

Utvärdering av byggnads- skalets lufttätthet

För att få en byggnad med bra inneklimat, låg energianvändning och ett beständigt klimatskal krävs att byggnaden är lufttät. Betydelsen av god lufttätthet för låg energianvändning har exempelvis uppmärksamats vid byggande av passivhus där hårda krav ställs på byggnaders lufttätthet. Ett led i att åstadkomma god lufttätthet är att identifiera brister så tidigt i byggprocessen som möjligt så att dessa kan åtgärdas utan alltför stora ingrepp i klimatskalet.

Energieffektiviteten hos en otät byggnad minskar dels för att man får ökad ofrivillig ventilation, dels för att isoleringsförmågan hos konstruktionen kan minska när det blåser, men även för att värmeväxling (värmeåtervinning av ventilationsluften) inte kan fungera tillfredsställande när luftläckaget genom klimatskalet är stort. En dålig täthet påverkar också fuktsäkerheten hos byggnaden. Ofta blir det skador på vindar för att fuktig luft har läckt upp genom bjälklaget, *figur 1*.

Otättheter ökar även spridning av partiklar och gaser (såsom radon, brandgaser, matos) inom och till en byggnad, och det går heller inte att filtrera tilluften om luften tas genom klimatskalet istället för genom ventilationssystemet. För en god termisk komfort utan drag och nedkylda ytor krävs också en lufttät byggnad, *figur 2*.

Hur tät behöver då byggnaden vara? I *Sandberg m.fl (2007)* föreslås en lufttätthet mellan 0,1 till 0,6 l/m²s. Detta mått är antal liter luft som läcker ut eller in per kvadratmeter klimatskal och sekund. Luftläckaget mäts vid en tryckskillnad över klimatskalet på 50 Pa och enligt EN 13829: 2000. Tryckskillnaden skapas oftast genom att en fläkt placeras i en dörröppning och därefter mäts luftflödet som krävs för att hålla denna tryckskillnad. Detta visas i *figur 3*.

Åtgärder för god lufttätthet

Vad finns det då för åtgärder som bidrar till en god lufttätthet? Det första är att byggherren behöver ställa krav på en god lufttätthet. Det andra är att det måste



Figur 1: Mögelpåväxt på yttertak på grund av fuktkonvektion inifrån bostaden.

vara möjligt att bygga lufttätt, det vill säga att lufttättheten tas på allvar och underlättas under hela byggskedet från projektering till framtagande av konstruktionslösningar och utförande. Det tredje är att det finns tillgång till hjälpmedel för att bygga lufttätt, både instruktioner och byggmaterial, samt utbildning. Det fjärde är att det måste vara möjligt att kontrollera lufttättheten, och detta helst medan det går att åtgärda eventuella brister, det vill säga under byggskedet.

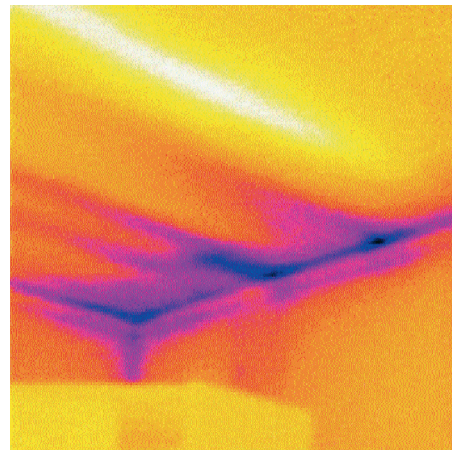
För att få ett rättvist värde när man mäter lufttätthet, och för att man ska kunna bedöma om huset har en god lufttätthet,



Figur 3: Mätning av lufttätthet hos en byggnad med så kallad Blower Door.

Artikelförfattare är **Paula Wahlgren** och **Eva Sikander**, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Borås.

krävs att byggnaden och installationerna är färdigställda. Men när byggnaden är färdigställd och man då upptäcker att det är dålig lufttätthet så är det både tidskrävande och kostsamt att rätta till lufttättheten. Åtgärder kan innebära att monterat material behöver demonteras vilket ger kostnader både i form av material, arbetskraft och förskjuten tidplan i ett sent och känsligt läge i byggprocessen. Trots stora insatser är risken att tätheten ändå inte

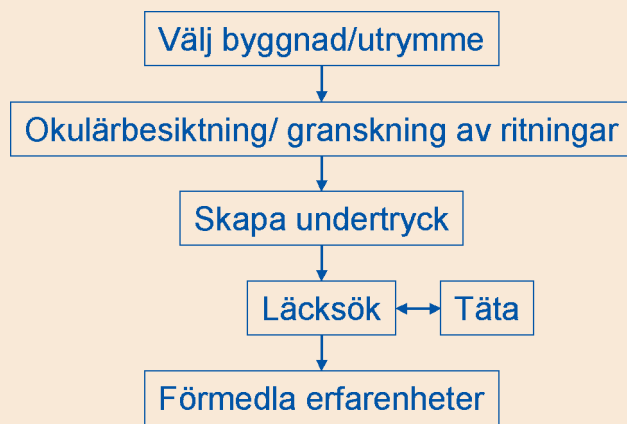


Figur 2: Kall luft drar in vid anslutning mellan innertak och vägg. Lila färg är kall och vit färg är varm. Det skiljer mer än tio grader mellan varmaste och kallaste punkten.

blir helt tillfredsställande. Alternativt blir läckagen inte åtgärdade alls.

Tidig identifiering av luftläckage

I ett projekt i SP:s regi (projektet finansieras bland annat av Energimyndigheten) utvecklas metoder för att på ett praktiskt genomförbart sätt och tidigt i byggprocessen spåra otättheter hos tekniska lösningar och arbetsutföranden. Tanken är att man på byggarbetsplatsen själva läcksöker byggnaden, eller lägenheten, när byggnaden är tillräckligt färdigställd. För att kunna läcksöka krävs att det går att skapa en tryckskillnad, det vill säga att fönster, dörrar och installationer är på plats och att inte luftläckagen genom ofärdiga byggnadsde-



Figur 4: Arbetsgång vid läcksökning i ett tidigt skede under byggtiden.

lar är alltför stort. Därefter skapas ett undertryck (eller övertryck) i byggnaden med hjälp av en fläkt (på samma sätt som i figur 3). Läcksökning sker sedan med hjälp av rök, luft hastighetsmätare eller värmekamera. De två förstnämnda metoderna kräver att man har en viss kunskap om var läckagen kan finnas, eftersom instrumentet endast kan söka på en liten yta i taget och det är stora ytor som ska undersökas. Värmekameran kan svepa över stora ytor men det kan också vara svårt att skilja luftläckage från köldbryggor om man inte är van vid tekniken. Undersökning med värmekamera kräver också att det finns en temperaturskillnad över klimatskalet. När

eventuella luftläckage har hittats så tätas dessa och sedan kontrolleras att läckagen har upphört. Arbetet avslutas sedan med en rapport för att erfarenheterna ska kunna föras vidare på arbetsplatsen och till nya projekt. Arbetsgången finns beskriven i figur 4. Metoderna är i skrivande stund prövade på två byggarbetsplatser, med lovande resultat.

Täthetsprovning av stora byggnader

Ett ytterligare problem som nu undersöks är hur man kan tryckprova stora byggnader. Det kan vara svårt, eller ibland omöjligt, att utföra en täthetsprovning av en stor byggnad på grund av begränsningar i

fläktarnas kapacitet. Av denna anledning är det tyvärr sällan som tätheten kontrolleras i stora byggnader. Arbetet pågår med att utveckla metoder för att på ett enkelt sätt kontrollera representativa delar av en stor byggnad, som alternativ till att täthetsprova hela byggnaden, exempelvis genom att använda byggnadens brandceller som utgångspunkt för provningen. Det undersöks också om byggnadens egna xventilationssystem kan användas för att skapa en tryckskillnad över klimatskalet.

God lufttätthet kräver kunskap och engagemang

För att lyckas åstadkomma en god lufttätthet i en byggnad måste man målmedvetet arbeta för goda lösningar vid projektering och byggande. Kunskapen om vad som krävs för att få en lufttät byggnad, samt betydelsen av denna, behöver spridas. En god lufttätthet är i viss mån ett mått på god kvalitet i byggandet eftersom lufttättheten kräver bra lösningar och ett omsorgsfullt hantverk. En god lufttätthet är inte bara en förutsättning för bra inneklimat, låg energiförbrukning och ett beständigt klimatskal, det är också lönsamt i längden (se till exempel Sandberg m.fl, 2007). ■

Referens

Sandberg P-I, Sikander E, Wahlgren P & Larsson B, *Lufttäthetsfrågorna i byggprocessen – Etapp B. Tekniska konsekvenser och lönsamhetskalkyler*, SP Rapport 2007:23.



Figur 5: Läcksökning med värmekamera, luft hastighetsmätare och rökgas.