

## Overige eigenschappen combineren met geluids-isolerende beglazing

Geluidsisolerende beglazing laat zich perfect combineren met warmte-isolerend Hoog-Rendements glas. Tevens kunnen andere functies zoals bijvoorbeeld zonwering, letselveiligheid, beveiliging en brandwering eenvoudig aan geluidsisolerend glas worden toegevoegd. Vraag uw glasspecialist aangesloten bij OnderhoudNL of Vakgroep GLAS naar deze extra mogelijkheden.

Deze speciale akoestische PVB folies zorgen voor een sterke verbetering van de geluidsisolatie van glas doordat deze de geluidstrillingen beter dempen dan 'gewone' PVB folies. Wanneer aan de geluidsisolatie van glas hoge eisen gesteld worden, biedt de toepassing van 1 of meerdere bladen gelaagd glas met een speciale akoestische PVB folie een oplossing.

### Geluidsisolatie van isolatieglas

De gewenste geluidsisolerende prestatie van glas is afhankelijk van de sterkte van de geluidsbron en het gewenste geluidsniveau in de ruimte dat het glas afschermt. Standaard dubbelglas voldoet al voor veel standaard situaties. Daar waar er hogere eisen worden gesteld of er sprake is van meer geluidshinder, dan dient gekozen te worden voor glas met een hogere geluidswerende prestatie.

In de onderstaande tabel worden een aantal gangbare opbouwen en hun geluidswerende prestatie vermeld:

Glastype	Opbouw*	Geluidswerend prestatie $R_w$ (C;Ctr)	dB(A) wegverkeer
Enkel glas	6mm	30(-1;-2) dB	28 dB(A)
Isolatieglas	4-15-4	33(-2;-5) dB	28 dB(A)
Isolatieglas	6-15-6	33(-1;-3) dB	30 dB(A)
Isolatieglas met geluidswerend gelaagd glas	6-15-44/2	38(-1;-5) dB	33 dB(A)
Drievoudig isolatieglas	4-12-4-12-4	32(-1;-5) dB	27 dB(A)
Drievoudig isolatieglas	6-12-4-12-4	36(-2;-6) dB	30 dB(A)
Drievoudig Isolatieglas met geluidswerend gelaagd glas	6-12-4-12-44/2	41 (-2;-6) dB	34 dB(A)

\*bovenstaande opbouwen en geluidswerende waarden zijn ter indicatie, informeer bij uw glasspecialist voor de geluidswerende prestatie van uw beglazing.

## > Veel gestelde vragen

### Gasvulling in isolatieglas

Om de warmte-isolerende eigenschappen te verbeteren, wordt een spouw van isolatieglas gevuld met een edelgas. De meest gebruikte gassoort is argon. Deze gasvulling heeft geen waarneembaar effect op de geluidsisolerende prestatie van het isolatieglas ten opzichte van een met lucht gevulde spouw.

### Coating

Om de warmte-isolerende of zonwerende eigenschappen te verbeteren, wordt een coating op een glasblad in isolatieglas aangebracht. Deze coating bestaat uit een flinterdunne metaallaag die met het blote oog nauwelijks is waar te nemen. De coating heeft geen waarneembaar effect op de geluidsisolerende prestatie van het isolatieglas.

### Drievoudig isolatieglas

Drievoudig isolatieglas, ook wel "Triple beglazing" genoemd, heeft een betere isolerende werking dan Hoog-Rendements isolerend dubbelglas. Het bestaat uit drie glasbladen die door twee afstandhouders van elkaar worden gehouden. De geluidsisolatie van Triple beglazing verbetert niet automatisch door het toevoegen van een derde glasblad ten opzichte van dubbelglas. Indien alle drie de glasbladen dezelfde glassdikte hebben, dan is de geluidsisolatie van Triple beglazing gelijk of zelfs soms een fractie minder dan de geluidsisolatie van dubbelglas met dezelfde glassdiktes. Om de geluidsisolatie van Triple beglazing te verbeteren kan ervoor gekozen worden verschillende glassdiktes toe te passen voor de afzonderlijke glasbladen of te kiezen om één of meerdere glasbladen als gelaagd glas met speciale akoestische PVB folies uit te voeren.



### Plaatsingsrichting geluidsisolerend isolatieglas

De prestatie van geluidsisolerende beglazing wordt niet beïnvloed door de positie van het dikste of het gelaagde glasblad. Er bestaat geen voorschrift dat eist dat een bepaald glasblad in isolatieglas altijd aan de binnen -of buitenzijde geplaatst moet worden voor de geluidsisolatie.

Echter naast de geluidsisolatie kan het isolatieglas ook andere eigenschappen of functies hebben, waarbij er wel eisen aan de plaatsingsrichting van het isolatieglas worden gesteld.

Denk bijvoorbeeld aan brandwering, letselveiligheid, doorvalwering of zonwering.

## > Aansprakelijkheid

De in deze folder genoemde organisaties en de bij het totstandkomen van deze folder betrokken organisaties en personen aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade ontstaan door of verband houdend met toepassing van de informatie in deze folder.

## > Deze folder is een gezamenlijke uitgave van:



### Koninklijke OnderhoudNL

Coenecoop 5, 2741 PG Waddinxveen, Postbus 30 - 2740 AA Waddinxveen  
T: 0182-571444 | [www.onderhoudNL.nl](http://www.onderhoudNL.nl)



### Vakgroep GLAS

Zilverstraat 69, Postbus 340, 2700 AH Zoetermeer  
T: 079-3252220 | E: [vakgroepglas@bouwendnederland.nl](mailto:vakgroepglas@bouwendnederland.nl)  
[www.bouwendnederland.nl/glas](http://www.bouwendnederland.nl/glas)



# WAT U MOET WETEN OVER GELUIDSISOLERENDE BEGLAZING

Veel gestelde vragen over glas zie pagina 8

Vraag uw glasspecialist aangesloten bij OnderhoudNL of Vakgroep GLAS naar de mogelijkheden van geluidsisolerende beglazing.

## > Geluidsterkte, -frequentie en -beleving

Glas is een zeer veelzijdig product, in zeer veel soorten verkrijgbaar en met uiteenlopende eigenschappen en toepassingsmogelijkheden. Warmte-isolatie is daar wellicht de meest bekende van, maar ook zonwering, beveiliging, brandwering etc. is mogelijk met glas. Glas kan ook bijdragen aan het binnencomfort door het verminderen van geluidsoverlast. Geluidsisolerende beglazing zorgt ervoor dat storende geluiden van buiten of juist van binnen gereduceerd worden tot een aanvaardbaar niveau.

### Geluidsterkte en geluidsfrequentie

Geluid verplaatst zich als onzichtbare trillingen door de lucht, door vloeistof en door vaste materialen. Deze trillingen zijn te vergelijken met golven in water. De hoogte van de golven geeft aan hoe sterk het geluid is. De sterkte van geluid wordt uitgedrukt in het aantal decibel (dB). Het aantal golven per seconde bepaalt welke frequentie het geluid heeft; hoe meer golven per seconde, des te hoger de toon van het geluid. Deze toonhoogte van het geluid wordt als geluidsfrequentie uitgedrukt in Hertz (Hz).

### Geluidsbeleving

Het menselijk oor neemt de geluidsdruk waar van de sterkte van het geluid. De schaal (zie tabel) van de sterkte van het geluid uitgedrukt in decibel is afgestemd op wat het menselijk oor kan waarnemen. Een mens kan vanaf een gehoordrempel van 0 dB waarnemen en de pijngrens van het menselijk oor ligt ongeveer bij 130 dB. Grofweg wordt een geluid als niet storend ervaren als de sterkte maximaal 35 dB bedraagt.

### Geluidsterkte en beleving

Sterkte in dB	Typering geluid	Waarneming
000	volledige stilte	gehoorsdrempel
020	gefluiser	
050	rustig appartement	
070	lawaaiige straat	vermoeidheid
090	groot orkest	
100	aankomst metro	
130	vliegtuigmotor	pijndrempel

Een jong persoon kan geluidsfrequenties van 20 Hz tot 20.000 Hz horen. Naarmate wij ouder worden neemt het bereik aan zowel de onderzijde als bovenzijde van de frequenties die wij kunnen waarnemen af. Het menselijk oor heeft een bepaalde gevoeligheid voor verschillende geluidsfrequenties. Daarom worden niet alle frequenties als even storend ervaren en zijn er meerdere dB-schalen waarbij er rekening wordt gehouden met de beleving van het type geluid.

### Prestatie van geluidswerend beglazing

Volgens de Europese norm wordt de geluidswerende prestatie van glas uitgedrukt in  $R_w$  (C;Ctr) dB met een tweetal correcties ( $R_w + C$  en  $R_w + C_{tr}$ ) voor specifieke geluidsbronnen.

De geluidswerende prestatie van bijvoorbeeld 4 mm enkelglas wordt aangeduid als  $R_w$  (C;Ctr) dB = 29 (-2;-3).

De correctie C houdt rekening met lawaai van geluidsbronnen met vooral midden en hoge tonen zoals:

- snelweg -en treinverkeer bij gemiddelde en hoge snelheid
- vliegtuigverkeer op korte afstand
- menselijke activiteiten en stemmen
- spelende kinderen

De correctie C<sub>tr</sub> houdt rekening met lawaai van geluidsbronnen met vooral lage tonen zoals:

- stadsverkeer
- (dance) muziek
- langzaam rijdend treinverkeer
- vliegverkeer op grote afstand

De geluidswerende prestatie voor stadsverkeer van 4 mm enkelglas is dan  $R_w + C_{tr} = 29 - 3 = 26$  dB.

Door rekening te houden met de verschillende geluidsbronnen kan een juiste keuze gemaakt worden voor het verminderen van de geluidsoverlast. Zo kiest u voor beglazing met goede geluidswerende waarden opgegeven als  $R_w + C_{tr}$  wanneer u aan een drukke weg woont (stadsverkeer) of juist voor hoge  $R_w + C$  waarden wanneer u vlak bij een vliegveld woont (vliegverkeer op korte afstand). Informeer hiernaar bij uw glasspecialist aangesloten bij OnderhoudNL of Vakgroep GLAS en laat u adviseren voor uw specifieke situatie.

### Prestatie van geluidswerende beglazing uitgedrukt in dB(A)

In sommige gevallen wordt er nog gesproken van de geluidswerende prestatie uitgedrukt in dB(A) waarden. Dit is de oude aanduiding volgens de (inmiddels vervallen) Nederlandse norm. Hierbij werd ook onderscheid gemaakt tussen een aantal specifieke geluidsbronnen zoals wegverkeer, railverkeer, luchtverkeer en muziek. De geluidswerende prestatie werd uitgedrukt in dB(A) met vermelding van het type geluidsbron. De opgegeven prestatie in dB(A), voor wegverkeer komt globaal overeen met de prestatie opgegeven als  $R_w + C_{tr}$ .

### Geluidsoverlast verminderen

Rekenen met geluid is niet zo eenvoudig. Zet twee geluidsbronnen van 50 dB bij elkaar en de geluidsterkte wordt niet 100 dB, maar neemt 'slechts' met 3 dB toe tot 53 dB. Zet 10 geluidsbronnen van 50 dB bij elkaar en de geluidsterkte neemt met 10 dB toe, hoewel het menselijk oor dit ervaart als een verdubbeling van het geluid. Over het algemeen geldt het volgende:

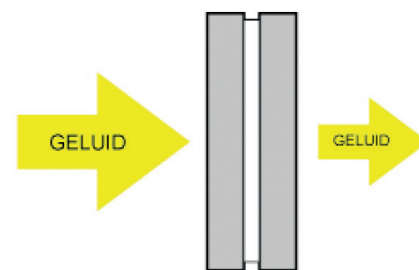
- een vermindering van 1 dB is nauwelijks waar te nemen
- een vermindering van 3 dB is waarneembaar
- een vermindering van 5 dB is duidelijk waarneembaar
- een vermindering van 10 dB is als halvering van het geluid waarneembaar.

Wanneer u ervoor kiest de geluidsoverlast te verminderen, dan dient de geluidswerende prestatie van de nieuwe situatie met minimaal 3 dB te verbeteren om een verschil te kunnen waarnemen. Pas bij een verschil van 5 dB zal men daadwerkelijk een afname van de geluidsoverlast ervaren.

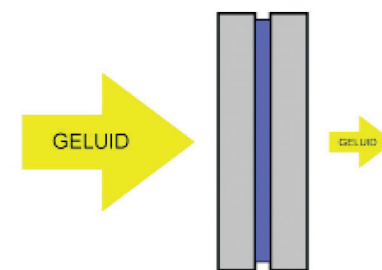
### Enkel glas



### Dikker enkel glas of gelaagd glas



### Gelaagd glas met akoestische PVB folie



Vraag uw glasspecialist aangesloten bij OnderhoudNL of Vakgroep GLAS naar de mogelijkheden van geluidsisolerend glas.

## > Zo effectief als de zwakste schakel

Glas speelt weliswaar een belangrijke rol bij het terugdringen van hinderlijk geluid, maar het is zeker niet de enige factor.

Sterker: geluidswering moet bestaan uit een keten maatregelen waarvan glas een onderdeel is.

Om de toegepaste geluidsisolerende beglazing echt effect te laten hebben, is het van belang ook aandacht te besteden aan:

- de omkadering, dus het kozijn of de deur waarin de beglazing wordt geplaatst, de randafwerking en de aansluitingen;
- de geluidsisolatie waarde van de totale gevel waarin de beglazing zich bevindt;
- andere wegen waarlangs geluid binnenkomt, zoals ventilatioorsten en andere gevelopeningen.

## > De geluidsisolatie waarden van glas verbeteren

### Dikker glas (meer massa)

De eenvoudigste manier om de geluidsisolatie van glas te verhogen is het toepassen van een dikkere ruit. Meer massa betekent meer geluidsdemping. Een ruit met 8 mm dikte heeft een betere geluidsisolatie dan een ruit van 4 mm. Deze ruit is dan ook zwaarder.

### Bredere spouw bij isolatieglas

Tussen de glasbladen van isolatieglas bevindt zich een spouw. Hoe breder deze spouw is, des te beter de geluidsisolatie van het isolatieglas.

Er zijn wel grenzen: een te brede spouw zorgt ervoor dat de warmte-isolerende eigenschappen van het glas afnemen. Het gaat dus om kleine variaties in de spouwbreedte – en daarmee ook kleine variaties in de geluidsisolatie.

Een duidelijke verbetering is er pas bij een spouwbreedte van 50 millimeter. Maar een dergelijk brede spouw is alleen mogelijk door het toepassen van voor- of achterzetramen.

### Glasbladen van verschillende dikte bij isolatieglas

Isolatieglas bestaat uit 2 of meerdere glasbladen gescheiden door een spouw. De glasbladen behoeven niet dezelfde dikte te hebben. Een glasblad van een bepaalde dikte weert een bepaald frequentiebereik. Verandert de dikte van het glas, dan verandert ook het frequentiebereik dat door het glas geweerd wordt.

Het toepassen van verschillende glasdiktes in isolatieglas zorgt ervoor dat er over een breder frequentiebereik geluid wordt geweerd. Het toepassen van glasbladen met ongelijke glasdiktes verbetert de geluidsisolatie van het isolatieglas. Een verschil van 30% in ruitdikte blijkt in de praktijk het beste te werken.

### Gelaagd glas met speciale akoestische PVB folie

Gelaagd (veiligheids)glas bestaat uit minimaal 2 glasbladen met daartussen een (doorzichtige) taai kunststof folie. Deze folie zorgt ervoor dat het glas bij breuk bij elkaar gehouden wordt. De kunststof folie is meestal een polyvinylbutyral folie, afgekort als PVB. Er bestaan standaard PVB folies, maar ook PVB folies met extra akoestische eigenschappen.