

Behovsstyrd ventilation och värmeåtervinning för bostadshus



Figur 1. Forskningsvillan i Borås (foto: RISE).

Behovsstyrd ventilation i bostäder kan minska husets värmebehov med mellan 15 och 25 procent jämfört med konstanta flöden. Realtidsmätning och anpassning av ventilationen till hur många som befinner sig i hemmet och de aktiviteter som pågår gör det möjligt att spara energi utan att försämra inomhusmiljön. Detta projekt visar att behovsstyrning minskar värmeförlusterna och att styrstrategi och systemuppbyggnad avgör hur mycket det går att tjäna.

Bakgrund

Ventilationen står för en stor del av den totala värmeförlusten i ett hus. Genom att låta faktiskt behov styra ventilationen är det möjligt att minska energianvändningen samtidigt som inomhusmiljön kan förbättras. Behovsstyrning av ventilation är inget nytt, det har funnits och tillämpats i kommersiella byggnader under en lång tid. I bostäder däremot är tekniken med behovsstyrning inte lika vanlig. För bostäder är behovsstyrningen en stor utmaning då det pågår olika typer av aktiviteter som matlagning, dusch, sömn, städning

och så vidare. Lasten varierar dessutom genom att det ibland kan vara många personer hemma och ibland inga alls. Det är inte heller ovanligt med höga fuktillskott, som till exempel när flera familjemedlemmar duschar. Behovsstyrd ventilation innebär att man tar hänsyn till de olika aktiviteter som pågår och vilka laster som finns och anpassar ventilationsflödet efter dessa förutsättningar.

Boverkets byggregler (BBR) anger ett minflöde i bostäder på 0,35 l/s/m². I BBR begränsas därmed möjligheten att använda behovsstyrd ventilation fullt ut eftersom flödet måste vara minst

0,35 l/s/m² i hela bostaden oavsett hur många som är hemma eller hur stor bostaden är. Är däremot ingen hemma kan flödet dras ner till 0,10 l/s/m².

Genom Ekodesigndirektivet (Kommissionens förordning (EU) nr 1253/2014 – krav på ekodesign för ventilationsenheter) ställs krav på bostads- och fastighetsventilation och på energimärkning för bostadsventilation. Ekodesignkraven premierar ventilationsaggregat som kan behövsstyras. Genom det beräknade så kallade SEC-värdet (Specific Energy Consumption), som ligger till grund för energiklassningen för varje ventilationsaggregat, värderas och premieras aggregatet olika beroende på vilken styrning aggregatet ger möjlighet till. Värmeåtervinning kan ge bonus vid beräkning/mätning av SEC-värdet. Forskarna bakom detta projekt vill bidra till ett bättre kunskapsläge kring behövsstyrd ventilation och det med förhoppningen att göra behövsstyrning vanligare.

Syfte

Syftet med projektet har varit att visa vilka parametrar som är viktiga att ta hänsyn till vid behövsstyrning av ventilationen i bostads- och hus, och visa på energibesparingspotentialen i behövsstyrningen. Ytterligare ett mål för projektet har varit att ta fram en metod för att med utgångspunkt i det årsviktade värdet för den specifika energianvändningen (SEC) beräkna av livscykelkostnaden (LCC) för ett ventilationsaggregat.

Genomförande

Med stöd från SBUF och E2B2 har arbetet letts av RISE och utförts i samverkan med Systemair, Svensk ventilation, NCC Sverige, Derome, Eksta Bostad, Senseair och Mistral Energi.

Projektet har varit indelat i två delar, där den ena delen handlat om energibesparing kopplat till behövsstyrning i bostäder. Genom att ta reda på utifrån vilka parametrar ventilationsflödet i bostäder bör styras kan ett förslag på en behövsstyrningsstrategi presenteras. Den andra delen i projektet utreder SEC-värdet. Ekvationen för SEC-värdet utreds med utgångspunkten hur man kan ta fram en metod för att med hjälp av SEC-värdet beräkna livscykelkostnaden för ett ventilationsaggregat. SEC-värdet ingår i Eco-designförordningen för ventilationsaggregat och energimärkning av bostadsventilation.

Simuleringen av behövsstyrning har gjorts genom att modellera en befintlig villa i IDA Indoor Climate and Energy. För detta har Forskningsvillan i Borås använts. Ett antal simuleringar genomfördes där styrstrategier, klimatzoner och u-värden på klimatskal varierades.

Fyra olika styrstrategier testades i simuleringsmodellen: en-, två- och multi-zonkontroll och frånluftskanalkontroll. En-zonkontroll innebär att huset är en zon och att man styr efter det rum med det högsta behovet. I två-zonkontroll är huset indelat i två zoner (nedan- och ovanvåning) och styrs efter det högsta behovet på varje våningsplan. För multizonkontroll varierar flödet i varje enskilt rum. För frånluftskanalskontroll är huset en zon och behovet mäts i frånluftskanalen. Styrparametrarna som användes var temperatur, relativ fuktighet, CO₂ och skillnaden mellan absolut fuktinnehåll inne och ute.

Som tillägg till den simulering som gjordes installerades och utvärderades även ventilationssystem med behövsstyrning i två hus.

Resultat och slutsatser

Detta projekt visar att behövsstyrning minskar värmeförlusterna och att styrstrategi och systemuppbyggnad avgör hur mycket det går att tjäna. Nedan presenteras några av studiens viktigaste resultat och slutsatser:

- Den totala värmeförlusten i ett hus är till stor del ventilationsberoende. Behövsstyrd ventilation i bostäderna kan reducera värmebehovet med 15 till 25 procent jämfört med konstanta flöden.
- Systemen för behövsstyrning kan byggas upp på olika sätt där mer komplexa lösningar med individuell reglering av varje rum kan ge större energibesparing, men till en högre investeringskostnad och ökat behov av underhåll jämfört med enklare system där ventilationen regleras för hela bygganden.
- Ett FTX-system är mycket lönsamt jämfört med ett frånluftssystem om huset värms med direktel medan lönsamheten är klart svagare för fjärrvärmeanslutna hus. Används bergvärmepump är det svårt att nå lönsamhet och då måste investeringsbeslut byggas på exempelvis luftkvalitet.
- Boverkets byggregler slår fast att ventilationen ska vara 0,35 l/s/m² när någon är närvarande i bostaden, vilket begränsar möjligheten till behövsstyrning då hänsyn inte tas till hur många som är hemma eller hur stor bostaden är.
- För att uppnå en tillräckligt god inomhusmiljö måste rätt styrparametrar väljas. Det räcker inte enbart med att välja koldioxid, temperatur eller skillnad mellan absolut fuktinnehåll inne och ute, utan en kombination av alla tre är att föredra.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Caroline Markusson, RISE, tel 070-390 53 39,
e-post: caroline.markusson@ri.se.

Catrin Heincke, NCC Sverige AB, tel: 070-713 11 47,
e-post: catrin.heincke@ncc.se.

Litteratur:

- Heincke, C., 2018. Behövsstyrd ventilation och värmeåtervinning för bostadshus. SBUF-rapport 12975, tillgänglig från: www.sbuf.se.
- Markusson, C. m.fl., 2018. Behövsstyrd ventilation och värmeåtervinning i bostadshus. E2B2 Rapport 2018:09, tillgänglig från: www.e2b2.se.
- Chen, H.J. & Markusson C., 2018. Demand controlled ventilation in residential buildings. 9th International Cold Climate Conference – Sustainable new and renovated buildings in cold climates, Sweden, 2018.