

# Fönsterrenovering med energiglas

Att renovera fönster  
med energiglas  
är ett smart sätt  
att förbättra och  
energieffektivisera  
sitt hus.



## Innehåll

Fönster & Energiglas	3
Fönster & Underhåll	4
Fönster, energi, miljö	6
Fönster & Ekonomi	8
Åtgärdsalternativ	10
Glasmästarens roll	12
Detta bör du tänka på	14

*” Fönster  
var vackrare förr.  
Fönsterrenovering med  
energiglas gör fönstren  
lika vackra som förr,  
fast bättre. ”*

# Fönster & Energiglas

I denna broschyr vill vi berätta om fördelar med att renovera fönster med energiglas. Vi presenterar ett antal alternativa metoder för fönsterrenovering. Hur mycket energi just du kan spara beror på metodval, men också på antal och storlek på dina fönster.

Glasbranschföreningen har med stöd från Energimyndigheten utvecklat och testat ett antal åtgärdsalternativ med energiglas. Testerna är utförda av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i Borås och visar att vanliga standardfönster med kopplade båggar kan bli högvärdigt energisnåla genom att kompletteras med energiglas.

Fördelarna med att renovera fönster är att man bevarar husets estetik samtidigt som det är en energimässigt och ekonomiskt lönsam åtgärd.

Fönsterrenovering med energiglas är en långsiktig investering som börjar betala sig direkt och ger dig många plusvärden:

- Värmeläckaget genom fönstren minskas
- Uppvärmningskostnaden blir lägre
- Kallrasen vid fönstren minskar väsentligt
- Inneklimatet blir behagligare.

Energien blir inte billigare och äldre fönster är otäta och mycket energi passerar genom fönsterglasen. Fönsterrenovering med energiglas stoppar mycket av det värmeläckaget. Renoveringen utförs bäst av företag med dokumenterad kunskap och erfarenhet. Kontakta därför din glasmästare och diskutera en lönsam affär som både sparar energi, bevarar husets charm och är ekonomisk i längden – tre positiva effekter!



**ENERGI**  
**ESTETIK**  
**EKONOMI**

A large, bold, grey letter 'E' is positioned to the right of the text. A red number '3' is placed on top of the right vertical bar of the 'E', indicating three benefits.

Du kan även kontakta din kommunala energirådgivare för att få information om energieffektiva åtgärder och tips på andra nyttiga kontakter.

# Fönster & Underhåll

## Lägre uppvärmningskostnader när du renoverar dina fönster med energiglas

Man brukar säga att det som inte syns finns inte. Värmen syns inte, men den finns. Och för att göra nytta bör värmen stanna kvar inomhus. Det är inte så enkelt, för det finns många smitvägar. En av de vanligaste är genom fönstren.

Cirka 35 procent av den energi som läcker ut ur ett småhus går genom fönstren.

Äldre standardfönster med kopplade bågar har ganska dålig värmeisoleringsförmåga. Ett smart sätt är därför att förbättra fönstren med hjälp av energiglas.

Vi har låtit testa ett antal renoverade fönster som vi har jämfört med ett kopplat 2-glasfönster i standardutförande.

Testerna visar att du kan fördubbla fönstrets isoleringsförmåga med energiglas, vilket ger möjligheter att sänka inomhustemperaturen med bibehållen komfortkänsla. För varje grad du kan sänka temperaturen sparar du cirka fem procent av uppvärmningskostnaden.

En fönsterrenovering med energiglas kan därför vara en lönsam sparåtgärd om du funderar på att göra energibesparande åtgärder i ditt hus.

### Alternativ till renovering

De vanligaste alternativen är att tilläggsisolera vinden, byta uppvärmningssystem, eller att skaffa snålspolande vatteninstallationer. Fönsterrenovering med energiglas sparar i många fall minst lika mycket energi.



### *Kallras upplevs som "drag"*

*Vanliga 2-glasfönster ger upphov till så kallat kallras. Den inre rutans låga temperatur ger upplevelse av "drag" från fönstret. Orsaken är värmeavgång från kroppen mot den svalare glasrutan.*

## ... och dra nytta av renoveringen som ökar komforten och sänker uppvärmningskostnaden

Byggnadstekniska åtgärder kan förändra husets utseende, särskilt tilläggsisolering av fasaden eller ett fönsterbyte. En bra åtgärd är att istället renovera fönstren med energiglas. Det bevarar och vårdar husets estetiska uttryck samtidigt som fönstren blir energieffektivare. Uppvärmningskostnaden blir lägre och återbetalningstiden för investeringen är rimlig.

### Energiglas

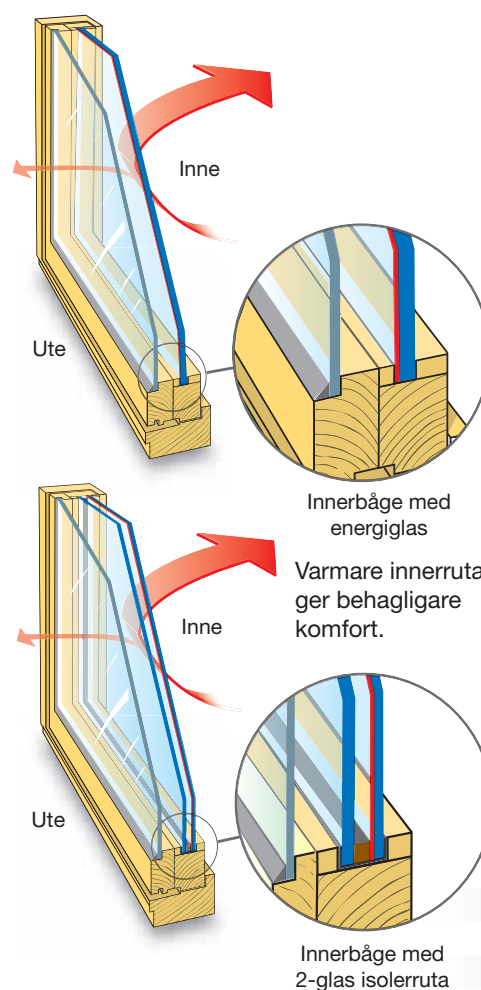
Ett mycket tunt och hårt oxidskikt har lagts på fönsterglaset. Beläggningen är lika tålig som glaset självt och släpper igenom nästan lika mycket ljus som glaset. Den stoppar 85-96 procent av strålningsförlusterna. Glasytan reflekterar den långvågiga värmestrålningen vilket gör att cirka 50 procent mera värme stannar kvar i rummet.

### Isolerruta med energiglas

En isolerruta består av två eller tre glas som sitter ihop i ett tillslutet paket, där det inre glaset är ett energiglas. Mellanrummet mellan rutorna är oftast fyllt med ädelgas, som förbättrar rutans isoleringsförmåga. Avståndet mellan glasen är vanligtvis 6, 9, 12 eller 15 mm. Rutans värmeisolerande förmåga ökar med avståndet mellan glasen.

### U-värde

Fönstrets isoleringsförmåga anges med U-värdet,  $[W/m^2K]$ , Watt per kvadratmeter, grader Kelvin. Äldre 2-glasfönster med karm och båge av trä har U-värde cirka 2,8. Med energiglas kan det förbättras till 1,8 och med dagens isolerrutor kan U-värdet i bästa fall komma ned till 1,3. Energiläckaget genom fönstren kan reduceras från en tredjedel till i bästa fall mindre än hälften jämfört med befintliga fönster.



Undvik att montera svarta persienner mellan bågarna ihop med energiglas. Persiennerna kan ge så hög värmeutveckling att energiglas spricker.

### Att tänka på vid montering

Ett energiglas är normalt minst 4 mm tjockt. Det gör att ett renoverat fönster med energiglas i vissa fall kan bli tyngre än tidigare. Det ställer extra krav på gångjärn och övrig beslagning samt att energiglas monterats av en fackman.

# Fönster, energi, miljö

Energikostnaderna ökar hela tiden. Men kostnaderna går att påverka till exempel genom att energieffektivisera boendet. Ett sätt är att renovera fönstren med hjälp av energiglas.

Höga energipriser har trots allt den goda effekten att vi börjar spara energi och att vi därmed minskar utsläppen av koldioxid.

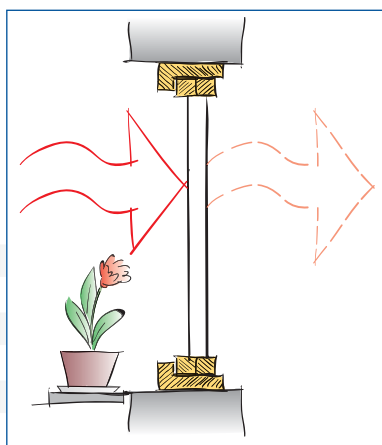
En villa använder ca 25 000 kWh el eller cirka 2,8 m<sup>3</sup> olja om året vilket bidrar negativt till växthuseffekten. Med energisnåla fönster reduceras utsläppen av koldioxid. Dessutom minskar även utsläppen av svavel och andra skadliga ämnen.

## Kondens på glaset?

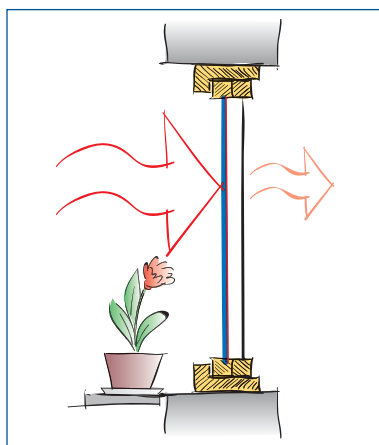
Ett vanligt kopplat 2-glasfönster är inte konstruerat för att spara energi. Mycket av inomhusvärmen läcker ut och det blir kallras och kallstrålning. Rummet upplevs som kallt och dragigt och det blir sämre inomhuskomfort.

Genom att komplettera fönstret med energiglas stannar värmen kvar inomhus. Det inre glaset blir varmare. Du får då möjlighet att sänka inomhustemperaturen med bibehållen komfortkänsla i rummet.

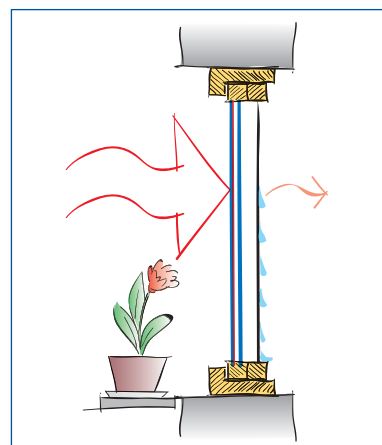
Kompletteras fönstret med en isolerruta med energiglas kan det medföra ett så lågt U-värde att det kan bildas kondens på det yttre glaset utsida. Kondens på utsidan visar att fönstret har god värmeisolering. Kondens på insidan tyder däremot på dålig ventilation, medan kondens mellan rutorna tyder på dåligt utfört arbete vid monteringen.



Ett vanligt kopplat 2-glasfönster



... kompletterat med energiglas på insidan



... ytterligare förbättrat med isolerruta med energiglas

### *Kondensen försvinner snabbt*

*Kondens på fönstrets utsida är i sig inget problem. Det visar bara att du har ett välisolerat fönster som inte släpper ut värme i onödan. Ett fönster är konstruerat för att tåla yttre "vädervåld". Kondens är en väldigt mild variant, som dessutom försvinner snabbt med hjälp av sol och vind.*

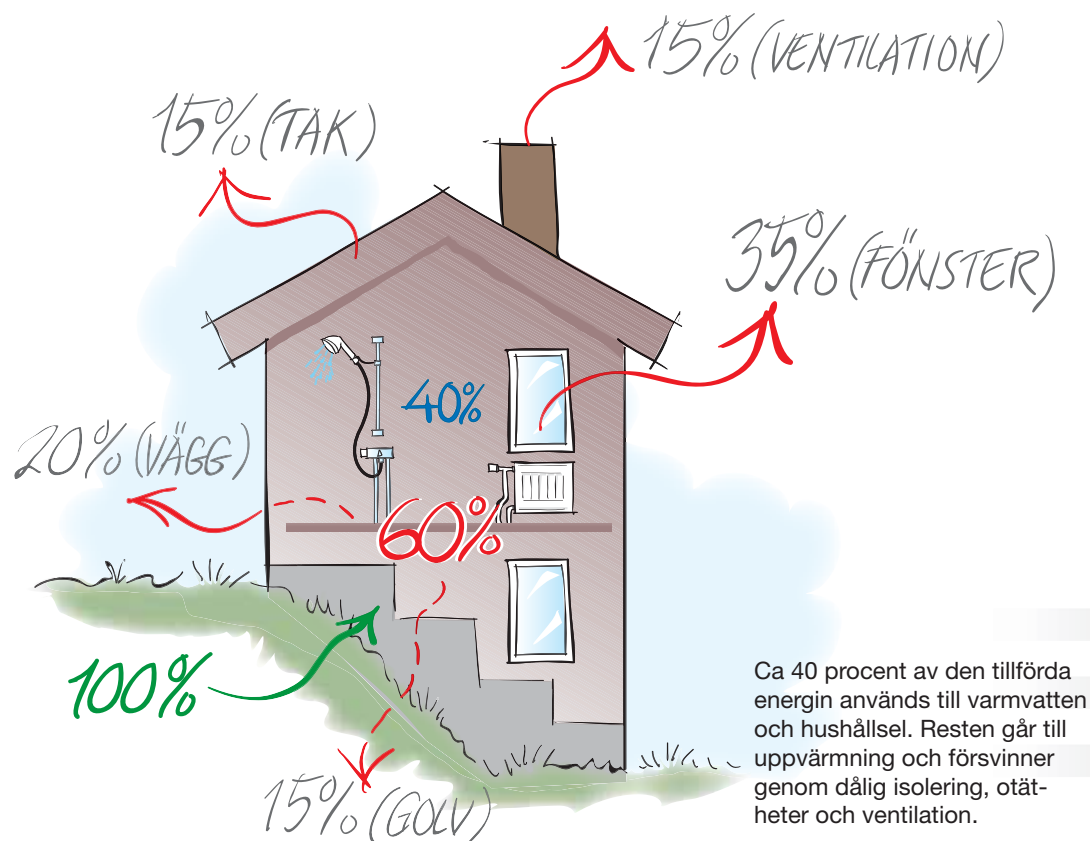
## ... det kan du stoppa genom att renovera fönstren med energiglas

Generellt gäller att ca 60 procent av all den energi som tillförs ett hus går till uppvärmning och ventilation. Resterande 40 procent används till varmvatten och hushållsel.

Av den energi som leds ut via husets klimatskärm – tak, golv, väggar, fönster och dörrar – är ca 35 procent förluster genom fönster.

Renoverar du dina gamla 2-glasfönster enligt våra renoveringsalternativ får du fönster som håller värmen kvar inomhus. Du kan då sänka innetemperaturen någon eller några grader och ändå ha bibehållen komfort.

Det är viktigt att fönsterrenoveringen utförs noggrant och att tätningen utförs rätt, både mellan karm och båge och mellan karm och vägg.



### Behåll värmen och komforten

Energiläckage genom fönster motsvarar cirka 35 procent av husets energianvändning för uppvärmning. En fönsterrenovering med energiglas ger en betydande energibesparing.

# Fönster & Ekonomi

Gamla kopplade 2-glasfönster har så dålig värmeisolering att du på några år betalar för energiläckage motsvarande vad en fönsterrenovering kostar.

10 000 kWh motsvarar cirka 1 m<sup>3</sup> olja i energivärde, utan hänsyn till oljepannans verkningsgrad. I kalkylen ingår endast kostnader för glasbyte. Övriga åtgärder ingår inte, då dessa kostnader kan variera kraftigt beroende på fönstrens skick.

Begär separat offert för dessa arbeten.

Rätt åtgärd kan sänka uppvärmningskostnaderna. Men först ska åtgärden betalas. För att beräkna den ekonomiska effekten av en sparåtgärd måste man veta åtgärdens pris, beräknad energibesparing samt husets årliga energianvändning.

Nedanstående kalkyler visar hur en fönsterrenovering med energiglas kan betala sig under givna förutsättningar. **Observera att kalkylerna ej gäller generellt!** Varje åtgärd måste bedömas och prissättas individuellt.

## När betalar sig en fönsterrenovering med energiglas?

### Villa med eluppvärmning

Genomsnittligt småhus i Sverige: 144 m<sup>2</sup>  
Beräknad årlig elanvändning för uppvärmning: 15 400 kWh (150 kWh/m<sup>2</sup> - 6 200 kWh tappvarmvatten)

Kalkylen bygger på ett elpris på 1,25 kr/kWh.

Av den energi som används till uppvärmning läcker ca 35% ut genom vanliga 2-glasfönster, vilket motsvarar ett värmeläckage av:

**+ 5390 kWh**

Kostnaden för fönsterrenovering är beroende av vilket energiglas man väljer.

#### A. Renovering med energiglas (LE-glas)

Begär prisuppgift/offert från din glasmästare.

Renoveras fönstren med energiglas kan energiläckaget minskas med en tredjedel. Det ger en energibesparing av cirka:

**+ 1797 kWh**

... vilket ger en årlig kostnadsbesparing motsvarande:

**+ 2246 kr**

#### B. Renovering med isolerrutor med argonfyllning

Begär prisuppgift/offert från din glasmästare.

Renoveras fönstren med isolerrutor med argonfyllning kan energiläckaget mer än halveras. Det ger en energibesparing av minst:

**+ 2695 kWh**

... vilket ger en årlig kostnadsbesparing motsvarande:

**+ 3369 kr**

### Gör din egen kalkyl!

Bostadsarea, m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

Årlig energianvändning: \_\_\_\_\_

Cirka 60% av detta går till uppvärmning:

\_\_\_\_\_ kWh

Energipris: \_\_\_\_\_ kr/kWh

#### A. Kostnad för fönsterrenovering med energiglas.

Pris: \_\_\_\_\_

Renovering med energiglas kan minska energiläckaget med en tredjedel.

Det sparar ca: \_\_\_\_\_ kWh

... och ger en årlig kostnadsbesparing

motsvarande: \_\_\_\_\_ kronor.

Återbetalningstid: \_\_\_\_\_

#### B. Kostnad för fönsterrenovering med isolerrutor med argonfyllning.

Pris: \_\_\_\_\_

Isolerrutor med argonfyllning kan mer än halvera energiläckaget.

Det sparar ca: \_\_\_\_\_ kWh

... och ger en årlig kostnadsbesparing

motsvarande: \_\_\_\_\_ kronor.

Återbetalningstid: \_\_\_\_\_

Tillägg för snickeri,

målning, m.m. \_\_\_\_\_

## Spara mer i kallare klimat

Säg att du idag har +22°C inomhus. Efter fönsterrenovering får du varmare i huset. Sänker du då temperaturen åter till +22° C, sparar du det som redovisas i kalkylen.

Kallare klimat ger större besparing. Som tumregel kan man säga att energieffektiva fönster ger ca 50 procent större energibesparing i Kiruna än i Malmö.

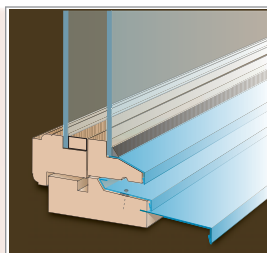


## ... särskilt om du passar på när du ändå ska åtgärda fönstren

Husunderhåll påfrestar ekonomin för de flesta. Fönster måste förr eller senare underhållas för att inte bli förstörda. Det kan krävas yttre målning eller att vissa delar av karm eller båge måste bytas på grund av ålder, röta eller annat. Fönsterunderhåll är oftast en relativt krånglig procedur och för att det ska bli bra krävs kunskap, noggrannhet, uthållighet och precision.

Vid sådana tillfällen bör du kontakta din glasmästare för att diskutera fönsterrenovering med energiglas. Merkostnaden för energiglasning har en rimlig återbetalningstid när dina fönster ändå behöver underhållas.

Fönsterunderhåll ställer krav på den som gör jobbet.



Droppnosplåt, påsältningsbleck och fönsterbleck ger karm och båge ett extra väderskydd.

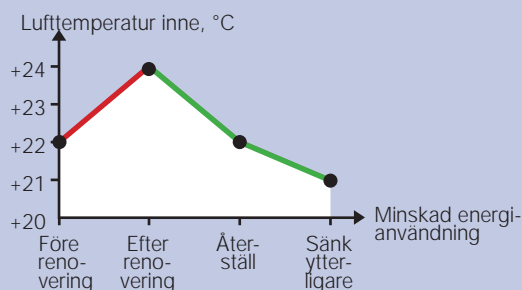


Droppnos leder regnvatten ut från fönsterbågen.



Droppnosplåt med ventilationsspringa mot träet förlänger bågens liv avsevärt.

*Du har nu fått möjlighet att sänka temperaturen ytterligare någon grad tack vare att glasytorna blivit varmare. Det sparar ännu mer energi. 1,0°C lägre inomhustemperatur ger 5 procent lägre energi-användning!*



# Åtgärdsalternativ

U-värdet visar hur många Watt värme fönstret "läcker" per kvadratmeter, vid en grads temperaturskillnad mellan inne och ute. Ju lägre U-värde desto bättre isolerar fönstret mot värmeförluster.

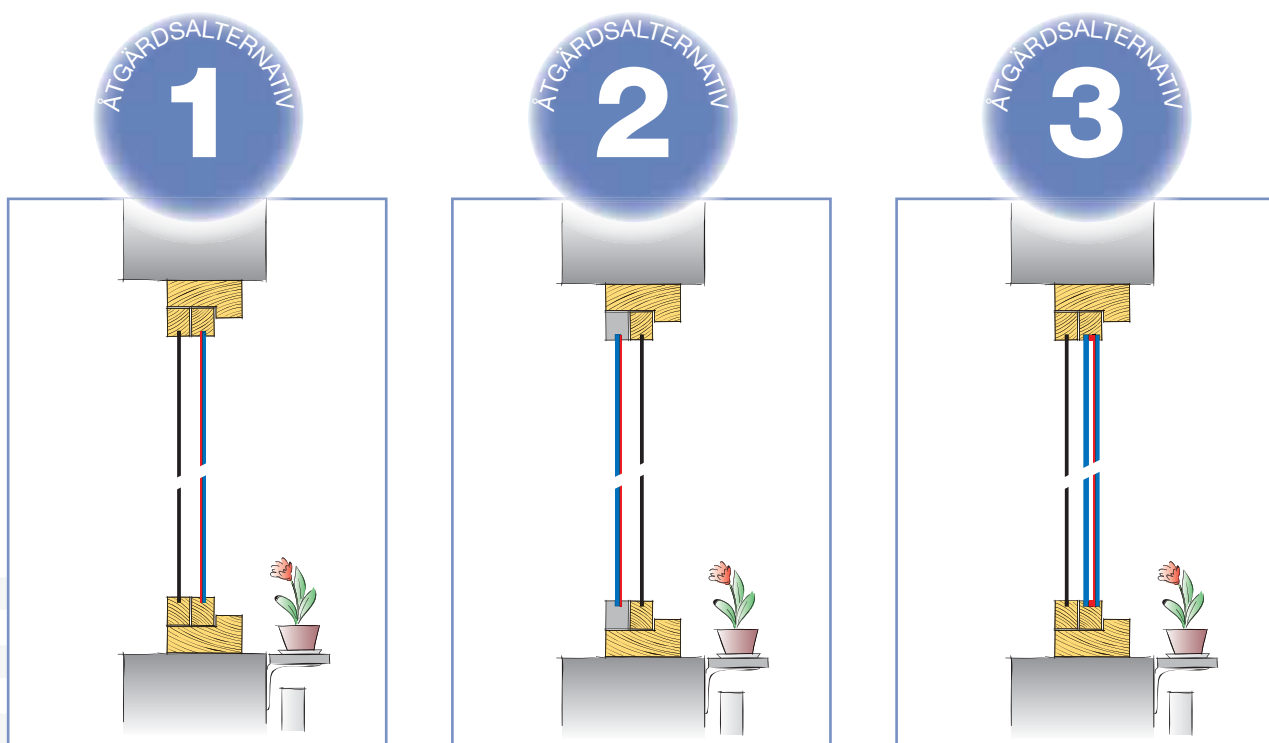
De tester som SP i Borås genomförde omfattade fönstrens U-värde över hela fönsterhålet, det vill säga glas och träandel tillsammans.

Testresultaten visar att det är relativt enkelt att komplettera kopplade 2-glas standardfönster med energiglas, så att de blir lika energinäla som kompletta energifönster.

Testerna visar att ett 2-glasfönster med energiglas får ett U-värde mellan 1,9 och 1,3.

## Energiglas in- eller utvändigt?

Ett vanligt kopplat 2-glasfönster har ett U-värde av ca 2,8 [W/m<sup>2</sup>K]. Kompletteras fönstret med energiglas på in- eller utsidan enligt något av våra renoveringsalternativ får fönsterkonstruktionen nedanstående U-värden.



Befintligt innerglas ersätts med 4 mm hårdbelagt energiglas.

U-värde: Ned till 1,8 [W/m<sup>2</sup>K]

Befintligt ytterglas ersätts med 4 mm hårdbelagt energiglas i en aluminiumbåge.

U-värde: Ned till 1,9 [W/m<sup>2</sup>K]

Befintligt innerglas ersätts med ny dubbel isolerruta med mjukbelagt energiglas och argongasfyllning. Om bågens konstruktion tillåter detta.

U-värde: Ned till 1,3 [W/m<sup>2</sup>K]

## Storleken på fönstret påverkar besparingen

Om dina fönster idag har U-värdet 2,8 och efter en renovering med energiglas får U-värdet 1,4 så halveras fönstrens energiläckage.

Energibesparingen blir större ju större glasandel du har i dina fönster eftersom uppgradering med energiglas inte påverkar fönstrets träkonstruktion.

## ... du kan enkelt förbättra kopplade 2-glasfönster till moderna energifönster

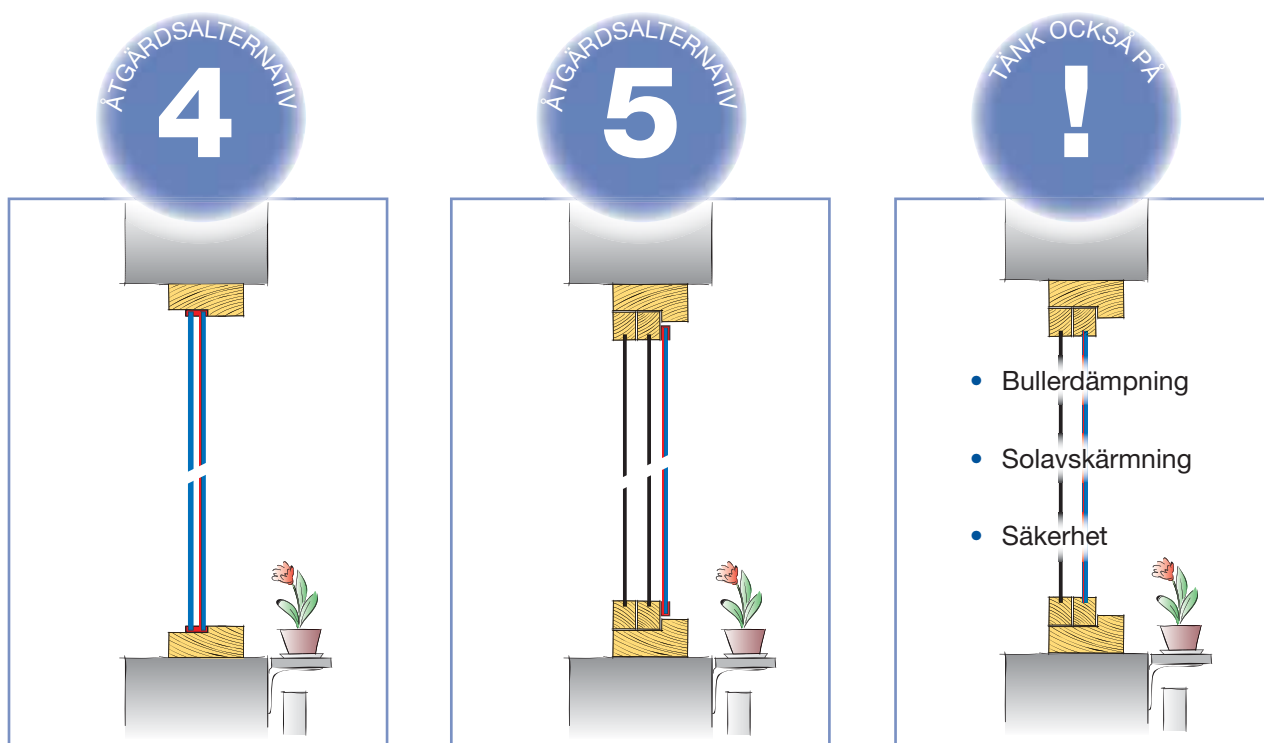
Bäst energispareffekt får man genom att byta ut det inre glaset i kopplade 2-glasfönster mot ett energiglas, alternativt isolerruta med energiglas. Husets fasad får då ingen utseendeförändring, vilket ofta blir följden när man byter hela fönsterkonstruktionen.

En fönsterrenovering med energiglas är mindre omfattande och sparar i stort sett lika mycket energi.

Krävs inget yttre underhåll av fönstren är det både enklast och effektivast att förbättra fönstren med en energiglaskonstruktion på insidan.

Renoveringsmetoderna går att utveckla med bullerdämpning, solavskärmning, säkerhet med mera. Glasmästaren kan ge råd.

Det finns ytterligare metoder som inte redovisas här.



Befintlig båge ersätts med fast 2-glas isolerruta med energiglas och "varm kant"\* samt argongasfyllning.

U-värde: Ned till 1,4 [W/m<sup>2</sup>K]

Komplettering med invändigt 4 mm belagt energiglas med kantlist.

U-värde: Ned till 1,4 [W/m<sup>2</sup>K]

Glasmästaren kan ge råd om ytterligare förbättringsåtgärder.

- Bullerdämpning
- Solavskärmning
- Säkerhet

Oavsett vilken renoveringsmetod du väljer så får du ett betydligt bättre fönster från energisynpunkt.

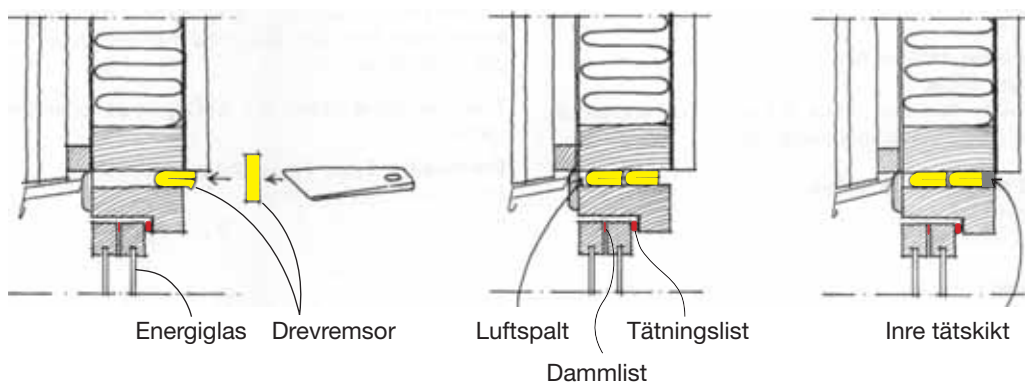
\*) "Varm kant" minskar värmeläckaget. Den kan bestå av ej ledande distansmaterial av bitumengummi eller rostfritt stål. Alternativt kan en 3-glas isolerruta monteras, vilket kan ge ännu lägre U-värde.

# Glasmästarens roll

Glasmästaren dokumenterar och intygar allt arbete som utförs. Intyget är en värdehandling och är ett bra underlag vid den energideklaration av hus som ska upprättas vid en försäljning. Lagen om energideklaration gäller från den 1 oktober 2006.

En komplettering av kopplade 2-glasfönster med energiglas består ofta av att man monterar ett minst 4 mm tjockt, polerat hårdbelagt energiglas på fönstrets ut- eller insida. Tjockleken på glaset gör att fönstret också upplevs få förbättrad ljuddämpning.

Glasmästaren kan även se till att fönstren blir ordentligt tätade. Både mellan vägg och karm samt mellan karm och fönsterbåge.



Så här kan det se ut när din glasmästare utför en totalrenovering av dina fönster:



Kitt och glas avlägsnas.  
Bågen rensas, slipas ren och fuktkontrolleras.



Energiglas monteras  
och kittas.



Bågen oljas in och grundmålas.

## Kontaktuppgifter

Glasmästare: \_\_\_\_\_

Telefonnummer: \_\_\_\_\_

## ... glasmästaren ger dig energieffektiva fönster

När fönsterreoveringen är utförd har du fönster som klarar höga krav på energieffektivitet. Du får både ett varmare och till och med ett något tystare hus. Du får också ett hus som blir billigare att värma upp om du ser till att utnyttja fönstrens besparingspotential.

Det du sparar i lägre uppvärmningskostnad betalar tillbaka investeringen.

I samarbete med din glasmästare får du fönster som är estetiskt tilltalande, sparar energi och på sikt även sparar pengar.

## Skötsel och underhåll

Ett belagt energiglas ska rengöras med vatten och diskmedel. Använd en mjuk trasa eller microfiberduk. Tvätta hela fönsterkonstruktionen noga och torka sedan torrt med en väl urvriden microfiberduk alternativt gummiskrapa.

## Det finns många varianter av glas

Med olika typer av glas kan du även få solavskärmning, bullerdämpning, inbrottskydd och självrengörande glas på utsidan.

Detta bör du diskutera i samband med din fönsterreovering!



Eventuell träkomplettering, spackling och slipning.



Bågen målas.

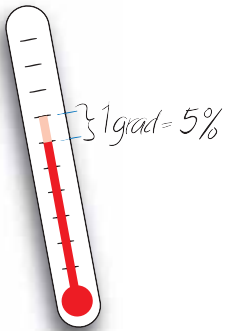


Droppnåsan skyddas med ventilerad plåtskoning med distans mot trädelen.

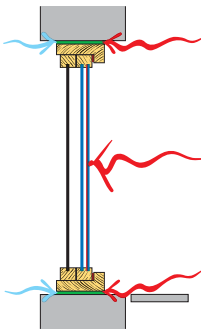
## **OBS!**

*Vid allt arbete med linolja eller linoljebaserade produkter måste alla aspekter avseende risk för självantändning beaktas.*

# Detta bör du tänka på



Ju mer du kan sänka desto mer kan du spara.



Rätt tätning stoppar värme-läckaget. Det hindrar också uteluft från att ta sig in. Därför måste du kanske öppna på andra ställen för att få bra ventilation.

För att få full besparingseffekt av en fönsterrenovering med energiglas är det några saker du bör tänka på.

## Du kan ha kallare men ändå lika varmt

Energiglas ger varmare glasyta närmast rummet. Det gör att du kan sänka inomhustemperaturen och ändå uppleva samma inomhuskomfort som tidigare. Kallrasen vid fönstren minimeras eller försvinner och du får ett behagligare inomhusklimat. Varje grads sänkning av inomhustemperaturen sänker uppvärmningskostnaden med cirka fem procent.

## Det måste vara tätt för att bli komplett

Energivinsten med renoverade fönster blir ännu större om tätningen mellan karm och vägg samt karm och båge är rätt utförd.

## Kontrollera ventilationen

Tätare fönster påverkar husets luftomsättning. Se till att ventilationen samspelar med de förutsättningar som gäller för den nya fönsterkonstruktionen.

## Beteendet kan spara ytterligare

Besparingseffekten av täta fönster och rätt ventilation kan bli ännu större om du även agerar energisnålt. Placera möbler och annan inredning så att inneluften kan röra sig fritt. Ställ stora möbler en bit från väggarna, se till att gardiner inte täcker radiatorer, m.m.

Vädra kort och rejält för att snabbt byta luft.

### *Jämnare temperatur i rummet*

*Fönsterrenovering med energiglas gör att temperaturen blir jämnare i hela rummet. Det gör att du kan sitta nära fönstret utan att bli kall.*

*Justera uppvärmningssystemet efter en fönsterrenovering med energiglas för att erhålla optimal energibesparing.*

### ... viktigast är helhetsresultatet. Energimässigt, estetiskt och ekonomiskt

En positiv bieffekt av fönsterrenovering med energiglas är att huset även får en bättre ljuddämpning mot buller. Här redovisar vi inga värden på dämpningen, men den märks.

Befintlig tätning mellan karm och vägg är ofta dålig. Tätning mellan karm och fönsterbågar ska utföras så att varm och fuktig inomhusluft inte kommer i kontakt med det kallare ytterglaset. Det kan då bildas kondens mellan bågarna, vilket på sikt kan leda till fukt och röta i både bågarna och karm. Rätt utförd tätning mellan karm och bågar ingår i glasmästarens fönsterrenovering.

Ventilationen i huset påverkas inte nämnvärt av en fönsterrenovering, men genom att fönstren blir ”tätare” kan ventilationen behöva justeras. Detta är mer eller mindre komplicerat beroende på om huset har självdragsventilation eller mekanisk ventilation. Hos kommunens energirådgivare kan du få ytterligare information och tips om kontakter med mera.



*Energisparåtgärder betalar sig förr eller senare.  
Fönsterrenovering med energiglas betalar sig snarare förr än senare.  
Ett normalstort fönster har en area på ca 1,0-1,2 m<sup>2</sup>. Ett genomsnittligt småhus har cirka 18 fönster som läcker värme för minst ca 6 000 kr per år.  
Renoverar du fönstren med energiglas kan du göra något roligt för minst hälften av dessa pengar.*

# Fönsterrenovering med energiglas

Energiglas är ekonomiskt lönsamt samtidigt som det inte förändrar utseendet på ditt hus.

I broschyren redovisar vi ungefärlig energibesparing för olika renoveringsåtgärder för fönster.

Besparingseffekterna kan variera bland annat beroende på var i Sverige du bor och på arbetsutförandet.

Tala med din glasmästare!

Den här broschyren är producerad av Glasbranschföreningen på uppdrag av Energimyndigheten.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna  
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)



[www.gbf.se](http://www.gbf.se)