Bæredygtige Byer & Bygninger

Tema:
Solenergi i Energirammen

Medlemsblad for Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger · oktober 2006 · nr. 2 · årgang 9

Kolofon

Medlemsblad for Foreningen
Bæredygtige Byer og Bygninger

9. årgang 2006

Udgiver:
Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger
c/o European Green Cities
Gl. Kongevej 1
1610 København V
Tlf: 33 26 89 81
e-mail: jf@greencity.dk
www.fbbb.dk

Redaktion: Peder Vejsig Pedersen
Kirsten Sander
Jens Frendrup
Birgitte Skjøtt

Forsiden: Solceller på Vestforbrændingens administrationsbygning.
Foto: KHR arkitekter

Oplag: 1500 eksemplarer

Layout og sats: idworks a/s, Århus

Tryk: Scanprint a/s, Viby J.
ISO 14001 miljøcertificeret og EMAS-godkendt

issn 1901-442

Som en naturlig del af foreningens holdning til miljø, har vi valgt at lade denne tryksag svanemærke.

Svanemærket garanterer, at papiret, trykfarverne m.v. lever op til skrappe miljøkrav. Desuden kan tryksagen indgå i genbrug efter brug.

Forord

Et perfekt marked for sol

Af arkitekt m.a.a. Kirsten Sander, bestyrelsesmedlem i Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger

Det nye bygningsreglement angiver stramninger på energiniveauet på 25% eller mere. Hvis dette skal opnås, gøres det ikke blot ved at isolere mere og lave mere energieffektive vinduer. Det bliver nødvendigt at supplere med vedvarende energikilder. Solvarme og på sigt også solcellestrøm vil give væsentlige bidrag til energiforsyningen i fremtidens byggeri. Solvarmen er nu så kendt en teknologi at den burde være obligatorisk på alt nyt byggeri og ved renovering af den ældre bygningsmasse.

Vindkraften er allerede konkurrencedygtig i forhold til fossil energi. Og hvis de eksterne omkostninger ved fossile brændsler (miljøoprydning og sundhedsskader) – som energiproducenterne overlader til samfundet – blev indregnet i prisen, ville det yderligere fremme sol-el og solvarme og andre vedvarende energiformer.

Dertil kommer, at vedvarende energi har det største potentiale for lokal selvforsyning – og dermed potentiale for større uafhængighed af udlandet. Det største potentiale er fortsat energieffektivisering og energibesparelser, men fremtidens energiforsyning må nødvendigvis komme fra vedvarende energi. Sol-el kan fx spille en stor rolle i transportsektoren, hvis vedvarende energi-el får samme fokus som biobrændsler i opfyldelsen af EU's krav om overgang til vedvarende energi i transportsektoren. Et frisk pust for brug af solcellestrøm kom i efteråret, da ordningen med at lade el-måleren 'køre baglæns' blev gjort permanent efter pres fra den grønne opposition i Folketinget.

Men regeringens tro på, at 'markedet' kan løse alle problemer er ren utopi. Markedet er ikke perfekt. Det beviser det samlede regnskab for vind-el sammenlignet med kul-el til fulde.

Indhold

Solen i centrum for byggeriet
Jakob Klint . . . . . .3 - 6

Bæredygtige energiløsninger i byer
Erik Christiansen . . . . . .7 - 9

National indsats for solenergi
Jens Windeleff . . . . . 10 - 11

Bæredygtige boliger på toppen af byen
Knud Overgaard . . . . . .12 - 13

Hvordan kan der skabes massiv større interesse for solcelleanlæg i Danmark?
Torben Esbensen, Signe Antvorskov og Lotte Gramkow . . . . . .14 - 16

Fremtidens lavenergibyggeri er på vej
Peder Vejsig Pedersen . . . . . .17 - 19

Solceller i Vestbyen og Solar City Horsens
Lene Krogh . . . . . 20 - 21

Solbyen i Brædstrup
Kenn Frederiksen . . . . . 22 - 23

Storskala-solvarme i fjernvarmeområder
Lotte Holmberg Rasmussen . . . . . 24 - 25

Konkurrencesituationen for danske producenter af solvarmeanlæg
Jan Runager . . . . . 26 - 27

Solen i centrum for byggeriet

Præsentation af projektet: "SOLBY 2006 – Solenergi i Energirammen"

Af Jakob Klint, projektleder i Kuben og formand for Solar City Copenhagen

www.SolarCityCopenhagen.dk

Solens lys har længe været i centrum for byggeriet og præget vores arkitektur. Nu kommer solens energi også i centrum – hvilken betydning får det for byggeriet? EU's energiydelses-direktiv og den nye energiramme i bygningsreglementet betyder, at solenergi kan få en langt større betydning i byggeriet. Bygherrernes og byggebranchens kendskab til mulighederne og de konkrete erfaringer er endnu begrænsede. Projektet "SOLBY 2006 – Solenergi i Energirammen" skal promovere solenergien i forbindelse med nybyggeri og renovering.

De nye energiregler i bygningsreglementet er en stor udfordring for arkitekter og ingeniører og for byggebranchen i øvrigt. Tidligere tiders stramninger vedrørende bygningers energiforbrug har generelt kun omfattet skærpet krav til klimaskærmens varmetab, og er blevet løst med øget isoleringstykkelse og vinduer med mindre varmetab.

I de nye regler for bygningers energiramme stilles præcise krav til energiforbruget pr. kvadratmeter (på grundlag af en energiberegningsmodel), og reglerne omfatter ikke alene bygningernes varmetab, men også energiforbruget til varmt brugsvand og driftsel. Det forventede energiforbrug til køling i sommerhalvåret ved stort solindfald medtages f.eks. også i energirammen.

Dermed udfordrer de nye energiregler den nuværende trend med meget store glasarealer i boligbyggeri og kontorbyggeri, da de ofte medfører store varmetab i vinterhalvåret og behov for køling i sommerhalvåret.

Da energirammen tillige forventes strammet om 5 år med energiklasse 2 og om 10 år med energiklasse 1, er der behov for nytænkning og en mere helhedsorienteret tilgang ved bygningsudformningen. Bygningens arkitektur, orientering og tekniske udformning skal nu i højere grad samtænkes, hvis ikke man skal ende op med for eksempel metertykke vægge for at fastholde de store glasarealer.

På mange måder vil de nye regler sikkert styrke arkitekturen på lang sigt, men på kort sigt er det måske uoverskueligt og kan resultere i hovsaløsninger, når en bygnings arkitektoniske udformning ikke samtænkes ordentligt med kravene til energiydelsen. Der er behov for et større samarbejde mellem ingeniører og arkitekter, og forhåbentligt fører det til at byggeriet og kvaliteten af det styrkes.

Endelig er det også sådan, at de nye regler ikke alene gælder for nybyggeri, men også ved større renoveringer, så også her ligger der store udfordringer.

Solenergiens nye muligheder

Vedvarende energi tæller positivt på energirammen i bygningsreglementet. Den har længe talt positivt på driftsøkonomien for en bygning, men nu tæller det også positivt i forhold til energirammen og de regler, der gælder for ibrugtagning af en bygning.

Dermed er solenergi lige pludselig en god forretning, som det kan betale sig at investere i for en bygherre. Omkostningerne til investeringer i solenergi kan vise sig at være en bedre forretning, end at investere i merisolering og andre energireducerende foranstaltninger. Solen får dermed en ny rolle i byggeriet.

På kort sigt er det særligt solvarmen, der er relevant, da der allerede eksisterer prisbillige solvarmeanlæg. På længere sigt kan solcellerne også blive særdeles relevante, når energiklasse 2 og 1 kommer til at gælde, ikke mindst hvis prisen på solceller falder, eller der kommer støtteordninger til solceller. Det skyldes, at driftsel vejer tungt på

Solceller og solafskærmning er kombineret på København Energis domicil i Ørestaden.

Fotograf: Karin Kappel

energirammen (elforbruget skal ganges med 2,5), som følge af kraftværkernes energiforbrug ved fremstilling af el. Har bygningen et solcelleanlæg, indgår det i energirammen for bygningen, og erstatter dermed et elforbrug, der skulle være ganget med 2,5.

Solvarmen er især relevant i forhold til bygninger med et stort varmtvandsforbrug, hvilket især er boliger og institutioner. Det nye er, at solvarmen er blevet mere konkurrencedygtig, og at den også kan blive relevant i fjernvarmeforsynede områder. Endelig kan energitilskuddet fra solen give arkitekt og bygherre nogle frihedsgrader i forhold til design af bygninger, f.eks. kan det "finansiere" større vinduesarealer rent energimæssigt.

Solceller kan være relevant for alt byggeri, da den substituerer den tungt vejende driftsel. Særligt i forhold til energiklasse 2 og 1 er det meget relevant ud fra en økonomisk betragtning. Indtil nu er det især parcelhusejere, der har investeret i solceller, men solceller kan fremover blive et meget relevant facademateriale mod syd for domicilbyggeri. Kombineret med solafskærmning kan det medvirke til nye og spændende facader, hvilket der er mange udenlandske eksempler på, og også få danske.

Brancheinitiativ

På baggrund af de nye muligheder for solenergi har repræsentanter fra solcellebranchen og solvarmebranchen indgået et samarbejde for at klarlægge de muligheder, solenergien rummer. Med støtte fra Energistyrelsen er projektet "SOLBY 2006 – Solenergi i Energirammen" blevet igangsat.

Projektet består i at udvikle et beslutningsværktøj, der viser, hvornår det er økonomisk hensigtsmæssigt at anvende solenergi i byggeriet. Værktøjet bygger videre på det beregningsværktøj, som Statens Byggeforskningsinstitut (SBi) har udviklet til beregninger af bygningers energiramme. Ved at sammenligne de økonomiske omkostninger ved investe-

I bogen Solceller + Arkitekturer dergodeeksemplerpåbygningsintegration af solceller. I en kommende bog i sammeserievilvisegodeeksmplerpåbygningsintegration af solvarmeanlæg.

ringer i forskellige energimæssige løsninger, skal det kunne vise, i hvilke situationer solvarme og solceller er et fornuftigt valg. Det kan f.eks. være at sammenligne omkostninger til 50 mm merisolering i facaden med omkostningerne til installation af et solfangeranlæg.

Beslutningsværktøjet skal være relativt simpelt og gennemskueligt og suppleres med en eksempelsamling, hvor gennemregnede eksempler for forskellige bygningstyper viser forskellige alternativer til at opnå energirammen. Værktøjet skal kunne anvendes af bygherrer, herunder ikke mindst kommunerne, som i høj grad er en aktør i forhold til udvikling af byggeriet, men skal selvfølgelig også kunne benyttes af byggeriets rådgivere.

Der indgår en formidlingsdel, der skal sikre udbredelsen af værktøjets anvendelse gennem et samarbejde med Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger og foreningen Solar City Copenhagen. Værktøjet bliver tilgængeligt på hjemmesiden www.SolerCityCopenhagen.dk, og samarbejdet med de to foreninger skal sikre, at der bliver lavet skriftligt informationsmateriale og gennemført konferencer, hvor indholdet vil blive formidlet.

Udover værktøjet og dets formidling er der en udviklings- og demonstrationsdel for solenergiløsninger indenfor solvarme og solceller, som vil blive gennemført med interesserede bygherrer.

Synergi i solenergibranchen

Samarbejdet omkring solvarme og solceller vil forhåbentlig også udvikle de to brancher og deres produkter. Nok beskæftiger begge brancher sig med vedvarende energi fra solen, men de er også meget forskellige.

Solcellebranchen er relativt ny i forhold til byggeriet, og anvender som basis for solpanelerne, typisk siliciumcellen. Kun ganske få internationale virksomheder magter den teknologi, og der er generelt tale om, at solceller er et sekundært produkt for producenterne af basismaterialet til cellerne. Det primære marked for producenterne er halvledere til elektronikbranchen. Priserne på celler er relativt høje, og produktionskapaciteten er betinget af elektronikbranchens efterspørgsel. Endelig er der mange led i produktionskæden, før man står med det endelige solpanel, der kan op-sættes på bygninger mm.

Der kræves store sydvendte arealer til solceller, hvilket gør integrationen på bygninger vanskeligere. Produkterne er generelt ikke udviklet, så de simpelt lader sig integrere på bygninger æstetisk og teknisk. Der udfoldes derfor store bestræbelser på at udvikle velegnede produkter og realisere bygningsintegre-

Fotograf: Karin Kappel

Bygningsintegration er den store udfordring for solenergibranchen – ikke mindst fordi der er behov for prisbillige løsninger. På Arkitektskolen i København er solceller brugt som solafskærmning i rytterlyset, og der er placeret solfangere på det mørke tag.

Den nye energiramme i bygningsreglementet udfordrer de store glasarealer i byggeriet, da driftsel til køling tæller tungt på energirammen.

rede anlæg, også i Danmark (Se f.eks. bogen Solceller + Arkitektur. Arkitektens Forlag 2005).

Solvarmebranchen har sine rødder i oliekrisen i 1973, og har en længere historie og et større markedspotentiale i dag. Der er tale om en teknologi, der er betydelig mere simpel, og hvor enhver næsten kan gå i gang med at producere solfangere. Arealmæssigt behøver anlæggene heller ikke at være så store, et par kvadratmeter er tilstrækkeligt for at forsyne et enfamiliehus med varmt brugsvand i sommerhalvåret.

Udover relativt få større anlæg er det især på enfamiliehuse, solfangere er placeret. Det skyldes især fjernvarmens udbredelse i den tætte by, der har gjort solvarmen mindre relevant dér. Men på længere sigt kan man også forvente, at solvarme kan blive relevant i den tætte by, ikke mindst i nye byområder eller ældre byområder, der er under omdannelse. Her kan kombinerede løsninger med fjernvarme og solfangere blive en økonomisk fornuftig løsning. Behovet for større anlæg og erfaringer med tagintegration er derfor et udviklingsområde.

Bygningsintegration ser ud til at blive en udfordring for begge brancher i fremtiden, og et samarbejde med tagproducenter er af den grund afgørende, hvis der skal udvikles velegnede og konkurrencedygtige produkter.

På nuværende tidspunkt udvikler solcellebranchen og solvarmebranchen i Danmark sig i meget høj grad på markedsvilkår. Det har den fordel, at den er meget cost effective og konkurrencedygtig, men det har også den ulempe, at der er få aktører, den har en ringe volumen og en svag produktudvikling.

Der er helt klart behov for nationale støtteprogrammer for at fremme branchens udvikling og sikre Danmark en international position på området, og en sådan position er mulig ikke mindst fordi, der er så mange producenter af byggematerialer i Danmark. De nye energiregler kan få en kæmpe indflydelse på anvendelsen af solenergi i Danmark og udviklingen af branchen. Branchen har opdaget det, forhåbentligt medvirker dette projekt til, at en større del af Danmark også opdager det.

Bæredygtige energiløsninger i byer

Udbredelse af bæredygtige løsninger på energiområdet kommer ikke af sig selv. Det er en kendsgerning, som politikere, embedsværk, institutionelle aktører, græsrodsorganisationer, ildsjæle m.fl. har rigelige erfaringer med.

Af Erik Christiansen, formand for Københavns Solcellelaug
og Middelgrundens Vindmøllelaug

Der er mange aktører og mange interessefelter, der skal mødes og ofte med divergerende opfattelser af det, der er den rigtige vej fremad for implementeringen af en konkret bæredygtig mulighed. Når blot vejen betrædes, er det efter min opfattelse mindre betydningsfuldt, hvem der dirigerer retningen i de indledende skridt.

Imidlertid sværger nogle aktører til stram styring af retningen med få aktører, der ofte repræsenterer større institutionelle investorer, mens andre foretrækker incitamentsstyring, hvor det er overladt til aktørernes kreativitet samt organisatoriske og finansieringsmæssige talenter at udfolde sig i en given retning. Endelig er der den tredje gruppe, der overhovedet ikke interesserer sig for retningen, eller stiller så mange og komplicerede spørgsmål til og analyser af retningen, at stilstand uvægerligt er produktet – mere eller mindre tilsigtet.

I Danmark har vi i mange år hyldet princippet om, at et fællesskab kan løfte en opgave, og vi har vel nok et af Europas fornemmeste og simpleste regelsæt for, hvordan fællesskabet kan etableres og udfolde sig. Det kan vi takke andels- og foreningsbevægelserne for.

Det er dette fællesskabs engagement i bæredygtige løsninger på energiområdet i byer, der er temaet for mit indlæg.

Ser vi på vindmøllesektoren er der næppe tvivl om, at de folkelige fællesskaber i form af laugsdannelser har været primus motor for udviklingen af Danmarks status som førende på området. Uden pionerernes gå-på-mod og risikovillighed ved kapitalfremskaffelse ville vi ikke have opnået denne status.

Et laug er baseret på almindelige foreningsprincipper med generalforsamling, valgt bestyrelse m.m., hvor medlemskab er åbent for alle, og hvor der typisk er entusiasme (idealistisk og/eller økonomisk) forbundet med folks deltagelse i laugene.

Forudsætningen for fællesskabets deltagelse i løsningen af en konkret bæredygtig opgave er, at der er skabt incitament for deltagelsen – folk skal kunne se en sammenhæng mellem idé, nyttevirkning, investering og udviklingspotentiale. Derfor er incitamentsstyring typisk den måde, hvorpå fællesskaber på energiområdet igangsættes.

På vindmølleområdet har der i mange år været incitamentsstyret ved forskellige afregningsordninger for produktion af el. Succesen har været så stor på vindmølleområdet, at andre former for vedvarende energi som f.eks. solenergi er kommet delvist i glemmebogen.

Solenergi har således en ubetydelig rolle i den samlede energiproduktion og manglen på incitamenter er – bortset fra det miljømæssige aspekt – åbenbar, selvom solenergipotentialet er til stede.

Derfor har det været et tigerspring for solenergiens fremme, at der i København er blevet åbnet for en særlig incitamentsmodel for etablering af solcelleanlæg.

Københavns Energi (KE) etablerede for nogle år siden en såkaldt "Solbørs", hvor alle (personer, virksomheder m.fl.) har mulighed for at købe Solstrøm® til en højere pris end normalt produceret strøm. Ideen er, at salget af Solstrøm® skal være med til at finansiere etableringen af solcelleanlæg. Den, der ønsker at etablere et solcelleanlæg, og som indgår aftale med KE om levering af Solstrøm®, er forpligtet til at levere Solstrøm® til Solbørsen til en fast pris typisk over en 20-årig periode. Solcelleanlægget skal opfylde nærmere kvalitetskrav, herunder tekniske standarder, for at kunne figurere som leverandør til Solbørsen.

På denne baggrund er der skabt et system,

hvor salget af Solstrøm® kan finansiere etablering og drift af solcelleanlæg. Efter analyser, foretaget af KE, er der i Københavnsområdet et større marked for salg af Solstrøm®, så ordningen venter blot på en videre udbredelse, hvor f.eks. personer køber julegaver i form af solstrømspakker, eller hvor virksomheder vil profilere sig ved køb af Solstrøm® til brug for værdiregnskabet for virksomheden.

Initiativet er fulgt op af Københavns Solcellelaug, der er stiftet i november 2004, og som ønsker at bruge erfaringerne på vindmølleområdet til at gøre en indsats for solenergiens fremme. Formålet med lauget er at etablere solcelleanlæg, hvor finansieringen af anlægget er baseret på laugsmedlemmernes indskud, og hvor driften indtil videre baseres på aftaler om levering af Solstrøm® til Solbørsen.

Solcelleanlæggene etableres på ubenyttede tagarealer i København og på den måde anvendes "den 5. facade", der alligevel ikke anvendes eller er tænkt anvendt til andet formål. Der er tusindvis af m² ubenyttet tagareal i København, og solenergien kan således udbredes uden at komme i konflikt med byplanlægningen f.eks. ved indhug i ledige grundarealer eller ved ændringer i byens arkitektur.

Imidlertid har det vist sig vanskeligt at skaffe tagarealer til de første projekter i København, fordi der hos bl.a. boligforeninger og erhvervsvirksomheder har været en skeptisk holdning til denne nyskabelse, herunder skepsis vedrørende laugets anvendelse

Anlægget i Njalsgade er Danmarks 3. største solcelleanlæg. Solcellelauget arbejder tæt sammen med Københavns Energi, der sælger Solstrøm til byens miljøbevidste forbrugere.

af taget, tagets bæreevne m.m.. Hertil kommer, at enkelte tagudbydere har forlangt uhyrlig betaling for anvendelsen af taget. Det skal i den forbindelse understreges, at lauget har tegnet forsikringer for alle tænkelige forhold, herunder eventuel skade på taget som følge af anlæggets placering og drift.

Københavns Kommunes ejendomsdrift, der er en aktiv medspiller i profileringen af Solar City Copenhagen, har som den første tagudbyder stillet 2 store tage til rådighed for solcellelauget. Efter at aftalen om anvendelsen af tagene var indgået, blev der i juli 2005 udbudt 440 andele i Verdens første solcelleanlæg, ejet af et solcellelaug. I løbet af 2½ måned var alle andele solgt. Anlægget blev sat i drift i oktober 2005 og er placeret i Københavns Centrum, på Njalsgårdens tag i Njalsgade. Anlægssummen er 1,32 mio.kr., og anlægget er pt. Danmarks 3.største. Fællesskabet, der har løftet opgaven, består af 66 laugsmedlemmer, der repræsenterer privatpersoner, virksomheder og organisationer.

Da der var mange, der ønskede at købe en andel, men som ikke nåede at købe i tide, besluttede lauget at etablere en venteliste for andelsinteresserede.

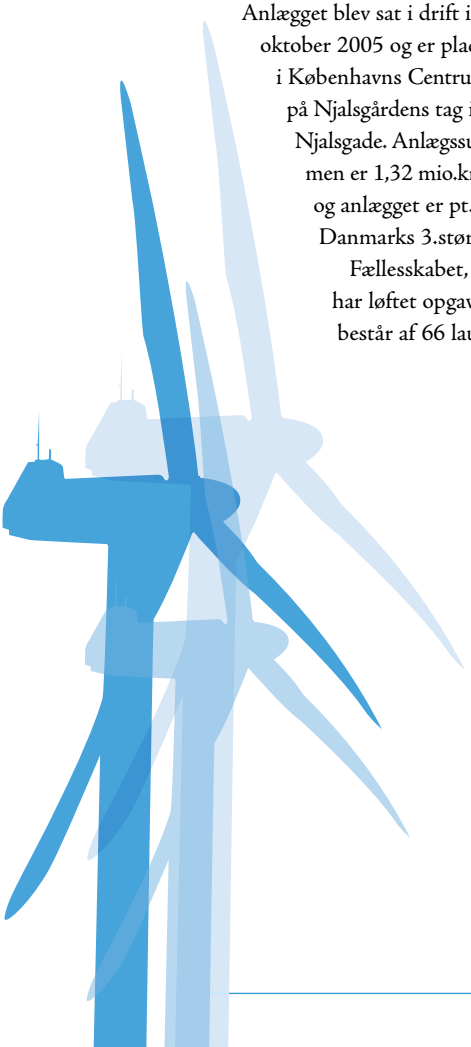
I foråret 2006 besluttede generalforsamlingen i lauget, at der skulle arbejdes videre med nye projekter, og det lykkedes i et samarbejde med KE at få endnu et laugsbaseret solcelleanlæg i drift i juni 2006 på toppen af en koblingsstation i Valby. Her blev 154 andele udbudt, og de var solgt i løbet af 19 dage.

Med baggrund i den overvældende tilslutning til de gennemførte solenergiprojekter arbejder lauget på at få udviklet en incitamentsstyring, der gælder hele Danmark, og samtidigt arbejdes på at få et større solcelleanlæg etableret på toppen af en kommunal bygning på Artillerivej i København. Der er allerede tilslutning fra personer, virksomheder og organisationer til at deltage i etableringen af dette anlæg.

Eksemplerne viser, at bæredygtige energiløsninger kan gennemføres i byområder uden at give køb på byens identitet (planløsning og arkitektur). Det forudsætter, at der etableres et konstruktivt samarbejde mellem de involverede parter, f.eks. forsyningsselskab, bygningsejere og initiativtagere, og at der er en gensidig vilje til at overføre vindmølleeventyrets oprindelige organisatoriske grundlag til solenergiområdet. Det organisatoriske grundlag indebærer, at borgerne kan inddrages i løsningerne, og denne inddragelse kan danne grobund for en øget forståelse for byens behov for kontinuerlig tilpasning til ændringer i samfundets energiforsyning. Udgangspunktet for denne proces er, at der tilvejebringes en form for incitamentsstyring, der giver mulighed herfor. Det er selvfølgelig håbet, at solenergiprojekter i solcellelaugets regi kan være med til at skubbe til en rivende udvikling for solenergien, og at processen er en "øjenåbner" for dem, der skal sætte rammerne for incitamentsstyringen.

Der er ingen tvivl om, at fællesskabet er klar til at løfte solenergien op i et andet niveau end det, vi har i dag.

www.solcellelauget.dk



Københavns Kommune har stillet taget på Njalsgården til rådighed for solcellelauget. Andelene i solcellerne blev hurtigt udsolgt, og køberne var både privatpersoner, virksomheder og organisationer.

Til venstre: Københavns Energi set i frøperspektiv.

Til højre: Kantinen på Kunstakademiets Arkitektskole, hvor der er placeret solceller i ovenlys vinduerne. Projektet blev støttet af SOL 1000 programmet. Fotograf: Karin Kappel

National indsats for solenergi

Af Jens Windeleff, Energistyrelsen

Den danske indsats for solenergi har været svingende gennem årene siden energikriserne i 70'erne, hvor det hele begyndte. Men rimelig god, bedømt efter tilskudsprogrammerne – også selvom solenergien ikke har haft nogen fremtrædende placering i de store energiplaner sammenlignet med f.eks. vindenergi og biomasse.

Gennem 1980'erne og 1990'erne ydede Energistyrelsen således drifttilskud til Prøvestationen for Solenergi, som i begyndelsen omfattede solvarme, og senere også solceller. I samme periode blev der ydet standardtilskud til solvarmeanlæg, og i den sene del af perioden blev der gennemført kampagner for solvarmeanlæg bl.a. sammen med naturgasselskaberne. Desuden etableredes en kvalitetssikringsordning for solvarmeinstallationer – KSO-ordningen.

Sideløbende hermed blev der ydet forsknings- og udviklingsstøtte til solenergi gennem det tidligere Udviklingsprogram for Vedvarende Energi (UVE), Energiforskningsprogrammet (EFP) samt systemansvarets F&U-midler (PSO). Sidstnævnte ordning støttede dog kun solceller, bl.a. det store projekt SOL 300 der blev forløber for det senere SOL 1000, der blev finansieret gennem en særlig finanslovsbevilling. Endvidere støttedes en række store solvarmeanlæg tilknyttet fjernvarmeanlæg. Mest kendt er her det 19.000 m² store solvameanlæg tilknyttet Marstal Fjernvarme, som er verdens største.

Lægger man det hele sammen steg de årlige bevillinger til solenergi fra ca. 10 mio kr. til ca. 65 mio kr. i 1996, hvor solvarmen boomede.

I 2002 bortfaldt imidlertid alle standardtilskud, og forsknings- og udviklingsstøtten til solvarmeanlæg blev stærkt reduceret, idet det var en udbredt opfattelse, at solvarmen havde nydt godt af udviklingsstøtte i mange år, og nu blot behøvede få midler til fortsat videreudvikling. Til gengæld blev der mere

Vestforbrændingen, fotograf: KHR arkitekter

Tjørnehøjskolen, fotograf: Karin Kappel

medvind til udvikling af solcelleanlæggene. Et særligt program for udvikling af bygningsintegrerede solcelleanlæg blev dog ligesom SOL 1000 beskåret med en tredjedel med den nye regerings finanslov 2002, men en lang række fremtrædende solcelleanlæg blev etableret i disse år. Disse kan ses i publikationen 'Solceller + Arkitektur', der udkom på Arkitektens Forlag i 2005.

De senere nationale tiltag på solenergiområdet er i høj grad inspireret af de internationale tiltag, herunder EU's initiativer og direktiver. I 2001-2003 gik Danmark med i det Europæiske solcelleamarbejde PV-EC-NET, som senere blev afløst af PV-ERA-NET, og i 2003-2004 udarbejde Energistyrelsen sammen med Elkraft og Eltra en national strategi for forskning, udvikling og demonstration af solcelleanlæg. Strategien, som kan ses på www.energiforskning.dk er under revision og fortsat detaljeret udmøntning. I 2005 etableredes på EU-initiativ en teknologiplatform for solceller PV-Platform, som Danmark deltager i. Som del af Energistyrelsens og Energinet.dk's opfølgningsarbejde på den nationale solcellestrategi sonderes der for tiden for etablering af en tilsvarende dansk solcelleplatform centreret i solcelleindustrien og andre danske aktørgrupper.

EU's byggedirektiv bestemte, at medlemsstaterne fra og med 2006 skulle sætte en maksimal ramme for nye bygningers samlede energiforbrug. Disse bestemmelser blev i Danmark udmøntet i det nye bygningsreglement, som indebærer stramninger i energiforbruget på ca. 25 %. Det interessante er her, at solvarme- og solcelleanlæg ikke tæller som en (ekstern) energiforsyning, men som en energibesparelse, som er med til at holde bygningernes energianvendelse under den maksimale ramme.

Et af de seneste danske initiativer: udarbejdelsen af en national strategi for forskning, udvikling og demonstration af solvarmeanlæg er tilsvarende inciteret af EU's tiltag. Under indtryk af at Europas klimabeskyttelsesforpligtelser i henhold til Kyoto-aftalen næppe kan opfyldes på el-siden alene, gøres der forsøg på at indføre et direktiv for anvendelsen af vedvarende energi i varmesektoren. I runde tal er det jo nemlig sådan, at ca. en fjerdedel af europæernes energiforbrug er el, en anden fjerdedel er transport, medens resten, dvs. halvdelen er varme, så der er et stort potentiale for energibesparelser og reduktion af CO_2-udledningen i denne sektor. Tilsvarende har EU sammen med den europæiske solvarmeforening ESTIF taget initiativet til etablering af en Solvarmeplatform.

En dansk solvarmeplatform kan ventes dannet som udløber af det nationale solvarmestrategiarbejde, som afsluttes i efteråret 2006.

www.energiforskning.dk

SOLTAG – Bæredygtige boliger på toppen af byen

SOLTAG-konceptet giver kommunerne mulighed for at trække i førertrøjen med et visionært projekt, der både adresserer problemer på miljøområdet og behovet for flere boliger i byområderne.

Af cand.polit.
Knud Overgaard, VELUX A/S

Vision: Bo bedre øverst oppe

Den moderne storby har et voksende og akut behov for tidssvarende boliger. I bestræbelserne på at udvikle boligsociale og økonomisk opnåelige boligtilbud midt i byernes tæt bebyggede miljø er det indlysende at rette blikket opad. På højdeaksen finder man nemlig efterspurgte kvaliteter som dagslys og frisk luft, kvaliteter der samtidig kan være med til at nedbringe energiforbruget i hverdagen.

SOLTAG er etableret for at imødekomme dette behov. Målsætningen med projektet er bl.a. at udvikle og producere præfabrikerede og nøglefærdige tagboliger (pent-houses), der kan anbringes ovenpå de flade tage på byernes mange boligblokke, typisk opført i 1960'erne og 70'erne.

Næsten alle danske byer med mere end 20.000 indbyggere har et eller flere boligområder, som er karakteriseret ved denne type af bygninger. Mange af sådanne boligområder trænger til renovering og fornyelse. Her vil en løsning baseret på SOLTAG være optimal – målt på alt fra økonomiske til arkitektoniske og miljømæssige parametre.

SOLTAG er navnet på en præfabrikeret boligenhed baseret på den nyeste know-how indenfor bæredygtigt byggeri. Projektet er resultatet af et samarbejde mellem VELUX A/S, Nielsen & Rubow arkitekter MAA, Cenergia A/S og Kuben Byfornyelse Danmark. En prototype har været udstillet i Ørestad (www.soltag.net).

At bygge tagboliger på flade tage eller indrette beboelse i uudnyttede loftsrum er ikke en idé af nyere dato. Men med SOLTAGs skrå tage udnyttes fordelene ved at bo i højden: Frisk luft, dagslysindfald og et rigt bidrag af solvarme, særligt i vinterhalvåret. Samtidig er det nemt at udstyre boligen med faciliteter, der betyder, at den udnytter solens energi endnu mere effektivt.

Arkitektur

Loftsrummet har gennem tiden fået en ny rolle som det mest attraktive boligareal. Direkte kontakt til himmelrummet, det klare dagslys og den friske luft er blandt attraktionerne, men fremtidens bygningsdesign vil fortsat udvikle taget, så denne "femte facade" bliver en aktiv bygningskomponent. En komponent, der integrerer dagslys, ventilation og solenergi, men vel at mærke med en innovativ brug af mange og varierende materialer.

Som udgangspunkt er hver enkelt SOLTAGs-enhed på 84 m² og sat sammen af to moduler: Ét indeholdende de tekniske installationer til køkken og bad og et andet opholdsarealet; et rum i dobbelt etagehøjde og med loft til kip. Præfabrikationens solide kvalitetssikring betyder, at SOLTAG-konceptet sparer mange arbejdstimer på de ofte trange byggepladser midt i byerne.

Dagslys og indeklima

Arkitekturen i SOLTAG stræber efter den bedste udnyttelse af dagslyset. Det sker gennem brug af traditionelle facadevinduer, men også ovenlysvinduer. Dagslyset fra ovenlysvinduerne i de skrånende tagflader trænger dybere ind i rummet, end facade-vinduerne tillader, og udsigten fra ovenlysvinduerne giver desuden kig til himmelrummet og ro i sindet.

Balancen mellem ovenlys- og facadevinduer – korrigeret med justerbar og mekanisk

styret solafskærmning – sikrer både optimalt dagslys og en behagelig solvarme. Døgnet rundt, året rundt.

Endelig bidrager et varmegenvindingssystem til SOLTAGs samlede energiøkonomi, og hele kredsløbet i huset bidrager til at fjerne overskudsfugt og allergifremkaldende forhold.

Om sommeren ventileres boligen naturligt via kombinationen af de højt- og lavtsiddende vinduer. Sidst men ikke mindst er de industrielle produktionsvilkår velegnede til at eliminere uønskede kuldebroer og levere imponerende lufttætte konstruktioner. Hermed er forudsætningerne for en neutral energibalance til stede. (se illustration)

Minimalt energiforbrug

SOLTAG udnytter solens energi på fire forskellige måder: Som vandsolfanger, som luftsolfanger, gennem solceller i tynd film og sidst men ikke mindst ved passiv udnyttelse af solvarmen gennem ovenlysvinduerne. Samtidig giver den automatiske styring af ovenlysvinduerne en naturlig ventilation, der forhindrer overophedning af boligen.

Det arkitektoniske design, den avancerede anvendelse af vinduer, den balancerede ventilation med varmegenvinding samt en øget isoleringsgrad og tæthed betyder, at SOLTAG-boligerne kan gøres CO_2-neutrale. Boligernes varmebehov dækkes primært ved opvarmning af ventilationsluften, og boligerne får dermed et optimalt indeklima uden de kendte fugt- og kondensproblemer. Det varme forbrugsvand opvarmes hovedsagelig ved hjælp af termisk solenergi.

Tagboligen udnytter solens energi på fire forskellige måder.

Som udgangspunkt bruger en SOLTAG-bolig halvdelen af den energi, der er angivet som grænseværdi i den danske energilovgivning gældende fra 1. januar 2006. Reglernes maksimum på 96 kWh/m² reducerer SOLTAG konceptet til kun 48 kWh/m². Et resultat, der blandt andet opnås med anvendelsen af et solvarmeanlæg til varmt vand og en fotovoltaisk (PV) installation – med solceller – på 0,5 kWp.

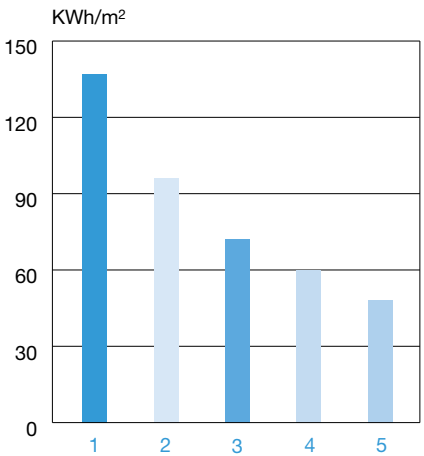
Øges PV-installationen til 2,5 kWp, bliver SOLTAG-boligen fuldkommen CO_2-neutral

Fremtidsperspektivet

Fremtiden betyder stadigt større krav på energiområdet: Krav om øget effektivitet i energiforbruget og dermed også nedsat CO_2-udledning i atmosfæren. Tænker man holistisk, kan sådanne resultater skabes, samtidig med at man etablerer sunde og bæredygtige bygninger og boliger. Her kommer SOLTAG ind i fremtidens byggebillede:

- SOLTAG-konceptet har indlysende fordele – teknisk og hvad angår indeklima. Begge forhold bidrager til øget velvære og sundhed for beboere og andre brugere.
- Offentlige myndigheder – herunder kommuner – kan med fordel anvende SOLTAG-konceptet i nybyggeri og renovering af eksisterende bygningsmasse (institutioner, administrationsbygninger etc.) og dermed vise et godt eksempel. Konceptet bør indgå som en naturlig del af kommunernes overordnede politikker f.eks. på bygge-, bolig-, miljø- og energiområdet.

Energi kvalitet af den CO_2 neutrale tagbolig med 0.5 kWp solceller svarende til 3,5 m² krystallinske solceller mod syd.



1 **137 kWh/m²** 11508 kWh årligt varme og varmt vands forbrug.
Reference bolig efter de gamle energiregler fra før 2006.

2 **96 kWh/m²** 8160 kWh årligt varme og varmt vands forbrug.
Reference bolig efter de nye regler i Danmark (jan. 2006) – med 25-30% energibesparelse i forhold til tidligere.

3 **72 kWh/m²** 6120 kWh årligt varme og varmt vands forbrug.
Ny lavenergi standard 2 som svarer til 75% af de nye minimumskrav. Forventet boligstandard efter år 2010.

4 **60 kWh/m²** 5100 kWh årligt varme og varmt vands forbrug.
Tagbolig – energikvalitet af bygningskonstruktion.

5 **48 kWh/m²** 4080 kWh årligt varme og varmt vands forbrug.
Ny lavenergi standard 1 svarende til 50% af de nye minimums energi krav. Forventet boligstandard efter år 2015. Svarer til tagbolig med 0,5 g kWp solceller (3,5 m² krystallinske solceller mod syd).

Ref: Peder Vejsig Pedersen, Cenergia

www.cenergia.dk

www.soltag.net

Hvordan kan der skabes massiv større interesse for solcelleanlæg i Danmark?

Af Torben Esbensen, Formand for Danvak Solenergi og Præsident for ISES,
Signe Antvorskov og Lotte Gramkow, Esbensen Rådgivende Ingeniører A/S

Satsning på arkitekter og bygnings-integrerede solcelleanlæg

Den måske vigtigste målgruppe for udbredelsen af solcelleanlæg er arkitekter, der skal overbevise deres bygherrer om fordelene ved at installere solcelleanlæg i byggerierne.

Mange arkitekter er i dag bekendt med muligheden for at integrere solceller i bygningsdele, men en ting er at være bekendt hermed, noget helt andet er at benytte sig af muligheden. Et budskab, der ikke er blevet formidlet til arkitekterne, er at solceller er lige så effektive i Danmark, som de er i Spanien.

Der er flere barrierer for integration af solceller i bygninger, som skal overvindes, bl.a. de stadig forholdsvis høje solcellepriser. En anden faktor er , at der stadig mangler flere gode eksempler på integreringen. Der har naturligvis været nogle projekter som f.eks. Sol1000, hvor der findes flere vellykkede eksempler. Derudover har der været gode eksempler i institutioner som f.eks. Frederiksberg Gymnasium og Tjørnehøjskolen i Brøndby, Kunstakademiet på Holmen, en række erhvervsvirksomheder som Brundtland Centret i Toftlund, Københavns Energi samt øvrige bygninger som f.eks. Kvarterhuset i Kolding, Studenterhuset i Herning etc. Men mange arkitekter tøver stadig med at anvende solceller, da æstetikken er udfordrende. Solcelleanlægget skal nemlig projekteres, så det er i god harmoni med bygningens øvrige linier i både tagflade og facade. Et spændende arkitektonisk udtryk har bl.a. Kvarterhuset i Kolding. Her er solceller integreret arkitektonisk smukt i husets sydfacade. Solcellerne har to funktioner, de fungerer som solafskærmning samtidig med at de forsyner huset med strøm. Solcellerne skal altså ses som både en energikilde og en bygningskomponent på lige fod med eksempelvis mursten, beton, glasfacader etc.

Solcellernes betydning i de nye energirammer – arkitekternes redning

I Bygningsreglementet der trådte i kraft den 1. april i år (tillæg 12 i forhold til Bygningsreglementet 1995), er der indført en række stramninger i forhold til bygningers energiforbrug. Udover en generel skærpelse af varmeforbruget, indregnes nu som noget nyt dele af bygningens elforbrug, dvs. elforbrug til teknisk udstyr samt til nagelfast belysning. I forhold til varmeforbruget vægtes elforbruget i de nye energirammer med en faktor 2,5. Generelt er dette en skærpelse på omkring 25 til 30% i forhold til det tidligere bygningsreglement.

For at kunne overholde disse skærpede krav er der brug for ekstra omtanke vedr. valg af bygningsudforming og tekniske løsninger. Især de populære store glaspartier i nybyggeri er problematiske i forhold til overholdelse af energirammen. Udover at have et stort varmetab vil store, specielt sydligt orienterede glaspartier, medføre en automatisk indregning af et kølebehov grundet formodet overtemperaturer i bygningen. Energirammen for moderne bygningsdesign overskrides derfor meget nemt. Solceller kan her være arkitektens redning, da der på de fleste byggerier relativt nemt kan installeres solceller på tag eller facade. Solcellerne producerer el til bygningen som så kan fratrækkes i den beregnede energiramme dvs. en overskreden energiramme kan således reddes ved installation af solceller, hvor den producerede el ganges med en faktor 2,5. Uden at ændre betydeligt på den ønskede arkitektoniske udformning og fremtoning, kan bygningsdesign, der ellers

1 *De "blå" felter er solcellefelter.*

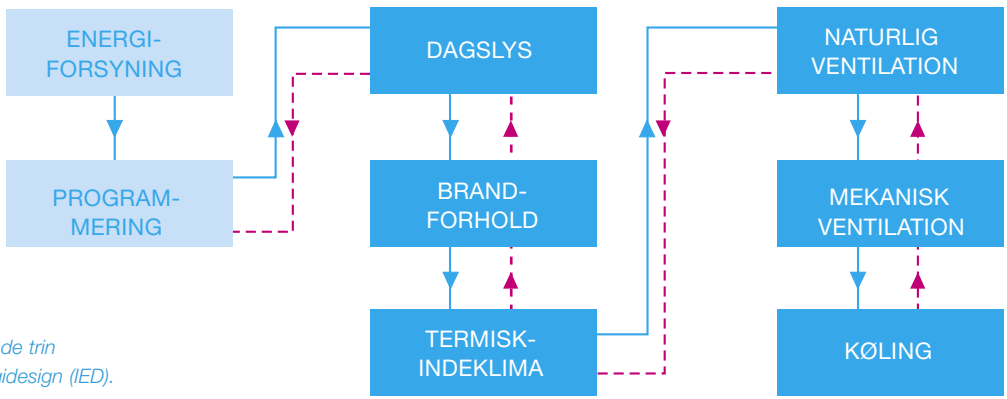
2 *De bygningsintegrerede solceller set indefra.*

ville overskride den tilladelige energiramme, således bibeholdes ved brug af solceller.

Betydningen af integreret energidesign med solceller

Det bedste bygningsintegrerede solcelle resultat fremkommer ved integreret energidesign (IED) mellem arkitekt, ingeniør og solcelleleverandør. Derved er det muligt at inddrage samtlige discipliner for at en integration kan lykkes og således at der er set holistisk på integrationen. Det er tidligere set, at IED medfører en minimering af uklarheder og efterfølgende projektændringer, hvorved projekteringsfasen og især udførelsesfasen er blevet lettet og billiggjort betragteligt.

Integreret energidesign er ikke kun aktuel i f.m. solceller, idet IED netop fokuserer på at strukturere samarbejdsprocessen mellem relevante aktører tidligt i beslutningsprocessen og kombinere særydelser og traditionelle ydelser for at opstille og forfine det tekniske beslutningsgrundlag for byggeriet, f.eks. i f.m. en bygningsintegreret solcelleløsning. Processydelsen tager udgangspunkt i trinvis gennemgang af en række generelle forhold vedr. bygningens energimæssige funktion, og har samtidig stor indflydelse på, hvorledes den arkitektoniske udformning kan ske og som samlet er bestemmende for komforten og bygningens samlede energiforbrug. I forhold til f.eks. arkitekten, medfører IED ikke at de faglige opgaver forskydes mellem arkitekt og ingeniør, men at rækkefølge og beslutninger "synkroniseres" mellem aktørerne og at beslutningerne træffes i en rækkefølge, som tilgodeser processerne i begge fagområder, et element der naturligt kommer ind i diskussionen ved bygningsintegration af solceller.



De grundlæggende trin i integreret energidesign (IED).

UNIVERSITET SØNDERBORG

1 - 2 *Syddansk Universitet Sønderborg med billige integrerede solceller i solafskærmningen.*

Tænkes disse ind i processen fra starten er det muligt at integrere solcellerne, således at de tilgodeser flere funktioner (energiproduktion, solafskærmning og facadebeklædning) og på den måde indgår som en integreret del af bygningens energi- og funktionelle design.

Forøget rentabilitet med bygningsintegration af solceller

At installere solceller i byggeri er ofte relativt dyrt, hvis der kun ses på den producerede elektricitet fra solcellerne. Det er derfor god praksis at indbygge flere funktioner i forbindelse med opsætning og brug af solceller. Opsættes solcellerne f.eks. som del af et arkitektonisk udtryk eller som solafskærmning kan omkostningen godt forsvares. Det er dog muligt yderligere at forøge rentabiliteten. Dette gøres ved at indtænke integrationen af solceller helt fra starten af byggeprojektet. Dette gøres ved at etablere et tæt samarbejde mellem arkitekt, ingeniør, tekniker og producent allerede på et tidligt stadie i projektet, således at alle detaljer i forbindelse med anlægget integreres i den overordnede byggeproces. En forøget rentabilitet opnås yderligere ved at benytte elektrisk og mekanisk modulmontage af solcellepanelerne, således at der spares på arbejdskraft ved opsætning af solcellerne. At det er muligt at forøge rentabiliteten for bygningsintegration af solceller på denne måde er bl.a. demonstreret i projektet Kvarterløft "Tøjhushaven" i Randers. I dette projekt blev der projekteret og opført et tagintegreret solcelleanlæg betydeligt billigere, end det er normal praksis. Der blev i projektet dokumenteret en prisreduktionen på ca. 50% i forhold til et standard anlæg. Udfra samme princip vedr. tidlig integration er der netop ved Syddansk Universitet i Sønderborg opført solceller som solafskærmende lameller på sydgavlen af den nyopførte universitetsbygning, og dette er sket til en betragteligt lavere pris end der hidtil er set.

Ved at optimere på metode og system er det således muligt at udføre flotte og velfungerende bygningsintegrerede solcelleanlæg i Danmark, der på kommerciel basis er betydeligt billigere end hvad der er praksis i dag.

Det forudsætter et godt samarbejde med arkitekterne, og det forudsætter at arkitekterne er opmærksomme på solcellemulighederne og deres betydning også for arkitekturen.

Solcelletag på Tøjhushavevej 5, Randers.

Fremtidens lavenergi-byggeri er på vej

www.fbbb.dk

Af civilingeniør, direktør Peder Vejsig Pedersen, Cenergia,
formand for Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger

Det er med indførelsen af de nye energiregler i bygningsreglementet blevet klart for byggeriets parter, at der er lagt op til en meget markant ændring af byggeriet i Danmark, som må tilpasse sig til helt nye betingelser med hensyn til energieffektivitet i løbet af de næste 10 år, i takt med at de nye lavenergiklasser 2 og 1 vil blive indført som nye minimumskrav.

Og det rigtigt gode i den forbindelse er, at man, samtidigt med indførelsen af de nye energikrav, har indført en helt ny måde at vurdere et byggeris energikvalitet på.

Tidligere vurderede man kun energiforbruget til opvarmning. I fremtiden skal derimod alle driftsrelaterede energiforbrug indgå i vurderingen, det vil sige både tæthed og kuldebroer i byggekonstruktioner, varmtvandsforbrug, elforbrug til pumper og ventilatorer samt energitab fra installationer og kedelanlæg. Samtidigt vil brug af vedvarende energi som f.eks. solvarme og solceller blive belønnet ved vurderingen.

Til dette formål har Statens Byggeforskningsinstitut, SBi, udtænkt et udmærket beregningsværktøj, Be06, hvor man på en rimelig overskuelig måde kan se konsekvenserne af forskellige valg, så der kan gennemføres en optimering af, hvordan man på den billigste måde kan leve op til de nye energikrav og de nye lavenergistandarder.

Det skal også fremhæves som særdeles positivt, at der fremover, på basis af det nye energiydelsesdirektiv fra EU, skal ske en energimærkning af alt nyt byggeri samt større renoveringsprojekter. Målet med dette er at sikre en opfølgning vedrørende energikvaliteten fra uvildig side, og herved få fokus på energikvalitet af byggeriet allerede når det etableres. Problemet er dog, at det nævnte energicheck sandsynligvis kun vil blive udført på et teoretisk grundlag ved check af energiberegningen og en inspektion på stedet.

Det ville styrke checkproceduren betragteligt, hvis man kunne få inddraget nogle simple målinger af energikvaliteten som led i energimærkningen. Dette kan ske ved tæthedsmåling af byggeriet, som der i øvrigt lægges op til at kommunerne kan stille krav om, og ved måling af kuldebroer ved termofotografering samt en simpel måling af en såkaldt energisignatur.

Det vil have stor værdi at gennemføre en sådan form for kvalitetscheck i løbet af et nyt byggeris første driftsår. Herved vil eventuelle problemer med energikvaliteten kunne indgå i den almindelige vurdering af fejl og mangler, som foretages ved byggeriets 1-års gennemgang på et tidspunkt, hvor man normalt stadig holder de sidste 10% af betalingen for byggeriet tilbage. Sagen er samtidig, at hvis man ikke gennemfører en energikvalitetskontrol, f.eks. svarende til det her nævnte, så kan man nemt risikere, at de nye byggerier aldrig vil opnå de ønskede energibesparelser i praksis, noget man blandt andet fik en tydelig illustration af på boligmessen B001 i Malmø, hvor der for 13 større boligbyggerier var krav om lavenergibyggeri, men hvor efterfølgende målinger viste, at energiforbruget i gennemsnit var 60% højere end det, man havde beregnet.

På trods af den noget træge udvikling af lavenergibyggeri i Danmark er der dog i de senere år gennemført enkelte byggeprojekter og udviklingsinitiativer, der kan give et bud på, hvordan man kan leve op til både de nye energikrav og de nye lavenergistandarder. Dette er dog primært baseret på initiativer fra nogle få, og ikke særligt store, energispecialistfirmaer, så det vurderes, at der i praksis

EKSEMPLER PÅ GENNEMFØRTE ENERGIOPTIMEREDE BYGGERIER, DER KAN ANVENDES SOM INSPIRATION TIL, HVORDAN MAN KAN LEVE OP TIL FREMTIDENS ENERGIKRAV.

A *Dalgasparken i Herning*

B *CO_2 neutral tagbolig, Soltag*

C *CO_2 neutralt testhus i Valby*

D *Vægindbygget, kun 25 cm tyk, ventilationsvarmegenvinder fra EcoVent, der er anvendt i Solengen byggeriet i Hillerød*

E *Danmarks første forsøg med passiv hus byggeri, Rønnebækhave i Næstved*

F *Solceller på Valby Ny Skole*

er et stort behov for implementering af viden på området i byggebranchen.

I figuren er der illustreret nogle eksempler på byggeprojekter, som undertegnede har været involveret i, der kan hjælpe med at vise vejen frem.

I boligbyggeriet Dalgasparken [A] i Herning blev der f.eks. som noget nyt anvendt en kombination af tæthed i byggeriet og anvendelse af balanceret ventilation med varmegenvinding, som er den vigtigste baggrund for, at det såkaldte passiv hus byggeri, hvor man stort set kan klare sig uden et varmesystem, er blevet en stor succes.

Resultatet var, at man kunne dokumentere en halvering af varmeudgifterne i forhold til normalt byggeri. Samtidigt blev der anvendt solceller til at matche elforbruget til den mekaniske ventilation med henblik på at gøre den CO_2 neutral.

Også i bebyggelsen Solengen i Hillerød [D] er der arbejdet med den samme teknologi for 17 præfabrikerede boliger fra den jyske virksomhed Scandi Byg. Her er blandt andet anvendt en meget tynd varmegenvinder, fra firmaet EcoVent (kun 25 cm tyk) indpasset i en skillevæg mellem entre og badeværelse og placeret tæt på køkkenet og med mulighed for ganske korte ventilationskanaler for indtag og afkast af luft. Også her er der opnået en markant energibesparelse i praksis, samtidigt med at indeklimaet er forbedret. Og merprisen ved balanceret ventilation med varmegenvinding var i dette tilfælde ikke over 10.000 kr pr bolig så der i praksis opnås en meget fin økonomi for beboerne allerede fra det første driftsår.

Og i byggeriet Rønnebækhave II i Næstved [E], som var færdigt i januar 2006, blev der etableret de 8 første egentlige passiv hus boliger i Danmark, som desuden, ved i princippet ved hjælp af solceller, skulle blive driftsmæssigt CO_2 neutrale med hensyn til varmeforbruget.

Brug af balanceret ventilation med varmegenvinding er normalt tilstrækkeligt til at sikre, at et boligbyggeri lever op til de nye energiregler, hvis der samtidigt sikres en god tæthed af byggeriet, og i visse tilfælde kan man

endda nærme sig en lavenergiklasse 2 standard, der er 25% bedre, ved brug af denne kombination, samt en vis merisolering.

Det er dog her afgørende at vælge den rigtige varmegenvinderløsning og sikre en samlet god kvalitet af boligbyggeriet ved hjælp af energikvalitetskontrol.

Man skal i den forbindelse sørge for at anvende balanceret ventilation med modstrømsvarmegenvinding, der genvinder 85% af afkastluftens varme og som har et lavt elforbrug for ventilatorerne. Her skal satses på en såkaldt SEL værdi på minimum de 1250 $Wm^3/sek.$, der kræves i bygningsreglementet, men man kan i princippet opnå løsninger med SEL værdier helt ned til 800, der vil betyde et meget lavt elforbrug til ventilation.

Endelig skal det anbefales at placere varmegenvinderaggregatet indenfor boligens klimaskærm, hvis man vil undgå en forringelse af varmegenvindingseffektiviteten på 80-85% på grund af varmetab fra aggregatet og i kanaler til et koldt loftsrum. En sådan placering kan nemt betyde, at varmegenvindingseffektiviteten i praksis vil falde til 70-75%, hvilket igen kan gøre en eftervarmeflade i indblæsningsluften nødvendig, da der ellers er risiko for, at man vil føle træk.

Når der skal anvendes balanceret, mekanisk ventilation med varmegenvinding i boliger, så er det normalt at satse på udsugning af brugt luft fra de våde rum, som køkken og bad, og så indblæse op til 85% forvarmet friskluft f.eks. i soveværelser, så der kan sikres en god gennemskylning af frisk luft igennem boligen.

Som en specialløsning kan varmegenvinderløsningen også kombineres med brug af ca. 2 m^2 solceller pr. bolig til at matche det årlige elforbrug til ventilation. Dette er en meget visuel måde til af illustrere en CO_2 neutral ventilationsmulighed med varmegenvinding.

Hvis folk skal være tilfredse med et mekanisk ventilationsanlæg, er det desuden afgørende, at det ikke skal støje. Faktisk er det bedst, hvis man slet ikke kan høre det. Derfor stiller Cenergia normalt krav om, at et støjniveau på 25 dBA overholdes.

På basis af situationen med de nye energikrav i byggeriet, er der allerede igangsat flere initiativer i samarbejde med en række danske kommuner for at fremme en bæredygtig byudvikling, som også vil omfatte brug af de nyeste lavenergiløsninger.

Her kan kommuner gå foran og stille fremadrettede energi- og miljøkrav, f.eks. i forbindelse med salg af grunde. Et eksempel på dette er Stenløse Kommune, som blandt andet har krævet et 35% lavere energiforbrug end de nye energikrav i forbindelse med salg af grunde til ca. 700 boliger. Noget som tilsyneladende ikke havde nogen negativ effekt med hensyn til salg af grundene, vel også fordi det kunne påvises ved beregninger, at brugerne ville få en positiv totaløkonomi, med en samlet økonomisk besparelse, allerede fra første år.

Samtidigt vil det også være nærliggende for kommunerne at overveje, hvilke energiforsyningsløsninger, der vil være mest optimale til fremtidens lavenergibyggeri, og hvordan man kan gøre mest muligt for at fremme brugen af vedvarende energi herunder solenergi, samtidig med at brug af miljørigtig fjernvarme kan fastholdes også til lavenergibyggeri. Dette arbejdes der i øjeblikket med i et samarbejde med Hillerød Kommune og det lokale energiselskab her, blandt andet rettet mod et stort nyt byudviklingsområde, Ullerødbyen, hvor der i løbet af de kommende år skal etableres 1600 boliger.

I den forbindelse kan også fremhæves nye initiativer i Køge og i Roskilde Kommune, hvor man i nye parcelhusområder får demonstreret den nye svanemærkningsordning for enfamilieboliger i praksis. Her skal man som minimum leve op til en energikvalitet svarende til lavenergiklasse 2, for at en bolig kan svanemærkes. Desuden er der også en række miljøkrav, der skal opfyldes.

E

F

Også i Odder Kommune i Jylland arbejdes der sideløbende med at etablere et nyt boligområde ud fra en særlig grøn guide med krav om blandt andet lavenergiklasse 2.

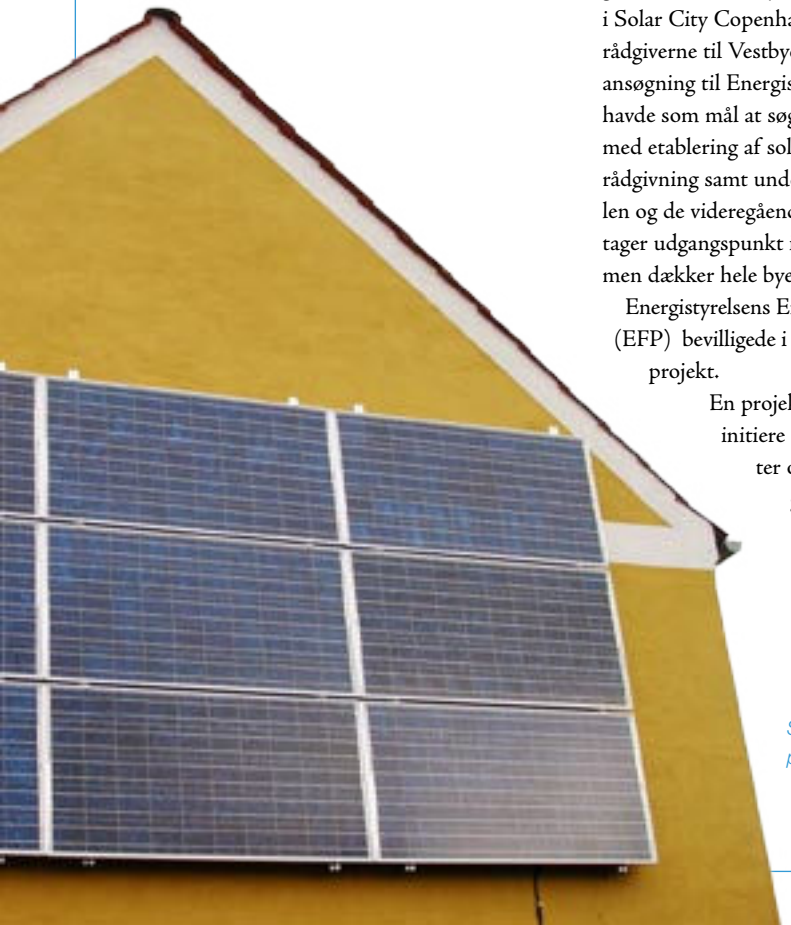
Og i Københavns Kommune er der indført lavenergiklasse 2 krav for kommunens eget byggeri samt støttet byggeri. Desuden skal der i de kommende 5 år gennemføres en implementering af lavenergibyggeri og vedvarende energi i Valby i København med støtte fra EU's Concerto program.

På basis af de mange aktiviteter, der allerede er i gang i danske kommuner for at implementere de nye energiregler på en god måde, og et generelt ønske om videreudvikling og samordning af indsatsen, er der i regi af Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger taget initiativ til at få igangsat et egentligt netværkssamarbejde mellem bæredygtige byer i Danmark, hvor der kan ske en videreudvikling vedrørende udvikling af bæredygtige og energioptimerede byområder, så vi i Danmark kan være med til at sætte dagsordenen indenfor dette nye store vækstområde i Europa.

Solceller i Vestbyen og Solar City Horsens

Kvarterløft projektet i Horsens er en 7 år lang indsats, hvor borgerne i kvarteret sammen med et sekretariat af medarbejdere skal løfte kvarteret på alle tænkelige måder. Projektet er bevilliget 83,5 mill. kr. efter byfornyelsesloven. Alle aktiviteter i bydelen blev planlagt i 2001 i en Kvarterplan, og er nu i 2006 stort set gennemført.

Af Lene Krogh, projektleder
Kvarterløft Horsens



Solcellepaneler på en gavl i Nygade.

I 2004 fik Kvarterløftsekretariatet i Vestbyen, Horsens, en henvendelse fra en gruppe rådgivere, der er tilknyttet Solcelleaktiviteterne i Solar City Copenhagen. Henvendelsen fra rådgiverne til Vestbyen resulterede i en fælles ansøgning til Energistyrelsen. Ansøgningen havde som mål at søge midler til at arbejde med etablering af solcelleanlæg, formidling og rådgivning samt undervisning i bl.a. folkeskolen og de videregående uddannelser. Projektet tager udgangspunkt i Vestbyen i Horsens, men dækker hele byen bredt.

Energistyrelsens Energiforskningsprogram (EFP) bevilligede i 2005 3 mill. kr. til dette projekt.

En projektgruppe er nedsat til at initiere og gennemføre aktiviteter og etableringer. I denne gruppe deltager repræsentanter fra Kvarterløft – Horsens Kommune, Energistyrelsen, Energi Midt, Cenergia, KUBEN Byfornyelse og PA Energy A/S. Gruppen samarbejder bl.a. med Arkitektskolen i Aarhus, Solar City Copenhagen og Vitus Bering CVU.

Projektet tog nogen tid om at blive løbet i gang, og ikke alt er lykkedes i første forsøg.

Nu er de første resultater dog begyndt at dukke op.

Solar City Horsens har indtil videre beskæftiget sig med følgende...

Vi informerer om solceller og energibesparelser. Vi har holdt en temadag for byens rådgivere, hvor der især blev taget udgangspunkt i de nye energiregler.

Der er udarbejdet en hjemmeside for de 2 Solar City byer. Her kan man læse om de aktuelle projekter, støttemuligheder og baggrund for det hele.

Gruppens medlemmer skriver i relevante blade og magasiner, ligesom rådgiverne holder mange oplæg m.v.

Vi har forsøgt at få et par af husene i forårets byggeudstilling til at vise brugen af solceller på parcelhuse. Dette lykkedes dog ikke,

SOLAR CITY HORSENS, MODEL

På det kommende beboerhus i Vestbyen i Horsens bliver der opsat 50 m² solceller.

men flere af typehusproducenterne kunne godt være interesseret i at tilbyde solceller som et frivilligt tilvalg.

I september (ugerne 38 og 39) var udstillingen fra Køge om Svanemærkede boliger udstillet på Horsens Rådhus.

Der er udarbejdet en pjece om Solar City Horsens.

Vi samarbejder med Vitus Bering CVU, der bl.a. uddanner ingeniører og bygningskonstruktører. Der gennemføres et undervisningsforløb for de studerende i dette efterår med en tegne- og idèkonkurrence, og i denne forbindelse bliver der opsat demo-solcellepaneler på skolen.

Vi samarbejder med VEKSØ-Taulov, der producerer byudstyr. Her er der i øjeblikket ved at blive udviklet en demo-model på en overdækning til f. eks. cykler. I overdækningen lægges solceller, der skal drive belysning til anlægget. Modellen er første start på at lave byudstyr med integrerede solceller, der dels kan opstilles i et byfornyelsesområde i friarealer, dels kan opstilles solo andre steder i bybilledet.

I Vestbyen er foreløbig opsat 3 private anlæg, og et større er på vej.

2 af anlæggene er placeret på bagbygninger og 1 på en garage. De er omkring 4-6 m² hver og yder et godt tilskud til ejernes elforsyning. En af ejerne oplyser, at anlægget producerer 25% af sin kapacitet i overskyet vejr. 75-100% i solskin, og her løber elmåleren "den forkerte vej". Dvs. at der produceres mere el, end der bruges.

Ud over de 3 private anlæg opsættes et lidt større anlæg på det kommende beboerhus i Vestbyen. På beboerhusets gavl mod syd bliver opsat 50 m² solcellepaneler. Den el, som solcellerne producerer, skal bruges til at holde driftsudgifterne nede i huset.

Solar City Horsens vil selvfølgelig følge op på erfaringerne med de 4 anlæg.

I gruppens videre arbejde vil der blive kikket på mulighederne for at afprøve en CO_2-neutral, monterbar tagbolig med solceller i Vestbyen, mulighederne for at afprøve en prototype med solceller på flade tage, afprøvning af en solskodde samt opsamling i form af et udstillingskatalog.

Solbyen i Brædstrup

Opfølgning på det første solcelleprojekt

De 28 solcelleanlæg har fungeret fint i 10 år.

Af Kenn Frederiksen,
Energi Midt

I 1996 blev der opsat 28 anlæg i forbindelse med solcelleprojektet Solbyen. Projektet havde flere formål bl.a.:

- at undersøge hvorledes en større mængde solcelleanlæg koncentreret i et område påvirker el-nettet.
- at følge solcellernes elproduktion i forskellige anlægskonfigurationer
- at undersøge kundernes elforbrugsmønster efter at have fået installeret solceller
- de arkitektoniske forhold ved installationerne.

Her efter 10 år viser det sig, at der ikke har været de store problemer med installationerne. Enkelte invertere er skiftet, men ellers har alle anlæg produceret stabilt og til ejernes tilfredshed.

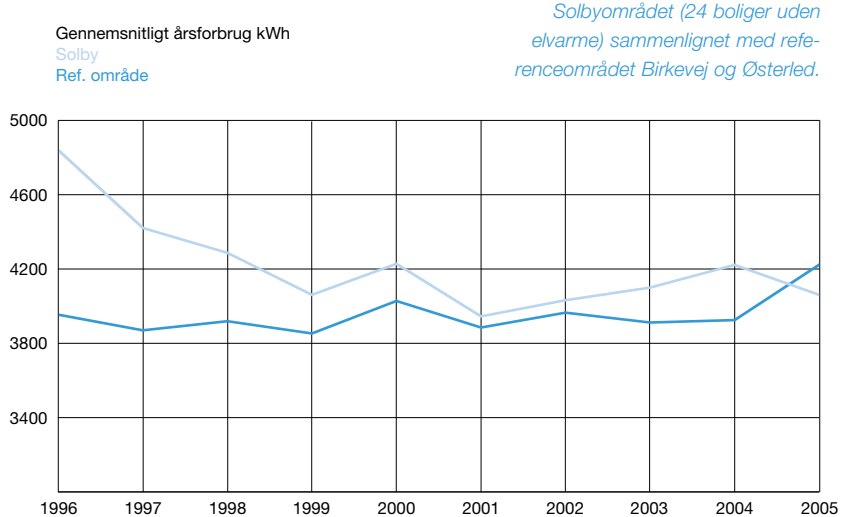
Ingen af deltagerne i Solbyen projektet har udtrykt utilfredshed med deres solcelleanlæg, som nu har fungeret i 10 år. Som et udtryk for deres tryghed/tilfredshed med anlæggene har kun godt 40 % fulgt anlæggenes produktion. For de, som ikke jævnligt checker deres anlæg, kan der i værste fald forekomme et udfald over en længere periode. De ville på langt sigt have fordel af at være tilsluttet en regelmæssig servicekontrol.

Siden opsætningen er anlæggene løbende blevet fulgt ligesom ejernes forbrug er registreret. Dette har senest resulteret i en rapport om "added value". Her kan man se, at der er sket en reducering af forbruget, fordi man bliver mere opmærksom på el-forbruget, når man investerer i et solcelleanlæg.

Siden 1996 er der sket en væsentlig reduktion i det gennemsnitlige forbrug for boligerne med solceller. Specielt i de første år har kunderne været opmærksomme på forbruget og lavet tiltag, der har reduceret deres forbrug. I tabellen ses det tydeligt, at der har været et væsentligt fald fra over 4.800 kWh til godt 4.000 kWh.

For referenceområdet er forbruget derimod gået den anden vej. Her har det gennemsnitlige årsforbrug pr. bolig haft en lille stigning over hele perioden.

"Added Value" effekten klingede af i 2001, og af den sammenlignende kurve i tabellen fremgår det, at forbrugskurverne for Solbyen og for referenceområdet krydsede hinanden i 2004-2005 ved ca. 4.100 kWh. I 2005 var forskellen mellem de to gennemsnitsforbrug på ca. 4%. Reduktionen i det gennemsnitlige forbrug hos Solbyens forbrugere ligger stadig på ca. 15% med reference til 1996. 'Added Value' effekten på ca. 15% må således betragtes som et endegyldigt resultat.



Solbyområdet (24 boliger uden elvarme) sammenlignet med referenceområdet Birkevej og Østerled.

Storskala-solvarme i fjernvarmeområder

I Brædstrup opføres i 2007 et af verdens største solvarmeanlæg.

Grundplan (udarbejdet af COWI).

Af Lotte Holmberg Rasmussen,
Civilingeniør, PlanEnergi

Mange eksisterende huse har fjernvarme og stadig etableres der fjernvarmenet i nyudstykkede områder i fjernvarmedistrikter. Hvis der alligevel udlægges fjernvarme kan det være hensigtsmæssigt at producere en del af varmen på store kollektive solvarmeanlæg da økonomien i store anlæg er væsentlig bedre end små anlæg.

Men energirammen giver ikke mulighed for, at store kollektive solvarmeanlæg regnes med i energirammen på trods af, at det er den samme teknologi der anvendes. Det kunne derfor være hensigtsmæssigt, at den investering der ellers ville medgå til individuelle anlæg i nybyggeri kunne overgå til et kollektiv anlæg og dermed alligevel kunne medregnes i den enkelte boligs energiramme.

Prisen for villaanlæg, der anvendes til varmt vand og ikke til rumvarme, kan være 3-5 gange højere end prisen for store kollektive anlæg der kan forsyne en hel by eller bydel med varmt vand. Store anlæg er derfor også en bedre samfundsøkonomisk investering end individuelle anlæg.

Også for værkerne der leverer fjernvarme kan det være interessant med et stort solvarmeanlæg. En stor del af fjernvarmen leveres af værker der fyrer med naturgas. Prisen på naturgas er steget og også prisen på andre brændsler, som bruges til produktion af fjernvarme, har været stigende. Prisen på fjernvarme er derfor steget mange steder og kraftvarme- og fjernvarmeværker søger nye alternativer.

Hvis prisen for fjernvarme er høj vil det ofte kunne betale sig for værket at etablere et stort solvarmeareal og føde varmen ind i fjernvarmenettet. Produktionen af fjernvarme fra solvarme vil naturligvis være størst om sommeren, men anlægget vil dermed i perioder kunne producere 100 % af fjernvarmeforbruget, som anvendes til varmt brugsvand i boligerne og værket vil kunne slukke helt for motorer og kedler. Forår og efterår vil solvarmen kunne dække en mindre del af fjernvarmebehovet. For værket er den fremtidige pris på solvarme sikret, idet investeringen kendes, solvarmen er gratis og driftsomkostninger ganske små også for store kollektive anlæg.

I Brædstrup i Midtjylland opføres i løbet af 2007 et af verdens største solvarmeanlæg. Det afgørende nye i dette projekt er at demonstrere, hvordan solvarme og kraftvarme på markedsvilkår kan supplere hinanden, så naturgasforbruget og dermed CO_2-udslippet reduceres, fleksibiliteten i elsystemet bibeholdes eller øges og økonomien for kraftvarmeværket forbedres.

Brædstrup Fjernvarme er et andelsselskab direkte ejet af fjernvarmforbrugerne i byen Brædstrup. Selskabet leverer varme til ca. 1.260 husstande, hvilket svarer til ca. 95 % af byens samlede varmebehov. Brædstrup Totalenergianlæg A/S er et aktieselskab, der er 100 % ejet af Brædstrup Fjernvarme. Selskabet ejer et kraftvarmeanlæg til naturgas, der årligt producerer 40.000 MWh varme til fjernvarmekunderne og 30.000 MWh el, der sælges på markedet. Omkring 90 % af fjernvarmen fremstilles på kraftvarmeværkets gasmotoranlæg, mens den resterende varme produceres på naturgasfyrede kedler.

Projektet omfatter installation af 8.000 m^2 solfangere, der forventes at kunne producere 3.730 MWh om året – svarende til ca. 10 % af fjernvarmeproduktionen i Brædstrup. Projektet har som det første projekt, hvor der etableres solvarme i forbindelse med kraftvarme

På denne mark etableres næste år et af verdens største solvarmeanlæg (visualiseringen er lavet af COWI). Forbrugerne kan se frem til en besparelse på varmeregningen på 500 kr. årligt, og miljøet bliver sparet for 4000 tons CO_2 hvert år.

fået et tilskud på i alt 3,6 mio.kr fra PSO-midlerne, administreret af Energinet.dk.

Samspillet med kraftvarme på markedsvilkår giver nogle spændende udfordringer. En vigtig del af projektet er således at måle, analysere og optimere anlægget op mod kraftvarmeanlæggets daglige drift. Det er også planen, at solvarmeanlægget skal give kraftvarmeværket mulighed for i højere grad at agere på regulerkraft- og reservekraftmarkederne.

Udover Brædstrup Fjernvarme deltager som projektleder det rådgivende ingeniørfirma PlanEnergi, der udfører de tekniske og økonomiske beregninger, ingeniørfirmaet Rambøll, der skal optimere solvarmetilslutningen til varmecentralen samt Marstal Fjernvarme, der skal bidrage med erfaringer fra verdens største solvarmeanlæg. Derudover skal solfangerproducenten Arcon og Danmarks Tekniske Universitet stå for videreudviklingen af den eksisterende solfangerteknologi, så den er mere egnet til sammenspillet med et kraftvarmeværk.

Sideløbende er der i Brædstrup et projekt, hvor fjernvarmenettet og husinstallationerne optimeres med henblik på reduktion af returtemperaturen. Derved demonstreres en optimering af el og varmeproduktionen hele vejen fra værket til forbrugeren.

Et af de spændende perspektiver ved projektet er, at det kan danne basis for andre projekter. Som en del af projektet blev der afholdt en workshop for interesserede kraftvarmeværker den 29. september 2006. Workshoppen gav deltagerne indblik i muligheden for at kombinere solvarme med kraftvarme. Forud for workshoppen blev de deltagende værker tilbudt beregninger på netop deres værk med overslag af ydelser og priser. Det foregik på Ærø hos Marstal Fjernvarme ved Danmarks største solvarmeanlæg med mange erfaringer, som deltagerne på workshoppen også fik del i.

I projektet er der en omfattende formidling af driftsresultater og erfaringer. Ved solvarmeanlægget etableres en pavillon med aktive informationer om bl.a. solvarmeteknik og den aktuelle produktion. Besøgende vil hermed få en god oplevelse af en stabil og miljørigtig varmeproduktionsteknologi, hvor naturen i det grønne område bliver kombineret med et energiproducerende anlæg. Måleresultater og information bliver tilgængelige på Brædstrup Totalenergi's hjemmeside, ligesom der senere afholdes et seminar med formidling af resultaterne fra driften.

Beregninger viser, at solvarmeprojektet vil kunne medføre en besparelse på varmeregningen på ca. 500 kr. pr. år pr. forbruger – vel at bemærke uden tilskud og med uændrede naturgaspriser! Med tilskud og med stigende naturgaspriser bliver besparelsen endnu større! En af fordelene ved solvarme er netop, at den fremtidige solpris kendes – den giver ingen overraskelser. Dertil kommer den miljømæssige gevinst, idet solvarmeanlægget vil give en CO_2-reduktion på godt 4.000 tons hvert år, samt tilfredsheden ved forureningsfri varmeproduktion!

Konkurrencesituationen for danske producenter af solvarmeanlæg

Af Jan Runager,
Arcon Solvarme A/S

December 2001 blev vendepunktet for de danske producenter af solvarmeanlæg. Pludselig blev man kastet ud i markedskræfterne. Fra den ene dag til den anden bortfaldt statstilskuddet til solvarme – og hvad endnu værre var: også oplysningskampagnerne og kvalitetssikringsordningerne. Alt sammen gode tiltag for en endnu spæd branche, der stadig havde det egentlige gennembrud til gode.

Det vil være klynkeri at forlange statstilskuddet tilbage i den nuværende situation anno 2006. De før omtalte markedskræfter har betydet, at der igen sælges solvarmeanlæg i Danmark. Energipriserne er simpelthen steget så meget, at kunderne, selv uden tilskud eller anden tilskyndelse, opdager, at solvarme kan være et oplagt alternativ eller supplement for dem. Den lave rente og den generelt bedre økonomi de fleste steder i samfundet betyder, at pengene er der, også til et solvarmeanlæg.

Konkurrencen på markedet kan deles op i tre hovedgrupper:

1. Konkurrencen fra nye køkkener, udestuer, brændeovne, spa bade og alt andet, som man kan købe for de penge, der ellers kunne stå solvarme på.
2. Konkurrencen fra andre danske producenter af solenergiudstyr.
3. Konkurrencen fra de billige importerede solvarmeanlæg.

Vi har endnu ikke oplevet konkurrence i større grad fra de store tyske producenter, der gennem de seneste 4 år, hvor Danmark har stået stille, er gået voldsomt frem med store statstilskud og idag har et fuldautomatiseret produktionsapparat. Det danske marked er stadig for lille til, at de vil bruge energi på det.

De voldsomt stigende energipriser betyder, som tidligere nævnt, at mange begynder at spekulere i energibesparelser igen, herunder solvarme. Det vil sige, at man måske vælger solvarmeanlægget frem for den udendørs spa eller den nye bil.

Udviklingen af solvarme

De første solvarmeproducenter i Danmark kom på markedet i 1973/74 i forbindelse med energikrisen. Frem til 2001 var det blevet til 8-9 små udbydere med ARCON og BATEC som de største/ledende, på et relativt lille marked.

Selvom statstilskuddet er væk, har de stigende energipriser betydet, at der igen er kommet gang i salget af solvarmeanlæg i Danmark.

Markedsføringsmæssigt var det af økonomiske årsager umådeligt svært for de små producenter at føre sig frem og skabe et større marked.

Med solvarmetilskuddets bortfald i december 2001 slog det benene væk under de små producenter med efterfølgende lukning af et par stykker og kraftig indskrænkning af medarbejdere i de resterende.

Markedssituationen idag, hvor markedet er i god vækst, er, at de danske producenter står svagere overfor udenlandsk indtrængning på markedet.

Samtidig har konkurrencesituationen blandt danske producenter ændret sig og er idag anderledes, da flere producenter har fundet nicher og specialiseret sig i et smallere koncept.

Så dansk producerede solfangere kan idag stort set begrænses til Batec, Velux, Djurs og ARCON, og hvor danske producenter i 2001 sad på 85% af det danske marked, har de idag kun ca. 50% af markedet for villasolfangere.

Behov for kvalitetssikring

Konkurrencen fra de billigere importerede anlæg er vokset betragteligt efter tilskudet og den obligatoriske kvalitetssikringsordning er bortfaldet. Nu da der ikke skal testes og sammenlignes med andre produkter, er det muligt at sælge alt, blot der er en køber til det. Man kan sige, at det nu ene og alene er op til den enkelte forbruger at afgøre, om et solvarmeanlæg er i en fornuftig kvalitet, der passer til prisen. Men det kan være svært for en "ikke-tekniker" at vide, om et solvarmeanlæg vil leve op til det, man ønsker og forventer. Derfor er kvalitetssikringsordningen, som nu er frivillig, et rigtigt godt redskab. Desværre har importørerne af de billige solvarmeanlæg valgt at holde sig udenfor denne frivillige ordning, hvilket gør sammenligningen umulig.

Et solvarmeanlæg fra Tyrkiet kan jo også være ganske udmærket, når blot det installeres på de breddegrader. Men i Danmark har vi andre klimatiske forhold, som stiller nogle andre krav til et solvarmeanlæg.

En anstændig politik på området, hvor man oplyser om solvarme og anden vedvarende energi, ville klæde Danmark.

Kvalitetsikringsordningen er et must, så vi ikke får for mange alt for dårlige solvarmeanlæg ind i landet. Det er jo trods alt Hr. og Fru Jensen selv, der må bøde for fejltagelserne, hvis de har valgt et solvarmeanlæg, der ikke holder.

Plan for Bæredygtig Byudvikling og Byggeri

Temadag i Hillerød den 23. november 2006

Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger arrangerer sammen med El, Vand og Varme i Hillerød Kommune en temadag med fokus på de igangværende og de kommende års kraftige byudvikling, set i et bæredygtighedsperspektiv.

Kommunerne har gennem flere år udarbejdet Agenda 21 planer, samt energi- og miljøhandlingsplaner. Forsyningsselskaberne har udarbejdet energispare handlingsplaner, varmeplaner mv. Men i Hillerød Kommune forberedes en ny generation af fælles bæredygtige energihandlingsplaner, hvori der sættes fokus på:

- Byggeriets reducerede energiforbrug, herunder virkemidler til billigst muligt at sikre lavenergi-kvalitet for de kommende beboere.
- Integrering af bæredygtige energikilder som biomasse og solenergi i fjernvarmeforsyningen, samt forsyningens tilpasning til husenes lavere energiforbrug.
- Internationalt samarbejde og sparring om bæredygtig udvikling, som ved det igangværende EU projekt SECURE i et samarbejde med Malmø, Dublin og Tallinn.

Interesserede kommuner og andre interesserede fra byggeri og energiforsyning mv. inviteres til at deltage i temadagen den 23. november kl. 10.00 – 16.00. Dagen tilrettelægges med kombineret information, besigtigelsestur og debat.
Der bliver lejlighed til at besøge og høre om den nye udvikling i Ullerødbyen (se www.hillerod.dk)

Pris:
100 kr. for medlemmer af Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger (200 kr. for øvrige).

Yderligere information og tilmelding hos
El, Vand og Varme – Hillerød Kommune
www.elvandogvarme.dk
Telefon: 4826 2800
Mail: elvandogvarme@hillerod.dk

Tilmeldingsfrist:
Den 16. november.

Billede: Collage til Ullerødbyen, SLA 2006

idworks.dk · 2564 · 10/2006