

Bestämning av U-värdet på fönster

Att spara energi och därmed också miljön är av betydande vikt för samhälle och privatpersoner. Det ekonomiska motivet ökar ofta i samband med ökande energikostnader för att värma byggnader. Även kraven från samhällets sida, med byggnormen som styrande instrument, har på sikt inneburit en ökning av byggnadens värmeisolering.

Fönstret anses ofta som byggnadens svaga punkt, då dess värmeisolering är betydligt sämre än väggens. Men man glömmer ofta bort att nettovärmeförlusterna genom fönstret kan reduceras avsevärt genom effektivt utnyttjande av infallande solstrålning. Jämfört med väggen måste dessutom fönstret uppfylla krav angående bland annat öppningsbarhet, ljusförmedling, solinstrålning, kontakt med omgivning.

För att utveckla ett bra fönster måste man ta hänsyn till ett flertal olika faktorer, såsom tekniska krav, ekonomi, estetiska aspekter, beständighet och underhåll för att få en god helhetslösning av fönstret.

Utvecklingen mot alltmer värmeisolerande fönster har varit stark under de senaste åren. För att förbättra fönstrets värmeisolerande förmåga finns i dagens läge ett antal olika åtgärder att ta till; användning av lågemissionsbeläggning tillsammans med någon typ av ädelgas, speciella distanslister i isolerrutan, en genomtänkt karm/båge-lösning med bättre värmeisolerande material.

Det är emellertid viktigt att se fönstret som en helhet; det är inte ändamålsenligt att enbart förbättra någon detalj om huvuddelen förblir dåligt isolerad. Detta accentueras kraftigt för högisolerade fönster, där varje del och även samverkan dem emellan måste ha låga värmeförluster. En dålig detalj kan avsevärt försämra isoleringen för omgivande delar.

Det är därför viktigt att utvärderingen av ett fönsters värmeisolerande egenskaper görs på korrekt och ändamålsenligt sätt. Detta kan ske genom provning eller beräkning, beroende på vad resultatet ska användas till eller i vilken utvecklingsfas (skiss, färdig produkt) man är.

Provning

Provning av ett fönsters värmeisolerande egenskaper sker i speciella klimatrum i laboratoriet där fönstrets värmeg

omgångskoefficient eller U-värde bestäms. För att få bättre överensstämmelse mellan mätningar utförda av europeiska laboratorier har arbetsgrupper inom standardiseringsorganisationerna ISO och CEN utarbetat ett förslag till en standardiserad metod för att mäta värmegomgångskoefficienten (U-värdet) av ett fönster eller dörr.

I denna nya metod bestäms U-värdet direkt mellan inne- och uteklimatet. Det behövs därför inte längre några ytemperaturgivare monterade på fönstret eller dörren. För att bestämma värmeövergångsförhållandena mellan luft (ute eller inne) och fönsterytan måste därför omfattande kalibreringar med speciella kalibreringselement utföras.

För att få mer erfarenheter av de olika stegen i standardförslaget (bygga kalibreringselement, kalibreringar, mätning på fönster) har en ringkalibrering mellan fyra nordiska länder arrangerats där SP har haft det övergripande ansvaret.

Varje laboratorium har efter allmänna instruktioner tillverkat och bestämt värmemotstånd för två kalibreringselement med olika tjocklek. Därigenom kan laboratoriernas mätutrustningar kalibreras avseende på bland annat värmeövergångsmotstånd och värmemotstånd för omgivande vägg. Två olika fönstertyper utnyttjades såsom provföremål; ett vanligt

tvåglas träfönster med ett U-värde på cirka 2,5 W/(m²K) samt ett kopplat treglas träfönster med två lågemissionsbeläggningar och ett U-värde omkring 1,2 W/(m²K). Genom SP:s försorg tillsändes alla deltagande laboratorier ett fönster av vardera typen. Innan fönstren sändes ut, uppmättes U-värdet på samtliga för att få förvisning om att skillnader mellan nominellt identiska fönster verkligen är liten.

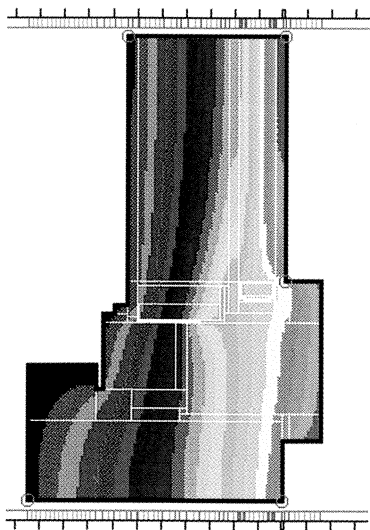
De rapporterade resultaten uppvisade bättre överensstämmelse än tidigare utförda ringkalibreringar i Europa. För de olika fönstertyperna redovisades U-värdet för de två olika fönstertyperna på 2,55 W/(m²K) ± 5 % respektive 1,15 W/(m²K) ± 5 %. Skillnaden mellan det högsta och lägsta U-värdet blev cirka 0,2 respektive 0,1 W/(m²K). Denna överensstämmelse får betecknas såsom tillfredsställande. Aktiviteter har därför pågått för att kontrollera utrustningarna och reducera spridningen ytterligare.

En övergång från den svenska standarden med mätning av ytemperaturer på fönsterytorna till en ISO-metod med mätning enbart av inne- och utetemperatur skulle kunna ge en förändrad U-värdesnivå för fönstret. Därför utfördes jämförande mätningar mellan metoderna där U-värdet för ISO- och den svenska standarden överensstämde mycket väl.

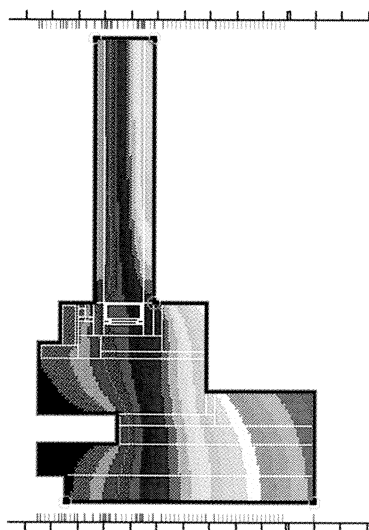


Provning av ett fönsters värmeisolerande egenskaper sker i speciella klimatrum i laboratoriet där fönstrets värmegomgångskoefficient eller U-värde bestäms.

Artikelförfattare är **Bertil Jonsson**, vid SP, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, i Borås.



Temperaturfördelning i sidostycke för ett kopplat treglas träfönster.



Temperaturfördelning i understycke för ett tvåglas träfönster.

Slutsatsen är att en förändring av mätmetod inte kommer att påverka U-värdets nivå vid mätningar.

Beräkningar

För att på ett detaljerat sätt kunna studera hur temperatur och värmefflöde varierar inom en fönsterkonstruktion är det nödvändigt att använda två dimensionella

datorprogram som utnyttjar finita element eller finita differenser. Att göra en beräkning medför att man tvingas förenkla verkligheten på ett flertal olika sätt, till exempel konstruktionen förenklas, materialvärden och randvillkor ansätts etc. Dessa förenklingar medför att olika felkällor introduceras, de kan vara alltifrån försumbara till stora. För att be-

döma dessa felkällor på ett korrekt sätt behövs grundläggande kunskaper angående fönster och värmefysikaliska grunder.

Båda fönstren som ingick i ringkalibrering har vid SP modellerats med programmet Frame och Vision för beräkning av U-värdet. Resultatet visar en bra överensstämmelse med det uppmätta medel U-värdet, skillnaden var mindre än en procent. ■

Referenser

Jonsson, B. (1998). Intercalibration of thermal transmittance measurements of windows by hot box method.

ISO/DIS 12456. Thermal performance of doors and windows – Determination of thermal transmittance by hot box method.

33 000

personer läser nu
varje nummer av
Bygg & teknik!

Källa: Orvesto Näringsliv 1998



Ledande leverantör
av dörrar,
fönster, fasader
och tak i glas.

GlasLindberg 

Malmö (huvudkontor) 040-680 64 40.
Strömsnäsbruk 0433-794 00.
Stockholm 08-743 05 80. Örebro 019-26 12 50.
www.glaslindberg.se



Vår styrka är din kvalitet.

PLANNJA
POWER!

Plannja har ett honnörssord som är mycket starkt förankrat bland alla medarbetare och samarbetspartners; Vi tummar aldrig på kvaliteten. Kvalitetssäkringen går som en röd tråd genom hela företaget, från kontrollen av stålet, till byggplåten ända fram till våra färgstarka kulörsystem.

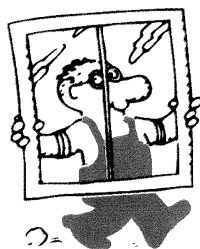
Vår styrka är kundernas kvalitet. Vi kallar det Plannja Power.

Plannja 
En stark byggpartner för 2000-talet
www.plannja.se/bygg

Luleå 0920-929 00 Sundsvall 060-17 32 10 Stockholm 08-687 87 00 Göteborg 031-40 08 60 Malmö 040-25 88 00

Byt till underhållsfria,
återvinningsbara
ENOMICFÖNSTER
EN GÅNG FÖR ALLA!

Box 9034, 700 09 Örebro
Tel 019-24 07 50 Fax 019-24 57 35
www.enomicfonster.se



 **ENOMIC**
FÖNSTER AB