



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Udsigt til klimavenlige bygninger

Jensen, Ole Michael

Publication date:
2014

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Jensen, O. M. (2014). Udsigt til klimavenlige bygninger. Paper presented at klimavenlige bygninger, København, Danmark.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Udsigt til klimavenlige bygninger

Ole Michael Jensen



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

Udsigt til klimavenlige bygninger

Klimaforskerne er ikke i tvivl. Et stigende CO₂-indhold i atmosfæren giver ekstremt vejrlig og vil på sigt få verdenshavene til at stige. I Danmark vil vi først og fremmest se mere ekstremt vejr, især ekstreme regnskyl. Sommeren 2014 var ingen undtagelse.

Skal der dæmmes op over for de truende klimaforandringer, er der kun et at gøre, og det er at skrue ned for CO₂-udslippet. Danmark har lovet at yde sit bidrag til CO₂-reduktionen, og bygninger er et godt sted at tage fat. Bygninger bidrager med 40 % af det årlige CO₂-udslip, siger man. I Danmark er det nok mindre, snarere en tredjedel, selv når el til husholdningsapparater og underholdningselektronik regnes med.

Skal der skrues ned for CO₂-udslippet fra bygninger, skal der fremover bygges klimavenligt, lige som eksisterende bygninger skal have et klimamæssigt løft. Dette kan ske ved at nedsætte energiforbruget i bygningerne og ved i øget omfang at gøre brug af vedvarende energikilder. Alene den omstændighed, at en bygning, der opføres i dag kun bruger en tiendedel af en bygning der blev opført før energikrisen i 1973, siger noget om den opgaver der venter m.h.t. den eksisterende bygningsmasse.

En klimavenlig bygning er i dag en bygning opført i klimavenlige byggematerialer. Det er samtidig en bygning, der er god til at holde på varmen, og som kun i begrænset omfang eller slet ikke lægger beslag på fossile brændsler.

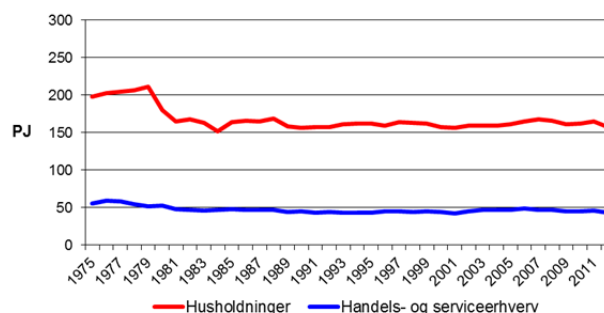
Klimavenlige byggematerialer er lette materialer, der kun er lidt forarbejdet, fx træ. Men det kan også være tunge materialer som sten og beton. De kræver godt nok en del energi i fremstillingsfasen, men har den fordel, at de er vedligeholdelsesfri og holder længe. Dertil kommer, at tunge materialer har den fordel, at de i fremtidens smart-grid sikrer, at en bygning afgiver varmen langsomt og derfor gør det muligt at skubbe varmebehovet derhen, hvor el og fjernvarme er både billig og klimavenlig, fx i perioder, hvor der er overskud af el fra vindmøller.

Essentielt for både nye og gamle bygninger er, at de er godt isoleret, at de tætte og udrustet med ventilationsanlæg med varmegenvinding. Er energiforsyningen derudover baseret på vedvarende energi (solceller, solvarme og varmepumper), kan CO₂-emissionen bringes ned på et minimum.

I dagens Danmark giver den samlede bygningsmasse anledning til et CO₂-udslip på 10 mia. ton årligt, vel at mærke når el- og varmeforsyningen ses under et. Dette svarer til lidt under 25 % af det samlede CO₂-udslip.

Energiforbrug og klimabelastning er reduceret markant siden energikrisen

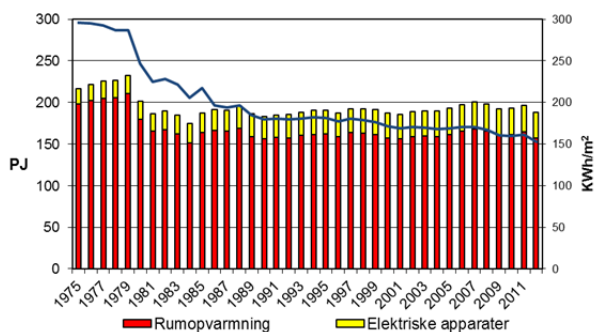
Energiforbruget til opvarmning af bygninger har siden 1980 ligget nogenlunde konstant i omegnen af 160 PJ, når det gælder husholdninger, og 50 PJ, når det gælder handels- og servicevirksomhed, se figur 1. Elforbruget i bygninger har til gengæld være stigende i perioden. Medregnet el beslaglægger dagens bygningsbestand 250PJ, svarende til knap en tredjedel af det samlede energiforbrug i landet.



Figur 1. Energiforbruget til opvarmning har ligget konstant siden 1980. Dette gælder både husholdninger og handels- og serviceerhverv.

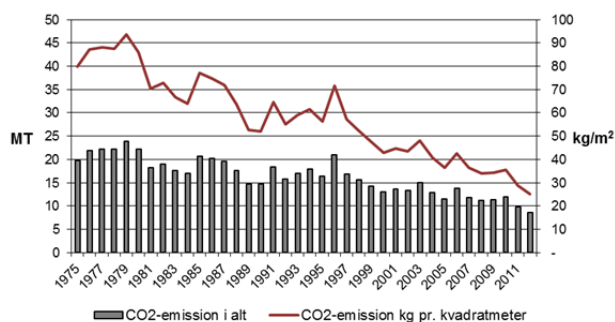
Der er kort sagt ikke sket nogen reduktion af det samlede energiforbrug i bygninger siden 1980. Ikke desto mindre dækker denne udvikling over et konstant faldende forbrug pr. opvarmet kvadratmeter. Rent faktisk er der sket en halvering siden 1975. Det store dyk skete umiddelbart i kølvandet på energikriserne i 1970-erne, hvorefter faldet har været mere moderat. Fra 1985 og frem er det faldet med 4 % om året. Faldet reduceres lidt, når man indregner elforbruget, som har været stigende frem til 2007, hvorefter også det er faldet. Se udviklingen for boliger i perioden 1975-2012 i figur 2..

Når det samlede forbrug har kunnet ligge konstant i perioden, hænger det sammen med, at en udvidelse af det opvarmede areal slugt besparelserne.



Figur 2. Udviklingen i varme- og elforbrug for boliger (husholdninger), total i PJ og i kWh pr. kvadratmeter bolig.

Ser vi på klimapåvirkningen over samme periode, bliver der imidlertid en reel besparelse. Dette skyldes, at det er lykkedes at omlægge en stor del af energiforsyningen fra brug af kul til brug af naturgas og vedvarende energi. Kraftværkerne bruger mere naturgas og biobrændsel, ligesom vindmølle-el bidrager med en større andel af elforsyningen. Alt i alt har dette ført til, at det samlede årlige CO₂-udslip fra bygninger er halveret i perioden og pr. kvadratmeter er bragt ned på tæt ved en fjerdedel. Se figur 3.

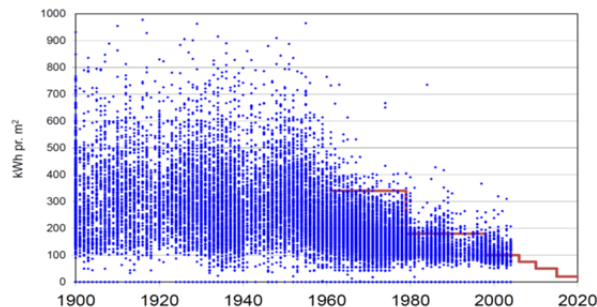


Figur 3. Samlet CO₂-udslip og CO₂-udslip pr. kvadratmeter i perioden fra 1975 og frem.

Skrappe bygningsreglementskrav har ført til klimavenlige bygninger

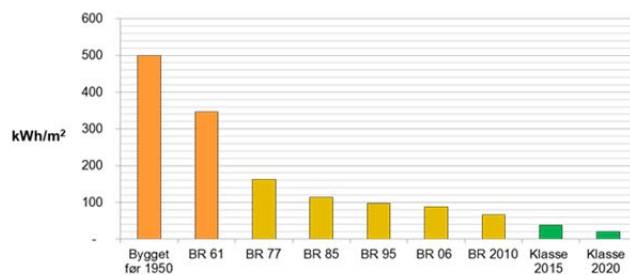
To ting har drevet udviklingen frem: Skrappe krav til nye bygningers energieffektivitet, og ny energibesparende teknologi.

At det giver mening at stille stadig skrappe krav til nye bygningers energimæssige ydeevne, ses af figur 4. Her er det faktiske forbrug vist for 30.000 enfamiliehusene opført frem til år 2000 vist med blå prikker. Med rødt ses, hvordan kravene rent faktisk er blevet strammet over tid, og som den blå "sky" viser, har stramningerne sat sig klare spor i det faktiske energiforbrug.



Figur 4. Det faktiske energiforbrug i 30.000 energimærkede enfamiliehusene. Figuren viser, hvordan energiforbruget falder i takt med, at kravene i bygningsreglementet skærpes (røde streger).

Det største spring skete fra 1961 til 1977, hvor grænsen for hvor meget en bygning maksimalt måtte bruge af energi blev sænket med mere end 50 %. Siden er det gået slag i slag. Det maksimale årlige energiforbrug pr. kvadratmeter ligger i dag 25 % under kravet i 2006. Kravet, der kommer til at gælde i 2015 (Klasse2015) skærer yderligere 25 % af det maksimale energiforbrug. I 2020 skæres der igen 25 %. Derfor ved vi allerede i dag, at kravet i 2020 vil være et maksimalt energiforbrug på 20 kWh pr. kvadratmeter inkl. varmt vand, se figur 5.



Figur 5. Energibestemmelserne i bygningsreglementet er løbende blevet skærpet, og ført til at der i dag kun kan opføres klimavenlige bygninger.

Med de skærpede krav til nye bygningers energimæssige formåen, er også CO₂-udslippet bragt ned på et minimum, og vi finder i dag nyopførte bygninger, der er klimavenlige eller - hvis CO₂-udslippet er helt elimineret, klimaneutral.

Det kan diskuteres, om det er skrappe krav i bygningsreglementet, eller teknologiudviklingen, herunder udviklingen af nye isolationsmateriale, superlavenergi-vinduer og ventilation med varmegenvinding mv, der driver udviklingen frem. Engang var det nok sådan, at byggevarerindustrien var bagstræberisk i forhold til nye skærpede energikrav. I dag forholder det sig snarere omvendt. Med danske byggevarerfabrikanter i spidsen presses der på for hele tiden at få skærpet energikravene i bygningsreglementet.

Mange nye klimavenlige byggerier

I bestræbelserne på at udvikle klimavenligt lavenergi-byggeri, har flere nye byggekoncepter set dagens lys. Et efterhånden klassisk koncept er det tyske "Passiv-Haus"-princip. Her stilles der i første række krav til klimaskærmen og dens evne til at holde på varmen og for vinduers vedkommende deres evne til at genere varme. Passivhus-konceptet lægger ydermere op til, at elforbruget til bygningsdrift, husholdningsapparater og kontorudstyr holdes under en bestemt grænse.

Mere udbredt i Danmark er lavenergi-huse og superlav-energi-huse, de lever op til de energikrav der kommer til at gælde i henholdsvis 2015 og 2020. I flere kommuner er der opført hele serier af lavenergi- og klimarigtige huse, fx i Egedal og Køge kommuner. Dertil kommer en række forsøgskoncepter støttet af byggebranchen, Realdania og andre. Til sådanne koncepter hører komforthusene ved Vejle og miniCO₂-husene i Nyborg.

I begyndelsen var det svært at finde typehusfirmaer, der kunne levere huse, der levede op til krav, som rakte ud over det aktuelle bygningsreglement. I dag kan en række byggefirmaer levere huse, der lever op til både BR2015 og BR2020-krav.



Figur 6. Eksempel på enfamilie-lavenergi-hus, som opfylder BR2015-krav (Lundhilds tegnestue)



Figur 7. Kvotehuset, et blandt seks MiniCO₂-Typehuse opført i Nyborg.

Ved opførelse klimavenlige huse bliver der primært fokuseret på energiforbruget til den løbende drift af huset. Her skiller seks miniCO₂-huse i Nyborg sig ud, ved, at man ved projekteringen har set på klimabelastningen i hele husets livscyklus, og ydermere har set på,

om man i selve måden, huset er konstrueret på, kan fremme klimavenlig adfærd. Dette er fx sket ved udformningen af det såkaldte kvotehus, se figur 7. Her sikrer udformningen, at man sparer el, fx ved at man kan opbevare madvarer i et svalt viktualierum og tørre tøj udendørs under tag. Videre skal smart teknologi give beboernes feed-back på god klimaadfærd - fx. lyser LED-lys i bruseren rødt efter syv minutters bad. Navnet "Kvotehuset" kommer af, at huset har en CO₂-kvote, der fungerer som beboernes månedlige CO₂-budgetkonto, hvortil der er løbende adgang via smart-phone, tablet osv., så beboerne kan blive gjort opmærksom på eventuelle overskridelser.¹

Når det gælder kontorhusbyggeri, har Københavns Universitet i samarbejde med Københavns kommune, opført Green Lighthouse, Danmarks første CO₂-neutrale kontorhus. En rund bygning med superlav-energivinduer, LED-belysning samt solceller og varmepaneler på tagfladen. har til sammen gjort det muligt at opføre denne bygning som et godt eksempel på, at det er muligt at opføre klimavenlige bygninger.



Figur 8. Green Lighthouse, kontorbyggeri opført af Københavns Universitet.

Nye kontorhuse under betegnelsen Plaza er under opførelse på Havneholmen i København. Ud over at kunne fremvise et klimavenligt energiforbrug er der ved byggeriet taget en række miljøsyn.



Figur 9. Plaza, er tre grønne kontorhuse på Havneholmen i København, som bl.a. opfylder BR2015-krav.

Erfaringerne viser, at det ved opførelsen af klimavenlige bygninger er nødvendig at kombinere mange løsninger. Eksempelvis har grundige studier vist, at en kombination af mekanisk og naturlig ventilation og effektiv solafskærmning er en afgørende forudsætning for, at der kan opnås et godt indeklima i superlavenergibygninger.

Gamle bygninger er ikke klimavenlige

Den store hurdle ved at reducere klimabelastningen fra bygninger er de eksisterende bygninger. Gamle bygninger kan let have et energiforbrug, der er både fem og ti gange så stort en ny, hvortil kommer at det er både dyrt og besværligt at gøre noget større indhug i energiforbruget.

Mest effektivt er det at rive gamle og utidssvarende bygninger ned og erstatte dem med nye energi- og klimavenlige bygninger. Alternativt holder man sig til de lavthængende frugter, dvs. de lette og billige besparelser og efterfølgende satser på, at resten af klimaforbedringen kan opnås ved at energiforsyningen bliver mere klimavenlig i takt med, at der kommer mere sol og vind ind i energiforsyningssystemerne.

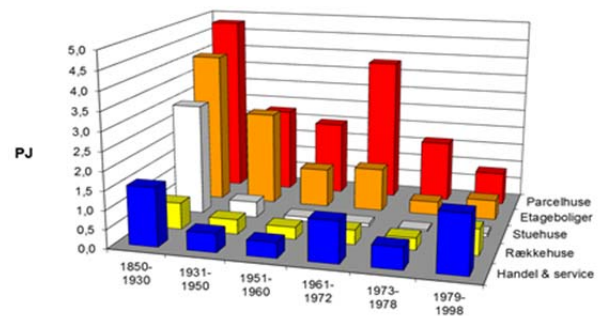
Nedrivning sker allerede, både i områder med ringe huse og lav grundværdi og i områder med mindre ringe huse og høj grundværdi. Ulempen ved nedrivning kan være tab af kulturværdier, lige som der kan være et energi- og ressourcspild forbundet med at rive ned. I Danmark nedrives der årligt mellem 1500 og 2000 bygninger.

Potentialet for energibesparelser i eksisterende bygninger

Der kan ved en grundig renovering af hele den eksisterende bygningsmasse spares i omegnen af 45 PJ, svarende til 25 % af det årlige energiforbrug anvendt til bygninger. SBI har fundet frem størrelsesordenen af dette potentiale ved at undersøge, hvad der teknisk kan lade sig gøre og økonomisk kan forsvares, når det gælder bygninger opført i forskellige byggeperioder. Som præcis har man i denne udregning sagt, at de nødvendige investeringer må have en tilbagebetalingstid på op til 20 år eller deromkring.²

Mest er der at hente i kategorien parcelhuse, og mest kan der opnås ved at efterisolere klimaskærmen. Dette er i god overensstemmelse med, at parcelhuse tæller det største antal kvadratmeter, ikke mindst når det gælder perioden 1961-1972. I et klimaperspektiv et det

uheldigt, at der fandt et byggeboom sted op til energikrisen i 1973, da det først var fra dette tidspunkt, at man for alvor begyndte at isolere bygninger ordentligt. Ellers viser SBI's analyse, at er det især er gamle huse fra før 1930 og især etageboliger og stuehuse på landet, hvor de store besparelspotentialer skal findes, se figur 10.



Figur 10. Potentialet for energibesparelser fordelt på bygningstype og periode for opførelse.

Besparelspotentialet på 45 PJ er af samme størrelsesorden som den besparelse, der blev opnået umiddelbart i kølvandet af energikriserne i 1970-erne. SBI har regnet sig frem til, at det vil koste i omegnen af 200 mia. kr. at klimaforbedre bygningsmassen, hvis man holder sig til præmissen om en tilbagebetalingstid på under 20 år.

Holder man sig alene til de lavthængende frugter, giver en besparelse på 8-9 PJ, hvilket kan klares for en investering på 32 mia. kr. Men så reducerer dette kun energiforbrug og klimabelastning med 5 %.

Undskyldninger for at gå i gang med energi- og klimarenovering

På trods af, at der kan påvises store energibesparelser i den eksisterende bygningsmasse, og mange besparelser har en fornuftig tilbagebetalingstid, sker der kun lidt. Mange har derfor spurgt til, hvad skal der til for at overvinde den manglende lyst til at foretage energirenovering og yde et bidrag til klimaforbedringerne?

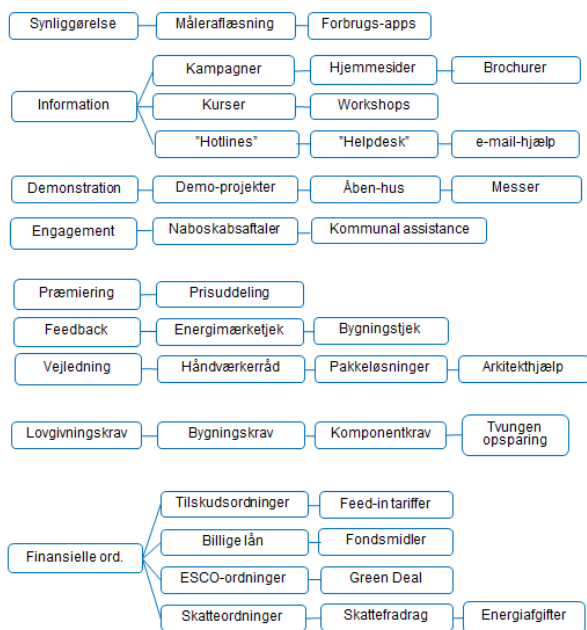
Engang troede man, det først of fremmest var en række af barrierer, der forhindrede bygningssejeren, der være sig en privat eller offentlig af slagsen, i at gå i gang med energirenovering. De typiske barrierer, som man hæftede sig ved, var mangel på ressourcer i form af tid, penge, viden, behov for forbilleder og løsninger og endelig bred tværfaglige kompetence. Mange forsøg på at fjerne barriererne har imidlertid afsløret, at der skal mere til. Første og fremmest skal der være et incita-

ment til stede, dvs. et lyst til at gå i gang og en tro på at det batter og at det vækker respekt blandt venner og bekendte, fagfæller og kolleger. Indtil da vil undskyldningerne dominere.

Blandt udlejere af private bolig- og erhvervsjendomme har det længe været en undskyldning, at lejerne løb med gevinsten ved en gennemført energibesparelse i form af en lavere varmeregning. Blandt ejere af enfamiliehuse er der flere undskyldninger: Køkken og badeværelse står først for tur, håndværkere roder og sjuksker med opgaven, der mangler overskud i familien, eller man er nervøs for, om huset mister charme eller omvendt ikke kommer til at udstråle alle de penge, der lægges i opgaven. En klassisk indvending går på, at man ikke har råd og i stedet har valgt en billig varmekilde så som en brændeovn. Slående er det også, at mange ejere af huse, der kan være opført for både 25 og 30 år siden, mener, at de bor i et hus, der ikke bruger energi af betydning. I stat og kommuner, bliver der skiftevist henvist til bygge- og anlægsstop samt snævre anlægsbudgetter.

Incitament og virkemidler

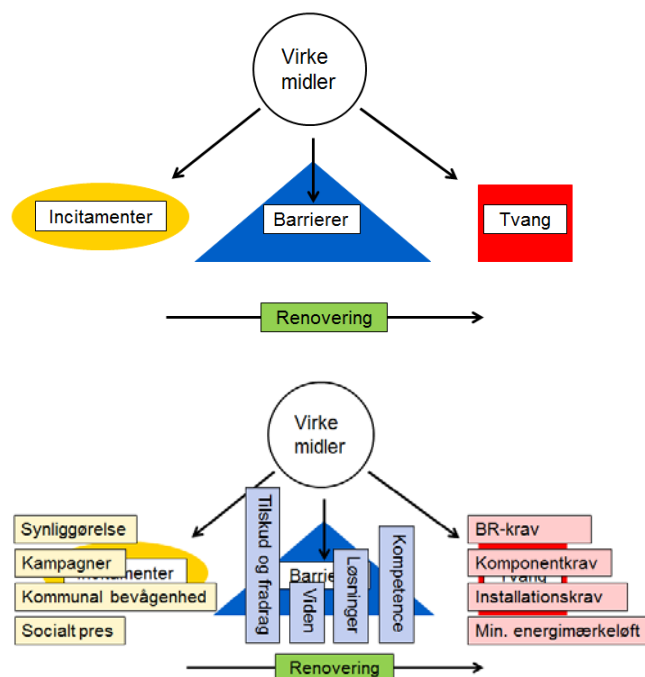
Mange midler har været prøvet for at få bygningsejere til at gennemføre energirenoveringer, med og uden fokus klimaforbedringer, se figur 11



Figur 11. Katalog over virkemidler, ordnet efter om der er tale om oplysning, rådgivning, lovkrav eller økonomiske virkemidler.

Virkemidler kan imidlertid ikke bruges i flæng. Økonomiske virkemidler har som oftest stor effekt på kort sigt, og mindre på langt sigt. Faren ved økonomiske virkemidler er, at husejerne vænner sig til tilskud og derfor ikke gør noget uden at få tilskud fra det offentlige. Lovgivningskrav er effektive, men kun i begrænset omfang, når det gælder energirenovering. Så er der oplysning og rådgivning tilbage. Her er det vigtigt at sætte ind med de virkemidler, der skaber incitament, da incitamentet til at gøre noget her en helt afgørende forudsætning, for at der sker noget.³

Sammen med råd og vejledning, gode tekniske løsninger og adgang til troværdige håndværkere, er økonomiske gevinst de rigtige virkemidler til at overvinde barrierer. Tvang i form af lovgivningskrav kan drive udviklingen langt. Men hvis ikke hele processen er sat i gang vha. virkemidler, der kan skabe incitament, sker der næppe noget. Se figur 12.



Figur 12. Det er vigtigt at sætte ind med de rigtige virkemidler de rigtige steder.

Synliggørelse kan i sig selv skabe det nødvendige incitament. Det faktiske energiforbrug skal gøres synligt, ved monitering, opstilling af et grønt regnskab, benchmarking i forhold til andre med tilsvarende bygninger osv. Skærme og app's, der viser forbruget løbende og samtidig anskueliggøre CO₂-udslippet, som det kendes fra bilers økometre, kan meget let være det, der skal til for at påvirke beboernes adfærd og sætte gang i energi-

forbedrende arbejder. Synliggørelse af energiforbrug og klimabelastning kan forstærkes af klima- og energisparekammer, ligesom synliggørelse forstærkes af de sociale pres, der ligger i at sammenligne sig med andre og opnå respekt.

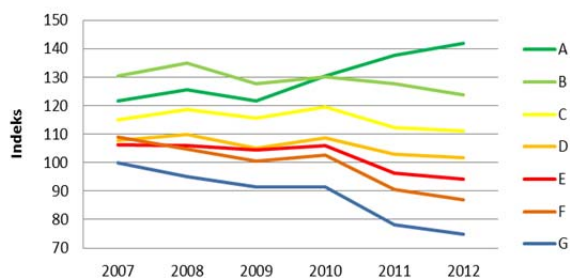
Energiforbrug og ejendomspris

Bygninger, der handles og alle bygninger i offentligt eje skal i dag være energimærket. Det er et EU-krav, som skal sikre, at forbrugerne på lige fod med biler og kølskabe er opmærksom på energiforbruget i den bygning, de står som køber eller lejer af. I Danmark blev energimærkning af bygninger ved salg indført så tidligt som i 1997. Det var imidlertid først, da det blev et EU-krav, at energimærket skulle optrykkes i alle salgssannoncer, at ejendomsmarkedet begyndte at reagere på den omstændighed at energiforbruget i et hus er afgørende for de månedlige driftsomkostninger. På den måde er energimærkning et godt eksempel på synliggørelse af både energiforbrug og klimabelastning. I de første årgange af energimærket blev det faktisk oplyst, hvor stor klimabelastningen rent faktisk var, opgjort i et årligt CO₂-udsklip.



Figur 13. Energimærkeskalaen følger energikravene i bygningsreglementet, således at et hus, der opfylder dagens energikrav, bliver mærket A2010.

En undersøgelse af boligmarkedet udført af SBI, viser at prisen for et enfamiliehus stiger ca. 10 %, for hver trin, det ligger højere på energimærkeskalaen – alt andet lige. Som det fremgår figur 14, slog effekten af energimærket på ejendomsprisen først igennem fra 2011, hvor det som nævnt blev obligatorisk at oplyse om energiforbruget i ejendomsmæglernes salgssannoncer.⁴



Figur 14. Effekten af synliggørelse af energimærket slår først for alvor igennem fra 2011, hvor energimærket skal vises i salgssannoncer. Indeks 100 = energimærke G i 2007.

Aftalt grøn byfornyelse

”Aftalt grøn byfornyelse”⁵ er et af hovedelementerne i den energisparepakke, der blev vedtaget af Folketinget i juli 2014. Formålet med ”Aftalt grøn byfornyelse” har først og fremmest været at ophæve den konflikt, der hidtil har hersket på det private ejendomsmarked, hvor bygningsejer i sagens natur tøvede med at investere i energibesparende foranstaltninger, da energibesparelsen tilfaldt lejerne.

Med en lovændring i byfornyelsesloven og lejeloven, lægges der med den nye regel op til, at ejere og et flertal af lejerne i en privat udlejningsejendom forhandler sig frem til en aftale om gennemførelse af bestemte energibesparende foranstaltninger, herunder aftale om en passende lejeforhøjelse. Lejeforhøjelsen kan efter de nye regler overstige den lejeforhøjelse, der ville kunne fastsættes efter de almindelige regler i lejelovgivningen. Ordningen skulle efter hensigten give ejer et stærkt incitament til at gennemføre energibesparende arbejder, mens beboerne på deres side opnår lavere varmeudgifter og i tilgift et bedre indeklima mv.. Den nye lovgivning omfatter ikke erhvervslejemål.

I aftalen kan også indlægges adfærdsregulerende foranstaltning så som kampanjer for klimavenlig adfærd, synliggørelse af energiforbrug osv.



Figur 15. I flere private udlejningsejendomme rundt om i landet gøres der nu forsøg på via skærme at påvirke beboerne til at skrue ned for forbruget. Her opgangsskærme i ejendommen Wilkenbo på Frederiksberg.

I den private udlejningsejendom Wilkenbo på Frederiksberg, har man i forbindelse med en større energirenovering forsøgt at inddrage beboerne og via skærme og smartphone-apps osv. oplyse om det aktuelle varme, el- og vandforbrug. Denne måde at synliggøre energiforbrug på giver positive resultater, viser undersøgelser. Spørgsmålet er blot, om resultaterne holder, når nyhedens interesse har lagt sig.

BedreBolig-ordningen

”BedreBolig” er en ny ordning, som skal gøre det enklere og mere overskueligt for danske boligejere at energirenovere. Ordningen er en udløber af et større initiativ fra Klima- og Energiministeriets side på at samle alle kræfter om en storstilet energirenoveringsindsats. Ordningen er inspireret af den engelske Green Deal-ordning, dog uden noget økonomisk mellemværende mellem husejer og forsyningssselskab. Til gengæld bliver der inden for den danske ordning uddannet energirådgivere, som skal afklare behov og ønsker til forbedringer, kortlægge husets energimæssige tilstand, rådgive om mulige energimæssige forbedringer og hjælpe med at prioritere osv. Ideen er, at den enkelte husejer begynder med at rekvirere en energirådgiver, som så hjælper husejeren gennem hele energirenoveringsprocessen. I den udstrækning, det lykkes at få husejerne i tale, vil det sætte energirenoveringsarbejder i gang og på den måde gøre de pågældende bygninger mere klimavenlige.⁶

En tidlig forløber for BedreBolig-ordningen er med succes blevet lanceret at ProjectZero i Sønderborg allerede i 2010. Her hedder det ZERObolig. I Sønderborg kunne alle ejere af enfamiliehuse fra et vist tidspunkt få gratis besøg af en kompetent energirådgiver. Denne peger på alle relevante energibesparelser og forslag i øvrigt til at reducere klimabelastningen. Efterfølgende henviser rådgiveren til den inspiration, der er at hente fra arkitektside eller fra andre renovering er i kommunen, og anbefaler en håndværker. Rådgiveren er også i stand til at pege på mulige finansieringskilder osv. Hele forløbet med en rådgiver i centrum, kan ses som en lang kæde af rådgivning, hvor husejeren bliver ”holdt ved hånden” fra start til slut, se figur 16.

Det kendetegnende ved ZERObolig og Project Zero i til en overordnet vision om et CO₂-neutralt Sønderborgområde allerede i 2029.



Figur 16. En kæde af rådgivning og opfølgning har givet Energirådgivning i regi ZERObolig stor succes.

Det kendetegnende ved ZERObolig og Project Zero i til en overordnet vision om et CO₂-neutralt Sønderborg-område i 2029.

Sammenfatning

Sammenfattende kan det fastslås, at der er udsigt til at den danske bygningsbestand bliver stadig mere klimavenlig. Fortsatte stramninger af energibestemmelserne i Bygningsreglementet har ført til, at nye huse der bygges fra 2015 og frem vil blive så godt som CO₂-neutrale. Værre står det til med de eksisterende bygninger, her er der langt igen. Selv med en tilbundsående energirenovering er det tvivlsomt, om der kan skæres mere end en fjerdedel af energiforbruget og dermed af klimabelastningen. Større fokus på brug af vedvarende energikilder både på bygningen og i energiforsyningen vil dog kunne råde bod på dette.

Men energibesparelser er uomgængelige. Nye bygninger vil i fremtiden blive plus-energi-huse, og ny teknologi vil formodentlig gøre det lettere og billigere at bringe energiforbruget i eksisterende bygninger ned.

En hver kilowatttime, der kan skæres af energiforbruget i en bygning eller erstattes af vedvarende energi, vil bidrage positivt til den reduktion af det årlige CO₂-udslip, der er så afgørende for at vende udviklingen og imødegå de truende klimaforandringer.

Regeringen har en ambition, om at Danmark skal være klimaneutralt i 2050. For bygninger er ambitionsniveauet højere, idet den danske bygningsmasse skal være CO₂-neutral allerede i 2035. Der er 20 år til at løse opgaven.

en kæde af rådgivning og opfølgning har givet energirådgivning i regi zerobolig stor succes.

Kilder

¹ MiniCO2husene opført med støtte fra RealDania.
<http://www.realdaniabyg.dk/projekter/minico2-husene>

² Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri. Kim B.Wittchen, SBI 2009:05.
<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/potentielle-energibesparelser-i-det-eksisterende-byggeri>

³ Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Ole Michael Jensen SBI 2013:05.
<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/incitament-og-virkemidler-til-fremme-af-energibesparelser-i-bygninger.-netvaerk-for-energirenovering/incitament-og-virkemidler-til-fremme-af-energibesparelser-i-bygninger-2>

⁴ Sammenhæng mellem energimærkning og salgspris, Ole Michael Jensen, Anders Rhriger og Jesper Kragh. SBI. 2013:06.
<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/bedre-energimaerkning-bedre-pris.-netvaerk-for-energirenovering/ole-michael/sammenhaeng-mellem-energimaerkning-og-salgspris-2>

⁵ Vejledning om aftalt grøn byfornyelse. Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter
<http://www.mbbi.dk/by/byfornyelse/aftalt-groen-byfornyelse>

⁶ BedreBolig-ordningen.
<http://sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/bedreboli>