

Rätt reglerstrategi är viktig för energianvänd

Kan boende i flerbostadshus påverka sin energianvändning? Eller finns det för många andra faktorer som avgör hur stor energianvändningen blir? Genom solinstrålning, användning av hushållsel och från personer tillförs värme. Men kan denna värme nyttiggöras till att sänka en lägenhets uppvärmningsbehov? Svaret är till stor del beroende på vilken reglerstrategi som används för radiatorsystemet och hur väl injusterat systemet är. Valet av reglerstrategi är också viktig för hur stora värmeförlusterna blir vid fönstervädning. En energieffektiv reglerstrategi skall inte påverkas av fönstervädningen samtidigt som den nyttiggör en stor del av värmeförlusterna från solinstrålning och värme som alstras från hushållsapparater och personer.

På senare år har forskningen om hur och varför energianvändaren brukar energi ökat i betydelse och hur man kan påverka användaren åt en viss riktning av energianvändning. Inriktningen går också mot att hitta förlåtande teknik, dvs teknik som kompenserar för användarens ur energisynpunkt felaktiga beteende. I projektet "Reglerstrategier och beteendets inverkan på energianvändning i flerbostadshus" studeras hur tre reglerstrategier, tillsammans med de boendes beteende och lägenhetens orientering, påverkar den totala energianvändningen (hushållsel och radiatorvärme).

Hur de boendes beteenden kommer att påverka uppvärmningsbehovet är till stor del beroende av reglerstrategi. Om regler-

systemet medger att den värme som avges från belysning och eldrivna apparater kan nyttiggöras för uppvärmning och hur reglerstrategin kan hantera fönstervädning. Hur inverkan av solinstrålning, dvs. lägenhetens orientering, påverkar energianvändningen är också beroende av val av reglerstrategi liksom radiatorsystemets känslighet för felaktig framledningstemperatur. Reglerstrategi bör väljas beroende av storlek på bostadsbestånd, väderstrecksorientering och de boendes beteende.

Reglerstrategi med reglerande återkoppling har stora fördelar. Lägenhetens orientering och radiatorsystemets reglerstrategi är två viktiga faktorer för energianvändning som de boende inte kan påverka. Reglerande återkoppling är bra på att dra nytta av värmeförlusterna från solinstrålning och värme som alstras från hushållsapparater och personer. Däremot är reglerande återkoppling ogynnsam för en lägenhet i skuggigt läge som ofta står tom.

Förutom användning av hushållsel kan de boende påverka sin energianvändning genom att vädra på rätt sätt. Reglerstrategin med reglerande återkoppling har svårt att ta hänsyn till ogynnsamt vädringsbeteende.

En slutsats som man kan dra från projektet är att om det endast är möjligt att använda en framledningstemperatur så är reglerande återkoppling att fördra ju större bostadsbeståndet är och ju fler väderstrecksorienteringar systemet har. Vid små bostadsbestånd med lite solinstrålning kan det vara fördelaktigt med maxbegränsande radiatortermostater. Det sistnämnda beror på att det är möjligt att välja en "optimal" framledningstemperatur.

Simuleringar har gjorts av en trerumslägenhet som ligger mitt i ett flerbostadshus i Stockholmsområdet. En rad parametrar har varierats; tre reglerstrategier, fyra be-

teendeprofiler, orientering av lägenheten i fyra väderstreck och tre framledningstemperaturer. Beteendeprofiler är för två olika hushållssammansättningar, ett pensionärspar respektive en tvåbarnsfamilj som båda har ett "spara" och ett "slösa" beteende.

Beteendeprofilerna är olika kombinationer av var de boende befinner sig och när och hur de använder hushållsapparater samt hur de vädrar.

Året är representerat i 12 dygn som är indelade i fyra perioder, sommar, höst, vinter och vår där varje period har två vardagar och en helgdag. Användning av elenergi för tvätt, matlagning, kyl och frys och personlast är samma för alla perioder medan elenergi för belysning är låg för sommarperioden.

Internlasten från en vuxna är 100 W medan barn har 80 W. För alla beteendeprofilerna kommer över 70 % av den el som används att bli värme som enbart kan nyttiggöras under uppvärmningssäsongen.

Tre reglerstrategier

De tre reglerstrategierna är alla framkoplade dvs. framledningstemperaturen styrs av utomhustemperaturen. Den vanligaste förekommande reglerstrategien i flerbostadshus idag är att radiatorerna sedan saknar reglering, dvs har konstant vattenflöde. I nybyggda hus installeras dock alltid radiatortermostater vilket innebär att man får ytterliggare en reglering s.k. återkoppling. I projektet studeras tre strategier;

- Reglerande återkoppling. Flödet av vatten genom radiatorerna regleras kontinuerligt och är minimalt vid inställd rumstemperatur.
- Maxbegränsande återkoppling. Flödet av vatten genom radiatorerna är konstant så länge rumstemperaturen understiger en viss nivå.
- Konstant flöde genom radiatorerna.

	Tom lägenhet i skuggigt läge	Utnyttja värme från solinstrålning	Utnyttja värme från personer och hushållsel	Okänslig för felaktig framledningstemperatur	Okänslig för slösande vädringsbeteende
Reglerande återkoppling	-	++	++	++	--
Maxbegränsande återkoppling	+	+	-	-	+
Konstant flöde	+	-	-	-	+

Jämförelse av olika reglerstrategiers förmåga att hantera olika faktorer som påverkar energianvändningen. Energianvändningen jämfört med de andra strategierna (+ låg, - hög).



ig i flerbostadshus

En orientering av lägenheten i fyra väderstreck visar att solinstrålning har stor inverkan på energianvändningen och speciellt för reglerande återkoppling där energianvändningen för uppvärmning varierade mellan 40 och 88 kWh/m² för den sparande barnfamiljen. Reglerande återkoppling fungerar bra till att nyttja värme som alstras från solinstrålning och i orientering med mycket solinstrålning var energianvändningen med den maxbegränsande återkoppling 40 % högre och strategin med konstant flöde 75 % högre. I en orientering med lite solinstrålning har reglerande återkoppling den högsta energianvändningen.

Störst förmåga att utnyttja värme från personer och elapparater har reglerstrategin med reglerande återkoppling. Över 44 % av "gratisvärmen" utnyttjas till att sänka energianvändningen för uppvärmning av lägenheten i en orientering med lite solinstrålning, medan de två övriga reglerstrategierna utnyttjar mellan 15 och 25 %. För att reglerstrategin med reglerande återkoppling skall vara fördelaktig krävs det dock att det finns "gratisvärme" att tillgå för annars använder den mer energi än de andra reglerstrategierna.

Att vädra rätt är viktigt

Fönstervädningen har mycket stor betydelse för den totala energianvändningen. Det är lätt att vädra stora mängder energi men om man vädtrar på rätt sätt påverkas energianvändningen minimalt. Tre olika vädringsbeteenden har studerats; ingen vädring, kort vädring med stor fönsteröppning, lång vädring med liten fönsteröppning. Vädringen är lång på sommaren, något kortare på våren och hösten och kort på vintern. Att vädra kort tid med stor öppning ger nästan samma energianvändning som att inte vädra alls. Att vädra med liten öppning under lång tid ger stort utslag på energianvändningen och reglerstrategierna förmåga att hantera fönstervädningen blir viktig. Strategierna med maxbegränsning och konstant flöde är bäst på att hantera ogynnsam fönstervädning.

Felaktig dimensionering

Framledningstemperaturen är ofta densamma till olika delar av en huskropp. Radiatorareorna dimensioneras sedan efter denna framledningstemperatur och därmed kan man kompensera för varierande värmeförsel med t.ex. solinstrålning, antal boende och deras beteende. Det är dock inte

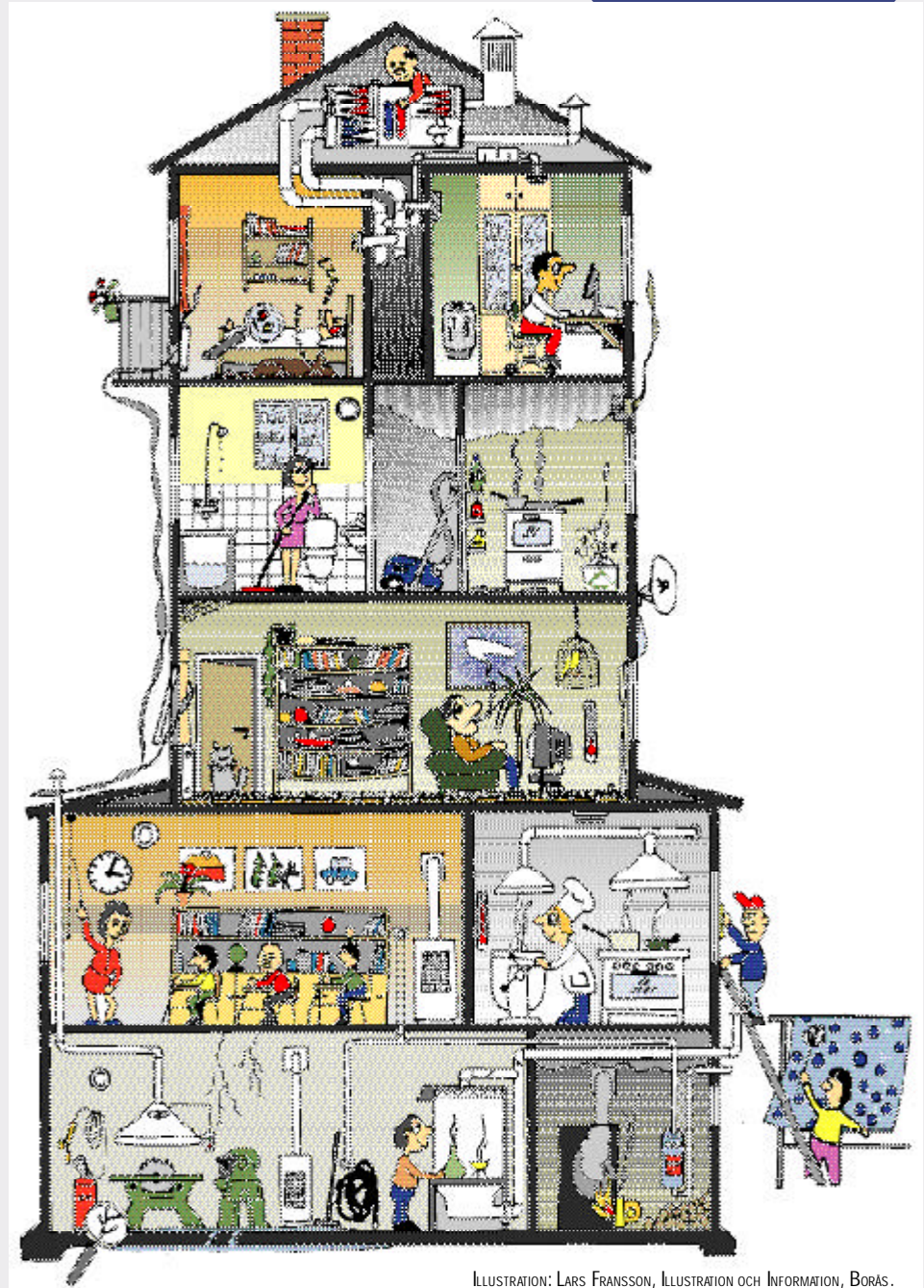


ILLUSTRATION: LARS FRANSSON, ILLUSTRATION OCH INFORMATION, BORÅS.

så lätt att förutsäga alla laster för det dimensionerade fallet och därmed kommer framledningstemperaturen att vara mer eller mindre fel för olika lägenheter. Simuleringarna visade att strategin med reglerande återkoppling var okänslig för varierande framledningstemperatur medan maxbegränsande återkoppling och konstant flöde gav hög energianvändning vid hög framledningstemperatur.

Åsa Wahlström
SP Sveriges Provnings-
och Forskningsinstitut

EFFEKTIV-programmet

EFFEKTIV är ett forskningsprogram som syftar till att öka kunskapen om god inomhusmiljö och en effektiv, miljövänlig energianvändning i bostäder och lokaler. Allt material som sammanställs inom programmet samlas på hemsidan www.oeffektiv.org och är i elektronisk form gratis. Bakom EFFEKTIV står näringslivet, representat av Elforsk, och staten, representat av Statens Energimyndighet och Formas. Programmet är en långsiktig satsning och kommer att pågå i en första etapp till och med 2002.