimeter, waarvan er één van een warmteverende coating is voorzien. Deze glasbladen worden door kleine microspacers 0,2 millimeter van elkaar gehouden. De minuscule spouw is vacuüm; een kleine zwarte beschermcap dekt de plaats af waar de ruit vacuüm is getrokken. Bij Spacia toegepast in een dubbelglasruit is de beschermcap aan de spouwzijde geplaatst, waardoor deze minder opvalt. Meer informatie: [www.pilkington.nl](http://www.pilkington.nl)

### SGG Climaplus One

Met SGG Climaplus One was Saint-Gobain de eerste producent die met 'gewoon' isolerende dubbelglas een Ug-waarde van 1,0 W/m<sup>2</sup>K wist te behalen. Het geheim zit 'm in een combinatie van een met Argon gasgevulde spouw van 15 millimeter en SGG Planitherm One coating. SGG Climaplus One bestaat uit een buitenruit in blank floatglas (SGG Planilux), een spouw van 15 millimeter gevuld met Argon gas en een binnenruit in blank floatglas aan de spouwzijde voorzien van SGG Planitherm One. In dezelfde uitvoering, maar dan met een 12 millimeter spouw heeft het glas een Ug-waarde van 1,2 W/m<sup>2</sup>K. Het glas heeft in een samenstelling van 4(15)4 een Tl-waarde van 71 en g-waarde van 50 procent. Sterk isolerend glas kan als nadeel hebben dat er condensvorming aan de buitenzijde optreedt. Saint-Gobain adviseert om dit te voorkomen het gebruik van een zelfreinigende SGG Bioclean coating.

SGG Climatop Lux en Climatop Ultra N zijn de nieuwe typen drievoudig glas van Saint-Gobain Glass met Ug-waardes tot 0,6 W/m<sup>2</sup>K voor Climatop Ultra N in





Met een dikte van 23 millimeter en een Ug van 0,7 W/m<sup>2</sup>K biedt Pilkington Insulight Spacia isolerende prestaties van triple-glas in een dubbelglas oplossing.

een uitvoering met argon gevulde spouwen van 15 millimeter. SGG Climatop Lux biedt met een lichttransmissie van 73 procent (Tl) een hoge toetreding van daglicht in combinatie met een g-waarde van 62 procent, waardoor deze nieuwe coating geschikt voor passiefhuizen en lage energiewoningen. SGG Climatop Ultra N bestaat uit drie blanke SGG Planilux glasbladen met op zijden 2 en 5 een SGG Planitherm Ultra N low-E coating en met argon gasgevulde spouwen. SGG Climatop Lux kent dezelfde opbouw, echter dan met SGG Planitherm Lux coatings. Zusterbedrijf Saint-Gobain Vetrotech heeft geteste brandwerende uitvoeringen in het assortiment (EW30 en EI30). Meer informatie: [www.saint-gobain-glass.com](http://www.saint-gobain-glass.com)

#### Stopray naar 0,9

AGC heeft als eerste een oplossing in isolerend dubbelglas met een U-waarde van 0,9 W/m<sup>2</sup>K op de markt gebracht. Na de thermische verbetering van enkele Stopray beglazingen, namelijk van 1,1 naar 1,0 W/m<sup>2</sup>K, heeft AGC een manier bedacht om de U-waarde van zonwerend, dubbelglas nóg een stap te verlagen zonder naar een drievoudige beglazing te gaan. De samenstelling is een buitenruit van Stopray, een spouw van 16 millimeter met Argon gasvulling en een binnenruit Planibel G Fast, een combinatie van een zonwerende, zachte coating en een pyrolitische coating. >>



Toepassing van Pilkington Spacia in de Hermitage in Amsterdam. Hier is het vacuümglas toegepast vanwege het behoud van de monumentale kozijnen. Er is een rustig gevelbeeld bereikt door alle beschermcaps van het vacuümglas in dezelfde hoek te positioneren.

Foto's: Rik Vollebregt

### Technische waarden isolatieglas

De optische en isolerende eigenschappen van de in dit artikel behandelde glastypen gebaseerd op NEN-EN 1096, NEN-EN 410 en NEN-EN 673. Afhankelijk van samenstelling, coatingtype en plek van de coating zijn veel meer variabelen mogelijk. Waardes naar opgave van de fabrikant. Toelichting:

- Ug is de warmtedoorgang van het glas (hoe lager hoe minder warmteverlies)
- Tl (voorheen LTA) is het percentage daglicht dat doorgelaten wordt
- g (voorheen ZTA) is het percentage zonnearmte dat doorgelaten wordt
- # is de positie van de coating
- \* afhankelijk van type Stopray

	Coating	Samenstelling	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Tl (%)	g (%)
<b>Scheuten</b>					
Isolide Superplus	SSN 1,0	4(15)#4 met Argon	1,0	74	53
Isolide Superplus	SSN 1,0	4(10)#4 met Krypton	1,0	74	53
<b>Pilkington</b>					
Insulight Spacia	Optitherm	6,2(13)#4 met Argon	0,7	70	55
Insulight Spacia	Optitherm	6,2(9)#4 met Krypton	0,7	70	55
<b>Saint-Gobain</b>					
Climaplust One	Planitherm One	4(15)#4 met Argon	1,0	71	50
Climaplust One	Planitherm One	4#(15)4 met Argon	1,0	70	46
<b>AGC</b>					
Stopray 0,9	Planibel G Fast	6#(16)4 met Argon	0,9	33-55*	24-41*



## › Passief glas komt steeds dichterbij

SGG Climatop Lux biedt met een lichttransmissie van 73 procent een hoge toetreding van daglicht in combinatie met zon-toetreding van 62 procent.



Stopray 0,9 is te realiseren met Stopray Silver, Stopray Vision 50, Stopray Vision 50T, Stopray Vision 60T, Stopray Vision 36T, Stopray Lime T, Stopray Titanium T en Stopray Indigo T. Het glas is verkrijgbaar in de gangbare diktes van 6 en 8 millimeter en in gelaagde uitvoering voor de ongeharde versies. Op het nieuwe Coatingkaartje van AGC, te bestellen bij alle AGC vestigingen, zijn alle fotometrische- en energetische waarden te vinden. Meer informatie: [www.YourGlass.com](http://www.YourGlass.com)

### Thermobel Tri

AGC lanceerde in 2009 Thermobel Tri, een coating voor een nieuwe generatie driedubbele beglazing bestemd voor de utiliteitsgebouwen. Thermobel Tri Low E-glas biedt volgens AGC in vergelijking tot klassieke dubbele of driedubbele beglazing in woningen een kostenbesparing tot 10 procent van de jaarlijkse energierekening, afhankelijk van het volume van het gebouw, de oriëntatie, de isolatiegraad, de klimaatstreek en de oppervlakte van de beglazing. Dit kan dankzij twee belangrijke kenmerken:

- een Ug-waarde tot 0,6 W/m<sup>2</sup>K, afhankelijk van de samenstelling van het glas,
- een zontoetredingsfactor (tot 63%) die zorgt voor het gebruik van zonne-energie.

AGC Glass Europe heeft twee grootschalige studies laten uitvoeren om het effect van het gebruik van dubbel- en driedubbel glas vanuit het oogpunt van energie-efficiëntie op de huizenmarkt te evalueren. De eerste studie werd in handen gegeven van ift Rosenheim, één van de meest bekende Europese certificeringinstituten op het gebied van ramen en gevels van gebouwen, gevestigd in Duitsland. De tweede werd in Frankrijk uitgevoerd door Tribu, een op

### Wat is HR glas?

De exacte definities voor HR glas staan beschreven in een beoordelingsrichtlijn, de BRL 2202. Afwijkende benamingen die niet in deze richtlijn staan, zoals HR+++ glas, hebben geen officiële betekenis. In de tabel zijn de eigenschappen van de verschillende soorten HR glas vermeld. Het gebruik van de BRL komt voort uit de KOMO-systematiek. AGC heeft geen KOMO-productcertificaat, maar een gelijkaardige externe CE-markering van BCCA. AGC hanteert de HR benamingen dan ook niet.

glastype	omschrijving	warmte-isolatie	daglicht (TI)	zonnewarmte (g)
HR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolerend dubbelglas</li> <li>• HR coating pos. 3</li> <li>• Luchtgevulde spouw</li> <li>• Oude generatie HR-coatings</li> <li>• Als dubbelglas niet meer toegepast</li> </ul>	tussen 1,6 en 2,0 W/m <sup>2</sup> K	minstens 70%	-
HR+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolerend dubbelglas</li> <li>• HR coating pos. 3</li> <li>• Luchtgevulde spouw</li> <li>• Nieuwe generatie HR-coatings (magnetron)</li> <li>• Nog steeds toegepast</li> </ul>	tussen 1,2 en 1,6 W/m <sup>2</sup> K	minstens 70%	-
HR++	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolerend dubbelglas</li> <li>• HR coating pos. 3 (zelfde als bij HR+)</li> <li>• Gasgevulde spouw (meestal Argon 90%)</li> <li>• Nieuwe generatie HR-coatings (magnetron)</li> <li>• Standaard oplossing</li> </ul>	minder dan 1,2 W/m <sup>2</sup> K	minstens 70%	-
ZHR++	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolerend dubbelglas</li> <li>• HR coating pos. 2 (zelfde als bij HR+)</li> <li>• Zonwerende coating pos. 2</li> <li>• Gasgevulde spouw (meestal Argon 90%)</li> <li>• Nieuwe generatie zonwerende coating (magnetron)</li> <li>• Dubbele functie (winter/zomer)</li> </ul>	minder dan 1,2 W/m <sup>2</sup> K	minstens 60%	maximaal 40%



het leefmilieu gericht studie- en adviesbureau voor gebouwen en urbanisme. De resultaten van de twee studies stemmen overeen en bevestigen dat de plaatsing van de nieuwste generatie driedubbele beglazing de meest efficiënte energie-oplossing is, ongeacht de aard van de woning of de klimaatstreek in Noord-Europa', aldus AGC. Concreet vertaald naar Thermobel Tri zijn de conclusies van het AGC-onderzoek:

- vergeleken met klassieke dubbele of driedubbele beglazing helpt triple glas, opgebouwd uit twee ruiten met Planibel Tri, om de energierekening van verwarming met bijna 10 procent te verlagen,
- de potentiële besparingen die men met Thermobel Tri kan bereiken, zijn de grootste; de winst is aanzienlijk in vergelijking met dubbele beglazing type met een Ug van 1,0 W/m<sup>2</sup>K, uitgevoerd met een gemiddelde zontoetredingsfactor. De volledige studies zijn beschikbaar op [www.agc-tri.com](http://www.agc-tri.com).

**Marco Groothoff**



Opbouw van Thermobel Tri. Foto AGC



Kantoor van Harm Swarts Schilderwerken in Hooogeveen met een unieke combinatie van Thermobel VGG- en TRI-beglazing. Thermobel VGG is beglazing voor gebruik in structurele toepassingen, waarbij het binnenblad mechanisch (en niet door verlijming) op de constructie van de gevel wordt bevestigd zodat een volglazen uiterlijk ontstaat. Het pand ligt volop in de zon en aan de weg dus is gekozen voor isolatie tegen zon en geluid. Het glas kent de volgende een opbouw: Vision 50 (6 mm), spouw (15 mm), Clear Vision (4 mm), spouw (15 mm) en 33.2 gelaagde binnenruit. Eén van de gebruikers heeft een periode de temperatuur bijgehouden, die blijkt tussen de 8 en 10 graden lager te liggen dan voorheen, aldus AGC. Foto: AGC

### Technische waarden tripleglas

De optische en isolerende eigenschappen van de in dit artikel behandelde glastypen gebaseerd op NEN-EN 1096, NEN-EN 410 en NEN-EN 673. Afhankelijk van samenstelling, coatingtype en plek van de coating zijn veel meer variabelen mogelijk. Waardes naar opgave van de fabrikant. Toelichting:

- Ug is de warmte-doorgang van het glas (hoe lager hoe minder warmteverlies)
- TI (voorheen LTA) is het percentage daglicht dat doorgelaten wordt
- g (voorheen ZTA) is het percentage zonnearmte dat doorgelaten wordt
- # is de positie van de coating
- \* afhankelijk van type Stopray

Fabrikant/Glastype	Coating	Samenstelling	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	TI (%)	g (%)
<b>Scheuten</b>					
Trisolide Superplus	SSN Plus 1,1	4#(12)4(12)#4 met Argon	0,7	72	50
Trisolide Superplus	SSN Plus 1,1	4#(12)4(12)#4 met Krypton	0,5	72	50
Trisolide Lite	SSN Lite	4#(12)4(12)#4 met Krypton	0,8	74	60
Trisolide Lite	SSN Lite	4#(12)4(12)#4 met Krypton	0,6	74	60
<b>Saint-Gobain</b>					
Climatop Ultra N	Planitherm Ultra N	4#(12)4(12)#4 met Argon	0,7	71	50
Climatop Ultra N	Planitherm Ultra N	4#(15)4(15)#4 met Argon	0,6	71	50
Climatop Lux	Planitherm Lux	4#(12)4(12)#4 met Argon	0,7	73	62
Climatop Lux	Planitherm Lux	4#(15)4(15)#4 met Argon	0,6	73	62
<b>AGC</b>					
Stopray Triple	Planibel Top N	6#(15)4(15)#4 met Argon	0,6	33-60*	22-40*