

Värmeisoleringen i treglasrutan står sig!

Treglasrutor har mycket stabilare U-värde än tvåglasrutor eftersom värdet förblir i det närmaste oförändrat oavsett yttre omständigheter. Vid varierande ute- och innetemperatur, varierande vindstyrka såväl som montage i fasad eller som takfönster förblir det verkliga U-värdet i treglasrutor stabilt. Tvåglasrutors värmeisoleringsvärde visar på stora svängningar vid motsvarande förändringar.

Hot-box mätningar

För att närmre undersöka vilka effekter klimatet har på isolerrutors värmeisolering har SP i Borås, på uppdrag av Svensk Planglasförening, utfört mätningar. En tvåglasruta och två olika treglasrutor monterades i Hot-box och energiflödet mättes vid sänkt utetemperatur från +/-0 till -10 och -20 grader. Utifrån mätningarna beräknades U_g -värdet på de tre rutorna.

Resultat i sammandrag:

Ruta nr:	1	2	3
Utetemperatur	4-16-4	4-12-4-12-4	4-16-4-16-4
+/- 0 C	1,13	1,03	0,63
- 10 C	1,22	1,01	0,65
- 20 C	1,30	1,00	0,69
ΔU	0,17	-0,03	0,06
U_g -värde, EN 673	1,0	1,0	0,6

Alla rutorna är argonfyllda. Ruta nr 1 och 2 har ett energiglas medan ruta nr 3 har två energiglas.

Resultaten visar tydligt att tvåglasrutans U_g -värde försämras, från 1,1 till 1,3 W/m²K medan båda treglasrutorna ligger kvar kring det U_g -värde som gäller vid +/-0 ute även när temperaturen sjunker till -20 C. Mätningarna på SP verifierar tidigare gjorda beräkningar och resultaten visar att tvåglasrutans prestanda försämras mera när utetemperaturen sjunker. Ruta nr 2, treglasrutan med det högsta U_g -värdet, valdes för att kunna jämföra två- och treglasrutor med ungefär samma deklarerade U_g -värde. Ruta nummer tre valdes då denna representerar en uppbyggnad som krävs i fönster med riktigt låga U-värden.

Bakgrund - utvecklingen av energisparglas

Utvecklingen av isolerrutor med belagda glas och ädelgas i spalterna har resulterat i fönster med prestanda som många kanske inte trodde var möjliga. Övervägande delen av dagens isolerrutor innehåller energiglas. Huvudsyftet är att de ska bidra till bättre värmeisolering genom att belagd yta har låg utstrålning - låg emission - av långvågig värme. Detta resulterar i mindre energiförluster genom glasdelen i fönstret. Glas med beläggningar i detta syfte har funnits på marknaden sedan 1970-talet och lanserades i större skala i Sverige i mitten av 1980-talet men det är först de senaste 10 – 15 åren som de blivit standard i våra fönster.

Efterhand som kraven på energibesparingar i befintlig bebyggelse och nyproduktion av energieffektiva bostäder och lokaler ökat har också kraven på fönstrens energiprestanda skärpts. Det finns idag fönster som har U-värden så låga som kring 0,8 W/m²K för hela fönstret. För att nå dessa värden krävs minst tre glas varav två är belagda och då blir också värmeisoleringen relativt stabil även när temperaturen kryper under nollan.

Det finns trots allt fortfarande en marknad för fönster med tvåglasrutor och det är när U_g-värdena för dessa redovisas som det finns anledning att se upp.

Varför är tvåglasrutan instabil

Konvektionen ökar markant i tvåglasrutan när temperaturen sjunker jämfört med rutor med flera spalter. Den standard som åberopas, SS EN 673 förutsätter att det är +/-0 grader ute och +20 grader inne och att det blåser 4 meter per sekund. När någon av dessa parametrar ändras varierar det verkliga U-värdet mera i en tvåglasruta än i en treglasruta. Orsaken är att temperaturdifferensen mellan de två glasytorna i spalten är större och därmed ökar drivkraften för konvektion. Denna faktor hade inte lika stor betydelse förr då strålningsförlusterna var dominerande.

Dagens energiglas har nästan inga strålningsförluster och detta innebär att konvektionsförlusterna får helt annan betydelse för U_g-värdet. Konvektionens dominerande inverkan på U-värdet innebär också att spaltbredder och typ av gas i spalten/spalterna får stor inverkan och en ruta med flera spalter får stabilare värden.

Treglasrutor alltid att föredra i vårt klimat

Hur vi än utsätter treglasrutorna för varierande väderleksförhållanden stiger sällan U-värdet mer än någon eller några tiondelar och även vid de allra mest ogynnsamma förhållanden kan vi lita på att beräknad energiförbrukning, effektbehov och komfort kommer att stämma med verkligheten.

Den mest optimala glaskombinationen för att uppnå bra U-värde bör vara ruta nr 3, treglasrutan med två energiglas. Denna glaskombination har ett deklarerat U_g-värde runt 0,6 W/m²K. Rutan uppvisar något större förändring vid -20 C än ruta 2 beroende på att spalterna är bredare vilket resulterar i ökad konvektion. Detta indikerar möjligen att det kan finnas anledning att detaljstudera värmeisoleringens variation vid olika spaltbredder för att hitta den helt optimala glasuppbyggnaden för vårt klimat.

Vindens inverkan

Tittar vi närmre på stabiliteten i U-värde så kan vi se att även när det blåser ute försämras U-värdet mera för tvåglasrutan även om förändringarna är små.

Viktigt med treglasrutor i takfönster

Allra störst skillnad mellan två- och treglas blir det om vi monterar isolerrutorna lutande, till exempel i takfönster. Om vi jämför ruta 1 och 2 i tabellen går tvåglasrutans värde från 1,1 till 1,4 vid 45 graders taklutning medan treglasrutan fortfarande har kvar U-värdet på 1,0 W/m²K.

Stabila värden även vid tuffa väderförhållanden

Lägger vi samman alla faktorer som påverkar värmeförlusterna genom glaset och räknar på ett takfönster monterat i 45 graders lutning i ett rum där det är 22 C en vinternatt när det är -10 C ute och blåser 12 meter per sekund får vi följande resultat. Tvåglasrutans U-värde stiger från 1,1 till 1,8 W/m²K medan treglasrutans värde ökar från 1,0 till 1,2 W/m²K.

Beräkning av effektbehov

Även vid beräkning av en byggnads effektbehov finns det anledning att vara uppmärksam. När effektbehovet för en byggnad ska beräknas vid dimensionerande utetemperatur vore det mera korrekt att räkna med det U-värde rutorna har vid denna utetemperatur och inte vid +/-0 grader C. Detta blir särskilt viktigt om byggnaden har tvåglasrutor, då deklarerade energiprestanda vid låga utetemperaturer är mera tillförlitliga för treglasrutor.

Risk för kallras

Ovanstående gäller även vid bedömning av risken för kallras som ska göras vid dimensionerande utetemperatur. Om denna är -15 C kan tvåglasrutan i vårt exempel vara 1 meter hög utan risk för kallras ända framme vid glaset om vi utgår från deklarerat U-värde men bara 0,5 meter när vi baserar beräkningen på den yttemperatur rutan verkligen kommer att ha vid -15 C ute.

Slutligen

Beroende på var vi befinner oss i Sverige får dessa skillnader naturligtvis olika stor betydelse för den verkliga energiförbrukningen, effektbehovet och komforten. Det kommer otvivelaktigt vara så att den som väljer fönster med treglasrutor kan vara tryggare med att komforten består även när kylan slår till och vinden viner runt knutarna.