

ENERGIEINFO

April 2013

Største europæiske undersøgelse af varmeforbruget i bygninger er offentliggjort

- 1 Energiforbruget beslutes i dagligstuen
- 2 Effekterne af forbrugsbaseret afregning afhængigt af bygningens energibesparende kvalitet – Resumé af Felsmann undersøgelsen

1 **Energiforbruget beslutes i dagligstuen**

af Oliver Mertens



Der spildes mere energi i isolerede bygninger end i dem, der ikke er isoleret. Det absolutte energiforbrug fortsætter med at falde i takt med, at bygningernes energibesparende kvalitet forbedres, men effekten på brugerne og deres tendens til at spilde energi stiger. Det er resultatet af den største undersøgelse af energieffektivitet i bygninger i Tyskland udført af den anerkendte professor Dr. Clemens Felsmann. Hans konklusion er: Jo mere energibesparende bygningens klimaskærm er, jo mindre bekymrer beboerne sig om deres varmeforbrug. Derfor taler videnskabsmanden for forbrugsbaseret afregning af varmeomkostningerne selv i meget velisolerede bygninger. Undersøgelsen viser også det store potentiale, der er for at reducere CO₂-udledningen via varmeregnskabet. »

Felsmann har fremlagt den største tyske undersøgelse indtil nu om "effekterne af forbrugsbaseret afregning afhængigt af bygningens energibesparende kvalitet". Professoren for bygningsenergiteknologi og varmeforsyning underviser på Institutet for varmeteknik på Teknisk Universitet i Dresden. Institutet nyder stor anseelse og udfører ofte opgaver for den tyske regering. Arbeitsgemeinschaft Heiz- und Wasserkostenverteilung e.V. (Organisationen for fordeling af omkostningerne for varme og vand) har stillet anonyme måledata fra 3,3 mio. husstande til rådighed for Felsmann. Der er i alt 18 mio. husstande i lejlighedskomplekser i Tyskland.

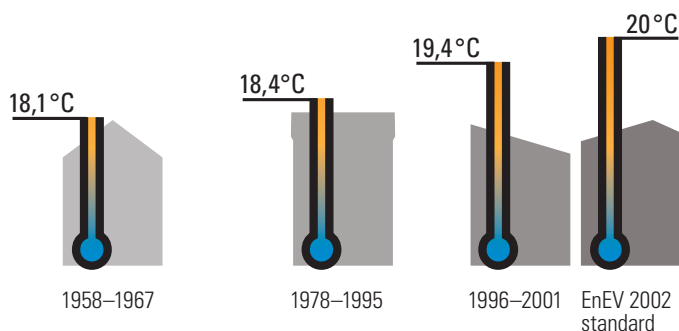
LAVERE OMKOSTNINGER FOR CO₂-REDUKTION

Undersøgelsen bekræfter det store potentiale, der er for at reducere CO₂-udledningen via varmeregnskabet. Siden afregningspligten blev indført i 1981, har man sparet ca. 350 mio. ton CO₂. De fleste af de energibesparende foranstaltninger, der tages for at reducere CO₂, koster penge. Forbrugsbaseret afregning resulterer på den anden side i besparelser på næsten 200 euro pr. ton reduceret CO₂. "Ingen anden sammenlignelig foranstaltning har samme lave reduktionsomkostninger som forbrugsbaseret afregning," siger Felsmann. I henhold til hans beregninger er varmeregninger mere effektive end energisparepærer og kan endda sammenlignes med modernisering af alle en- og tofamiliehuse, der endnu ikke er moderniseret.

BRUGERE I ÆLDRE BYGNINGER ER MERE ENERGIBEVIDSTE

Analysen viser, at den målte stuetemperatur i to tredjedele af de husstande, der blev målt i lejlighedskomplekser, er væsentligt lavere end den teoretiske norm på 20 °C. Halvdelen af de registrerede værdier lå endda under 19 °C. Brugere i ældre bygninger er således meget mere energibevidste, end man tidligere har troet, og deres adfærd har også større indvirkning på det samlede forbrug, end vi formodede. Det målte energiforbrug i ældre bygninger er i gennemsnit meget mindre end det beregnede behov i henhold til EnEV. Det betyder, at de potentielle besparelser på energibesparende foranstaltninger på bygningens klimaskærm og anlæg er overvurderet.

Felsmanns undersøgelse viser, at den gennemsnitlige stuetemperatur stiger væsentligt i takt med, at bygningens energibesparende kvalitet øges. Ejendomme, der blev bygget mellem 1958 og 1967, har i gennemsnit en stuetemperatur på 18,1 °C. Bygninger fra mellem 1978 og 1995 har kun marginalt højere temperaturer. Bygninger fra mellem 1996 og 2001 er imidlertid væsentligt varmere, nemlig 19,4 °C, og bygninger bygget i henhold til EnEV 2002 standarden er endnu varmere, nemlig ca. 20 °C. I huse bygget i henhold til den gældende EnEV er stuetemperaturerne i gennemsnit endnu højere.



Gennemsnitlige stuetemperaturer i henhold til bygningsår.

ENERGIFORBRUGET FOR VARMT VAND ER UNDER-VURDERET

Et andet resultat af undersøgelsen er det faktum, at bygningens tilstand ikke har nogen indvirkning på energibehovet til opvarmning af drikkevand. Den relative andel af det samlede varmekonsum stiger i takt med, at bygningens energibesparende kvalitet forbedres. For nye bygninger er denne andel over 30 %. Felsmann brugte de omfattende data til at beregne et gennemsnitligt energiforbrug på 26 kilowatttimer pr. kvadratmeter og år (kWh/(m²/år)) til opvarmning af vand. Dette tal er mere end dobbelt så stort som energibehovet på 12,5 kWh/(m²/år) forudsat i DIN V 18599 »

Part 10. I en ældre bygning fra før 1977 stammer ca. 17 % af energiforbruget fra opvarmning af vand. I bygninger bygget i henhold til EnEV 2002 ligger det helt oppe på 28 %. I enkelte tilfælde kan andelen af forbruget til opvarmning af vand i nye bygninger stige til 50 %. Derfor anbefaler Felsmann, at forbrugsbaseret afregning af omkostningerne til opvarmning og varmt vand også omfatter nye bygninger og energioptimerede ældre bygninger for at motivere brugerne til at spare energi.

ENERGICERTIFIKAT ER VÆSENTLIGT BEDRE

Da beregningsgrundlaget (DIN V 18599) er baseret på andre forudsætninger, opnås det beregnede energiforbrug ikke i nye bygninger. Det viste sig imidlertid, at potentielle besparelser i ældre bygninger kun kunne forudsiges med en vis sikkerhed, hvis den faktiske forbrugssituation blev undersøgt i hvert enkelt tilfælde. Virkningerne af energibesparende foranstaltninger i henhold til EnEV i nye såvel som i ældre bygninger er overvurderet. Videnskabsmanden hævder, at brugeradfærden er hovedårsagen hertil. Især i nye bygninger med lave energibehov forbruges mere varme end beregnet på grund af brugernes vaner med hensyn til opvarmning og ventilation.

KONKLUSION

Brugeradfærd er en afgørende faktor. Kun de, der ved, hvor meget energi, de forbruger, og hvad det koster, vil tilpasse deres adfærd med hensyn til energiforbrug. Og kun de, der tænker over deres vaner, vil ændre deres adfærd. Ifølge Felsmann kan det føre til mindre eller delvis opvarmning, mere behovsbaseret ventilation og brugen af mindre varmt vand. ◀

RESUME AF FELSMANNS UNDERSØGELSE

2

Effekterne af forbrugsbaseret afregning afhængigt af bygningens energibesparende kvalitet

Clemens Felsmann, Juliane Schmidt

Energiforbruget i huse er hovedsageligt betinget af behovet for varme og opvarmning af drikkevand. Med henblik på at kvantificere mulige energibesparende effekter ligger hovedfokus på brugeradfærdens indvirkning på energiforbruget og derefter på bygningens fysiske egenskaber (energibehov) og varmeanlæggets tilstand (energieffektivitet). Behovet for opvarmning afgøres for eksempel hovedsageligt af bygningens design og kan – under forudsætning af almindelige brugsmønstre og vejrforhold – beregnes ved hjælp af kendte beregningsmetoder (f.eks. DIN V 18599). Men den faktiske bygningsdrift fører ofte til store afvigelser i forbrugstallene, især på grund af brugeradfærd. Undersøgelser har vist, at bygninger med samme design kan udvise store forskelle i energiforbruget, hvis de bruges på samme måde, men drives forskelligt.

Brugerne har stærk indvirkning på forbruget både til opvarmning og til varmt vand, og jo bedre klimas-

kærmen og bygningens anlægsteknik er, jo større bliver denne indvirkning. Mere energibesparende bygnings-skærme og anlægsteknologi gør denne effekt endnu

Erfaringen har vist, at brugerbaseret fordeling af varmeomkostningerne er en meget effektiv måde at påvirke brugeradfærden på og dermed at reducere varmekonsumet og CO₂-udledningen.

større. Erfaringen har vist, at brugerbaseret fordeling af varmeomkostningerne er en meget effektiv måde at påvirke brugeradfærden på og dermed at reducere varmekonsumet og CO₂-udledningen. Brugeradfærden kan påvirkes af forbrugsbaseret afregning af varmeomkostningerne og kan for eksempel ses i reduceret eller behovsbaseret opvarmning (lavere rumtemperaturer eller opvarmning af dele af huset), i ændringer af ventilation og reduceret brug af varmt vand. En afgørende ►►

faktor er, om og i hvilken grad en bruger kan motiveres til at ændre sine brugsvaner – dvs. bruge energi på en mere bevidst måde – via forbrugsbaserede varmeregninger. Som et led i de løbende undersøgelser blev brugeradfærdens indvirkning analyseret ud fra de faktiske energiforbrugstal. Disse data blev også brugt til at analysere effekterne af denne brugeradfærd på energiforbruget i bygninger, hvis energibesparende egenskaber var kendt.

Anonymiserede energiforbrugsdata blev registreret i over 320.000 bygninger med mere end 3,3 mio. lejligheder eller ca. 283 mio. m² boligareal.

Anonymiserede energiforbrugsdata blev registreret af forskellige udbydere af målere i over 320.000 bygninger med mere end 3,3 mio. lejligheder eller ca. 283 mio. m² boligareal. Denne mængde datamateriale er aldrig tidligere blevet indsamlet i Tyskland. De indsamlede data blev vurderet ved hjælp af energiforbrugscertifikater og forberedt til videre brug. Dette blev gjort separat i henhold til ejendommens størrelse eller antallet af enheder og bygningsår eller klimaskærmens energibesparende kvalitet. Bygningerne blev også opdelt efter opvarmning med fjernvarme eller centralvarme.

Den undersøgelsesmetode, der blev valgt til den systematiske undersøgelse af forbindelsen mellem forbrugsbaseret afregning og energibesparende bygningskvalitet samt en mulig ekstrapolering af resultaterne, var en bygningssimulering. Bygningsmodeller blev udarbejdet ved hjælp af et simulationsprogram til termisk bygnings- og anlægssimulation. En tilsvarende differentiering blev foretaget efter ejendommens størrelse og bygningens alder ved udarbejdelse af modellerne. Der blev udarbejdet fire forskellige bygningsstørrelser hver med fem forskellige energistandarder. Modellerne

blev valideret ved en sammenligning med de indsamlede forbrugsdata. De blev så brugt til at kortlægge brugeradfærd afhængigt af klimaskærmens energibesparende kvalitet.

Simulationerne giver os mulighed for at konkludere, at bedre varmeisolering af bygninger og det deraf følgende fald i energibehov skaber overforbrug. Det fremgår af det faktum, at selv små afvigelser i den enkelte brugers adfærd i energibesparende bygninger med flere lejligheder (f.eks. valg af højere stuetemperatur) har stor indflydelse på forbrugsspredningen. Ud fra dette kan vi konkludere, at forbrugsbaseret afregning af opvarmning fortsat vil spille en vigtig rolle i fremtiden, ikke blot ved at sikre en fair afregning, men også ved at realisere det energibesparelspotentiale, man forudså ved at bygge energibesparende bygninger. De relativt lave investeringsomkostninger ved etablering af forbrugsbaseret afregning vil også være medvirkende.

Erfaringer med forbrugsbaseret fordeling af varmeomkostningerne, der er offentliggjort i flere undersøgelser, viser gennemsnitlige energibesparelser på 20 % som et resultat af introduktionen og implementeringen af Tysklands varmeomkostningsforordning. Denne undersøgelse viser, at der kan opnås endnu større besparelser selv i nye bygninger. På denne baggrund er det blevet beregnet, at CO₂-udledningerne siden introduktionen af varmeomkostningsforordningen i 1981 og indtil 2012 er reduceret med 348 mio. tons CO₂. De besparelser, der genereres ved forbrugsbaseret afregning, kan reducere udledningen af CO₂ med yderligere 95 mio. tons inden 2020. Omkostningerne til reduktion af CO₂ ved forbrugsbaseret afregning var for eksempel 195 euro/t CO₂ i 2010. Det repræsenterer således en økonomisk gevinst og kan betragtes som meget fordelagtigt sammenlignet med andre energibesparende foranstaltninger i ejendomssektoren. ◀

Hele undersøgelsen kan bestilles hos E.V.V.E. (info@evve.com).



E.V.V.E. – Europäischer Verein zur verbrauchsabhängigen Energiekostenabrechnung – e.V.

Heilsbachstraße 24 / D-53123 Bonn / Tlf. +49.228.35 14 96 / Fax +49.228.35 83 71 / E-Mail: info@evve.com

Foreningens adresse: Bonn / Bonns Byret: 20 VR 8062

Præsidium:

Walter Schmidt (P), Detlef Busch (VP), Keld Forchhammer, Achim Dicke,

Oliver Geer, DDr. Helmut Gradischnik, Marcus Lehmann, Dr. Christoph Schmucker

www.evve.com