



# **Klimakrav og virkemidler i byggeriet**

Arbejdsrapport  
Inger Stauning, Jesper Holm og Bent Søndergård,

KIBS-projektet  
Roskilde Universitet 2008



Klimakrav og virkemidler i byggeriet

Arbejdsrapport udarbejdet af: Inger Stauning, Jesper Holm, Bent Søndergaard

Udgivet af: KIBS-projektet, ENSPAC, Roskilde universitet 2008

Arbejdsrapporten er udarbejdet som led i forprojekt KIBS (Klimaændringer og Innovation i Byggeriet, region Sjælland). Forprojektet blev gennemført i perioden 1.10.2007-31.5.2008 og støttet med en bevilling fra Vækstforum Sjælland. Forprojektet blev gennemført i samarbejde mellem forskere fra Roskilde Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Statens Byggeforskningsinstitut /Aalborg universitetscenter og Teknologisk institut, samt konsulentfirmaerne Syd-Tek og PP-Consult. Læs om projektet på web-sitet [www.klimabyggeri.dk](http://www.klimabyggeri.dk)

---

## Indholdsfortegnelse

<b>Klimakrav og virkemidler i byggeriet</b> .....	<b>4</b>
<b>Energi-, miljø- og klimakrav til byggeriet</b> .....	<b>4</b>
<b>Potentialer og barrierer for energibesparelser i byggeriet</b> .....	<b>5</b>
Potentialer for CO <sub>2</sub> -reduktion .....	5
Nybyggeri: Potentialer for CO <sub>2</sub> -reduktion .....	6
Eksisterende byggeri: Potentialer for CO <sub>2</sub> -reduktion .....	6
Boligernes alder og type .....	7
Barrierer mod energibesparelser .....	7
Handlingsplan for energibesparelser.....	8
Der kan gøres mere – det gælder om at komme i gang!.....	9
<b>Regulering af bygningers energiforbrug</b> .....	<b>11</b>
Bygningsreglement og energimærkning.....	11
Kommunernes myndighedsopgaver i forbindelse med bygningers energiforbrug.....	13
<b>Kommunernes handlemuligheder</b> .....	<b>13</b>
Politikker og strategier .....	14
Kommunal benchmarking – evalueringer og indikatorer.....	16
Netværk af klimakommuner.....	16
Planlægning og lokalplaner .....	17
Offentligt byggeri viser vejen - fej for egen dør .....	18
Normer og tilsyn .....	19
Videndeling og erhvervs politik .....	19
<b>Brugeres og bygherres muligheder</b> .....	<b>20</b>
Integration af energi- og miljøkrav i nybyggeri .....	20
<b>Konklusion: Kommuner og avancerede brugere kan vise vejen</b> .....	<b>21</b>
Kommuners planer og -strategier med klima-, energi- og miljømål for byggeriet.....	21
Lærerige projekter og eksperimenter – kommuner på verdenskortet!.....	21
Offentligt byggeri i front – energimærke og energitjenester / pakked løsninger, nybyggeri .....	22
Brugerstyret innovation – hvordan formulere krav og få gennemslagskraft.....	22
Barrierer og incitamenter for private og institutionelle byggerier.....	22
<b>Referencer:</b> .....	<b>23</b>
Henvisninger til web-sites .....	23
Litteraturliste .....	24

## Klimakrav og virkemidler i byggeriet

Bygninger bidrager med ca. 40 % af samfundets samlede energiforbrug og står for en stor andel af miljøbelastningerne. I de kommende år vil byggeriet blive stillet overfor stadig stigende krav om CO<sub>2</sub>-reduktion og tilpasning til klimaændringer.

Hvis nutidens byggeri skal leve op til fremtidens krav, må det kunne opfylde såvel krav til energi og klimatilpasning, som krav til sundhed og miljø og øvrige funktionelle og sociale krav. Hvad kan der gøres, hvem kan gøre noget og hvilke handlemuligheder kan ses?

I det følgende gennemgås potentialer og barrierer for miljøforbedringer og energibesparelser på baggrund af de senere års udredninger, forslag og reguleringstiltag. Herefter gennemgås handlemuligheder og erfaringer fra kommuner og konkrete byggerier, især fra Region Sjælland, men også andre relevante eksempler på erfaringer og handlemuligheder inddrages. Endelig konkluderes ved at fremhæve nogle indsatsområder, som i særlig grad kan være relevant i et regionalt perspektiv og hvad projektet Klimaændringer og Innovation i Byggeriet (KIBS) kan gøre i forhold hertil.

### Links

Det økologiske Råd (DØR)

<http://www.ecocouncil.dk/>

Foreningen bæredygtige byer og bygninger <http://www.fbbb.dk/>

## Energi-, miljø- og klimakrav til byggeriet

Energikrisen i 70'erne startede en række initiativer for at spare på bygningers energiforbrug, som gav sig udtryk i innovative tekniske løsninger og skærpede energikrav i bygningsreglementet.

I 90'erne blev kravet om bæredygtighed udbredt også til byggeriet og der blev iværksat mange initiativer, bl.a. miljømanualer, grøn bygherrevejledning, livscyklusvurderinger af byggematerialer. Adskillige planer og rapporter om muligheder for at udvikle et mere bæredygtigt byggeri blev udarbejdet, se bl.a. Byggepanelets handlingsplan for bæredygtigt byggeri i 2001 (Byggepanelet 2001) rapporter fra Det Økologiske Råd og den løbende formidling af erfaringer bl.a. på Foreningen for bæredygtige byer og bygninger.

Sideløbende med det almindelige byggeri var der mange forsøgsbyggerier, bydele, bofællesskaber og private boligejere, som lavede forsøg med nye byggemetoder, nye energi- og affaldsbehandlingsformer, nye bosætningsmønstre. Der blev iværksat forsøg med byøkologi og udviklet teknologier, bl.a. solfangere og varmepumper, nye byggematerialer, nye metoder, som f.eks. nye isoleringsmaterialer, konstruktiv træbeskyttelse, passiv solvarmeudnyttelse. Siden 70'erne er der udviklet en lang række erfaringer om byggeri og bosætningsmønstre, hvor værdier som fællesskab, hensyn til naturgrundlag og sundhed blev prioriteret højt (Jensen 2007, Holm 2007).

Der er således skabt en stor mængde erfaringer og viden om byggeriets miljøbelastninger og muligheder for ændringer i produkter og arkitektur, se bl.a. (Marsh 2000) og (Schmitz-Günther 1998). Imidlertid har de mange initiativer på miljøområdet ikke haft en særlig stor gennemslagskraft i det almindelige byggeri, og der er ikke udviklet særlig regulering eller krav til materialer eller byggeprocesser om miljøhensyn udover hvad der i øvrigt kræves mht brug af kemiske stoffer mm. " Hvor der for energiforbruget i bygninger, specielt til opvarmning og til varmt brugsvand er en lang række detaljerede krav til såvel konstruktio-



Fra bebyggelsen Hallingelille (foto: Rune Johansen)

nernes isoleringsevne og varmeinstallationernes effektivitet, mangler der på tilsvarende måde krav, som kan mindske materialeforbrug og affaldsdannelse og forbruget af sundheds- og miljøskadelige stoffer.”(Køster 2006,s.9). Der er ikke mangel på tekniske muligheder og gode ideer, men alligevel er energi- og miljøhensynet ikke højt prioriteret hverken fra byggesektoren eller brugerne, når beslutninger om nybyggeri eller renovering skal tages.

I de senere år har klimakrisen givet fornyet opmærksomhed på energi- og ressourceforbrug. De nu stadig mere synlige klimaændringer kan forventes at skabe fornyet interesse for de muligheder for CO<sub>2</sub>-reduktion der kan ligge i byggeriet og de tilpasninger der kan blive nødvendige i fremtidens byggeri. Det fremgår af erfaringer med lavenergibyggeri og rapporter om energibesparelser, at det er en realistisk målsætning at halvere energiforbruget i bygninger over de næste 20 år. Med kendte, rentable løsninger kan 25-30 % af energiforbruget reduceres nu og med videreudvikling af løsninger kan yderligere 25-50 % reduceres, både i nybyggeri og renovering.

I næste afsnit gennemgås potentialer og barrierer for en forøget indsats overfor bygningers energiforbrug, således som de fremgår af de senere års rapporter og handlingsplaner. Mht klimaændringernes betydning for byggeriet er der endnu ikke gennemført større undersøgelser af hvilke effekter der kan forekomme, se indlæg her på sitet.

## Potentialer og barrierer for energibesparelser i byggeriet

At spare på bygningers energiforbrug er den absolut mest rentable måde at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet! Ved besparelser kan opnås reduktioner, som tjener sig selv hjem i sparede driftsudgifter, og ved omlægning til vedvarende energikilder opnås yderligere lettilgængelige CO<sub>2</sub>-reduktioner. Det er dog ikke alle CO<sub>2</sub>-reduktioner der er rentable, og de fordrer alle indsats og investeringer nu for at realiseres. I det følgende gennemgås potentialer, barrierer og handlemuligheder for energibesparelser.

### Links

Statens byggeforskningsinstitut,  
Aalborg Universitet

<http://www.sbi.dk/>

Danmarks Tekniske Universitet

<http://www.byg.dtu.dk/>

Det økologiske råd

<http://www.ecocouncil.dk/>

### Potentialer for CO<sub>2</sub>-reduktion

Det bygningsrelaterede forbrug (varme, lys, ventilation) udgør ca. 40 % af vort energiforbrug. Heraf kan halvdelen spares med rentable tiltag frem mod år 2015 (Potentiale vurdering 2004). Hvis der kun ses på varmeforbruget, udgør det ca. en tredjedel af det samlede energiforbrug. Hvis det antages, at boligmassen løbende renoveres og udskiftes med lavenergiboliger, vurderes det for boligens varmeforbrug, at der kan ske en reduktion med 30 % frem til 2020, 42 % frem til 2030 og 82 % frem mod 2050 – selvom boligarealet antages at vokse med 27 %! (DTU 2004).



Solfangere på fælleshus i Munksgaard-bebyggelsen (foto: Rune Johansen)

For at nå disse mål er det imidlertid nødvendigt at satse på innovation og udvikling af alle byggeriets elementer (Aggerholm 2001, DTU 2004).

Ud af et samlet slutenergiforbrug på 636 PJ udgør det bygningsrelaterede forbrug (varme, lys, ventilation) 253 PJ, dvs. ca. 40 % (Energistatistik for 2003, PJ = PetaJoule). I en sammenfattende rapport vurderes det, at potentialet for her-og-nu besparelser (dvs. rentable og tilgængelige med dagens teknologi) på dette forbrug er knap 20 %. På længere sigt vurderes det, at der med effektiviseringer og billiggørelse kan opnås yderligere 30 % oveni frem mod år 2015. (Potentiale vurdering 2004) (tal fra 2003)). De store besparelspotentialer ligger i boligbyggeri fra før 1950 og i parcelhusbyggeriet fra 1960-1971. (Wittchen 2004).

Det er vigtigt at inddrage elbesparelser, da elforbruget dækker over et brændselsforbrug, der er 2,5-3 gange højere. Elproduktion fra forbrændingsanlæg kan kun udnytte 35-40 % af brændslets energiindhold, og hvis resten ikke udnyttes til varmeproduktion, er det spildt. Hvis el kommer fra vindmøller eller solceller, gælder andre forhold naturligvis. I nyere bygninger vil elforbruget til varmepumper og ventilation kunne udgøre en stor del af det samlede energiforbrug. I det hele taget kan der forventes vækst i elforbrugende apparater.

### Nybyggeri: Potentialer for CO<sub>2</sub>-reduktion

Der kan med kendt teknologi og uden større ekstra omkostninger bygges huse, der kun kræver et minimalt tilført energiforbrug. Det vurderes at merudgifter til bygning af enfamiliehuse med energiforbrug til rumopvarmning på 30 % af den da gældende energiramme (BR95) kun vil være ca. 5 % (DTU 2004).

Nul-energihuse har været kendt siden 70'erne. Der står flere af disse tidlige huse i Lyngby. I dag udbydes 0-energihuse som typehuse (Trelleborg). I Europa har man oprettet en frivillig mærkningsordning for lavenergihuse med et minimalt tilført energiforbrug til opvarmning, køling, ventilation og varmt vand, de såkaldte passivhuse. Mindst 8000 huse er certificerede, og flere opfylder kriterierne. Det gælder både en-familiehuse, etagebyggeri og institutioner. Danmark er først nu kommet med i denne udvikling. Der er bl.a. bygget et passivhus i Næstved (dog ikke certificeret).



Udvendig solafskærmning på højisoleret bolig (foto: Rune Johansen)

Til trods for at de tekniske og økonomiske muligheder således er til stede, er Bygningsreglementet i 2006 kun skærpet moderat. Der er varslet skærpede krav i 2010 til lavenergiklasse 2 og i 2015 til lavenergiklasse 1 (se senere), men allerede i dag kan lavenergiklasse 2-kravene uden særligt besvær opfyldes og de ville driftøkonomisk give løbende besparelser for brugerne. Hvis totaløkonomi blev lagt til grund for investeringer i nybyggeriet, ville dagens byggeri kunne anses som både forældet og urentabelt!

Imidlertid udgør nybyggeriet kun en mindre del af den samlede bygningsmasse, og nye bygninger har et relativt lavt varmekonsum i forhold til den ældre bygningsmasse. De store gevinster i energibesparelser kan opnås ved energirenovering af eksisterende bygninger.

### Eksisterende byggeri: Potentialer for CO<sub>2</sub>-reduktion

Den eksisterende bygningsmasse kan opdeles i erhverv, offentlige bygninger og husholdninger. Husholdninger opdeles videre i etagebyggeri og et- og to familiehuse. I erhverv udgør rumvarme, ventilation og belysning ca. 70 PJ ud af et samlet slutforbrug på 213 PJ, og besparelspotentialerne vurderes på et ganske vist usikkert grundlag at være 40-60 % på lidt længere sigt (Potentiale vurdering 2004).

I offentlige bygninger udgør belysning 1/3 af elforbruget! Her vurderes det at 35 % på kort sigt og yderligere 50 % på lidt længere sigt kan spares. Her kan tænkes på elsparepærer og diodebelysning, men også

ændringer i arkitektur og brug af lysledere og glasmursten. En anden interessant faktor er varmespildet ved ventilation, som udgør 27 % af det samlede varmespild, og hvor forbedrede teknikker og varmegenvinding vurderes at kunne give op til 80 % besparelser. Herudover vil der kunne opnås besparelser som for alle andre bygninger ved forbedret isolering og udskiftning af vinduer, eftersyn af varmeanlæg mv. (Potentiale vurdering 2004).

For husholdninger udgør elforbruget til belysning ca. 1/6 og også her forventes besparelsesmuligheder på 75 % på lidt længere sigt. Det største varmetab sker gennem klimaskærmen, og her vil der ved forbedret isolering kunne opnås 10-15 % besparelser på kort sigt og 40 % på længere sigt, (DTU 2004). Udskiftning af vinduer giver den største besparelse på op til 85 %, da mange ældre huse har store varmetab gennem ruderne. Tætning og varmegenvinding vil kunne reducere tabet fra ventilation og der vil også kunne opnås besparelser på opvarmning af vand (Potentiale vurdering 2004).

Der er lavet mange undersøgelser og vejledninger til hvad der kan gøres teknisk set og hvor store besparelser der kan opnås med mange beskrevne eksempler (bl.a. DTU 2004, DØR 2006 c, DØR 2007a, DØR 2007b, DØR 2007c, Energitjenesten og Elsparefonden, Tommerup 2006 og Tommerup 2007). Disse generelle data og gode eksempler kan dog være vanskelige at overføre til det enkelte hus, da der selvsagt er store forskelle fra hus til hus.

## Boligernes alder og type

Energimærkeordningen betyder, at der er dannet et statistisk materiale, der sammen med BBR-registret kan bruges til at give et overblik over varmeforbrug relateret til bygningernes alder og type (Wittchen 2004). 25 % af alle bygninger er energimærkede (Dansk byggeri 2006).

For store boligejendomme er varmeforbruget størst for ejendomme fra 1930-70, som udgør halvdelen af alle større ejendomme. Ældre ejendomme har formentlig gennemgået renovering og vinduesudskiftning, mens yngre ejendomme er bygget mere energieffektivt. Det største besparelsespotentiale ligger i ejendomme bygget frem til 1950 (6 PJ). De mest udbredte spareforslag fra energikonsulenter vedrører varmeanlæg og rør samt vinduesudskiftning (Jensen 2004, Wittchen 2004).

For små boliger er der en markant faldende tendens i energiforbruget fra 60'erne og fremefter, især for parcelhuse. Det ses tydeligt, at de stadig skærpede krav i bygningsreglementet fra 1961 og fremefter har haft effekt. Huse fra 2000 og fremefter bruger mindre end halvt så meget varme som huse fra før 1960. Det største samlede potentiale for energiforbedringer ligger i bygningsmassen fra før 1930 (4,8 PJ) og mellem 1961 og 1972 (3,9 PJ), da der i sidstnævnte periode blev bygget et meget stort antal parcelhuse. De hyppigste forslag fra energikonsulenter til rentable energibesparelser er ekstra isolering og vinduesudskiftning. (Jensen 2004, Wittchen 2004). Ved gennemgang af de tekniske muligheder findes de største potentialer i efterisolering af ydervægge og andre dele af klimaskærmen, vinduesudskiftning, tætning og varmegenvinding ved ventilation, samt udskiftning af varmeanlæg (DTU 2004).

## Barrierer mod energibesparelser

Det kan således teknisk og økonomisk lade sig gøre at opnå meget store energibesparelser både i nybyggeriet og ved renovering af eksisterende bygninger. Hvorfor gøres det så ikke i større omfang? Det ses, at bygningsreglementets krav følges, mens det er undtagelsen snarere end regelen, at der bygges mere energieffektive bygninger end krævet. Ligeledes viser erfaringer fra energimærkeordningen, at selvom der i 75 % af de energimærkede bygninger er fundet besparelser med mindre end 8 års tilbagebetalingstid, så gennemføres hovedparten af disse ikke. (DTU 2004).

Kommunernes Landsforening har gennemført en undersøgelse af barrierer mod energibesparelser i offentlige bygninger (KL 2004), hvorfra det konkluderes, at de primære barrierer ligger i:

**Økonomi og styring:** energibeslutninger træffes som led i en politisk proces, energibesparende tiltag ses som udgift, incitamentet til besparelser er mudret.

Organisering og fokus: ansvaret ligger hos den lokale ledelse, som ikke altid har økonomisk og teknisk kompetence, der mangler bindeled og fokus på energi i organisationen.

**Viden:** kommuner og institutioner mangler viden om muligheder, tal for rentabilitet virker usikre.

**Adfærd:** svært at ændre adfærd, hvis de fysiske rammer i øvrigt er nedslidte.

Der er også gennemført undersøgelser af beboelsesejendomme på baggrund af interview med energimærkekonsulenter (Jensen 2004). Større beboelsesejendomme kan være udlejningsejendomme, boligforeninger, offentligt eller institutionelt ejede bygninger eller større andels- eller ejerforeninger. Der må derfor formodes at være mange forskellige typer af barrierer. I undersøgelsen fremhæves følgende forhold:

Modsætninger mellem ejere og lejere. Ejerne skal betale, men ser ingen incitamenter. Lejerne får fordelene i form af lavere varmeregning og bedre komfort, men har ofte ikke kendskab til mulighederne og ikke midler til at få dem gennemført. Konflikt mellem den enkelte og fællesskabet. Svært at opnå enighed om f.eks. vinduesudskiftning

Mangel på professionalisme i ejendomsbestyrelser og hos viceværter i forhold til at inddrage energikonsulentens forslag, udfærdige driftjournaler, aflæse målinger korrekt etc. Energiudgifterne prioriteres ikke højt især i større lejligheder. Manglende incitamenter i takst og afregningspolitik for fjernvarme, hvor tilslutningsafgiften fylder relativt meget.

Energiledelsesordningen fungerer ikke godt nok med mange kritikpunkter, som manglende synlighed – man vil hellere bruge penge på at male facaden end udskifte kedel.

Tilsvarende er mindre ejendomme undersøgt, hvor følgende barrierer blev nævnt. (Jensen 2004): Det er ikke "in" at tale om energibesparelser, man vil hellere have synlige forbedringer

- Manglende motivation for at følge op på energikonsulentens råd, manglende link mellem energikonsulent og køber
- Energimærkningerne er ikke gode nok – de har et blakket ry hos husejerne og der er administrative fejl

Andre undersøgelser (Gram-Hanssen 2007, Baggrundsrapport 2004) fremhæver forhold som

- Ulemper og besvær ved at skaffe håndværkere
- Mangel på synlighed ("så hellere et samtalekøkken")
- Mangel på penge – det ses umiddelbart som en udgift
- Mangel på synlighed af energiforbruget – målere og styringsmuligheder
- Mangel på viden om de tekniske muligheder – det ordner installatøren
- Mangel på interesse for energi – det er ikke "in" at vise sin cirkulationspumpe frem
- Nogle ville gerne have haft solceller og er skuffede over at de ikke anbefales!

Der mangler dybere viden om bygningers tilstand, og om hvad der kunne motivere husejere til at gå i gang med energireoveringer (DØR 2006 c).

## Handlingsplan for energibesparelser

Analyser og diskussioner af potentialer for besparelser lagde op til en handlingsplan for en fornyet energispareindsats, som blev vedtaget i et bredt forlig i 2005 (Handlingsplan 2005). Her fremsættes en lang række initiativer som antages at fremme energibesparelser i bygninger.

For **nybyggeriet** er de væsentligste virkemidler

- skærpelsen af energikravene i Bygningsreglementet,
- krav om energimærkning som led i byggesagsbehandling og



Fra bebyggelsen Fremtidens Parcelhuse, Herfølge (foto: Rune Johansen)



- ophævelse af tilslutningspligt til fjernvarme for lavenergibygninger.

For det **eksisterende byggeri** er det vedtaget at indføre

- Nye krav i bygningsreglementet i forbindelse med udskiftning af varmforsyning, vinduer og tagdækning
- Krav om at energimæssige forbedringer skal gennemføres ved større renoveringer (over 25 % af bygningsværdien)
- Forbedret energimærkning af bygninger ved salg og udlejning, som skal gælde max.5 år
- Regelmæssig mærkning af store og offentlige bygninger hvert 5'te år
- Eftersynsordninger for olie og gaskedler og ventilationsanlæg

For at fremme energibesparelser i **det offentlige** er det besluttet, at

- Statslige bygninger skal gennemføre energibesparelser med tilbagebetalingstid op til 5 år
- Regionale og kommunale bygningsejere opfordres til at følge samme regel
- Det offentlige skal gå foran med energimærkning og mht. at udvikle energitjenesteydelser.

**Net- og distributionsselskaber** får nye roller, bl.a. i forbindelse med energirenovering:

- De skal levere en væsentlig andel af besparelser
- De skal bidrage med rådgivning om besparelsemuligheder og indgå aftaler med byggebranchen om pakke- og standardløsninger, så folk har et sted at henvende sig
- De skal afklare sammen med andre aktører, hvordan EU-direktivet om energieffektivisering og energitjenesteydelser kan implementeres.

Hertil kommer hensigtserklæringer om støttemidler til om at fremme forskning, rådgivning, samarbejde i byggebranchen, information og synliggørelse mm. til støtte for energibesparelser i bygninger, bl.a. med lokale energispareudvalg.

## **Der kan gøres mere – det gælder om at komme i gang!**

---

Hensigterne omkring bygningsreglementet og energimærkeordningen er fulgt op med nye regler på området, der er afsat penge til forskning og rådgivning og der er sat konkrete besparelsesmål for energiselskaberne, læs mere på siden om regulering.

Imidlertid kunne der gøres mere for at overkomme barriererne mod energirenovering og der kan sættes mere på initiativer til at fremme de forskellige muligheder for indsats. Byggebranchen og energiorganisationer har fremsat flere forslag (Byggesektoren 2004, Dansk byggeri 2006, DØR 2006 a, DØR 2006 c, DØR 2007a), som kan sammenfattes i følgende bruttoliste:

### **Skærpelse af lovgivningen**

- Stramme **bygningsreglementets** krav, så der forlanges lavenergibyggeri allerede nu.
- **Energimærkeordningen** kan skærpes: store og kommunale bygninger pålægges at gennemføre rentable forslag, mærkerne gøres offentligt tilgængelige, periodisk energisyn, incitament til at gennemføre forslag

- **Ejendomsbeskatning** kan favorisere lavt energiforbrug og energirenoveringer, f.eks. ved at følge energimærkning, fradrag for energirenovering, beskatning efter nettoareal, så tykke ydermure ikke beskattes.
- **Takstpolitik og afgifter** gør det mere attraktivt at spare på driften
- Det gøres mere **attraktivt for etageboliger** at energirenovere, ejer-lejerproblematik løses, lettere lånemuligheder mm.
- Muliggøre at **totaløkonomiske vurderinger** kan blive lagt til grund for investeringer i ny- og ombygninger
- **Integrere indsats** overfor energiselskaber og bygninger til fremme af vedvarende energi, energibesparelser og rationel energiforsyning

### Støtte til forskning og vidensudvikling

- **Demonstrationsprojekter** og demonstrationsområder
- **Varmesparefond** ala elsparefonden
- **Videncenter** for energirenovering og miljørigtigt byggeri
- **Standardløsninger** for bestemte typer huse på tværs af faggrænser
- **Opkvalificering** af byggesagsbehandlere, energirådgivere og byggeriets aktører
- **Produktudvikling og innovation** med udgangspunkt i danske styrkepositioner
- Målrettede **kampagner** for energibesparelser

### Nye samarbejdsformer i byggesektoren

- **Energitjenstevirksomheder**, såkaldte ESCO's (EnergyService Companies)
- **Pakkeløsninger** som samarbejdsformer mellem involverede byggefirmaer, banker og energirådgivere
- Nye **låneprodukter** og finansieringsformer, evt med offentlige garantiordninger
- **Inddrage nye aktører** i samarbejde om energirenovering: energiselskaber, arkitekter, ESCO's, banker, kommuner, kreditforeninger...
- **Udvikling og markedsføring** af byggesektorens produkter og virksomheder ift. energiforbedringer.
- Udvikling og anvendelse af **intelligent energistyring** og -måling

### Lokal indsats i kommuner og regioner

- Kommuner og regioner kan udarbejde **integrerede** klima- og udviklingsstrategier, hvor energirenovering og krav til nybyggeriet indgår.
- Kommuner kan stille krav i **lokalplaner**, og har som myndighed i byggesagsbehandling, planlægning af energiforsyning mm. mange muligheder for at påvirke byggeriet
- Det offentlige kan **gå foran** med energirenovering af skoler, rådhus, sygehuse mm
- Kommuner kan **stille krav** til nybyggeri og ombygningsprojekter
- Det offentlige byggeri kan **fremme ESCO's**, pakkeløsninger og andre nye samarbejdsrelationer, som bl.a. Kalundborg, Middelfart og Albertslund er i gang med
- Kommuner kan igangsætte **demonstrationsprojekter**
- Kommuner kan **formidle** renoveringsprojekter for store ejendomme og bydele
- Systemer til **rådgivning** om, **måling** og **offentliggørelse** af energiforbrug og CO<sub>2</sub>-reduktioner
- Der kan sættes på lokale **energipareråd**, som nævnes i (Handlingsplan 2005).
- Lokale ildsjæle, energikonsulenter og energiorganisationer kan inddrages ala Køges grønne hus
- Lokale håndværkere, byggefirmaer, entreprenører og rådgivere kan samarbejde og markedsføre pakkeløsninger
-

Denne bruttoliste af handlemuligheder vil kunne udvikles og føre til nye muligheder, hvis der kommer erfaringer og dialog i gang. Så der er mest af alt behov for at komme i gang og afprøve forskellige muligheder, så alle kan lære af erfaringerne!

## Regulering af bygningers energiforbrug

Byggeriet er overordnet set reguleret gennem Bygge-loven (Byggeloven 2008). Bygningsreglementet indeholder konkrete bestemmelser og krav, bl.a. om energiramme og klimaskærm, som bygningerne skal opfylde. Endvidere er der lovgivningsinitiativer der i særlig grad fokuserer på at nedbringe energiforbrug fra bygning, som energimærkningsordningen (Energimærkning 2008). Hertil kommer lovgivning om energiforsyning, varmeplanlægning, miljølovgivning osv., som har konsekvenser for byggeriet. Kommunerne tilser gennem byggesagsbehandlingen, at bygningerne opfylder disse krav, samt at de i øvrigt opfylder andre gældende lovgivning og planer, f.eks. miljølovgivning, lokalplanskrav etc.

Det første bygningsreglement trådte i kraft i 1961, men større energimæssige krav kom først efter energikrisen i 1977. Siden er kravene skærpet i 1982, 1995 og 1998. I 1997 trådte en energikonsulentordning i kraft, som påbød at der skal foretages et energisyn og opstilles forslag til energibesparelser i forbindelse med alle hushandler af en uafhængig konsulent (EMO-konsulenter). Endvidere skal større bygninger udføre energiledelse med registrering og planlægning af energiforbedringer (ELO-ordningen).

I 2002 vedtog EU et direktiv med krav til bygningers energiforbrug, nemlig EU-direktivet om bygningers energimæssige ydeevne (Direktiv 2002/91/EF). Det fastsætter at medlemslandene skal implementere mindstekrav til energimæssig ydeevne, energimærke og eftersyn af kedler og klimaanlæg. Kravene skal gælde nybygninger samt renoveringer der omfatter mere end 25 % af bygningen, og kravene skal revideres hvert 5. år.

EU har også udformet et direktiv om energitjenester (Direktiv 93/76/EØF), som har til hensigt at fremme energieffektivisering og skabe et marked for energibesparelsesindsats. Det pålægger medlemslandene at lave handlingsplaner for energieffektivisering og at forberede indførelse af energitjenester i 2008, bl.a. ved at sikre, at den offentlige sektor opfylder sin rolle som forbillede hvad angår investeringer, vedligeholdelse og andre udgifter til energiforbrugende udstyr samt energitjenester, se også en rapport om energitjenester (EFP 2007).

### Links

Erhvervs- og byggestyrelsen

[www.ebst.dk](http://www.ebst.dk)

Planloven

<http://www.lba.dk/toomenuen/planl>



**Effektiv afbrydelse af kuldebroer, fx med brug af sandwich-fundamentsblokke, er nødvendigt for at opnå lavt energiforbrug. Foto: Rune Johansen**

## Bygningsreglement og energimærkning

Bygningsreglementets bestemmelser om bygningernes energitab er senest ændret i 2006 som led i implementering af EU-direktivet. I år træder det nyeste bygningsreglement BR08 i kraft med ændringer bl.a. i energirammeberegninger og med krav til kontrol af bygningers tæthed (BR08). Kravene til den samlede

energiramme vedrører det el- og varmeforbrug, der årligt skal tilføres til opvarmning, varmt vand, ventilation og køling (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008) . For ikke-boliger desuden belysning. Kravet gælder nybyggeri og større ombygninger. Ud over dette krav defineres kategorierne Energiklasse 1 og 2, som er henholdsvis 50% og 25% bedre end dagens krævede energiramme.

Med det seneste energiforlig er det fastsat, at bygningsreglementets krav skærpes i 2010 og 2015, således at de skal opfylde kravene fra energiklasse 2 i 2010 og 1 i 2015.

### Energirammer

Bygningsreglementets formler til udregning af energirammer ses nedenfor. A er det opvarmede etageareal, f.eks. et hus 150 m<sup>2</sup> (incl. ydermure):

Krav (boliger)	$70+(2200/A)$ kWh/m <sup>2</sup> pr. år , f.eks. ca. 85 kWh/m <sup>2</sup> /år
Krav (andre bygninger)	$95+(2200/A)$ kWh/m <sup>2</sup> pr. år
Lavenergiklasse II	$50+(1600/A)$ kWh/m <sup>2</sup> pr. år , f.eks ca 61 kWh/m <sup>2</sup> /år
Lavenergiklasse I	$35+(1100/A)$ kWh/m <sup>2</sup> pr. år , f.eks. ca.42 kWh/m <sup>2</sup> /år

Energirammen gælder den tilførte energi til installationer til opvarmning, ventilation og køling af bygningen. El-energi omregnes med en faktor 2,5 for at kunne sammenlignes med varmeenergi.

### Passivhuse

Passivhuse er en privat standard, som er udbredt i andre europæiske lande, men nu også vinder frem i Danmark, se [www.europeanpassivehouses.org](http://www.europeanpassivehouses.org) og [www.altompassivhuse.dk](http://www.altompassivhuse.dk). Passivhuse er et eksempel på en standard for lavenergibyggeri, der kan opfyldes uden større ekstraomkostninger i dag. De har til sammenligning flg. krav til energirammen (ekskl. ydermure):

Varmebehov	15 kwh/m <sup>2</sup> pr.år
Samlet primærenergibehov	120 kwh/m <sup>2</sup> pr.år
Samt krav til bygningens tæthed	(blowerdoortest $n_{50} < 0.6 \text{ h}^{-1}$ )

**Primærenergibehov: alle installerede apparater, inkl. Lys og el omregnes med faktor 2,7.**

Kravene er således ikke helt sammenlignelige med bygningsreglementets energiramme, men ligger tydeligvis et godt stykke under og inddrager belysning.

### Energimærkning

Energimærkning er også et krav som følge af EU-direktivet om bygningers energimæssige ydeevne (Retsinformation 2005). Danmark har i mange år haft krav om energisyn af boliger i forbindelse med hushandler. Nu skal de også have et energimærke fra A til G (ligesom visse el-apparater), og det skal også gælde udlejning og andelsoverdragelse, samt nybygninger og ombygninger der er omfattet af bygningsreglementets krav til energibesparelser. Iflg. Lov om fremme af energibesparelser i bygninger fra 2005 skal alle bygninger over 60 m<sup>2</sup> ved nybyggeri, større ombygninger og i forbindelse med hushandler og udlejning gennemgås af en autoriseret energikonsulent, som tildeler bygningen et energimærke. Energimærket må højst være 5 år gammelt. Sammen med energimærket opstilles de forslag til energiforbedringer der har en rimelig tilbagebetalingstid samt overslag over udgifter og besparelser ved dem. Statslige bygninger har pligt til at gennemføre alle forslag der har mindre end 5 års tilbagebetalingstid. Store bygninger over 1500 m<sup>2</sup> og offentlige bygninger over 1000 m<sup>2</sup> skal mærkes hvert 5'te år.

Tilsyn med kedler og varmeanlæg. Alle olie og brændselskedler (undtagen biobrændsler) skal renses en gang om året og efterses hvert 5. år, og kedler der er ældre end 15 skal have et mere omfattende engangseftersyn, hvilket giver mulighed for diskussion om skift til andre energiforsyningsmuligheder.

Renovering. Hvis ombygninger overstiger 25 % af bygningernes værdi eller berører mere end 25 % af klimaskærmen, skal bygningen energimærkes, og bygningsreglementets krav til energirammen skal opfyldes, forudsat de heri involverede tiltag hver for sig har "den fornødne rentabilitet" (dvs. er anbefalet i energimærket). Bygningsreglementet indeholder desuden skærpede krav til vinduer, isolering mv.

Den nyeste aftale om energipolitik 2008-11 indeholder udover de allerede varslede stramninger i bygningsreglementet og støtte til kampagner og et videntcenter om energibesparelser i bygninger, nogle bestemmelser som indirekte kan få betydning for byggeriet (Energipolitik aftale 2008). Energiselskabernes forpligtelse til at bidrage til besparelser øges, energifgifterne stiger og der afsættes midler til støtte til Vedvarende energi. Der er hensigtsserklæringer og forpligtelser til at gennemføre udredninger, men ikke konkrete tiltag til at overkomme de barrierer for energibesparelser, der har været nævnt i debatten, se foregående afsnit.

### **Kommunernes myndighedsopgaver i forbindelse med bygningers energiforbrug**

Planloven påbyder kommunerne at lave lokalplaner for de områder, der udlægges til nybyggeri. Her kan kommunerne lægge en række rammer og begrænsninger for byggeriet vedr. infrastruktur (energi- og vandtilførsel, kloak, affaldsbehandling mv.) og vedr. bygningernes udseende, anvendelse mv. (Planloven 2007). Med en ændring i 2007 blev det muligt også at stille krav om, at ny bebyggelse skal opføres som lavenergibebyggelse.

Af lov om varmeplanlægning fremgår det, at det påhviler kommunalbestyrelsen i samarbejde med forsyningselskaber og andre berørte parter at udføre en planlægning for varmforsyningen i kommunen (Varmeforsyningsloven 2005). Kommunen kan pålægge boligejerne tilslutningspligt til fjernvarme, og de kan forbyde bestemte former for energiforsyning, f.eks. elvarme. Kommunen kan også dispensere fra disse regler. Bygninger er undtaget fra tilslutningspligt, hvis over 50% af en bygnings varmebehov dækkes fra visse vedvarende energianlæg eller de kan betragtes som lavenergibygninger i henhold til bygningsreglementet.

I byggesagsbehandlingen har kommunerne mulighed for at fremme såvel som hæmme byggeprojekter, som på anderledes end sædvanlige måder prøver at opfylde fremtidige miljø- og klimakrav (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2005). Kommunerne skal meddele byggetilladelse til nybyggeri, større ombygninger og nedrivning og sikre at byggelovens og andre krav bliver overholdt, dog fra 2009 kun ved at forlange dokumentation og ved stikprøvekontrol.

Kommunale og regionale udviklingsstrategier (By og Landskabsstyrelsen 2008) og tiltag i tilknytning hertil. Kommunerne har pligt til at udforme planstrategier og Agenda 21-strategier, hvor de kan opstille forskellige bæredygtigheds- og energimål, og planer for at nå dem.. Nogle kommuner har allerede formuleret ambitiøse energi- og klimastrategier (Frederikshavn, Sønderborg, Lolland). Her kan byggeriet indgå som et oplagt målområde og der ville kunne udvikles virkemidler og incitamenter hertil.

### **Kommunernes handlemuligheder**

Kommunerne har som myndighed, som driftsoperatør, forbruger og planlægger en lang række muligheder for at påvirke byggeriets klima- og miljømæssige effekter. I det følgende gennemgås nogle væsentlige virkemidler med eksempler fra kommuner, især fra region Sjælland, som har gjort særlige indsatser på klima-miljøområdet.

Kommunerne har en bred professionel viden om energi- og miljøforhold i deres plan-, miljø- og byggetekniske administration. Det har de fra de projekterende og planforberedende arbejde, fra daglige drifts- og forhandlingsrutiner i:

- byggesagsbehandlingen
- varmforsyningsplanlægningen
- miljøtilsyn med virksomheder hvor energiforhold også kan indgå
- energiledelse i egne institutioner
- arealdisponeringsplaner for erhvervs- og boligbyggeri
- strategisk planlægning.

Denne viden omfatter således både forskellige former for energi-produktion og -distribution, viden om energitab ved transmission og forbrug (isolering og energi), generel viden fra BBR registret om ejendommenes forfatning i kommunen, deres alder, bygningskonstruktion, energikilder mm., viden om ledningsnet og forsyning, og den omfatter byggetekniske forhold ift Bygningsreglementets bestemmelser.

Som myndighedsorgan på bygnings- og boligområdet forvalter og samordner kommunerne samfundsøkonomiske og miljømæssige hensyn i relation til sikring af udbygning og nytillflytning, sikring af forsyning og komfort og socialt fællesskab i boligområder, og de forvalter regeringens generelle energi-, miljø- og klimapolitiske kampagner, regler og love. Det giver kommunerne en central position ift. aktuelle bestræbelser for at danne øget opmærksomhed og fokusering på de muligheder der ligger i klima- og miljøtilpasset byggeri og renovering. Der foreligger muligheder for at kommunerne direkte kan normsætte krav til nybyggeri og renovering i lokalplanerne og i byggesagsbehandlingen, og der ligger muligheder for en række mere kampagnebaserede tiltag..

Hvis vi ser på hvad der kan reguleres på i de kommunale indsatser, viser erfaringerne at der en meget bred vifte af forhold med klima- og miljørelevans for byggeriet:

- Geografisk placering i zoner, i lokalområder med valg af tilstødende fremtidige arealanvendelser
- Boligtype prioritering
- Tekniske normer og godkendelser af materialer (PVC, trykimprægneret træ, energiforbrug, ventilation mm)
- Arkitektur/udseende, bebyggelsesprocent
- Natur og områdeindpasning
- Bebyggelsesprocent
- Varme- og elforsyning – kollektivt/individuel, type
- Vandafledning, spildevandsrensning og vandforsyning, genanvendelse af regnvand
- Krav til håndtering og betaling for bygningsaffald
- Renovering
- Energimålsætninger for drift

## Politikker og strategier

Udformningen af forslag til politikker og debat herom er lokaldemokratiets mest elementære byggestene og som sådan et middel til dialogisk at sætte en ny indsats på dagsordenen, at føre kampagner herfor og at involvere forskellige netværksaktører til at abonnere på et fælles

### Links

#### Eksempelsamling

<http://www.klimabyggeri.dk/kommunale-eksempler.php>

projekt - her i form af forskellige udgaver af klima- og energi-/miljøpolitiske emner.

Kommunerne kan sætte det i scene på principielt forskellige måder:

**Konkrete målsætninger** for klima- og miljø/energi tilpasset byggeri, renovering, vejføring, kloakering mm. som formuleres i Kommunalbestyrelsens vedtagelser, planstrategi eller Lokal Agenda 21 strategi (Lokal Agenda 21, 2008), i kommunalbestyrelsens lokalplanvedtægter og i politikker for egne byggerier alternativt i vejledning og rammevilkår for privat byggeri

**Bredere bæredygtighedsmål**, hvor klima- miljø/energi i boligmassen kan indgå som mere underordnede elementer for et område, hvori sociale hensyn, kulturelle forhold, erhverv og beskæftigelse eller æstetiske præferencer står mere i front.

**Målsætninger om energiforsyning** med satsning på vedvarende energi, mindsket energitab i transmissioner til boliger o.lign kan indeholde klima- og energi/miljø ift. boligmassen. Se f.eks. Lolland Kommunes vedvarende energi satsning.

**Branding som identitetspolitik**, kommunen på Danmarkskortet - at brande kommunen som en grøn eller klima-politiserende kommune, jvnf. DN's koncept om Klimakommuner (Danmarks naturfredningsforening 2008). Klima- miljø/energi i boligmassen indgår som mere underordnede elementer i den daglige drift, byggesagsbehandling og tilsyn som den pragmatiske tilpasning. Som det sker i Næstved, Slagelse og Roskilde

KIBS har foretaget en rundspørge til samtlige Region Sjællands 17 kommuner i februar/marts 2008 (planchefer, byggesagsmedarbejdere, enkelte lokal Agenda 21 ansvarlige). Heraf fremgik det, at Næstved, Slagelse, Haslev, Ringsted, Roskilde, Faxe og Køge kommuner har udformet politikker på energi- og miljø-orienteret byggeri, og så har Lolland Kommune fokuseret på energikilderne til boligernes el-forbrug og opvarmning. Heraf er det kun Roskilde og Køge kommuner der har egentlige miljø- og energikrav til byggeriet, dog kun i tilknytning til udbud af kommunens grunde og for kommunalt byggeri. Resten, dvs. 9 af kommunerne har endnu ikke udformet selvstændige energi- og miljøpolitiske boligpolitikker. Ugebladet Ingeniøren har tilsvarende udført en landsdækkende undersøgelse september 2007 af 47 af landets kommuner, der viser at kun 15% har krav om lavenergi huse i lokalplanerne. *"Det er lidt skræmmende....og jeg vil meget gerne appellere til kommunerne om at bruge dette instrument, hvor det er relevant....Vi mener bestemt*

*at det er en god idé at bygge lavenergi huse. Det skal skrives ind i kommuneplanerne, så kommunerne har nogle retningslinier for at stille kravet"* ( Formanden for miljø- og teknikudvalget i KL, Bjørn Dahl til Ingeniøren 26.10.2007).



Lolland Kommune,

<http://www.klimabyggeri.dk/lolland.php>

af en række miljø- og ressourceforhold. For en række kommuner er miljøtilpasset byggeri prioriteret: Haslev, Næstved, Køge og Ringsted. Nakskov Kommune og Storstrøms Amt havde før strukturreformen også vedtaget en ambitiøs indsatsplan for miljøtilpasset byggeri.

Uden for regionen men på Sjælland er det Stenløse nu Egedal Kommune der i Stenløse Syd har markeret den største satsning på energi-, natur- og miljøkrav til omkring 800 boliger.

I Københavns Kommune er der aktuelt grønt byggeri og energirenovering i Valby op til COP15. Også Albertslund Kommunes renoverings- og klimatiltag sætter en dagsorden for en nedbringelse af CO<sub>2</sub> belastningen. Hillerød og Frederikssund kommuner har desuden vedtaget politiske indsatser for udformning af helt nye byområder (Ullerød og St. Rørbæk), hvor energikrav, miljøvenlige byggematerialer og naturtilpasning indgår i varierende grad.

Et stærkt middel til politisk igangsættelse af opmærksomhedsskabelse, undersøgelse og debat er den fra 1994 lancerede kommunale lokal Agenda 21 (LA21) politik, de såkaldte lokal Agenda 21 strategier - pla-

ner for lokal bæredygtig udvikling. Disse LA21 politikker og planstrategier har ofte været brugt til at sætte nye fokusområder i spil, i at sætte kommunalbestyrelsen i gang med at overveje hvilke strategiske udviklingsveje og mål man ønskede sig eller kunne forestille sig, og har også været anvendt som afsæt for at udforme konkrete mål for den kommunale indsats på tværs af forvaltninger og institutioner. Lokal Agenda 21 indsatsen kan netop sætte mål og normer for kommunens byggerier og renovering, mål som kan fremsættes i en større offentlighed til debat og til indspil fra forskellige professionelle parter som borgergrupper. Albertslund, Stenløse, Frederikssund, Hillerød, Ballerup, Haslev, Næstved og Ringsted kommuner er alle eksempler på hvordan det har været Agenda 21 arbejdet der igennem en årrække har trukket miljø- og energidagsordenen frem til en langt mere sektorintegreret, mål-orienteret og fokuseret indsats i kommunalpolitikken.

I Albertslund Kommunes lokal Agenda 21 arbejde er der siden 1993 gennemført kontinuerlige energi-, vand-, kemikalie- og affaldsreducerende tiltag både i kommunens egne institutioner og i boligblokkene, bl.a. gennem brug af et tætmasket overvågningssystem, og 5 ud af 6 forvaltningers miljøledelsessystemer er miljøcertificerede med ekstern revision. Albertslund Kommune har siden sin første Agenda 21 i 1993 haft en ambitiøs målsætning om drastisk nedsættelse af CO<sub>2</sub> emissionen. Målet er en reduktion på 50% i 2010 og 80% i 2050, i henhold til Albertslund Kommunes Agenda-21strategi 2004 – 2007. Målsætningen om 50% reduktion ifht. 2010 er nået, men det er primært sket ved ændringer i produktionen, men i de seneste år er både el- og varmemeforbruget stagnerende eller endda let stigende. For at komme videre i ressourcebesparelserne og "knække kurven" efter en tids stagnation, opereres dels med miljøcertificering af alle institutioner, og med kommunens henvendelser direkte til borgere med et ressourceforbrug i den tunge ende (Jette Thomsen, 2007). Der er udformet retningslinier for bæredygtigt byggeri og renovering (i kraft fra 2007), virksomheder tilbydes gratis miljøtjek, indvandregrupper er blevet undervist i energibesparelser og der er gennemført undersøgelse af borgernes socio-kulturelt betonedede holdning til miljø- energiområdet. En decideret klimapolitik er udformet i 2007 og den angår stort set alle de i dette afsnit oplistede tiltag, plus lidt mere.

### Kommunal benchmarking – evalueringer og indikatorer

En række forskellige lokal Agenda 21 grupper har indgået samarbejdsrelationer i forskellige former, hvor erfaringsudveksling og benchmarking er sat på dagsorden. I det såkaldte Green Cities (tidl. Dogme 2000) samarbejde som blev startet af Albertslund Kommune, samarbejder lokal Agenda 21 frontkommuner der ønsker en vedvarende forbedring i deres miljøindsats (Albertslund, Ballerup, Kolding, København, Herning, Fredericia og Malmö og Allerød). Heri indgår en gensidig erfaringsudveksling om kommunens rolle i at være drivende i klima- og miljøbyggeri, byggesagsbehandling mm. I deres indbyrdes "kappestrid" forekommer en type af benchmarking dynamik. Øresund 21 er et tilsvarende netværk af lokal Agenda 21 kommuner for gensidig erfaringsudveksling, og heri indgår Roskilde Kommune, der for nylig har vedtaget at sætte lavenerginormer for nybyggeri på deres egne grunde.

### Netværk af klimakommuner

Kommunernes Landsforening er (marts 2008) ved at udforme et nationalt netværk af klimakommuner. Det skal omfatte de kommuner der i 2007 og 2008 har erklæret sig som villige til ekstraordinære CO<sub>2</sub> tiltag sammen med Danmarks Naturfredningsforening eller i tilknytning til den statslige institution Elsparefondens aftale med en række kommuner om at "knække kurven".

Inden for de seneste 2 år er der kommet en række nye politiske initiativer, hvor kommuner forpligtiger sig til frivilligt at neddrøse CO<sub>2</sub> udledningerne eller energiforbruget og indfase vedvarende energikilder. Flere kommuner har lavet en kortlægning af klimagasudslip i kommunen og derudfra udviklet handlingsplaner for at reducere udslippet, bla. ved hjælp af KL's CO<sub>2</sub>-beregner.

#### Indikatorer



For at kunne dokumentere indsatserne er det oplagt at kommunen offentliggør klima- og miljøindikatorer baseret på data over de forskellige boligformers energiforbrug og energi- og opvarmningsformer; gerne så konkret som muligt på forskellige hustyper og delområder af kommunen. Energimærkeordningen giver et unikt datamateriale for alle større bygninger og for et stadigt stigende antal mindre huse, efterhånden som de sættes til salg. Det vil kunne bidrage til at det meget tunge og komplekse klimapolitiske område kan operationaliseres og gøres mere konkret, idet man kan synliggøre kommunens forskellige klasser af energiforbrug, hvilket kan være med til at fremsætte prioriteringer for en kommunal indsats. Albertslund Kommune har været tidligt ude med at udforme sådanne energi- og klimaindikatorer for egne bygninger og for boligforeninger.

## Planlægning og lokalplaner

Kommuneplan og lokalplaner er det gennem lov og bekendtgørelse fastsatte basale virkemidler for kommunerne til at disponere over arealanvendelsen i kommunen, herunder drage klima- og energi/miljøtekniske hensyn i udnyttelsen af kommunens arealer til bl.a. byggeri.

Heri kan kommunerne efter planloven i dag, af relevans for klima- og miljøtilpasset byggeri, stille fordringer til: hvor meget byggeri og dermed energi- og ressourcebrug de vil lægge areal til (afbalanceret imod andre interesser som skattegrundlag, erhvervs- og serviceudvikling mm) type af byggeri (og dermed regulere antal varmekonserver pr. beboer), forsøgs- og udviklingsbyggeri (som i Trekroner) plads for øko-samfund gennem udbud af storparceller (som i Køge og i Roskilde) byggeriets placering ifht. klimatiske forhold, kloakering, kyst-, sø- og å-nære arealer, ift natur og naturhensyn bebyggelsesprocent, hvor meget der må bebygges, og dermed mængden af materialer, energi mm. pr. matrikel krav til byggeriets energianvendelse (efter 2007 kan stilles krav om energiklasse I eller II) krav til materialetyper med indflyelse på genbrug, brug af regnvand mm – forhold som kan influere energiforbrug i fremstilling, drift og genanvendelse.

Planloven giver mulighed for at kommunen igennem lokalplaner kan kræve at alt nybyggeri inden for lokalplanens område opføres som lavenergihuse. Det vil kunne understøttes af Kommuneplanens rammebestemmelser eller af Planstrategien (Planloven 2007). I et Plandokument for et lokalplanområde kan kommunen således opstille en række rammesættende normer for byggeriets energiforbrug, såsom klasse I og II, indpasning til natur, arkitektonisk fremtoning, visse krav til vandhåndtering mm. Disse normer vil kunne forstærkes hvis der er tale om kommunalt ejet jord der udstykkes i parceller til bebyggelse. Her kan indplacere krav om materialeanvendelse, spildevandshåndtering, benyttelse af regnvand til "gråt vand" dvs. toilet og tøjvask. Således har Stenløse Kommune været en pioner for vedtagelsen af sådanne normer.

Planområdet er således det mest basale område kommunens politikere og administration kan integrere boligmassens klima- og miljøbidrag på, idet der herigennem synliggøres at arealdisponeringer eller udvikling af nye udviklingstiltag konkret bør indtænke klima- og miljøspørgsmål som en standard.

Stenløse Syd er et avanceret eksempel på hvordan rammeplaner og lokalplaner kan anvendes som regulerende på byggeriets energianvendelse, på naturindpasning, materialebrug og på regnvandsbrug. Roskilde Kommunes lokalplaner for Unicon og Trekronerområdet er eksempler på lokalplaner der åbner for meget kreative byggeidéer blandt de kommende beboere og hvor der stilles åbne krav til indfrielse af bæredygtighed i byggeriet.

Offentligt styrede og ejede byggegrunde giver særlige muligheder for at stille krav, der går udover Bygningsreglementet. Nogle kommuner, f.eks. Køge, Ballerup og Egedal opkøber selv grundene til udstykning, hvilket bl.a. har muliggjort, at de på en udstykning kan stille krav om at bygningerne skal være Svanemær-



Fra Munksøgaard-bebyggelsen (foto: Rune Johansen)

kede. Det kan ske i form af tinglysning af særlige servitutter eller salgsbetingelser der angår bæredygtighedskrav.

Et andet område er den lovpligtige brug af Strategisk Miljøvurdering af lokal- og kommuneplaner og af større projekter, der rigtig brugt af miljø- og teknikforvaltningerne i samarbejde med planforvaltningen kan sætte et miljøfokus på nybyggeris potentialer for reduceret klima- og miljøbelastning overfor eksisterende og alternative benyttelser (By og Landskabstyrelsen 2008 A). Stenløse Kommune har således haft gode erfaringer med dette værktøj for at skabe opmærksomhed i det lokalpolitiske felt. I forbindelse med overvejelser over udbygning og byggemodning af tidligere landzoneområder blev der for det nuværende Stenløse Syd område foretaget en SMV der vurderede ordinært boligbyggeris miljøbelastning overfor hidtidig landbrugsformål (Stenløse Syd 2008). Denne tilgang blev brugt til at henlede opmærksomheden på potentialet i at fordre krav til byggeriets energi- og vandforbrug, i anvendelsen af miljøfremmede materialer og i form af krav til opvarmingskilder.

Der kan også udformes sektorstrategiske planer (affalds-, varme-, og spildevandsplaner) med indvirkning for boligmassens klima- og miljøprofil. Eksempelvis brug af varmeplaner til at vurdere de eksisterende varmforsynings CO<sub>2</sub> bidrag, varmespild og lokale ressourceudnyttelse mm. og heri foreslå handleplaner for konkrete varmforsyningsprojekter, typisk i samarbejde med forsyningsselskaberne, der så skal igennem lokalplanproceduren. Lolland Kommune har vedtaget en ambitiøs klimapolitisk målsætning i Grøn Energi Lolland Falster om at 90% af deres varmforsyning skal være baseret på vedvarende energikilder inden 2015. Denne plan er en kombineret erhvervs-, energi og varmeplan, som anvendes til at fremme særlige CO<sub>2</sub> neutrale eller mere energieffektive varmforsyninger baseret på biogas, flis, brintanlæg eller affaldsforbrænding, samt endelig en energiindsats på kommunens egne bygninger.

### Offentligt byggeri viser vejen - fej for egen dør

Mange kommuner afprøver nye tiltag ved at "fej for egen dør" først – dvs. i dette tilfælde udforme politikker og retningslinjer for kommunens *egne* bygninger, byggeri og renovering. Det kan være tale om retningslinjer der er specificeret for energi-, vand- og elforbrugs normer på egen institutioner, og det kan være hensigtserklæringer om at al kommunalt nybyggeri skal efterleve nogle miljømærkede standarder. Roskilde og Lolland<sup>1</sup> kommuner har således vedtaget at de vil gå foran og indfri en række klima- og energikrav til kommunens egne nybyggerier. De omtalte Dogme 2000 kommuner har alle specificerede mål om kontinuerlige forbedringer på disse parametre.

Konkret kan kommunen gå foran i dens Licitations- og udbudspolitik ifht kommunalt byggeri, og her trække på den statslige indkøbspolitik retningslinjer for "Offentligt Grønt Indkøb", hvorved specifikationer til miljømærkede produkter og materialer, eller særlige funktionskrav med en energi- og miljøprofil kan fremmes. Kommunen kan endvidere udføre benchmarking ved i samarbejde med bygherrer og entreprenører at gøre en dyd ud af at fremstille best practise ved demonstrationsanlæg eller byggeriudstillinger i tilknytning til gennemførte projekter. Det kan være tale om energibesparelser og vedvarende energiløsninger, isolering, indeklima med en sundhedsprofil, brug af genanvendelige og nedbrydelige materialer, vandbesparelser etc. Der er enkelte kommuner der har gjort det såsom Roskilde, Køge og Stenløse (Egedal)

Det offentlige byggeri kan fremme energitjenester, pakkelsninger og andre nye samarbejdsrelationer, hvor kommunen i samarbejde med forsynings- eller energitjenesteselskab gennemgår eksisterende bygningsmasse for at identificere og gennemføre energirenoveringer, indeholdende finansieringsformer, projektering, mm. Der er allerede erfaringer med brug af energitjenester til bydelsrenovering i Bjuvs kommune (Sverige), og renovering af offentlige bygninger i Kalundborg og Middelfart Kommune, samt plan for renovering af bydele i Albertslund. En rapport om energitjenester (EFP 2007) gennemgår baggrund for energitjenesteselskaber (ESCO's) og giver en række eksempler fra Danmark og udlandet.

<sup>1</sup> <http://www.klimabyggeri.dk/lolland.php>

De ovenstående tiltag vil blive fremmet af Transport- og energiministerens aftale fra oktober 2007 med Kommunernes Landsforening om at realisere energibesparelser i kommunerne. Aftalen betyder blandt andet, at kommunerne skal:

- Indføre systematisk energiledelse.
- Købe energieffektive produkter, mærket A eller A+, eller A++ eller lignende
- Gennemføre rentable energibesparelserprojekter anbefalet ved energimærkning af bygninger med tilbagebetalingstid indtil 5 år.
- Energibesparelserne skal realiseres inden for 5 år efter energimærkningen.
- Sikre at kommunens bygninger bliver drevet, vedligeholdt og ombygget på en energieffektiv måde.
- Sørge for at nye tekniske installationer og anlæg er energieffektive og forsynet med målere til registrering af væsentlige delforbrug af el, vand og varme.

## Normer og tilsyn

Teknik- og miljøforvaltningen kan i samarbejde med planforvaltningen udforme forskellige værktøjer og dokumenter som under reference til bygningsreglementet vil kunne fremme bestemte normer for energi- og miljøforhold i tilknytning til nybyggeri og renovering:

Kommunen kan ydermere udforme en række retningslinjer for kommunens brug af Bygningsreglementet (jf. Bygningsreglement og Energimærkning), hvilket vil sige at kommunen ud fra lokale hensyn til natur, vand- og energiforhold, luftforurening mm. vil kunne udforme nærmere prioriterede fortolkninger af hvorledes man vil administrere bygningsreglementet for en bestemt type huse, for et bestemt område eller for renovering.

Kommunen kan også forsøge at påvirke normer for byggeri igennem udformning og brug af vejledninger i byggeprojektering, hvorved entreprenører og bygherrer gøres opmærksom på kommunens prioriteringer af klima- og miljøhensyn i alt nybyggeri og renoveringsarbejde. Der er tale om et frivilligt virkemiddel som fordrer at bygge- og planadministrationen følger op med rådgivning og vejledning i konkrete projekteringer og byggesagsbehandlinger. Tilsvarende kan kommunen udgive en manual/håndbog for miljøbyggeri der særligt giver anvisninger til bygherrer og entreprenører som ønsker at bygge eller renovere efter klima- og miljøhensyn. Der er her tale om en signalpolitik som kan være med til at gøre det attraktivt for boligselskaber eller boligforeninger der ønsker at etablere sig i en kommune, og som ønsker at finde en kommunal administration der har de tekniske kompetencer og den politiske vilje til at sparre med klima- og miljøprioriteret nybyggeri. I Region Sjælland har kommunerne Haslev, Næstved, Ringsted, Roskilde og Køge sådanne manualer og normer for bygherrer og til brug for dialog i byggesagsbehandlingen.

## Videndeling og erhvervs politik

Kommunerne kan i samarbejde med Regionsrådet/Vækstforum understøtte lokale udviklingsinitiativer for erhvervsskolernes opgradering og vidensdeling på klima- og miljøtilpasset byggeri. Det kan ske i tæt samarbejde med lokale selvbyggere, arkitektfirmaer, byggefirmaer og håndværksmestre, samt typehusfirmaer der har været aktivt involveret i klima- og miljøtiltag i byggeriet. Storstrøms Amt har således i samarbejde med en række lokale kommuner forsøgt sig med en sådan udviklingspakke med involvering af en lokal teknisk skole.

Netværksdannelse eller partnering gennem indkaldelse af forskellige parter til udvikling af projekt- og udviklingsindsats for f.eks. nye offentlige byggerier kan være afsættet for dannelse af nye mere stabile samarbejdsnetværk imellem byggeriets parter. Det var således Køge Kommunes, eller rettere Det Grønne Hus<sup>2</sup> måde at få samlet en række entreprenører, tegnestuer, materialeleverandører mm. for at sikre vidensspredning og formning af partnerskaber der kunne byde ind på udbud i Fremtidens Parcelhus. Kom-

<sup>2</sup> <http://www.detgroennehus.dk/dk/default.asp>

munen kan tage initiativ til at lokale håndværkere, byggefirmaer, entreprenører og rådgivere kan samarbejde og markedsføre pakked løsninger.

## Brugeres og bygherres muligheder

Byggeprocessen involverer et stort antal forskellige aktører, som er forbundet i et løst koblet netværk. Brugere, bygningsejere og bygherrer har naturligvis en særlig rolle som igangsætter og bruger/ejer af byggeriet, men de planlæggende og udførende led har også store frihedsgrader til at gennemføre deres indsats, ligesom leverandører af produkter og materialer har indflydelse på hvad der er mulighed for at vælge.

### Integration af energi- og miljøkrav i nybyggeri

Der er mange former for bygherrer og bygherrerrelationer til bygghvervene og dermed også forskellige muligheder for at formulere og nemføre krav:

**Selvbyggere**, enten alene eller i foreninger eller fællesskaber af skellig art. Her er selvfølgelig uanede muligheder for at forme eget byggeri, og det er denne type bygherrer som står bag de fleste innovative vidtgående bæredygtige bebyggelser, som Torup landsby, Friland, huse etc. Her står den kommende ejer/bruger direkte over for de ske og økonomiske problemstillinger i byggeprocessen og deltager i eksperimenter og erfaringsudvekslinger, som udvikles i kredsen af logiske byggerier og interesserede, bl.a. gennem foreninger som LØB. den ene side giver det muligheder for at afprøve nye ideer og skabe sammenhænge, på den anden side er der tekniske og økonomiske

grænsninger for hvad der kan prøves af, og der vil være mange erfaringer der ikke uden videre kan overføres i det "almindelige" byggeri. Ofte vil eksperimenterne vedrøre lavteknologiske og billige muligheder, som halmhuse, muslingeskaller til isolering, naturlig ventilation, - hvilket dog ikke gør dem mindre interessante!

**Offentlige og institutionelle bygherrer**, f.eks. det almennyttige byggeri. Her vil være muligheder for at opstille langsigtede mål, og f.eks. lægge totaløkonomiske beregninger til grund for finansieringen, f.eks. kan investeringer i energibesparende tiltag tjene sig hjem som besparelser på driften. Når det er sådanne større bygherrer, der også har muligheder for tilskud til finansieringen, ville der kunne tænkes mere avancerede eksperimenter med nye teknologier i samarbejde med forsknings- og udviklingsinstitutioner og progressive arkitekter og rådgivere.

**Private bygherrer** er underlagt markedsvilkår. Som vilkårene er nu, er der mange barrierer mod at investere i miljø- og energirigtigt byggeri, bl.a. finansieringsformerne, de mange involverede parter, mangelen på totaløkonomiske incitamenter, mangel på relation mellem slutbruger og bygherre. Flere undersøgelser diskuterer disse barrierer og bidrager med ideer og gode råd<sup>3</sup>



Fra bebyggelsen Hallingelille (foto: Rune Johansen)  
Run Fra bebyggelsen Hallingelille (foto: Rune Johansen)

geer-  
gen-

for-  
byg-  
og  
halm-  
tekni-  
de  
øko-  
På  
større  
be-

<sup>3</sup> 1) se bl.a.: PLUS 2007, *Udvikling og innovation i byggeriet - gennem forsøgsbyggerier*, rapport fra PLUS-netværket: Partnering gennem Læring, Udvikling og Samarbejde. April 2007

## Konklusion: Kommuner og avancerede brugere kan vise vejen

Konklusion på gennemgangen af Region Sjælland kommunernes muligheder for at bidrage til omstilling af bygningsmassen og byggesektoren imod større klima- og miljøintegration, er at det især forekommer relevant at arbejde videre med følgende temaer:

- Kommuners planer og -strategier med klima-, energi- og miljømål for byggeriet
- Demonstrationsprojekter og eksperimenter – kommuner på verdenskortet!
- Offentligt byggeri i front – energimærke og energitjenester/pakkeløsninger, nybyggeri
- Brugerstyret innovation – hvordan formulere krav og få gennemslagskraft
- Barrierer og incitamenter for private og institutionelle byggerier for miljø- og klimatilpasset byggeri og renovering

### Kommuners planer og -strategier med klima-, energi- og miljømål for byggeriet

Der foreligger et stort uudnyttet potentiale i Region Sjælland for at benytte kommuneplaner, Lokal Agenda strategier og planstrategier til udformning af klima- og energikrav for alt nybyggeri. Der er flere eksempler på hvor bredt og kreativt disse planer kan anvendes. Kommuner kan udarbejde integrerede klima- og udviklingsstrategier, f.eks. ved indgåelse af aftaler med DN og at blive "Klimakommune" eller ved inddragelse af Energitjenesten om "Knæk kurven aftaler". Disse planer kan indeholde mål og planer for energirenovering og krav til nybyggeriet som led i CO<sub>2</sub>-reduktion. Der kan laves benchmarking, f.eks. med data fra energimærkning, el- og varmekonsum i kommunen, CO<sub>2</sub>-regnskaber etc. Der kan samarbejdes med energiselskaber og andre aktører om vedvarende energiforsyning, energistyring i husholdningerne, opsætning af solceller, fjernkøling osv.

Et særsigt potentiale ligger i at udforme klimarettede renoveringsplaner for bydele med involvering af forskellige borgergrupper og organisationer, med henblik på at gennemføre socialt gennemtænkte, æstetisk behagelige og komfortable renoveringer af mere slidte bydele. Ligeledes ligger der et potentiale for at offentlige bygninger kan gå foran med energirenovering og udvikling af energitjenester og nye teknologier, bl.a. intelligent energistyring, buffervirkning i forhold til energiforsyning, fjernkøling og brug af passiv og aktiv solvarme. Heri er også muligheder for kommunal indsats i forbindelse med at fremme borgernes interesse i energitiltag.

Projektet Klimaændringer og Innovation i Byggeriet (KIBS) vil gennemføre dialog seminarer med invitation af alle Region Sjællands Kommuner hvor vi fremdrager best practice kommunerne og beder dem selv fremlægge detaljeret baggrund, udfordringer og resultater af deres projekterings- og planpraksis, hvilken dialog og netværksdannelse de har formet med byggesektorens aktører, hvordan skabe politisk opbakning til indsatsen mm. KIBS vil systematisere erfaringer og muligheder, så kommunerne kan tage stilling til hvad der i særlig grad vil være egnet lokalt ift. de muligheder eller problemer der findes. Det kan f.eks. være arbejdskraft, spildevand, social sammenhængskraft, sundhed, vandforbrug, indeklima, energi, vedligeholdelse mm. Desuden vil det være oplagt at KIBS deltager i Region Sjællands kommende arbejde med at udforme en samlet klimapolitisk strategi (2008-2009), hvor særligt vedvarende energi til opvarmning og el samt tiltag for energireduktion i bygningsmassen vil være KIBS indsatsområde.

### Læreriige projekter og eksperimenter – kommuner på verdenskortet!

Lolland Kommune har vist, hvordan kommuner kan medvirke til at sætte eksperimenter igang og tiltrække interesserede virksomheder til at udnytte kommunens faciliteter. I samarbejdet med Santa Cruz og den internationale opmærksomhed på havvindmøller og brinteksperimentet har de formået at få en international dimension på deres udviklingsstrategier. Roskilde satser på "Musicon"-bydelen. Der er mange muligheder for at kommuner kunne udnytte offentlige bygninger, nye byggeprojekter og



Solfangere på bygning i Munksøgaard-bebyggelsen (foto: Rune Johansen)

bydele til at give innovative virksomheder muligheder for at afprøve nye teknologier. Samarbejde mellem fremsynede arkitekter, forskningsinstitutioner og innovative virksomheder om f.eks. nye måder at udnytte sollys i kontorbygninger med lysledere, LED-belysning, glasvægge kunne skabe unikke demonstrationsprojekter. F.eks. i nye regions- eller kommuneadministrationsbygninger. Det kunne også være markante firmaer i kommunen, som blev tilskyndet til at give plads til eksperimenter på deres bygninger.

### **Offentligt byggeri i front – energimærke og energitjenester / pakkelsninger, nybyggeri**

Offentligt byggeri skal iflg. Folketingets energiaftaler gå foran med energimærkning, energi- og miljøkrav i renoveringsopgaver og brug af energitjenester/pakkelsninger. Energimærkningens forslag til projekter med mindre end 5 års tilbagebetalingstid skal gennemføres på statslige bygninger og kommunale/regionale bygninger forventes at følge trop. Kan disse renoveringer gennemføres, så de på en gang er attraktive, besparende og understøttende for lokale virksomheder? Der kan endda tænkes innovative løsninger med eksperimenterende designs...? Hvordan kan sådanne energirenoveringer tilrettelægges, så de forskellige muligheder udnyttes og så de fremtidige brugere inddrages i beslutningerne? Pakkelsninger forudsætter, at der dannes strategiske alliancer på tværs af forskellige vidensområder, hvilket udfordrer den typiske projektorganisering i byggesektoren i dag. Tilsvarende kan det offentlige nybyggeri udnytte muligheder for at stille krav gennem udbudsmateriale mv. Roskilde, Faxe og Næstved kommuner har projekteret en del offentligt nybyggeri og kunne tænkes at ville realisere mere klima- og miljøintegreret byggeri.

### **Brugerstyret innovation – hvordan formulere krav og få gennemslagskraft**

Der er mange faldgruber i udformning af krav til byggeriet – udbudsregler og vanskeligheder ved at formulere og kontrollere krav til byggeriet gør det svært at gennemføre energi- og miljøkrav. Det gælder både private bygherrer og kommuner. I tilknytning til planarbejdet og til udformning af krav for kommunernes eget byggeri, forekommer der ofte lidt tilfældige valg af hvilke teknologspor man bør følge: skal det være Svane mærkede byggerier, skal det være lavenergi, skal man forbyde særlige typer af materialer, hvordan fordre tilpasning ifht transportbehov og naturhensyn, hvilke typer af vedvarende energianlæg bør fremmes etc. Der er ikke særligt prioriterede fordringer eller standarder for hvordan man skal bygge eller renovere for at gøre det på en autoriseret måde. Måden at formulere kravene på, har betydning dels for brugernes beslutningsprocesser, dels for byggevirksomhedernes muligheder for at leve op til dem.

### **Barrierer og incitamenter for private og institutionelle byggerier**

Der er mange muligheder for at private og institutionelle bygherrer kunne opnå besparelser totaløkonomisk set og kunne opnå attraktive og smukke byggesløsninger, som samtidig er energi- og miljømæssigt langt bedre end dagens byggeri. Ved at undersøge byggeprojekter, hvor man rent faktisk har gjort eller ønsker at foretage sådanne ny- eller ombygninger, kan det afdækkes, hvad der har været barrierer og hvilke incitamenter, der har haft betydning for dem. Der er f.eks. set eksempler på problemer i kommunernes dialog med bygherrer for storparceller og økolandsbyer. Bygherrerne har oplevet kommuner som usikre på byggeprojekternes karakter, sikkerhed og betydning for naboer og kommunens profil i det hele taget. I flere tilfælde har kommunerne således gjort det meget vanskeligt eller umuligt for bygherrerne at etablere sig i lokalområdet, og ikke kun fordi det har været i strid med gældende arealdispositioner, fredningslovgivning, zoneindplacering mm. Omvendt har vi set hvordan bygherren tolker almindelige fredningspolitiske, nabo-retlige samt kommunalpolitiske dagsordener som direkte og bevidste chikaner af økosamfundenes og bygherrerens interesser.

## Referencer:

---

### Henvisninger til web-sites

---

- Byggepanelet 2001, [http://www.ebst.dk/file/2068/handlingsplan\\_bygge.pdf](http://www.ebst.dk/file/2068/handlingsplan_bygge.pdf) (på nettet 31.3.2008)
- Byggeloven 2008, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=87573> (på nettet 31.3.2008)
- BR08, Bygningsreglementet, se <http://www.ebst.dk/br08.dk> (på nettet 31.3.2008)
- Direktiv 2002/91/EF, Direktivet om bygningers energimæssige ydeevne, se <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:DA:PDF> (på nettet 31.3.2008)
- Energispareudvalg, se <http://www.energispareudvalg.dk/> (på nettet 31.3.2008)
- Direktiv 93/76/EØF, Direktiv om energieffektivitet i slutanvendelserne og energitjenester, se <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0064:0085:DA:PDF> (på nettet 31.3.2008)
- Bygningsreglementet 2008  
<http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk>
- Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008, Energibestemmelser i bygningsreglementet, se <http://www.ebst.dk/energibestemmelser> (på nettet 31.3.2008)
- Se energitjenestens faktaark (2006), se [http://www.energitjenesten.dk/files/resource\\_4/Faktaark%20energirammer.pdf](http://www.energitjenesten.dk/files/resource_4/Faktaark%20energirammer.pdf) (på nettet 31.3.2008)
- Om energirammer se [http://www.energitjenesten.dk/files/resource\\_4/Faktaark%20energirammer.pdf](http://www.energitjenesten.dk/files/resource_4/Faktaark%20energirammer.pdf) (på nettet 31.3.2008)
- Passivhuse er en privat standard, som er udbredt i andre europæiske lande, men nu også vinder frem i Dk, se <http://www.europeanpassivehouses.org/> og <http://www.altompassivhuse.dk/> (på nettet 31.3.2008)
- Energimærkning 2008, se Lov nr. 585 af 24. juni 2005 om fremme af energibesparelser i bygninger Bekendtgørelse nr. 1731 af 21. december 2006 om energimærkning af bygninger se også <http://www.ens.dk/sw13867.asp> (på nettet 31.3.2008) og [http://www.ens.dk/graphics/Energibesparelser/Ny\\_energimaerkningsordning\\_og\\_ny\\_kedelordning\\_PDF\\_filer/62974\\_Enfamiliehuse\\_3.oplag.pdf](http://www.ens.dk/graphics/Energibesparelser/Ny_energimaerkningsordning_og_ny_kedelordning_PDF_filer/62974_Enfamiliehuse_3.oplag.pdf) (på nettet 31.3.2008)
- Erhvervs- og Byggestyrelsen 2005, Vejledning I Byggesagsbehandling [http://www.ebst.dk/file/3795/vejledning\\_byggesagsbehandling.pdf](http://www.ebst.dk/file/3795/vejledning_byggesagsbehandling.pdf) (på nettet 31.3.2008)
- Retsinformationen 2005, Lov nr 585 af 24/06/2005, Lov om fremme af energibesparelser I bygninger. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=22447>
- Varmeforsyningsloven 2007, LBK nr 347 af 17/05/2005, Lov om varmforsyning. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=22435> og (Bekendtgørelse nr. 31 af 29. januar 2008 om tilslutning m.v. til kollektive varmforsyningsanlæg. (på nettet 31.3.2008) Se om undtagelser her <http://www.ens.dk/sw58779.asp> (på nettet 31.3.2008).
- Planloven (2007). LBK nr 813 af 21/06/2007 "Bekendtgørelse om Lov om Planlægning <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=13152> og ændring vedr. bla lavenergi-byggeri <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=13122> (på nettet 31.3.2008)
- Om forsøgsbyggeri, se bla. PLUS 2006, Udvikling og innovation i byggeriet - gennem forsøgsbyggerier, rapport fra PLUS-netværket: Partnering gennem Læring, Udvikling og Samarbejde. April 2007 [http://www.boligfonden.dk/fileadmin/files/documents/pdf\\_docs/2007/PLUS/plus\\_statusrapport07.pdf](http://www.boligfonden.dk/fileadmin/files/documents/pdf_docs/2007/PLUS/plus_statusrapport07.pdf), (på nettet 31.3.2008)

- For forslag til konkrete energibesparelser se, bla. Det økologiske råd, <http://www.ecocouncil.dk/>, [www.elsparefonden.dk/](http://www.elsparefonden.dk/) og [www.energitjenesten.dk/](http://www.energitjenesten.dk/)
- By og Landskabstyrelsen 2008, <http://www.blst.dk/Planlaegning/Kommunaplanlaegning>
- By og Landskabstyrelsen 2008 A, <http://www.blst.dk/Planlaegning/Miljoekonsekvenser>
- Om kommuners nye behov for klimatilpasning, se Se Danva: "Kogebog for analyser af klimaændringernes effekt på afløbssystemer" 2007, med Greve som eksempel <http://viewer.zmags.com/showmag.php?mid=trwqt&preview=1&x=1#/page0/> (på nettet 31.3.2008) se også COWI og NIRAS : "Klimatilpasning af afløbssystemer og metodeafprøvning. Økonomisk analyse" 2007 med Roskilde som eksempel.
- Om energitjenester, se web-sitet Bygningsenergi <http://www.bygningsenergi.dk>. Her gives flg. definition: "Begrebet energitjenester bruges om et gode, som en slutbruger opnår gennem kombinationen af energileverancer og det udstyr, der nyttiggør energien. Et eksempel på en energitjeneste er belysningen i en bygning, hvor brugeren opnår et gode i form af et bestemt antal lux af en bestemt kvalitet. Et energitjenesteselskab leverer energitjenester og energibesparende tiltag, hvor betalingen afhænger af, om der opnås energibesparelser. Det engelske ord for energitjenesteselskab er Energy Service Company, ESCO".
- Stenløse Syd 2008, <http://www.klimabyggeri.dk/stenloesesyd.php>
- Lolland Kommune 2008, <http://www.klimabyggeri.dk/lolland.php>
- Danmarks Naturfredningsforening 2008, <http://www.dn.dk/sw78259.asp>
- Lokal Agenda 21 2008, <http://www.blst.dk/Planlaegning/LokalAgenda21>
- Energipolitik aftale 2008, Aftale mellem regeringen (Venstre og Det Konservative Folkeparti), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Ny Alliance om den danske energipolitik i årene 2008-2011 [http://www.ens.dk/graphics/Energipolitik/dansk\\_energipolitiske\\_aftaler/Energiaftale%201.feb08/energiaftale-21022008\\_final.pdf](http://www.ens.dk/graphics/Energipolitik/dansk_energipolitiske_aftaler/Energiaftale%201.feb08/energiaftale-21022008_final.pdf)

## Litteraturliste

- (Aggerholm 2001): Søren Aggerholm: Energibesparelser i nybyggeriet. By og Byg dokumentation 006. SBI 2001
- (Baggrundsrapport 2004) Energistyrelsen: Handlingsplan for en fornyet indsats. Energibesparelser og marked . Baggrundsrapport 2004.
- (Bjerregård 2003) Hans Bjerregård: 12 Byøkologiske forsøgsbyggerier. Erhvervs- og boligstyrelsen 2003.
- (Byggepanel 2001) Byggepanel: Handlingsplan for en bæredygtig udvikling i den danske byggesektor. Erhvervs- og boligstyrelsen 2001.
- (Byggesektoren 2004) Byggesektorens udspil til energieffektivisering af bygningsbestanden. Udarbejdet i samarbejde mellem SBI-By og byg, DTU-Byg og TI-byggeri. 2004
- (Dansk byggeri 2006) Initiativer der kan fremme energibesparelser i den bestående bygningsbestand. Debatoplæg, Dansk Byggeri 2006.
- (DTU 2004) Byg-DTU: Energibesparelser i eksisterende og nye boliger. Rapport i samarbejde med Rockwool. BYG-DTU R-080 2004
- (DØR 2002) Inger Foldager og Søren Dyck-Madsen: Munksøgård – Erfaringer og anbefalinger. DØR 2002,
- (DØR 2005) Søren Dyck-Madsen: Anbefalinger for bæredygtigt byggeri. Baggrundsrapport. DØR 2005 findes på <http://www.ecocouncil.dk/>
- (DØR 2006 a) Søren Dyck-Madsen: Anbefalinger om bæredygtigt byggeri DØR 2006
- (DØR 2006 b) Rie Øhlenschläger: Den grønne bygherrevejledning. DØR 2006.
- (DØR 2006 c) Søren Dyck-Madsen: Energirigtige renoveringer i den eksisterende bygningsmasse. DØR 2006
- (DØR 2007a) Johan Nielsen) 26 forslag til fremme af energibesparelser i boliger. DØR 2007.
- (DØR 2007b) Jesper Toft: Guide til energiforbedringer af etageboligen. DØR 2007.
- (DØR 2007c) Henning Güldestein: Lavenergibygninger. DØR 2007,



- ([EFP 2007](#)) Ditte V. Petersen og Ole Sundman: Energitjenester – statusredegørelse og eksempler. Energistyrelsen 2007.
- ([Gram-Hanssen 2005](#)) Kirsten Gram-Hanssen & JO Jensen: Green Buildings in Denmark. In S.Guy & SA Moore (ed.s): Sustainable Architectures. Taylor&Francis 2005
- ([Gram-Hanssen 2007](#)) Kirsten Gram-Hanssen et al.: Do homeowners use energy labels? A comparison between Denmark and Belgium. Energy Policy 35 (2007) 2879–2888
- ([Handlingsplan 2005](#)): Transport- og energiministeriet: Handlingsplan for en fornyet energispareindsats. 2005
- ([Hedehus 2002](#)) Pernille Hedehus, Jørn Dinesen: Miljørigtig projektering af byggeri. By og Byg Resultater 021. SBI 2002
- ([Holm 2007](#)) Jesper Holm, Inger Stauning: Hvordan skal vi bygge og bo? Miljøomstilling i byggeriet. I A.Jensen mfl.(red.): Planlægning i teori og praksis. RUC. 2007. p.308-324.
- ([Jensen 1994](#)) Ole Michael Jensen: Økologisk Byggeri eller blot miljørigtig projektering. I Økologisk Byggeri i Danmark. Arkitektens forlag 1994.
- ([Jensen 2004](#)): Ole Michael Jensen: Barrierer for realisering af energibesparelser i bygninger. SBI 2004
- ([Jensen 2007](#)) Ole Michael Jensen, Kirsten Gram-Hanssen: Økologisk modernisering af bæredygtigt byggeri. I Holm mfl.(red.): Økologisk modernisering på dansk. Frydenlund 2007.
- ([KL 2004](#)): Kommunernes Landsforening: Barrierer for energibesparelser i kommuner og kommunale institutioner. KL 2004.
- ([Køster 2006](#)). Abeline Køster: Miljøkrav i lovgivningen. Miljøprojekt 1112. Miljøstyrelsen.
- ([LØB 2006](#)) LØB: Miljørigtigt byggeri og energibesparelser. LØB 2006,
- ([Marsh 2000](#)) Rob Marsh et al.: Arkitektur og miljø – form, konstruktion, materialer – og miljøpåvirkning. Arkitektens forlag. 2000
- ([Marsh 2006](#)) Rob Marsh et al: Arkitektur og energi. SBI 2006.
- ([Potentiale vurdering 2004](#)) Birch&Krogboe: Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor. Sammenfatning af eksisterende materiale og analyser. Energistyrelsen 2004.
- ([Schmitz-Günther 1998](#)) Thomas Schmitz-Günther: Økologisk byggeri. Ideer, eksempler, tips, vejledning. Könnemann. 1998
- ([Tommerup 2006](#)) H. Tommerup, S. Svendsen: Energy savings in Danish residential building stock. Energy and Buildings 38 (2006) 618–626
- ([Tommerup 2007](#)) H. Tommerup, J. Rose, S. Svendsen: Energy-efficient houses built according to the energy performance requirements introduced in Denmark in 2006. Energy and Buildings 39 (2007) 1123–1130
- ([Wittchen 2004](#)): Kim B. Wittchen: Vurdering af potentialet for varmebesparelser i eksisterende boliger. By og Byg dokumentation 057. 2004
- ([Mørck 2002](#)) Mørck mfl. Bæredygtighed i lokalplaner – et ide og debatoplæg. EBST 2002

