

Factsheet Isolerend glas

KORTE BESCHRIJVING

Onder isolerend glas vallen alle soorten glas die beter isoleren dan enkel glas. Isolatieglas bestaat uit twee, soms drie glasplaten met daartussen ruimte (de spouw). Tegenwoordig wordt in plaats van gewoon dubbel glas vaak dubbel of drievoudig hoog-rendements-glas gebruikt. Daarbij zitten dunne (doorzichtige) infrarood (=warmtestraling) reflecterende laagjes op het glas.

Soorten isolerend glas (in oplopende isolatiesterkte):

- Voorzetramen
- Gewoon dubbel glas
- HR glas
- HR⁺ glas
- HR⁺⁺ glas
- Triple (HR⁺⁺⁺) glas; *drievoudig of driedubbel glas*
- Vacuümglas; *isoleert net zo goed als Triple glas, maar is (vele malen) dunner en wordt daarom vaak in monumenten toegepast. Vacuümglas is overigens ook flink duurder.*



WAAROM WEL/NIET

Voordelen:

- Isolerend glas isoleert veel beter dan enkel glas.
- Besparing op energieverbruik
- Wooncomfort verbetert; geen “koudeval” of “koudestraling” meer
- Ramen beslaan niet meer
- Minder last van geluid van buiten.

Nadelen:

- Vanwege het grotere gewicht van dikkere beglazing (met name triple glas) moeten kozijnen soms aangepast worden of in het ergste geval zelfs vervangen worden. Dit geldt niet voor vacuümglas.
- Overigens moet je bij goed isolerend glas (triple glas en vacuümglas) sowieso zorgen voor kozijnen die ook goed geïsoleerd zijn. Anders worden de kozijnen zogenaamde koudebruggen waar vocht gaat condenseren.

TIP

In onverwarmde ruimtes zit vaak nog oud, niet of nauwelijks isolerend glas. Plaats ook hier in ieder geval HR⁺⁺-glas. Er verdwijnt namelijk via deze ruimte toch aardig wat warmte uit uw huis. Zeker als de ruimte naast een verwarmde kamer ligt.

Heeft u nog gewoon oud dubbel glas ([thermopane](#)) in ruimtes die u wel verwarmt? Vervang dit bij voorkeur dan op zijn minst door HR⁺⁺-glas. U merkt direct het verschil! Minder kou en een lagere energierekening!

TECHNISCHE PRESTATIES

De isolatiesterkte van glas drukken we uit in de zogenaamde U-waarde (= de warmte-doorgangs-coëfficiënt). Hoe lager de U-waarde, hoe minder warmte het glas doorlaat en dus hoe beter de isolatie.

Deze U-waarde is afhankelijk van:

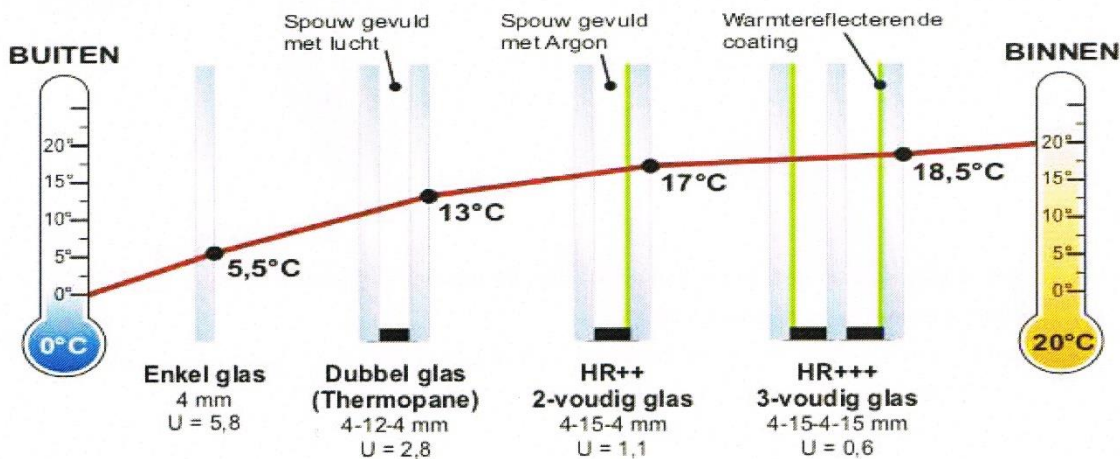
- De spouwbreedte tussen de glaslagen
- De dikte van de glaslagen
- Het soort gas in de spouw (lucht, argon of krypton)
- 1 of 2 spouwen (dubbel of triple glas)

Factsheet Isolerend glas

- Toepassing van IR-reflecterende coating

Koop bij voorkeur glas koopt met een zogenaamde warme kant. De afstandshouder tussen de twee glasplaten is dan van kunststof met een heel dunne roestvrijstaal folie. Daardoor is de rand van het glas geen “koudebrug” en gaat ook daar niet teveel warmte verloren. Tevens hebt u dan minder gauw last van condensatie (beslaan) langs de randen.

In onderstaand plaatje ziet u naast de U-waardes van het glas ook de oppervlaktetemperaturen aan de binnenkant van de ruit. Bij een buitentemperatuur van 0°C en een binnentemperatuur van 20°C.



Bij wanden, daken en vloeren wordt altijd over een R-waarde gesproken en bij glas over een U-waarde. De R-waarde is eigenlijk het omgekeerde van de U-waarde. Dus $R=1/U$.

Oftewel, drievoudig glas met een U-waarde van 0,6 W/m²K heeft een R-waarde van $1/0,6=1,67\text{m}^2\text{K/W}$.

Dus zelfs drievoudig glas heeft nog steeds maar iets minder dan de helft van de isolatiewaarde van een moderne muur ($R=3,7\text{m}^2\text{K/W}$). Ook zeer goed glas blijft dus nog steeds een grote verliespost qua warmte (per m²).

Isoleer dus altijd eerst de muren, als u moet kiezen. Heeft u genoeg budget, last van kou bij het raam en/of wilt u uw huis van het aardgas afhaken, pak dan (ook) de ramen aan.

Heeft u nog enkel glas, pak dat sowieso ook altijd aan! U bespaart direct op uw gasrekening en het huis voelt comfortabeler.

ZELF CHECKEN WEL GLAS ER IN UW RAMEN ZIT

- Enkel glas; Eenvoudig te herkennen. In uw raam zit maar 1 glasplaat
- Dubbel glas; Twee glasplaten met daartussen een aluminiumstrip
- HR⁺⁺ glas: Ziet er uit als dubbel glas, maar....
.... op de aluminiumstrip tussen de 2 ruiten staan de letters HR.
Staan er geen letters, of wel letters maar geen HR: dan is het meestal dubbel glas.

Twijfel je? Dan kun je 2 dingen doen.



Foto van Milieucentraal

Factsheet **Isolerend glas**

1. Vaak staat er nog meer op de strip; bijvoorbeeld een jaartal of een code. Met die informatie kunt u op het internet waarschijnlijk wel de site van de fabrikant vinden en zo uitzoeken welke soort glas het precies is.
2. Houd een brandende aansteker of lucifer (soms werkt de zaklamp van een mobiele telefoon ook) voor het glas en kijk schuin op het glas. Als het goed is, ziet u vier vlammetjes in het glas gespiegeld. Hebben alle vier de vlammetjes dezelfde kleur, dan is het dubbel glas. Heeft het tweede of derde vlammetje een iets andere kleur? Dan is het HR⁺⁺-glas. Die verkleuring komt door het gas in deze soort glas.



Foto van Milieucentraal

LEVENSDUUR

In principe is er geen enkele reden waarom dubbel of triple glas een beperkte levensduur zou hebben. Misschien bij het vroegere thermopane wel. Daar had je een gesoldeerde rand. Nu is alle glas langs de rand met blijvend elastische kit afgedicht.

Maar het gebeurt inderdaad wel eens dat het glas lek raakt, waardoor er vocht intrekt. Je krijgt dan beslagen plekken binnenin de luchtspouw van het glas. Dat is maar in uiterst zeldzame gevallen te wijten aan het glas (fabricagefout). Meestal ligt het aan beschadigingen. En beschadigingen kunnen dan weer veroorzaakt worden door onjuiste plaatsing.

BIJZONDERE GLASSOORTEN

Glas in lood

In oudere huizen zitten soms glas-in-lood ramen. Wil je deze isoleren dan zijn er verschillende mogelijkheden. Je kunt denken aan voorzetramen (binnen of buiten), maar op den duur komt er stof en/of vocht tussen (via de sponningen in de loodprofielen). Die voorzetramen zouden dan demontabel moeten zijn, om ze af en toe te kunnen schoonmaken.

Het is ook mogelijk om speciale dubbelglas ruiten te laten maken, waar het glas en lood als het ware tussenin komt. Het zijn dan dus eigenlijk 3-voudige ruiten geworden. Maar ze halen niet de isolatiewaarde van het 'gewone' triple glas. Verder zorgt deze oplossing er ook voor dat het raam veel dikker en zwaarder wordt. Kozijnen moeten wellicht worden aangepast. En bij openslaande ramen waarschijnlijk ook de scharnieren, om het grotere gewicht te kunnen dragen.

Vacuümglas

Vacuümglas bestaat uit 2 lagen glas, met een hele kleine tussenruimte die vacuüm gezogen is. Om te voorkomen dat de ruiten door het vacuüm tegen elkaar aan getrokken worden, zitten er een groot aantal hele kleine 'staafjes' tussen de 2 lagen glas, die als afstandshoudertjes dienen. Deze staafjes zijn kleine koudebruggetjes; plekken waar doorheen de kou van buiten naar binnen kan trekken. Maar het oppervlak van al die kleine puntjes bij elkaar is zo klein, dat dit extra warmteverlies veel kleiner is dan de warmtewinst die ontstaat door het vacuüm.

Als je van heel dichtbij het glas bekijkt, zie je kleine puntjes. Maar op iets grotere afstand zie je ze al niet meer.

Dit glas heeft een U-waarde van ongeveer 0,7 en is daarmee dus vergelijkbaar met standaard 3-voudig glas. Drievoudig glas met speciale gasvullingen kan trouwens wel een U-waarde van 0,5 of zelfs nog lager hebben.

Voordeel:

- Ongeveer zelfde gewicht als dubbel glas, maar isolatiewaarde van 3-voudig glas.
- Dikte (vanaf 6 mm) is iets meer dan enkel glas, maar zelfs aanzienlijk minder dan 2-voudig glas. Daardoor erg geschikt voor renovatie van monumentenpanden.

Nadeel:

- Kostbaar (maar weer minder geld nodig voor kozijnaanpassingen).

Info: zie bijv.: <https://www.fineoglass.eu//nl/product/>

VERGUNNING NODIG?

Factsheet **Isolerend glas**

Nee.

AANDACHTSPUNTEN

- Afhankelijk van de temperatuur kan glas iets krimpen of uitzetten. Glas moet in een kozijn daarom altijd enkele millimeter speling hebben. Glasband aan beide zijden van het glas functioneert daarbij als 'stootkussen'. Daarnaast worden bij voorkeur in de onderkant van het kozijn kleine kunststofblokjes gezet waar het glas op rust. Hierdoor kan eventueel vocht makkelijker weg. Door rondom goede kit aan te brengen, wordt het raam als het goed is al zo goed afgesloten dat er geen (regen-)water of lucht in de spouw / het kozijn kan komen. Er is kit op basis van siliconen (niet overschilderbaar), en op basis van polymeren (wel overschilderbaar).

- Het kan zijn, dat er extra kosten gemaakt moeten worden voor aanpassing van kozijnen. Bijvoorbeeld als u voor triple glas gaat; die ramen zijn dikker en zwaarder, waardoor de al aanwezige kozijnen misschien te smal zijn en/of het gewicht niet meer kunnen dragen (zeker wanneer het om een raam gaat, dat open kan klappen).

- Aluminium, houten of kunststof kozijnen?

Kies wat u mooi vindt. Qua werking doen ze niet echt voor elkaar onder.

Wilt u helemaal geen onderhoud, ga dan voor kunststof.

Hout vergt wellicht iets meer onderhoud, maar een goed verflaag doet wonderen.

Aluminium is qua grondstofwinning en productie wel meer belastend, maar gaat het langst mee en is recyclebaar. Let er wel op dat de kozijnen 'thermisch onderbroken' zijn. Een isolerende laag zorgt dan dat het aluminium aan de woning-kant niet direct verbonden is met het aluminium aan de buitenkant. Zonder zo'n isolerende laag geleidt het aluminium de kou van buiten naar binnen. Zo'n thermische onderbreking is trouwens ook verkrijgbaar bij houten en kunststof kozijnen.

Koop in ieder geval kwaliteit, voor kozijnen geldt zeker 'goedkoop is duurkoop'. Raamkozijnen vervang je niet tot nauwelijks, dus u investeert voor een heel leven. In oplopende kosten: kunststof - hout - aluminium

- Ventilatioosters boven de ramen, doen of niet doen?

Roosters zijn niet zinvol. Vaak blijven die de hele dag open staan. En uiteindelijk haalt u hiermee alsnog kou binnen (die naar beneden valt, wat niet comfortabel voelt). En als u uiteindelijk van het aardgas af wil, moet u de roosters alsnog dicht zetten, dus dan hebben ze geen nut.

Als u wilt luchten, kunt u beter gedurende korte tijd de ramen even open zetten. Of nog beter, kies voor een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmterugwinning. Zo'n systeem slaat automatisch aan als de lucht ververst moet worden. Bovendien wordt de koude lucht die naar binnen wordt gehaald, eerst opgewarmd met de warmte uit de oude lucht die naar buiten gaat.

- Raamfolie / kozijnfolie in plaats van nieuwe ramen?

Raamfolie (direct op glas) is lastig aan te brengen. Voor monumentenglas (wat je niet zomaar mag vervangen voor isolatieglas) bestaat een speciale dure variant en die moet u door een specialist laten aanbrengen.

Kozijnfolie bevestigt u, zoals de naam het al zegt op het kozijn en niet direct op het glas. Belangrijk hierbij is dat het zonder luchtlekken aangebracht wordt, om condensvorming tussen raam en folie te voorkomen. Als er te lang vocht tussen folie en raam blijft zitten, kan het kozijn zelfs gaan rotten. Door het kozijnfolie aan te brengen, creëert u een kleine luchtsouw. Deze variant is niet duur en kan tijdelijk wel comfortwinst geven. Maar het isoleert echt niet zo goed als echt isolatieglas. Daarbij is het kwetsbaar, u kunt de ramen niet meer lappen en u levert wel in aan doorzichtigheid.

Deze folie is overigens alleen toe te passen bij enkel of dubbelglas; niet bij HR (of beter) glas want dan kan het zelfs schadelijk zijn (beschadiging glas)

Let er sowieso op dat u geen zonwerende folie koopt, want dan houdt u juist de zon buiten, terwijl die (in de winter) zorgt voor gratis aanvullende warmte.

Factsheet Isolerend glas

FINANCIEN

Kosten

Hangt natuurlijk af van het type glas dat u laat plaatsen. Voor HR⁺⁺-glas betaalt u grofweg €150 / m².

Houd ongeveer rekening met de volgende prijzen (bij vervanging van alle ramen door HR⁺⁺-glas, zonder vervanging van de kozijnen):

- Tussenwoning: € 3.100
- Hoekwoning / 2 onder 1 kap : € 3.500
- vrijstaande woning : € 4.600

Vervangt u ook de kozijnen dan is dat ongeveer 2 keer zo duur.

Kiest u voor isolerende kozijnen met triple glas dan is dat nog een keer 20% duurder. Overigens is het vaak ook mogelijk om kozijnen aan te passen in plaats van te vervangen. Dat is natuurlijk voordeliger.

Terugverdientijd en rendement

De tabel hieronder laat zien hoeveel m³ aardgas (warmte) en dus geld u bespaart, als u glas neemt dat beter isoleert dan gewoon enkel glas. De tabel gaat uit van een gemiddelde binnentemperatuur van 18°C, het gebruik van een HR-ketel en een gasprijs van € 0,88/m³.

	warmteverlies	verbruik	besparing	besparing	jaarlijkse kosten	opmerkingen
U-waarde	Megajoules	m ³	m ³	€/m ² .jaar	warmteverlies	
W/m ² K	/m ² .jaar	/m ² .jaar	/m ² .jaar	t.o.v. ongeïsoleerd	€/m ² .jaar	
5,80	1.604	53,6	-	€ -	€ 47,16	enkel glas
2,80	774	25,9	27,7	€ 24,39	€ 22,77	gewoon dubbel glas
1,10	304	10,2	43,4	€ 38,21	€ 8,94	HR ⁺⁺ glas
0,50	138	4,6	49,0	€ 43,09	€ 4,07	Triple glas met Krypton vulling

De terugverdientijd is sterk afhankelijk van het feit of kozijnen aangepast of vervangen moeten worden. Daarom is het altijd nodig om enkele offertes op te vragen.

Tip: Vaak zijn de geavanceerdere glassoorten in Duitsland (aanzienlijk) goedkoper. U zou kunnen overwegen om ook een offerte van een Duitse leverancier op te vragen.

Subsidie

Isolatiemaatregelen, dus ook isolatieglas vallen onder de ISDE-subsidie. Om deze subsidie aan te kunnen vragen, moet u wel aan verschillende voorwaarden voldoen. Kijk ook op: <https://www.duurzaamthuiswente.nl/subsidies/>

RELEVANTE WEBSITES

- <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/isoleren-en-besparen/dubbel-glas-hr-glas-en-triple-glas/>
- <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/isoleren-en-besparen/isolerende-raamfolie/>