

F5.1a, Byggnadens energibalans - Klimatskal

Parametrar	Bra val	Normkrav
Isolering och täthet	Enligt LCC	
Bostäder - U medelkrav (W/m ² K)		Um < 0,5
Lokaler - U medelkrav (W/m ² K)		Um < 0,7
Bostäder - Luftläckage vid ±50 Pa	0,6 l/s m ²	
Lokaler - Luftläckage vid ±50 Pa	1,0 l/s m ²	
Energiberäkningar i programskedet	Ja	Nej

BASFAKTA

Drygt 37% av Sveriges energianvändning åtgår till uppvärmning, varmvatten, hushålls- och fastighetsel i byggnader. Byggnadens energibehov bör begränsas, inte minst ur miljömässiga synpunkter. För att lyckas med detta måste krav på klimatskalet, dvs. värmeisolering och lufttäthet, samt krav på installationer samtidigt vara uppfyllda.

Förutsättningar för att i driftskedet och under byggnadens livslängd upprätthålla en låg energianvändning ska tillgodoses genom val av beständiga material, goda möjligheter att upprätthålla önskat inomhusklimat med valda installationer, etc. Den eller de personer som ansvarar för driften av fastigheten har mycket stor betydelse för den slutliga energianvändningen. Exempelvis kan en minskad energianvändning av en tilläggsisolering helt utebli om inte korrekta reglertekniska åtgärder genomförs i samband med tilläggsisoleringen. Den valda inomhustemperaturen har mycket stor betydelse för uppvärmningsenergin (vilket dominerar energianvändningen i bruksskedet). En grad kallare inomhustemperatur under uppvärmningssäsongen sänker energianvändningen för uppvärmning med ca 5 %.

Klimatskalet styrs av byggreglerna (BBR), men dessa utgör endast minimikrav. Att öka isolerstandarderna utöver de nivåer som anges i BBR kan motiveras genom en energiekonomisk analys där investeringskostnader jämförs med förändringar av energianvändningen.

Analysen kan utföras med hjälp av enklare statiska modeller eller mer komplicerade dynamiska beräkningar. Analyser kan genomföras av byggnadens totala energibehov under fler faser än bruksskedet. För ett välisolerat nyproducerat småhus kan energibehovet från "vaggan till graven" fördela sig enligt:

- tillverkning byggmaterial nyproduktion 10%
- uppvärmning, varmvatten, hushållsel 85%
- tillverkning byggmaterial renovering 4%
- transporter vid uppförande, renovering, kvittblivning 0,5%
- övrigt 0,5%

Ett förbättrat klimatskal ökar energibehovet i bland annat tillverkningsfasen men sänker behovet i bruksskedet. Den tillverkningsenergi som åtgår för att producera isolervaror till småhuset i exemplet motsvarar energianvändningen under 1-11/2 år i bruksskedet.

Fönster utgör en isolermässig försämring av klimatskalet. Moderna högisolerande 4-glasfönster med U-värden kring 1,0 W/m² °K gynnar en lägre uppvärmningsenergi jämfört med konventionella 3-glas fönster med U-värden kring 2,0 W/m²K. I jämförelse med en välisolerad yttervägg med U-värden mellan 0,15-0,20 W/m²K eller ett välisolerat tak med U-värde under 0,10 W/m²K utgör även det högisolerande fönstret en markant försämring av klimatskalet trots att solinfall till viss del under delar av året kan påverka energibalansen positivt. Fönster har dock andra mervärden inte minst arkitektoniska och den påverkan dagsljus har av de invändiga ljusförhållandena. En fördel förutom de energimässiga fördelarna med fönster som har låga U-värden (ca 1,0 W/m²K) är den möjlighet till

förenklade installationer som ges då kallras från fönster inte längre behöver kompenseras med radiatorer. Men det är inte bara fönstrets egenskaper som påverkar klimatskalets isolerande egenskaper utan även dess placering. Stora fönster åt söder och små mot norr är att föredra för att minska påverkan.

Nyckeltal för energiförbrukning

Energianvändningen i olika fastigheter varierar kraftigt beroende på dess användning och byggnadsår. Totala energianvändningen har successivt minskat beroende på stadigt ökande energikostnader.

Nyckeltal

Bostäder skall vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 110 kWh/m² och golvarea (Atemp) och år i klimatzon söder och 130 kWh/m² golvarea (Atemp) och år i klimatzon norr.

För en- och tvåbostadshus med direktverkande elvärme som huvudsaklig uppvärmningskälla får byggnadens specifika energianvändning högst uppgå till 75 kWh/m² golvarea (Atemp) och år i klimatzon söder och 95 kWh/m² golvarea (Atemp) och år i klimatzon norr

TEKNIK

De samband som påverkar energibalansen är komplexa och kan lämpligast studeras med avancerade energibalansprogram. Energibalansprogram som studerar inneklimatförhållanden på rumsnivå, måste också kunna beräkna överförda värmemängder via ytors strålning. Beräkningar av byggnadens energibalans bör ske med timmedelvärden så att även dygnsförloppen hanteras. För bostäder där värmebelastningarna är mer utspridda under dygnet kan enklare energibalansprogram övervägas.

Bra val

Isolering, fönsterval och värmeåtervinning enligt LCC - kalkyl (livscykelkostnads kalkyl) med beaktande av hela byggnadens energibalans. På så sätt kan det mest ekonomiskt fördelaktiga förslaget väljas.

Byggnadens energibalans beräknas i programskedet och redovisas för olika alternativa lösningar för klimatskal, solavskärmning och kyla. I den ekonomiska kalkylen används en låg real kalkylränta.

Normkrav

Enligt BBR.

Risk

Ekonomiska risker; vid val av fel material för att minska energiförlusterna genom klimatzonen kan t.ex. de utbytta fönstren bli en förlustaffär.

Miljörisker; vid felaktigt valt klimatskal kan det bli onödiga energiförluster vilket i det långa loppet leder till större utsläpp av CO₂.

EKONOMI

För att kunna bättra på klimatskalet kan man t.ex. tilläggsisolera eller byta ut fönster med höga U-värden mot effektiva 3- eller 4-glasfönster. Som tidigare nämnt måste kostnaden för investeringen jämföras med vilken besparing den leder till. Den dyraste lösningen är inte alltid den bästa, vilken en LCC-beräkning kommer visa. På så sätt kan ekonomiska överraskningar undvikas.

VERIFIERING

Valda åtgärder/programkrav med konsekvenser för energibalansen redovisas, liksom resultatet från energibalansberäkningar. Exempel på datorprogram för simulering av energibalanser är IDA, VIP, Enorm och BV2.

LITTERATUR

Carlson Per-Olof, *Glas - möjligheternas byggmaterial*, BFR - T16:199, Byggeforskningsrådet
1995, *Eleffektivitet i byggnader*, Boverket
1996, *Energiberäkningsmetod för SLLs fastigheter*, Byggeforskningsrådet
Enorm BBR, Bygginfo

Isfält E, 1992, *Effekt- och energibesparing genom förenklad styrning och drift av installationssystem i byggnader*, nr 1992:22, Kungliga Tekniska Högskolan, Inst. för installationsteknik
Bra inomhusklimat & Lägre driftkostnader. Ombyggnad av skolor, NUTEK
Regelsamling för byggande, BBR, Boverket 2006

© miljomanualen.se

Exempel