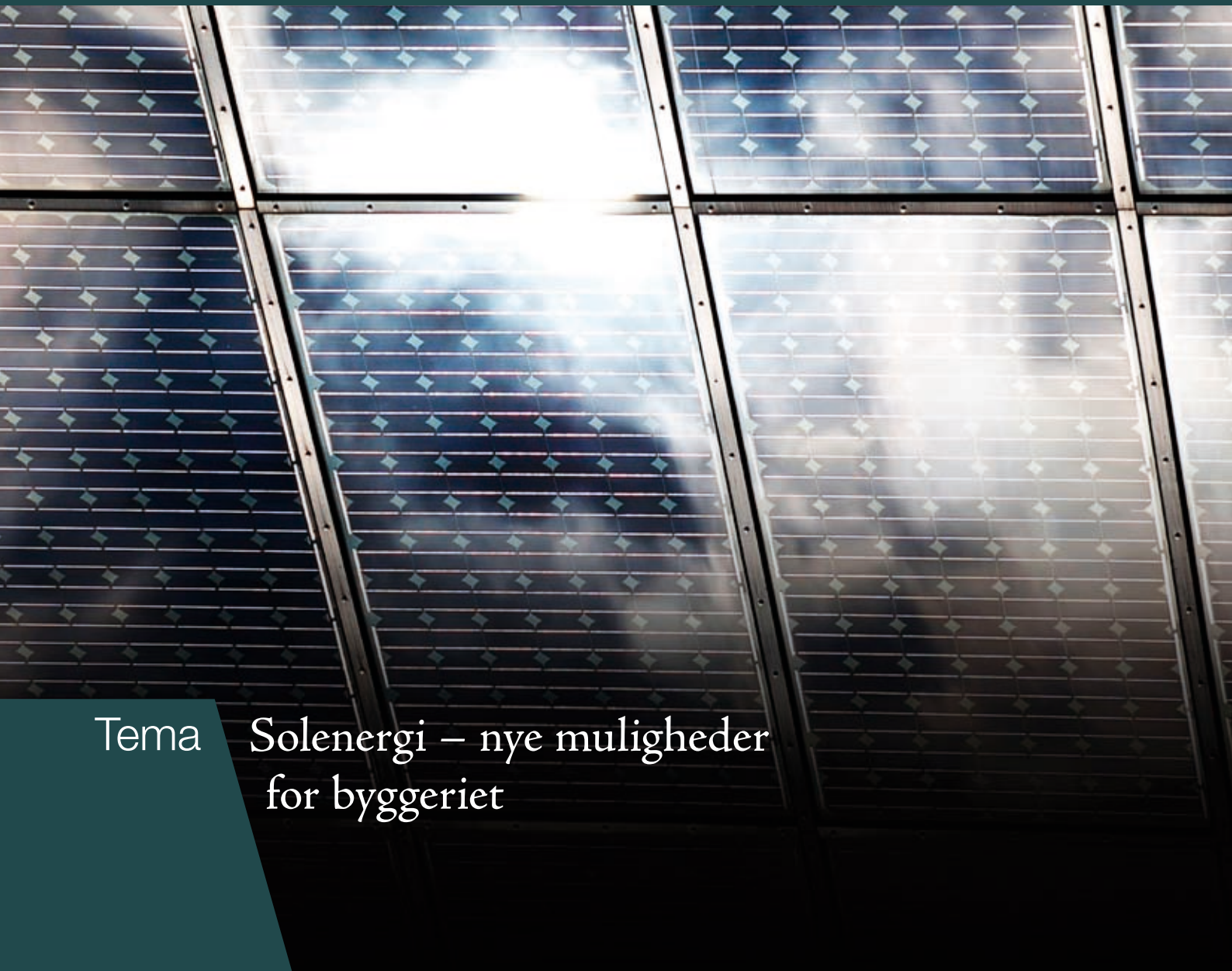
Bæredygtige Byer & Bygninger



Tema

Solenergi – nye muligheder for byggeriet

Medlemsblad for Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger · november 2007 · nr. 2 · årgang 10

Medlemsblad for Foreningen
Bæredygtige Byer og Bygninger

10. årgang 2007

Udgiver:
Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger
c/o European Green Cities
Vesterbrogade 149
1620 København V
Tlf: 33 22 90 90
e-mail: jf@greencities.eu
www.fbbb.dk

Redaktion: Peder Vejsig Pedersen
Birgitte Skjøtt
Jens Frendrup

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.

Behov for en aktiv indsats

Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger har sendt et forslag til Folketingets Energipolitiske udvalg med opfordring til at støtte solenergien aktivt. Forslaget kan læses på www.fbbb.dk

Baggrunden er, at i de nye strategier for udbygning af vedvarende energi, der skal dække 30 % af energiforbruget i år 2025, er der en energikilde, der helt glimrer ved sit fravær: solenergi. Men både brug af solvarme og brug af solceller til elproduktion er ved at udvikle sig til gigantiske markeder, som man også fra dansk side burde engagere sig i.

Med de nye energiregler i det danske bygningsreglement er der allerede lagt en ganske god grobund for, at solenergiløsninger kan spille en positiv rolle, da disse indgår i de energirammer, der er for byggeriet, og disse strammes i løbet af de kommende år.

Der er imidlertid brug for en aktiv indsats vedrørende forskning, udvikling og demonstrationsprojekter indenfor både solvarme- og solcelleområdet. Og hvis brugen af solceller skal have mulighed for at udvikle sig, er der behov for incitamentsordninger enten i form af et 30 % tilskud, som man i en årrække havde på solvarmeområdet, eller ved at sikre en motiverende afregningspris for solstrøm. På solvarmeområdet ville det samtidigt være af stor værdi, hvis man fik genoplivet den solvarmelov, som Folketinget vedtog i år 2001. Solvarmeloven gik ud på, at der skulle være et generelt krav i bygningsreglementet om brug af solvarme til at spare på det varme vand, hvis det var økonomisk. Desværre blev den vedtagne solvarmelov aldrig implementeret på grund af regeringsskiftet samme år.

I Danmark har vi ideelle forudsætninger for at udnytte decentralt produceret solstrøm i vort elsystem, som udmærker sig ved allerede at være tilpasset til den store mængde decentrale elproduktion fra vindmøller og lokale kraftvarmeværker. Det samlede danske elforbrug kunne dækkes ved at opstille solceller på et areal svarende til Langeland.

Peder Vejsig Pedersen

Indhold

Solenergi i energirammen
Ole Balslev-Olesen 3-5

Erfaringer med projektering af lavenergihuse
Martin Rubow 6-8

Solvarme er en god forretning
Klaus Ellehauge 9-13

Solen skinner på København – Valby udvinder den
Jakob Klint 14-15

Carlsberg – Vores by – Vores rum
Olaf Bruun Jørgensen 16-17

Intelligent solenergifacade på Alsion
Torben Esbensen 18-19

Mere solenergi på de nordlige breddegrader
Kirsten Sander 20-21

Status for solceller i byggeriet
Kenn H.B. Frederiksen 22-23

Solenergi i energirammen

Nyt beregningsværktøj uddeles gratis til deltagere på konference

Af Ole Balslev-Olesen, Cenergia

I et EFP støttet projekt med titlen "Sol i Energirammen" indgår udvikling af et beregningsværktøj, som kan beregne betydningen af forskellige energibesparende tiltag i relation til energirammen med særlig fokus på solenergi. Værktøjet færdiggøres til en konference i henholdsvis København og Århus, hvor EFP projektets resultater præsenteres og værktøjet uddeles frit til deltagerne (se bladets bagside).

Efter de nye energiregler trådte i kraft i foråret 2006 er myndighedsgodkendelsen af nybyggeri, ombygning og renovering blevet ændret mærkbart. Det årlige energiforbrug til rumopvarmning, varmt brugsvand og visse elektriske installationer skal ligge indenfor en klart defineret energiramme. Energiforbruget skal beregnes efter SBi-anvisning 213, som kan udføres med edb- programmet BE06. Som noget nyt omhandler godkendelsen nu en beregning af bygningens brutto energibehov herunder effektiviteten af varmeforsyningen, hvilket giver mange kombinationsmuligheder for at overholde energirammen.

Kravene er således strammet gevaldigt op, og det forventes, at de nye regler vil øge energieffektiviteten i den danske boligsektor. Der er endvidere varslet yderligere stramninger på henholdsvis 25% og 50% med de allerede definerede lavenergiklasser 1 og 2. Alt sammen gode tiltag, som vil mindske miljøbelastningen fra boligsektoren, men det har samtidig gjort det mere kompliceret for byggeriets parter. Nu ligger beslutningen om den energimæssige udformning hos energispecialisten, hvor det kan være vanskeligt at finde den rigtige sammensætning af energieffektive løsninger herunder solenergi eller den mest energiøkonomiske løsning, og det er nærmest helt udelukket for andre, herunder arkitekter og bygherre, at vurdere de foreslåede løsninger. Det er denne problematik, som har skabt behovet for et værktøj, som på simpel vis kan beregne hvilke tiltag, der er mulige i en konkret byggesag herunder en energiøkonomisk vurdering af solenergi. Cenergia har således sammen med projektgruppen udviklet et edb-program som er beskrevet herunder.

Programmet har fire skærmbilleder (brugergrænsefladen er ikke færdigudviklet og den kan derfor se anderledes ud i den færdige udgave af programmet): introduktion, referencebygning, optimering og finansielle data.

I introduktionsbilledet (Figur 1) vælges om der er tale om et fritliggende parcelhus, et rækkehus eller en etageejendom og derudover angives etagearealet, antal etager samt antal boliger i bygningen.

De energimæssige data for den aktuelle bygning fastlægges i et nyt skærmbillede (Figur 2). Bygningens alder og isoleringsstandard vælges fra en liste svarende til de krav, der var til isoleringsstandarden på opførelsestidspunktet. Tilsvarende vælges ventilationsprincip, termisk akkumuleringsevne samt varmeforsyning (fjernvarme, el, naturgas, varmepumpe osv.).

Vinduesarealet indtastes som procent af etagearealet, og vinduernes relative fordeling angives for fire facader samt orientering og hældning for mulig placering af solenergianlæg.

Det aktuelle årlige energiforbrug beregnes efter ISO standard og sammenlignes med energirammen i tabel og grafisk.

Efter at den aktuelle bygning er defineret, vælges forskellige forbedringer i det tredje skærmbillede (Figur 3). Der kan vælges solvarmeanlæg, solcelleanlæg, anden isoleringstykkelse i klimaskærmen, andre vinduer, ven-

"I det hele taget vil programmet være nyttigt for en optimal udnyttelse af de frihedsgrader i bygningsudformningen, som energiramme-kravene giver"

tilationsprincip og lufttæthed samt forskellige tiltag imod overophedning. Ved hvert valg beregnes energibesparelsen og en anslået investering samt forskellige økonomiske nøgletal, som ydelse på et annuitetslån, simpel tilbagebetalingstid, nuværdi og en energisparepris. Vælges flere tiltag vises resultatet af den samlede løsnings kombination.

Figur 2 og 3 viser resultatet for et nybygget parcelhus opvarmet med naturgas: at det er økonomisk attraktivt at forbedre husets energimæssige ydeevne ud over energirammen ved at installere solvarme til brugsvand, lavenergivinduer, ventilation med varmegenvinding samt en øget tæthed udover kravet i bygningsreglementet på 1,5 l/s/m2 ved 50 Pa.

Huset overholder kravet til lavenergi klasse 2, og med en investering på 60.000 kr inkl. moms vurderes det at være en attraktiv investering for bygherren, da nuværdien er positiv. I beregningen er der gjort en række økonomiske antagelser, som kan ændres af brugeren efter behov. Resultatet vil være værdifuldt i en diskussion mellem byggeriets parter, og der vil kunne indhentes yderligere dokumentation, hvis der er forhold som ønskes belyst mere detaljeret inden projektet gennemføres.

Programmet vil være velegnet i forbindelse med en energimærkning specielt med henblik på at supplere et beregnet energiforbrug med en totaløkonomisk vurdering af energimæssige forbedringer. Det vil være muligt indenfor en begrænset tid at lave et kvalificeret udkast til en energiplan.

Et andet område, hvor programmet kan have sin berettigelse, er hvis vinduesarealet ønskes gjort større, og kravet til energirammen så ikke kan overholdes. Her vil værktøjet kunne beregne, om et solvarmeanlæg kan kompensere for det større varmetab fra vinduerne.

I det hele taget vil programmet være nyttigt for en optimal udnyttelse af de frihedsgrader i bygningsudformningen, som energiramme-kravene giver.

Fig. 1: Introduktionsside i beregningsværktøjet, hvor der vælges bygningskategori.

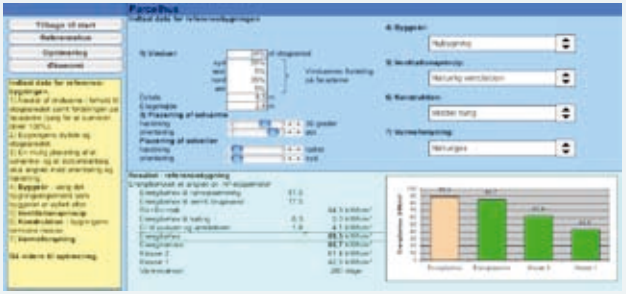


Fig. 2: Skema til indtastning af referencebygning samt beregning af energirammen.

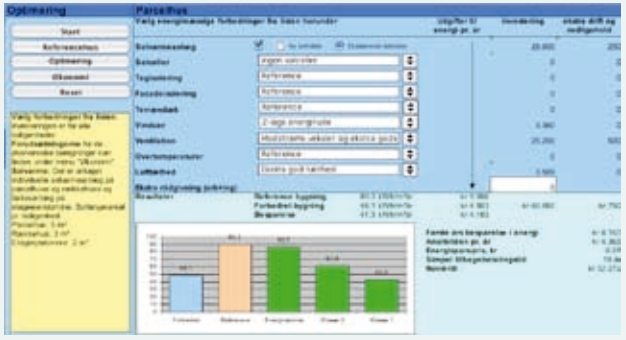


Fig. 3: Skema til valg af energibesparende tiltag.

Erfaringer med projektering af lavenergihuse

Af arkitekt Martin Rubow

Vores opfattelse er, at et hvilket som helst nyt (bolig-)projekt, som startes på en seriøs tegnestue i Danmark, bør tænkes som et lavenergiklasse 1 eller 2 projekt (eller evt. som et CO2-neutralt passivhus).

Logikken i denne opfattelse er, at blot man anvender en almindelig totaløkonomisk betragtning, så viser beregningerne at det kan betale sig, og det vil jo sige, at det ikke kan betale sig at lade være. Hvis man udvider den totaløkonomiske betragtning, fra kun at omfatte driftsomkostninger i dagens priser til også at omfatte stigende energipriser og en relativt større ejendomsværdistigning på grund af energirigtige huse, så er valget af en lavenergibygning endnu tydeligere det rigtige valg.

Når dette er sagt skulle man tro, at alle arkitekter og ingeniører helt naturligt nu projekterede lavenergibygninger af den ene eller anden art og udformning, men når dette ikke er tilfældet – så vidt vi kan observere det – skyldes det måske den sædvanlige inerti, og at det at projektere bæredygtige lavenergihuse (til en rimelig pris) kræver en ny forståelse og respekt for opgaven samt en vis grundviden om emnet.

Man kan ikke fortsætte med at tegne de samme huse som man plejer. Arkitekturen skal respektere en række basale naturkræfter, såsom optimal udnyttelse af solens energi uden overophedning, i stedet for kun at være en æstetisk leg med former.

Det er af førnævnte grunde vel ikke usandsynligt, at der efterhånden vil opstå et behov eller krav hos bygherrer/brugere om, at alle nye bygninger tænkes i lavenergitermer.

En række projekteringsværktøjer og eksempler på hvordan det kan lade sig gøre er i dag til rådighed for interesserede rådgivere, f.eks. det nye beregningsprogram „Solenergi i energirammen" som er et supplement til SBI´s BE06.

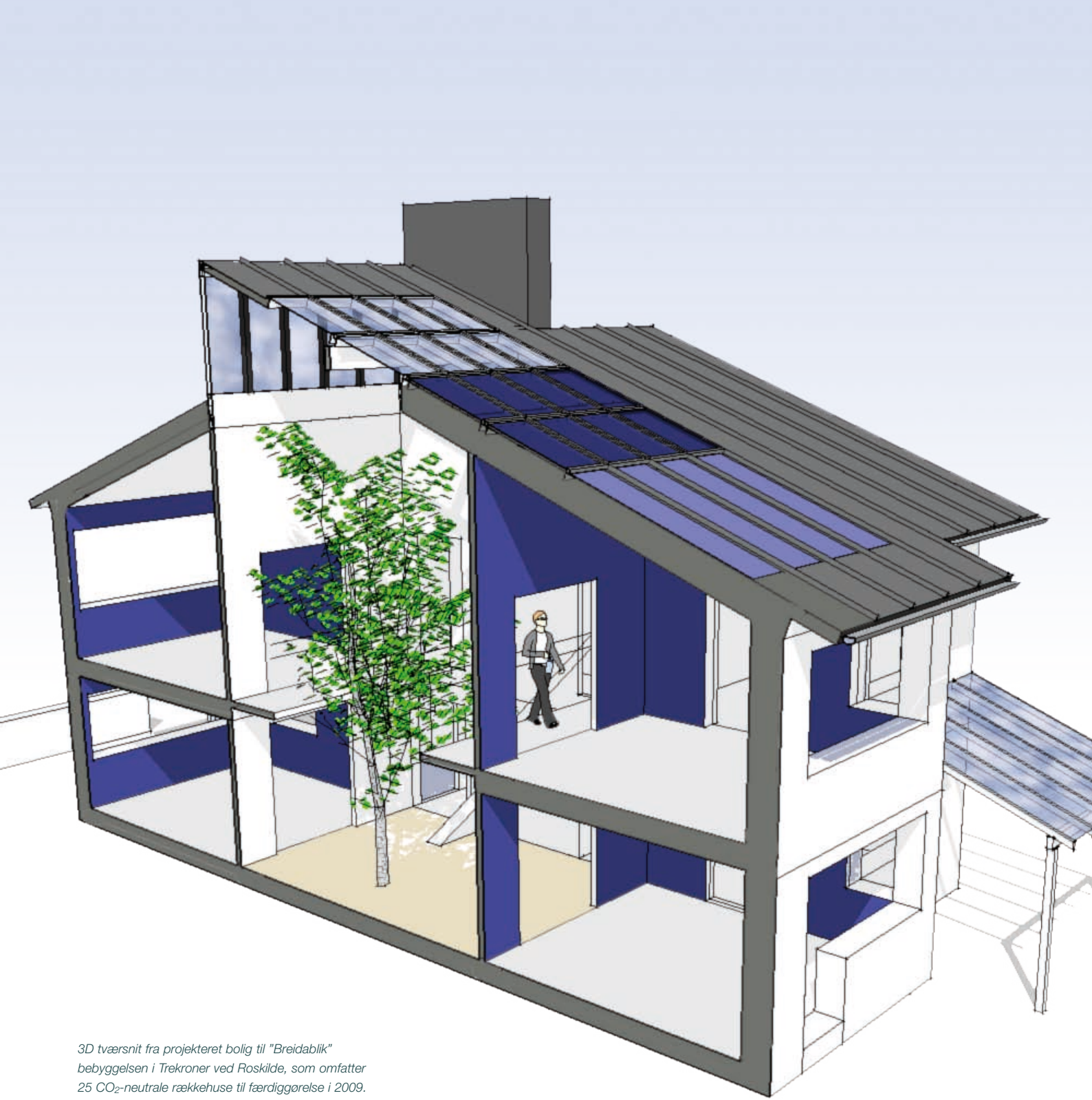
Vore erfaringer med projektering af lavenergiprojekter er dog, at det som nævnt er nødvendigt med en ny grundholdning til og viden om, hvordan et både økonomisk og energimæssigt bæredygtigt projekt skabes.

At starte med et "traditionelt" tænkt hus for derefter at "lappe" på det, når energiberegningsværktøjerne viser at der er noget galt, er i bedste fald kun en halv løsning (f.eks. kan en kraftig øgning af isoleringstykkelse samt anvendelse af 3-lags termoruder i en del tilfælde ændre et standardhus til lavenergiklasse 2). I stedet for bør der nytænkes, så man får et lavenergiklasse 1 hus med et bedre indeklima og en mere oplevelsesrig arkitektur!

Til en energirigtig og bæredygtig grundviden om hvordan man skaber lavenergihuse hører følgende elementer:

- Forståelse for udnyttelse af solens energi, f.eks. ved valg af taghældning/orientering samt valg af tagmateriale.
- Viden om naturlig ventilation i forbindelse med udnyttelse af passiv solvarme og hvordan man undgår overophedning.
- Kendskab til principper for optimal isolering uden kuldebroer og med en høj grad af lufttæthed.
- Kendskab til principper for installation af mekanisk ventilation med varmegenvinding.

Ud fra disse energirigtige parametre skal/bør projekterne skabes, fra den første streg, samtidigt med at de løbende kontrolberegnes med hensyn til energiforbrug på f.eks. BE06



3D tværsnit fra projekteret bolig til "Breidablik" bebyggelsen i Trekroner ved Roskilde, som omfatter 25 CO_2-neutrale rækkehuse til færdiggørelse i 2009.

SOLTAG udstillingsbolig

Lavenergiklasse 1 bolig i Herfølge

og totaløkonomi på „Solenergi i energirammen". Den sædvanlige praksis, med at arkitekten fremsender et – næsten – færdigt (skitse-)forslag til den tilknyttede energikonsulent, er alt for ufleksibel og lidet befordrende for et optimalt projekt.

Overordnede plan- og formprincipper bør afprøves energimæssigt fra starten, f.eks. valg mellem 1 eller 2 etager, tagudformning i forhold til sydorientering, inkorporering af evt.ovenlys/ naturlig ventilation o.s.v.

Processen er så kompleks, at det vil være naturligt/nødvendigt, at dialogen mellem arkitekt og energikonsulent foregår direkte over "tegnebordet". En 3D-projektering, der løbende kan oplyse arealer på alle overflader, vil være optimal med hensyn til en løbende justering af de energimæssige konsekvenser af de foretagne valg.

De samfundsmæssige konsekvenser og perspektiver ved at vælge den optimale energiløsning i det enkelte projekt er langt større end den skeptiske rådgiver/bygherre måske vil tro. Det må undre, at man ikke indenfor branchen i langt højere grad har forståelse for de meget store perspektiver og konsekvenser der er ved at vælge/fravælge de bedst mulige energimæssige løsninger.

Hvis det var muligt politisk/juridisk at stille de rigtige energimæssige krav til alt nybyggeri i forbindelse med lokalplanlægning, vil det f.eks. være realistisk at planlægge en hel CO2-neutral by, som den Frederikssund Kommune har på tegnebrættet ved St. Rørbæk (3 km fra Frederikssund by), eller blot i et mindre nybygningsområde, som f.eks. i Trekroner i Roskilde.

Gennem vort projekt SOLTAG (se www.soltag.net) har vi gennemført et eksempel på en CO2-neutral (tag-)bolig (se foto) og med de samme principper har vi opført 2 huse i lavenergiklasse 1 i Herfølge (se foto), mens et CO2-neutralt rækkehusprojekt er på vej.

Erfaringerne fra disse projekter er, at det er nødvendigt at inkorporere solenergi i en eller anden form i husenes klimaskærm, i hvert fald for at opnå lavenergiklasse 1. Det er ligeledes vor erfaring, at dette kan gøres på en arkitektonisk tilfredsstillende måde, det vil f.eks. sige, at man ikke skal tvinges til at reducere husets vinduesarealer til et uønskeligt lavt niveau.

Hvis man ønsker et tilsvarende CO2-neutralt passivhus, vil det være nødvendigt – efter min opfattelse – også at anvende egentlige solcelle/ PV-løsninger i ret stor udstrækning.

Vedrørende økonomien i sådanne lavenergiprojekter viser vore foreløbige erfaringer som sagt, at lavenergiklasse 1 huse allerede i dag kan opføres indenfor en rimelig totaløkonomisk balance. At det også kan lade sig gøre at opnå en CO2-neutral bygning med en god totaløkonomi, håber vi at kunne bevise indenfor det kommende år.

Ud fra de gennemførte solenergiløsninger arbejder SOLTAG-gruppen med at udvikle præfabrikerede tagelementer med indbygget solenergiudnyttelse, såkaldte POWERROOF´s. Vore erfaringer med at udføre komplekse installationer til henholdsvis vand- luft- og elsolfangere på selve byggepladsen viser at der er alt for mange risici for fejl.

Vores vision er, at det vil blive muligt at købe hele husets solenergiløsning, komplet med varmtvandsbeholder, elforsyning og automatik, fra en enkelt leverandør, som leverer fuldt færdige elementer på byggepladsen. I tilfælde af CO2-neutrale huse vil det hermed være hele husets samlede driftenergiforsyning!

Solvarme er en god forretning

Dimensionering og økonomivurdering af solvarmeanlæg

Af ingeniør Klaus Ellehauge,
Ellehauge & Kildemoes

De nye energibestemmelser i bygningsreglementet, som trådte i kraft i foråret 2006, har betydet øget interesse for solvarme i nybyggeri. Årsagerne er:

- besparelserne fra et solvarmeanlæg indgår på lige fod med andre energisparetiltag og med en økonomi der ikke er dårligere end de fleste andre traditionelle tiltag
- et solvarmeanlæg er et af de få tiltag, der virker på varmtvandsforbruget og derfor er særdeles relevant, hvis man vil nedbringe energiforbruget til lavenergiklasse 2 eller 1
- et solvarmeanlæg giver arkitekten frihedsgrader i sit design af byggeriet. F.eks. kan et normalt dimensioneret solvarmeanlæg give arkitekten mulighed for at overholde energirammen med et 20 % større vinduesareal (f.eks. mod nord så der ikke samtidigt opstår indeklimaproblemer) end der ellers ville være mulighed for.

I artiklen "Solenergi i energirammen" her i bladet beskrives et nyt værktøj til at foretage en foreløbig vurdering af, om et solenergianlæg er et relevant tiltag i et aktuelt nybyggeri. I denne artikel gives der yderligere råd og

"Generelt gælder, at jo større varmtvandsforbruget er, jo større skal solvarmeanlægget være, jo billigere vil anlægget være pr. m² solfanger, og jo bedre vil anlæggets økonomi være".

anvisninger for at vurdere et solvarmeanlæg i forbindelse med et byggeri.

Hvornår er solvarme velegnet?

Varmtvandsbehov

Når man skal vurdere, om et solvarmeanlæg er interessant, må man først og fremmest gøre sig klart, at solvarmeanlæggets ydelse hovedsageligt går til det varme brugsvand, og det er derfor varmtvandsforbrugets størrelse, der er relevant for dimensionering af solvarmeanlægget. Solvarmeanlægget kan også levere varme til rumopvarmningen, men da dette hovedsageligt sker i forår og efterår, vil solvarmeanlægget stå uvirksomt om sommeren, hvis der ikke er et varmtvandsbehov.

I forbindelse med nybyggeri og bygningsreglementet vil der være tale om 2 varmtvandsbehov.

Dels standardvarmtvandsbehovet, som for boliger er på 250 liter/år pr. m² opvarmet etagereal (dog min. 15 m³/år og max 60 m³/år pr. boligenhed), og for andre bygninger end boliger er på 100 liter/år pr. m² opvarmet etageareal (for andre bygninger end boliger kan der dog foretages tillæg til energirammen ved også at foretage en beregning med det aktuelt forventede forbrug), dels det aktuelt forventede varmtvandsbehov.

Standardvarmtvandsforbruget indgår i energirammeberegningen, og da solvarmeanlæggets ydelse er afhængigt af varmtvandsforbrugets størrelse, er standardvarmtvandsforbruget bestemmende for, hvor stor indflydelse solvarmeanlægget har på energiforbruget i forhold til overholdelse af energirammen.

En tommelfingerregel er, at for boliger vil et solvarmeanlæg, der er dimensioneret i forhold til standardvarmtvandsforbruget, nedsætte energiforbruget i forhold til energirammen med ca. 8-10 kWh/år pr. m² opvarmet etageareal (hvis energibehovet f.eks. er udregnet til 90 kWh/år pr. m² vil et solvarmeanlæg nedsætte energibehovet til 80 kWh/år pr. m², og derved gøre at energirammen på f.eks. 81 kWh/år pr. m² overholdes).

Det aktuelt forventede varmtvandsbehov er derimod det varmtvandsbehov, som bestemmer solvarmeanlæggets økonomi. Det varmtvandsbehov, der kan forventes i et byggeri, afhænger i mindre grad af byggeriets areal end af antallet af beboere og forbrugets art (er der tale om et kollegium med unge, der går i bad dagligt, eller et plejehjem, hvor der af besparelseshensyn kun er "råd" til et ugentligt bad?).

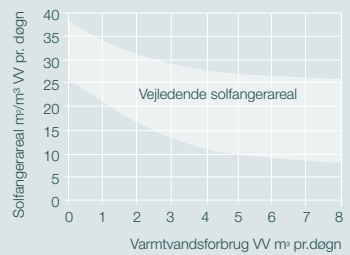
For beboelser regnes dog ofte med et forbrug på 40 liter varmt vand pr. person pr. døgn. Generelt gælder, at jo større varmtvandsforbruget er, jo større skal solvarmeanlægget være, jo billigere vil anlægget være pr. m² solfanger, og jo bedre vil anlæggets økonomi være.

Dog kan økonomien i et parcelhusanlæg være ligeså god som i et stort anlæg, da der her er tale om installation af standardkomponenter

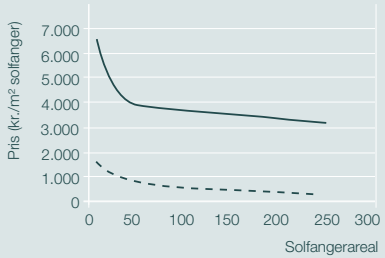
Egnede tagflader

Det er endvidere vigtigt, at der reelt er mulighed for placering af solfangeren. Normalt vil den bedste placering være på byggeriets tagflade, men der kan naturligvis også være andre muligheder. Solfangeren giver den bedste ydelse, hvis den er orienteret mellem SØ og SV og har en hældning mellem 30 og 60°, men en lodret placering på facaden kan også komme på tale. Det er vigtigt at placeringen

Figur 1: Vejledende solfangerareal



Figur 2: Overslagspris for solvarme



Solvarmeanlæg

Sparede alternative udgifter til VVB, stillads m.m.

Pris er incl. installation og excl. moms.

er uden væsentlige skygger i forårs-, sommer- og efterårs-månederne.

Det er endvidere vigtigt at der ikke er stor afstand mellem solfangeren, og der hvor solfanger-beholderen placeres. Lange afstande fordyrer anlægget uforholdsmæssigt meget. I forbindelse med bygningsreglementet skal det endvidere bemærkes, at det kun er solvarmeanlæg placeret indenfor bygningens parcel, der kan tilskrives energirammeforbruget.

Energipris

Endelig er prisen for den energi, der spares, naturligvis afgørende for, hvor god økonomien er i anlægget.

Dimensionering af solvarmeanlægget

For at dimensionere anlægget og for at vurdere dets økonomi er det vigtigt at benytte det varmtvandsforbrug, der realistisk kan forventes i bygningen (se ovenfor)

Optimal størrelse solvarmeanlæg

Normalt fås den bedste økonomi, hvis solfangerarealet vælges i forhold til varmtvandsforbruget, som vist på figur 1

Hvis anlægget også skal levere varme til rumvarmen, kan arealet typisk forøges med op til 50 %. Figuren gælder hvis varmtvandsforbruget er nogenlunde ens i sommerhalvåret (bortset fra normal sommerferie).

Beholderstørrelsen skal normalt være ca. 40-50 liter pr. m² solfanger.

Anlæggets ydelse og besparelse

Solvarmeanlæggets ydelse kan for de almindelige anvendelser og anlægsudformninger beregnes f.eks. med SBI´s beregningsprogram Be06 eller et lignende program, som benyttes ved energirammeberegningen.

For særlige udformninger eller anvendelser (f.eks. til varierende varmtvandsforbrug) må der benyttes andre programmer, hvis man vil udføre en præcis beregning. Der findes en række programmer, som dog hver især har deres begrænsninger. I forbindelse med de tidligere solvarmegodkendelser benyttedes programmet Kviksol udviklet af Teknologisk Institut.

Til hjælp for beregning af ydelsen findes en vejledning på internetadressen www.solvarmecenter.dk (Solvarme i bygningsreglementet).

Det er vigtigt at skelne mellem anlæggets ydelse og besparelse. For parcelhusanlæg kan kedlens sparede tomgangstab ved at slukke for den om sommeren, være af samme størrelse som selve solvarmeydelsen. I Be06 er besparelser for den øvrige varmeinstallation med i beregningen, mens den må vurderes og lægges til ved beregning med andre programmer.

Normalt yder et solvarmeanlæg mellem 300 og 550 kWh/m² solfanger. Dertil kan så komme yderligere besparelser i varmeanlægget.

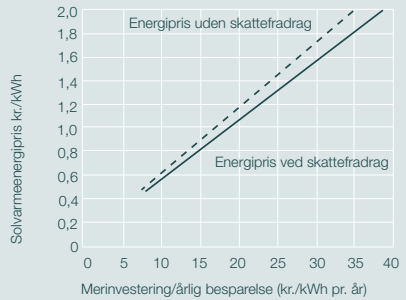
Anlægsinvestering

For at vurdere, om det er en god investering at etablere et solvarmeanlæg, må den årlige besparelse i udgift til energi sammenholdes med anlægsinvesteringen.

Vejledende priser for solvarmeanlæg kan opgives af solfangerfabrikanterne, eller der kan benyttes kurven angivet på figur 2. Der kan dog være store afvigelser i forhold til figuren, og der sker meget i solvarmebranchen i øjeblikket.

Husk at solvarmebeholderen erstatter en varmtvandsbeholder, og prisen for installati-

Figur 3: Energipris for solvarme



Forudsætninger for beregning af energipris for solvarme (figur 3): Energiprisen er sat som den kWh pris for sparet energi, der giver en nuværdi på 0 under følgende forudsætninger:

Inflation:	*2%*
Prisstigningstakt energi:	*2%*
Kalkulationsrente (forrentning for private)	*3%*
Nuværdi periode:	*20 år*
Anlæggets levetid:	*20 år*
Skattefradrag private:	*35%*

Energiprisen for solvarmen, som findes af kurven kan sammenlignes med den aktuelle energipris, og hvis den er lavere, er solvarmeanlægget allerede nu en god investering.

on af denne fratrækkes derfor prisen for solvarmeanlægget. På samme måde erstatter solfangeren eventuelt en tagdækning.

Rentabilitet

Den simple økonomiske tilbagebetalingstid kan beregnes, når den årlige energibesparelse omregnes til kroner. Normalt kræver et solvarmeanlæg kun meget lille vedligeholdelse, men der kan eventuelt fratrækkes en årlig udgift til kontrol af solfangervæsken på ca. 100 kr. pr. år.

Den simple økonomiske tilbagebetalingstid medregner ikke fremtidig prisudvikling og tager ikke hensyn til et eventuelt privatøkonomisk skattefradrag for renter af lån.

Ved en mere omfattende analyse baseret på nuværdi betragtninger kan der optegnes en kurve (figur 3), som angiver den vejledende energipris for solvarmen i afhængighed af anlægs(mer)investeringen pr. kWh, anlægget sparer pr. år. (F.eks. hvis solvarmeanlægget koster 70.000 kr. mere end den varmtvandsinstallation, der ellers skulle have været, og giver en årlig besparelse på 7.000 kWh, går man på x-aksen ind med 10 og aflæser en pris for solvarmen på 0,6 kr. pr. kWh for solvarmen, hvis der ikke tages hensyn til skattefradrag af renter på anlægsinvestering, ellers aflæses 0,55 kr./kWh. Hvis energiprisen for den energi man ellers benytter er større end 0,6 henholdsvis 0,55 kr./kWh kan anlægget betale sig).

Solvarme er en god forretning

Med PC-værktøjet som beskrives i artiklen "Solenergi i energirammen" her i bladet kan der laves overslagsmæssige økonomivurderinger af solvarmeanlæg, og det vil fremgå, at økonomien af de fleste solvarmeanlæg, dels er en god forretning, og dels er konkurrencedygtig med de fleste andre energisparetiltag, der skal til for at overholde bygningsreglementets energiramme. Solvarme bør derfor i høj grad overvejes og vurderes ved ethvert byggeri, således at udbygningen med solvarmeanlæg i Danmark kan sættes på skinner i lighed med, som det sker i en lang række andre europæiske lande.

2006 blev endnu et rekordår for solvarme i Europa. Solvarmesalget i EU landene voksede i 2006 med 47% svarende til, at der i 2006 blev installeret 3 millioner m² solfangere. Billedet er fra solenergimessen "Intersolar", som blev afholdt i Freiburg i juni med rekorddeltagelse af 32.000 besøgende og 600 udstillere i 10 messehaller. På grund af de tumultagtige scener på tilslutningsvejene og ved indgangen må næste års messe henlægges til München.

Solvarme er nu "mainstream" og promoveres af alle Europas førende producenter af kedler og opvarmningsudstyr.

Solen skinner på København – Valby udvinder den

Af Jakob Klint, formand for Solar City Copenhagen

I København har der længe været fokus på solenergien, og nu satses der stort i Valby gennem et offentligt privat samarbejde med støtte fra EU. Dette indebærer udvikling af en bæredygtig bydelsplan og realisering af en række demonstrationsprojekter i Valby. Initiativet skydes i gang med en stor konference 15. november med internationale oplæg om solenergi.

I København tages der nu hul på en ny epoke i forhold til solenergi, som forhåbentlig kan bidrage til, at solenergi får en langt mere markant rolle end hidtil. Det sker med støtte fra EU og aktiv deltagelse af Københavns Kommune og bydelen Valby. Over de næste fem år skal der gennemføres en række projekter i samarbejde med interesserede offentlige og private bygherrer, og solenergi bliver et væsentligt element.

Midlerne fra EU og Københavns Kommune muliggør, at bygningsejere kan opnå tilskud til energibesparelser og vedvarende energi, hvis man i forbindelse med nybyggeri og renovering går lidt længere end hvad de gældende myndighedskrav tilsiger. Midlerne retter sig især mod større byggerier og innovative løsninger.

Bæredygtige byområder

Indsatsen i Valby sker som led i Valby Solcelleplan, der blev formuleret i 2000, og hvis mål er at 10-15% af elforbruget i Valby skal dækkes af solceller i 2025. Et mål der er ambitiøst og måske lidt for ambitiøst i forhold til prisudvikling på solceller og de hidtidige nationale politiske ambitioner på området.

Planen og visionen lever imidlertid og er spændende, fordi den arbejder med solceller i et eksisterende byområde, og på den måde forholder sig til hvorledes solenergi i stor skala kan integreres i bymiljøet. Gennem planens realisering synliggøres alle de udfordringer, der er ved at integrere større solenergianlæg i et bymiljø på flerfamilieboliger, institutioner og erhvervsbyggeri.
Der opnås erfaringer med ejerforhold, finansiering, og de tekniske og arkitektoniske problemer og muligheder, der er ved integration af solceller i bymiljøet.

Nu pustes der nyt liv i planen, og i fremtiden kommer den også til at omfatte vedvarende energi og energibesparelser mere bredt i bydelen, og hvorledes solceller og solvarme indgår som en integreret del i byggeriet. Med den økonomiske støtte fra EU og Københavns Kommune er der nu et godt grundlag for en revision og udbygning af planerne for mere bæredygtig bydel, der spiller godt sammen med Miljøvision 2015 for København som Miljømetropol.

Harmoni mellem teori og praksis

Arbejdet understøttes af to musikklingende EU-projekter Concerto II projektet: Green Solar Cities og MUSEC.

MUSEC er et samarbejde mellem 8 byer i Italien, Holland, Tyskland og Bulgarien, som over de næste 2 år skal opstille handlingsplaner for lokale bæredygtighedsstrategier. For Valby skal der udarbejdes en revideret energiplan for Valby, i samarbejde med Valby Lokaludvalg, agenda 21 kontoret Grøn Valby og de europæiske byer.

"Der er gennemført en række nye solcelle- og solvarmeprojekter i forbindelse med renovering af den tidligere porcelænsfabriks ovnhal og prøvehal ved Valby station".

Denne plan spiller sammen med EU Concerto II projektet, hvor en række demonstrationsprojekter over de næste 5 år skal slå nye takter og danne forbilleder for efterfølgende projekter. Concerto II projektet sætter fokus på helhedsorienterede energiløsninger i forbindelse med renovering og nybyggeri, hvilket hænger godt sammen med de nye energiregler i bygningsreglementet, hvor energirammen kan opfyldes både ved energibesparelser og vedvarende energi, og hvor solenergi bliver en vigtig del.

Visioner for solenergi

Solenergi er en væsentlig del af planen, og selvom de nationale støtteordninger til solceller på nuværende tidspunkt er meget begrænsede og støtten til solvarme er aftrappet, giver de nye energiregler gode incitamenter for solenergi i nybyggeri, da de som nævnt tæller positivt på energirammen.

Da der samtidig er mulighed for at opnå op til 50 % støtte til solceller i Valby, begynder det at blive attraktivt for en bygherre at investere i solceller. Sker installationen i forbindelse med en tagudskiftning, en tagpåbygning eller som led i nybyggeri, kan det værre meget attraktivt. Samtidig synliggør solceller, at byggeriet er energivenligt og dermed et visuelt signal om lave driftsudgifter.

Erfaringerne med solvarme er beskedne i København sammenlignet med solceller. Fjernvarmen og udnyttelsen af spildvarmen fra kraftværker og virksomheder har begrænset udbredelsen af solvarme, men i fremtiden kan den blive relevant. Den stigende andel af vindenergi i København reducerer spildvarmen fra elproduktion, og samtidigt har nybyggeriet et meget lille varmeforbrug. Dermed kan solvarmen ud fra en samfundsmæssig og et brugerøkonomisk synspunkt være et fornuftigt alternativ.

I Concerto II projektet samarbejdes der med en række almene boligorganisationer i Salzburg i Østrig. Der har man særdeles gode erfaringer med solvarme, og næsten alt nyt boligbyggeri i Salzburg opføres med solvarmeanlæg. Disse erfaringer vil blive videregivet til Københavns Kommune, fjernvarmeværkerne og boligorganisationerne og søgt demonstreret i Valby.

Solenergianlæg skal placeres på forskellige bebyggelser, og i første omgang har der særligt været fokus på mulighederne for at integrere solenergianlæg på tagboliger, Ritts initiativ om billige boliger, hvoraf der skal opføres en del i Valby og det nye vandkulturhus ved Valbyparken. Ligeledes er der blevet taget kontakt til en række forskellige bygherrer i Valby, bl.a. Carlsberg og De Forenede Ejendomsselskaber, der står for omdannelsen af F.L. Smidthgrunden langs Gl. Køge Landevej. En anden målgruppe har været boligforeninger, der står overfor omfattende renoveringer og tagudskiftninger. Kontakten til disse grupper vil blive udbygget i løbet af efteråret.

Solar City Copenhagen

Den 15. november skydes initiativet officielt i gang, med en konference om visioner for solenergi i København i samarbejde med foreningen Solar City Copenhagen. På programmet vil bl.a. være fremvisning af Prøvehallen i Valby, hvor en række nye solcelle- og solvarme-projekter vil blive præsenteret for offentligheden. Der er tale om projekter, der allerede er gennemført i forbindelse med renoveringen af den tidligere porcelænsfabriks ovnhal og prøvehal ved Valby station. Ovnhalen rummer i dag Valby Skole og Prøvehallen er idræts- og kulturfaciliteter for Valby Skole og bydelen generelt.

På konferencen vil politikere fra Salzburg og København være repræsenteret, og en række af de erfaringer man har med solenergi og passivhusbyggeri i Østrig vil blive præsenteret. København har alle muligheder for at få solenergiens energimæssige potentialer synliggjort i Valby, og 2009 bliver byen centrum for det internationale klimatopmøde, der er endnu et skridt på vejen mod København som miljømetropol og Solar City. Vinden blæser for København og byen ligger ikke i skyggen. Nu skal solens muligheder udnyttes.

Af Olaf Bruun Jørgensen, Esbensen A/S

Carlsberg Vores By – Vores Rum

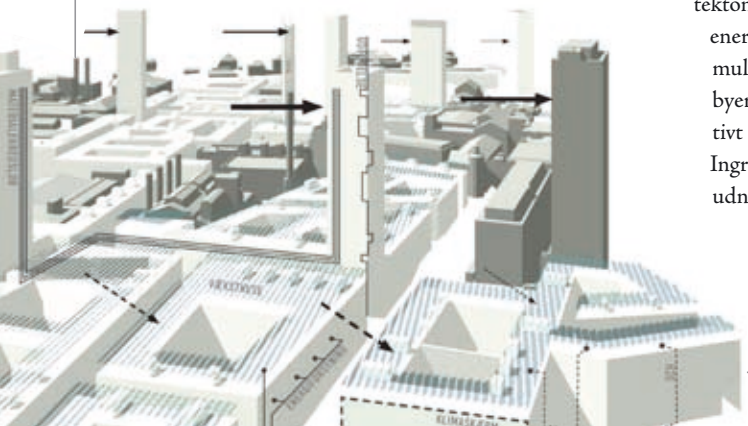
Entasis A/S og Esbensen Rådgivende Ingeniører A/S vandt i foråret 2007 1. præmie i den internationale konkurrence om omdannelse af Carlsbergområdet til en ny bæredygtig bydel i København. Konkurrenceforslaget Vores Rum omfatter alle elementer i forhold til bydannelse: Boliger, kontor- og institutionsbyggeri, offentlige pladser, kulturinstitutioner, infrastruktur, trafikplanlægning, etc. Et væsentligt element i konkurrenceforslaget er dets fokusering på bæredygtighed.

Vores Rum er opbygget af 5 søjler: Arven, Byens Rum, Akserne, Tårnene og Byens Massiv – Vores Ramme. Disse 5 søjler står på én base: bæredygtighed.

Bæredygtighed er inddraget i projektet med tre parallelle ambitioner:

A) Miljømæssig bæredygtighed.
B) Social bæredygtighed
C) Økonomisk bæredygtighed

Nærværende artikel fokuserer på den miljømæssige bæredygtighed.



Miljømæssig bæredygtighed

Miljømæssig bæredygtighed indgår med ambition om, at en fuldt udbygget byplan er i balance i sit energiforbrug – gerne med mulighed for at producere mere energi end der forbruges. Ambitionen er, at Carlsberg allerede til klimakonferencen 2009 har implementeret den miljømæssige hovedstruktur i modning og i de første projekter. Ved konferencen skal Carlsberg bydelen vise sig som Europas fremmeste bydel.

Gennem tiderne har byer været kendetegnet ved ikke-bæredygtige løsninger omkring transport, vand- og energiforbrug. Med en integreret byplanlægning, bevidste arkitektoniske hovedgreb og moderne energiteknologi, er det blevet muligt at vende dette billede, så byer fremover kan bidrage positivt i den miljømæssige balance. Ingredienserne heri er bevidst udnyttelse af naturlige energikilder (f.eks. vind, biomasse og solvarme), bygningsdesign med positivt bidrag til byens samlede energibalance gennem bygningsintegreret udnyttelse af solenergi samt brug af nye principper og teknikker for effektiv isolering af nye bygninger m.m.

Strategien er mangfoldig, men grundlæggende skal mål og midler opleves som positivt i dagligdagen. Startskuddet er en relativt lav og tæt by som reducerer og optimerer forbruget af materialer i konstruktioner og baseres på en designfilosofi, hvor bygningerne bliver energisystemer i sig selv. De primære principper herfor er: Højisolering, kuldebroeliminering, energiruder, varmegenvinding, implementering af vedvarende energi (solvarme, solceller og vind), samt et integreret energi- og miljøsystem for hele området.

Nye boliger – nye muligheder

Godt design og en attraktiv bolig med godt indeklima vægtes lige så højt som energibesparelsen, idet det vil være en væsentlig forudsætning for, at konceptet vil slå an og blive accepteret af brugerne.

Udnyttelse af tagflader har været prøvet i en række situationer i København, men har været præget af mange bindinger i forhold til den eksisterende arkitektur og bygningstradition. I Vores By er det muligt at realisere en fantastisk udnyttelse af tagfladerne gennem etablering af store overdækkede arealer, som kan fungere som væksthuse og semi-private miljøer for beboerne. Ud over at skabe en hel ny generation af boliger med disse attraktive arealer, bidrager tagfladerne til såvel energi-

forsyning som udnyttelse af regnvand. Det integrerede energidesign for alle bygninger sammensættes af en række principper, hvoraf nogle er oplistet nedenfor:

Klimaskærm

- Bygningen isoleres, så varmetabet minimeres betragteligt.
- Eliminering af kuldebroer af hensyn til minimeret varmetab og eliminering af kondensrisici og deraf følgende fugtskader eller skimmelsvamp-vækst
- Superisolerende vinduer med minimerede varmetab gennem rammer

Ventilation

- Behovsstyret ventilation med varmegen vinding og anvendelse af højeffektive ventilatorer
- Udstrakt anvendelse af naturlig ventilation
- Luftsolfangere

Vedvarende energi

- Udstrakt anvendelse af bygningsintegreret vedvarende energi (især bygningsintegrerede solfangere og solceller til produktion af varmt vand og el)
- Optimal dagslysadgang for minimering af energiforbrug til belysning i kontorer og butikker

Indeklima

- Sikring af attraktivt termisk og visuelt indeklima som er robust over for skiftende anvendelsesmønstre
- Luftkvalitet med særlig fokus på elimination af allergi- og astma-risici
- Omhyggeligt udvalgte byggematerialer, som lever op til strengeste indeklimakrav, og som såvel i produktion, opførelse, brug og nedrivning ikke giver anledning til gener i arbejdsmiljø eller indeklima

Udførelse

- Design udvikles så bygningsdetaljer kan produceres og udføres med høj kvalitet så alle tæthedskrav overholdes. Designmæssige løsninger der sikrer høj genanvendelighed af byggematerialer

Energiforsyning

Det gennemgående princip for Carlsberg bliver, at energiforbrug og energiproduktion søges kombineret i videst mulige omfang, så bygningernes kombination af butikker, erhverv og bolig udnytter overskud og underskud af el- og varme direkte. Produktionen af nødvendig energitilførsel herudover baseres hovedsagligt gennem bygningsintegrerede løsninger for solceller, solvarme og vindenergi.

Vandkredsløbet

København har et markant underskud i sin vandbalance. Carlsberg bydel har en unik mulighed for at bidrage positivt til vandbalancen for København, gennem omhyggelig udnyttelse af regnvand og gråt spildevand – hvorved bydelen også vil anvise konkrete løsninger til overholdelse af EU's kommende

direktiver om rensning af overfladevand for udledelse i naturen. Fra tagene opsamles regnvand direkte, som bidrager til bygningens vandforbrug til væksthuse, vask og toiletskyl. Resterende overfladevand håndteres derefter i forhold til arealer, så alt vand der ikke kan bruges i området renses og nedsives lokalt, hvorved betydelige pumpeudgifter kan spares.

Vision

Det er Carlsbergs vision at sikre opførelsen af en ny bydel, der foruden sikring af social og økonomisk bæredygtighed er bæredygtig på langt sigt for så vidt angår miljømæssig bæredygtighed (el, varme, vand, materialer, trafik, etc.): Denne ny by (Vores By) skal således tjene som eksempelprojekt for fremtidige bæredygtige byer.

Intelligent Solenergifacade på Alsion – Syddansk Universitet i Sønderborg

Af Rådgivende ingeniør Torben Esbensen, Præsident for ISES – International Solar Energy Society.

Universitetsbyggeriet Alsion i Sønderborg er forsynet med en intelligent solenergifacade.

Det nye flotte universitetsbyggeri "Alsion" i Sønderborg er forsynet med en intelligent solenergifacade, som ikke er set noget andet sted tidligere.

Den intelligente solenergifacade søger at optimere forholdet mellem behov for tilført solenergi, behov for solafskærmning og ønsket om en god termisk og visuel komfort i lokalerne bagved den sydvendte facade.

Alsion er en ny arkitektonisk perle beliggende ved havnefronten i Sønderborg, og bygningen anvendes til Syddansk Universitet, Forskerpark Syd samt Sønderjyllands Symfoniorkester, der dermed har fået en koncertsal, der efter sigende skulle være den akustisk bedste koncertsal til symfonisk musik i Nordeuropa.

Byggeriet er tegnet af 3xNielsen Arkitekter fra Århus og ingeniørfirmaet Strunge & Hartvigsen fra Vejle.

I forbindelse med udvikling af Alsion blev der skabt mulighed for at gennemføre nogle ekstra teknologiprojekter, som skulle have fokus på energi og miljø og som skulle demonstreres i byggeriet.

Et "konsortium" bestående af Elektronikvirksomheden Servodan A/S, Statens Byggeforskningsinstitut og Esbensen Rådgivende Ingeniører A/S foreslog, at den sydvendte facade på Alsion skulle udformes som en intelligent solenergifacade.

Med støtte fra PSO Elfor, Sol1000-projektet og fra bygherren Forskerpark Syd A/S lykkedes det at skaffe midler til at opføre og måle på dette forsøgsprojekt.

Det grundlæggende teoretiske udviklingsarbejde var blevet gennemført af "konsortiet" i årene forinden med tilskud fra EU, PSO Elfor og Energiforskningsprogrammet EFP.

Solafskærmningslamellerne med solceller har et areal på 60 m², og de er leveret af solcellefirmaet Gaia A/S.

Intelligent solcellefacade

Ideen med projektet var at udvikle en optimal styring af kombinationen af bygningsintegrerede solceller, solafskærmning, dagslys og kunstlys. En sådan intelligent facade vil medføre en markant reduktion af energiforbruget til belysning, ventilation og køling i bygningen.

De udvendige solafskærmningslameller er bevægelige, således at man udnytter det forhold, at når der er størst behov for at afskærme brugerne mod solindfaldet, er der også de bedste muligheder for at opsamle solenergien fra de integrerede solceller (afskærmningen vender direkte mod solen).

I lokalerne bagved den 60 m² store solcellefacade er der monteret bevægelsesmeldere og lysfølere.

Servodan A/S har i forbindelse med de grundlæggende udviklingsprojekter fremstillet en styreenhed/software, som kan styre den optimale indstilling af solcellerne i solafskærmningen i afhængighed af den enkelte brugers individuelle behov.

Hvis brugeren i kontoret bagved ikke er på sit kontor (registreres ved bevægelsesmelderen) prioriteres opsamlingen af solenergi, og automatikken optimerer solafskærmningslamellernes stilling i forhold til solen.

Såfremt brugeren er på sit kontor, prioriteres personens behov for solafskærmning sammenholdt med behovet for dagslys (registreres ved lysmåleren), og automatikken indstiller lamellerne i forhold til dette. På den måde sikres, at der opsamles mest muligt solenergi samtidig med, at brugeren får den bedst mulige visuelle og termiske komfort.

Plusenergikontor

Forskerkontorerne, som ligger bagved den intelligente facade, indrettes med særlig fokus på lavenergikomponenter, og der er fundet de lysarmaturer, telefoner, computere, printere m.v. som har det laveste energiforbrug.

Ideen er at demonstrere, at kontorerne har så lavt et energiforbrug til el, at det alene kan dækkes af de foranliggende solceller, og måske er der endda overskud af solcellestrøm (plusenergikontor)

Dobbelt besparelse med solceller

Her i efteråret 2007, når Syddansk Universitet er flyttet endelig ind i byggeriet, vil der i forbindelse med demonstrationsprojektet blive gennemført en spørgeskemaundersøgelse angående brugertilfredsheden og en adfærdsreguleringsundersøgelse for at påvise, om el-forbruget i dele af byggeriet generelt bliver mindre, når området forsynes fra solceller. Formålet er at undersøge, om brugerne bevidst eller ubevidst sparer på el-forbruget, når de ved, at strømmen kommer direkte fra solceller og prøve at påvise, om el-besparelsen i kWh er af samme størrelsesorden som den tilførte solcellestrøm, således at adfærdsreguleringen gør, at man faktisk sparer dobbelt ved at installere solcelleanlæg på en bygning.

Mere solenergi på de nordlige breddegrader

Reportage fra North Sun konferencen i Letland

Af arkitekt maa Kirsten Sander

Øverst: Solfacade. Flerfamiliebolig. Dornbirn, Østrig

Nederst: Solfangere som tagflade. Gleisdorff, Tyskland

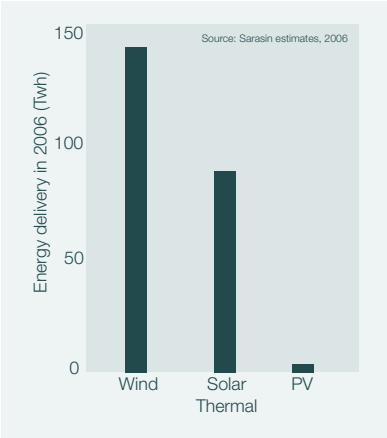
International Solar Energy Society (ISES) afholdt den 30. maj – 1. juni solenergikonferencen North Sun 2007 i Riga, Letland. Det var den 11. konference om solenergi på nordlige breddegrader.

Konferencen var tilrettelagt af Rigas Tekniske Universitet under ledelse af professor Dr.Hab. Sc.Ing. Dagnija Blumberga. Konferencen varede tre dage og satte fokus på nye videnskabelige researchresultater og den nyeste viden indenfor solenergiapplikationer på nordlige breddegrader. Mange af landene på den nordlige halvkugle forsker i nye solenergiprodukter og teknologier og konferencen har som hensigt, at der sker en direkte udveksling af disse erfaringer, og at de kan anvendes til yderligere udvikling. Den overordnede hensigt er, at solenergi kommer til at spille en større rolle som alternativ energiform.

Konferencen havde deltagelse af videnskabsfolk, ingeniører, arkitekter, designere, producenter, investorer og entreprenører, som alle arbejder med solenergi på en eller anden måde.

Emner, der er særlig fokus på, er bygningsintegration (ikke blot teknisk, men også designmæssigt), formidling af solenergiens muligheder (herunder især solvarme, som er en lidt overset solenergiform sammenlignet med solceller) og

solenergiens rolle i klimadebatten samt de politiske initiativer relateret hertil. Desuden er der fokus på lagring af solvarme og solvarmebidrag i større skala i varmeforsyningen.



Sammenligning mellem de globale bidrag fra vind, solvarme og solceller i 2006.

"The Solar Thermal Road Map"

Der skal udarbejdes en plan for udvikling af solvarme i Europa frem til 2030. Der er store muligheder i at anvende solvarme i lavtemperaturområdet op til 250°C. Solvarme anses som en moden teknologi med et stort teknisk potentiale, men markedsudviklingen er begrænset. Der bør derfor gives højere prioritet til solvarme både i FP7 og i nationale energistrategier. I maj 2006 blev der etableret en platform i EU regi, European Solar Thermal Technology Platform (ESTTP), som har udarbejdet en version af Solar Vision 2030. Planen er, at en række fokus- og arbejdsgrupper skal udarbejde strategier for følgende områder.

- solvarmesystemer til bygninger (varme og køling)
- solvarmesystemer til industriprocesser
- udbredelse, strategier og scenarier for solvarme

Yderligere information www.esttp.com

Solenergi i folkeskolen

På konferencen var der stor interesse for et projekt, der inddrager solenergi i undervisningen i folkeskolen. Ingeniørfirmaet Esbensen har udviklet et solcelledemonstrationsprojekt til undervisningsbrug. Det består af en værktøjskasse med et PV-system, en hjemmeside, et gør-det-selv sæt mm. Der er arbejdet meget med at involvere lærerne i projektet, og der har været stor interesse for det fra både elever og lærere. Det vil forhåbentlig blive en del af undervisningen i det ny skoleår.

Bygningsintegration

Der har været tradition for at placere solfangere på tage, især på vore breddegrader. Men det viser sig, at i mange situationer er en placering på en sydfacade et bedre valg. Det gælder især situationer, hvor den største del af varmen anvendes til rumopvarmning. Dette giver desuden - set fra arkitektens vinkel - gode designmuligheder, hvor solfangeren kan udgøre hele eller dele af facaden.

ISES verdenskongres til efteråret

Den 18. – 21. september afholder ISES Solar World Congress. Den finder sted i Beijing i Kina og er den tredje i rækken af verdenskongresser for solenergi. Tidligere har Gøteborg (Sverige) og Orlando (USA) været værter.

Kina er en af de største producenter og forbrugere af energi. Den økonomiske vækst betyder både behov for mere energi og for beskyttelse af miljøet. Det er nødvendigt at ændre energiproduktionen, forøge effektiviteten og ændre den overordnede energistruktur bl.a. ved at inddrage solenergi og andre vedvarende energiformer. Den kinesiske regering har proklameret, at den vil give højeste prioritet til vedvarende energi i den nationale strategi for bæredygtig udvikling.

ISES Solar World Congress vil fokusere på følgende emner:

- Sol i byggeriet
- Solfanger teknologier
- Solvarmesystemer
- Energilagring
- Ressourcevurdering
- PV teknologier
- Passive solteknologier
- Solenergi og samfundet
- Solar Cities.

Referencer:

www.ises.org
www.northsun2007.org
www.esbensen.dk
www.esttp.org
www.ks-ark.dk

Billedet viser det ene af 2 solcelleanlæg på DR byen i Ørestaden. Solcellerne er bygningsintegrerede og fungerer her som lameller der spærrer for en del af det direkte sollys der var uønsket inden i bygningen. DR byen huser Danmarks største solcelleinstallation på 125 kWp.

Status for solceller i byggeriet

Af Kenn H. B. Frederiksen, EnergiMidt

Siden starten af 1990-erne er der installeret solcelleanlæg på bygninger i Danmark ligesom i resten af verden. De første erfaringer med solceller var af meget teknisk karakter, siden hen blev der set på hvordan solcellerne æstetisk påvirkede de bygninger, de blev monteret på. I dag er der stor fokus på solceller og arkitektur og helhedsløsninger, gerne kombineret med andre miljøvenlige energiteknologier. Den store udfordring ligger i at få integreret de kvadratiske solcellemoduler i den byggestil som vi traditionelt benytter, eller endnu bedre tage udgangspunkt i netop solcellernes form og farve når et byggeri projekteres. På denne måde opnås de bedste løsninger.

Status for solceller i Danmark

I Danmark er der installeret knap 3 MWp solceller fordelt på godt 1.000 bygninger. Størsteparten af solcelleanlæggene er installeret som anlæg på eksisterende byggeri, og en mindre del i forbindelse med nybyggeri. De enkelte solcelleanlæg er i størrelsen fra 250 Wp til 125 kWp, med hovedvægt på anlæg i størrelsen 1-5 kWp.

Den store udbredelse er sket i enkelte større projekter som Sol 300 og senest Sol 1000. EnergiMidt har forsøgt at påvirke politikerne til at afsætte midler til at udbrede solenergien i Danmark igennem et nyt Sol 5000 projekt, men indtil videre har det været uden held.

I lyset af ovenstående lancerede EnergiMidt i april måned i år en lokal tilskudsordning, der giver kunderne støtte ved køb af et solcelleanlæg. I løbet af de første tre måneder var stort set alle anlæg solgt, så politisk opbakning efterlyses stadig.

Økonomi

En af de store barrierer for solceller er stadig prisen. Igennem årene er solcellerne faldet i pris, og scenarier foretaget af EnergiMidt, Risø og PA Energy, viser at prisen på solceller stadig vil falde ved en øget produktion af de typer solceller, vi kender i dag. I dag forskes der meget i udviklingen af nye typer solceller (3.generations solceller) og når denne type solceller kommer på markedet, vil der være potentiale for et stort prisfald.

For en privat husejer, der i dag vil investere

i et solcelleanlæg, er den simple tilbagebetalingstid på over 30 år. Tilbagebetalingstiden er lige i overkanten for de fleste, selv når miljøhensyn tages med i betragtning, dog ses der en stigende tendens til at folk gerne vil investere i fremtiden og et bedre miljø og ikke kun ser på økonomien. Med faldende priser på solceller i sigte samt stigende energipriser og ønsket om et bedre miljø, ser fremtiden lysere ud for solcelleanlæg, idet slutbrugerens økonomi forbedres.

Generelt om solceller og byggeri

Solceller egner sig godt til anvendelse i byggeriet, idet der er stor valgfrihed med hensyn til placering af modulerne, for 50% af solcellernes elproduktion kommer fra diffust lys, og er derfor ikke så følsom overfor orientering og hældninger, der afviger fra den optimale placering, som er mod syd i en vinkel på 42 grader.

Solcellemodulerne kan med fordel benyttes som en aktiv komponent og integreres i bygningen eller som benyttes som udsmykning. I disse år tales der meget om BIPV (bygnings integreret solceller). BIPV er helt givet fremtiden for solcelleanlæg i byrum og bynære områder. Ved at integrere solcellerne i bygningens design opnås en bedre visuel løsning, og man kan i mange tilfælde erstatte eksisterende byggekomponenter med solceller og derved opnå en system besparelse. Flere igangværende forsknings- og udviklingsprojekter herhjemme arbejder på dette område for at få teknik og arkitektur til at gå op i en højere enhed.

Solceller og det nye bygningsreglement

Efter de nye stramninger i bygningsreglementet som tillæg til BR 1995 og BR for småhuse 1998 der blev gældende i januar 2006, er det ofte svært at få lov at bygge drømmehuset. Her bliver et solcelleanlæg interessant.

Ifølge de nye regler skal man nu se på bygningens samlede energiforbrug i stedet for på den enkelte del. Derfor kan en forbedring ét sted i bygningen mindske kravet et andet sted. Her er et solcelleanlæg en oplagt mulighed.

Hvis arkitekten har tegnet drømmehuset, men det ikke lever op til kravene, er solceller en af flere løsninger, der kan sikre et lavt energiforbrug i bygningen.

En mulighed der opstår ved at etablere solceller er nemlig, at der gives mulighed for at dimensionere større vinduesarealer eller projektere andre tiltag, som gør boligen bedre at bo i, og som samtidig reducerer energirammen. Dette kan gøre det muligt at få byggetilladelsen til dit drømmehus.

Ofte skal der kun et mindre anlæg til at opfylde kravene. El-produktion tæller nemlig ekstra højt i energirammen, og du må derfor trække 2,5 gange den el, du producerer, fra i energirammen. I de fleste tilfælde er solceller den eneste måde at producere el på.

Eksempel

1 kWp solcelleanlæg

Anlægget

Areal	= ca. 8 m^2
Produktion	= ca. 850 kWh

Godtgørelse i Energirammen
850 kWh × faktor 2,5 = 2.550 kWh

Ved at installere et 1 kWp solcelleanlæg kan energirammen reduceres med 2.550 kWh.

Herudover spares der kr. 1532,- hvert år på el-regningen (marts 2007).

Solenergi i byggeriet

– anvendelse af solenergi i de nye energirammer

Solar City Copenhagen arrangerer konference i samarbejde med Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger – for at præsentere resultaterne fra et udviklings projekt "Solenergi i Energirammen" finansieret af Energistyrelsen.

Projektets formål

EU's energiydelsesdirektiv 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. Det er baggrunden for projektet som skal fremme anvendelsen af solenergi i forbindelse med nybyggeri og renovering.

Målgruppe for konferencen

Konferencen henvender sig til byggeriets parter – bygherrer, arkitekter, ingeniører, producenter, leverandører, entreprenører - samt arkitekt- og ingeniørstuderende m. fl. der har interesse i brug af solenergi og energieffektivt byggeri.

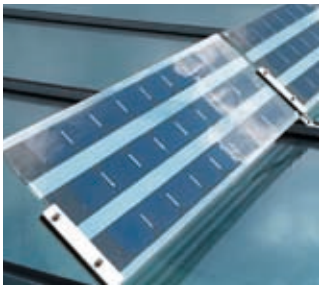
Program

Programmet vil bl. a. byde på gennemgang af et udviklet beslutningsværktøj, som gør det lettere at vurdere økonomien og energiforbruget ved alternative kombinationer og brug af solenergi, genvinding på ventilation, bedre vinduer, varmepumpe, mere isolering mv. Repræsentanter fra såvel energispecialister i projektgruppen som brugere på arkitektsiden vil berette om de nye muligheder.

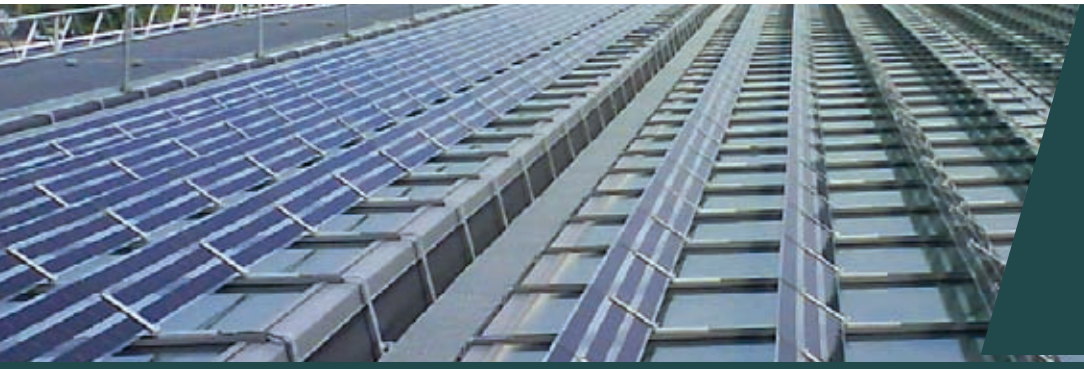
Deltagerpris og tilmelding

Deltagerpris 300 kr.
– dog studerende gratis adgang.

Tilmelding og program
på www.solarcitycopenhagen.dk



ENERGI STYRELSEN



Konference

København:
23. januar 2008

Århus:
6. februar 2008