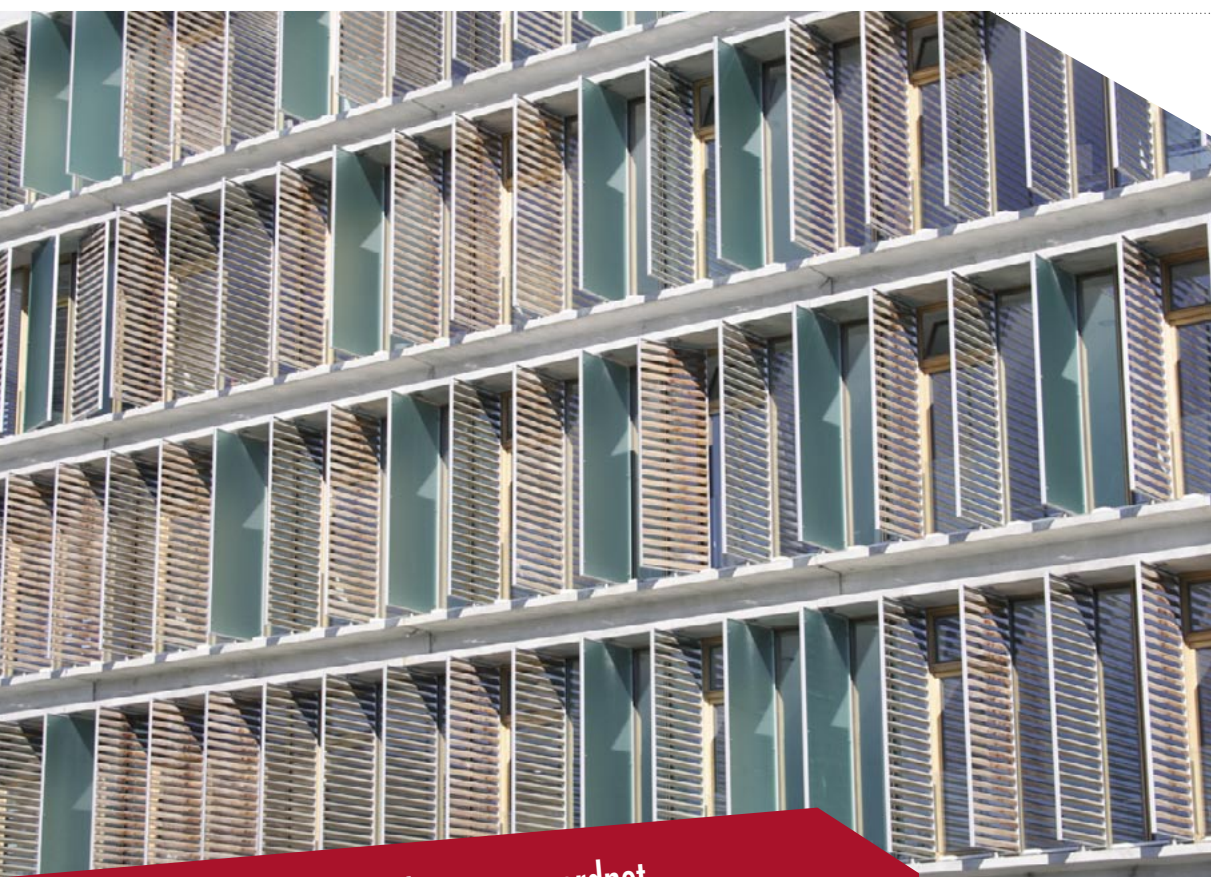




PSO 2005 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Arkitektur og energi i godt samspil efter de nye energibestemmelser



Solvarme

Udforskning af, hvordan en overordnet arkitektonisk strategi kan minimere det samlede primær-energiforbrug – samtidig med at den arkitektoniske kvalitet højnes



danskenergi | net

ELFORSK

RESUMÉ:

I 2006 blev der indført nye energibestemmelser i bygningsreglementerne som en konsekvens af et EU-direktiv – og de indebærer, at nybygningers energiforbrug skal vurderes ud fra (og opfylde maksimumsgrænser for) det samlede og primære energiforbrug, dvs. ikke kun varme, men også belysning, vand, køling, ventilation mv. Og bygningers egenproduktion af vedvarende energi kan også indregnes i bruttovurderingen – fx solvarme og solceller.

DE NYE ENERGIBESTEMMELSERS HELHEDSVURDERINGSPRINCIP KRÆVER NYTÆNKNING

Det betyder, at arkitektens valg af design og form får endnu større betydning for det endelige energiforbrug, fordi lovgivningen nu indbefatter alle former for energi. Derfor har dette projekt sat sig for at udforske, hvordan nytænkning inden for arkitektonisk strategi kan påvirke bruttoenergi-behovet, så forbruget bliver mindre - og mere miljøvenligt.

FIGUR NR. 1

MÅLSÆTNING:

Da de nye energibestemmelser betød en grundlæggende anderledes tilgang til fremtidens lavenergiarkitektur, havde projektet som mål at udvikle en bog, som kunne indgå i uddannelse og efteruddannelse af arkitekter ved at præsentere grundlæggende viden om arkitektur og energi på en lettilgængelig og inspirerende måde.

PROCESSEN:

Projektet er gennemført som et samarbejde mellem Statens Byggeforskningsinstitut som projektleder, arkitektvirksomheden vglcph aps, Esbensen Rådgivende Ingeniører A/S, Akademisk Arkitektforening, Kunstakademiets Arkitektskole og Arkitektskolen i Aarhus.

Projektet var opdelt i 3 faser. I den første fase blev der udviklet samordnede designstrategier for udformning af lavenergiarkitektur, som tog udgangspunkt i de nye energibestemmelers overordnede krav til bygningers samlede og primære energiforbrug. Disse designstrategier var baseret på fire temaer; Dagslys, Solvarme, Råhus og Teknik.

I den anden fase blev der udviklet en række prototypiske bygningstyper, hvor bygningsform spiller en vigtig rolle i minimeringen af energiforbruget. På denne baggrund blev der foretaget en række energiberegninger og skrevet en række korte forklarende tekster. Arbejdet tog udgangspunkt i temaerne: Dagslys, Solvarme, Råhus og Teknik.

I den tredje fase blev formidlingsaktiviteterne udført. Bogen blev udgivet og distribueret gratis til alle medlemmer af Akademisk Arkitektforening samt til de studerende på de to arkitektskoler i efterår 2006. Bogen er blevet brugt som grundlag til udvikling og afholdelse af kurser i lavenergiarkitektur på de to arkitektskoler i efterår 2006. Bogen er også blevet brugt som grundlag til udvikling og afholdelse af Akademisk Arkitektforenings efteruddannelseskurser i lavenergiarkitektur i efterår 2006/forår 2007.

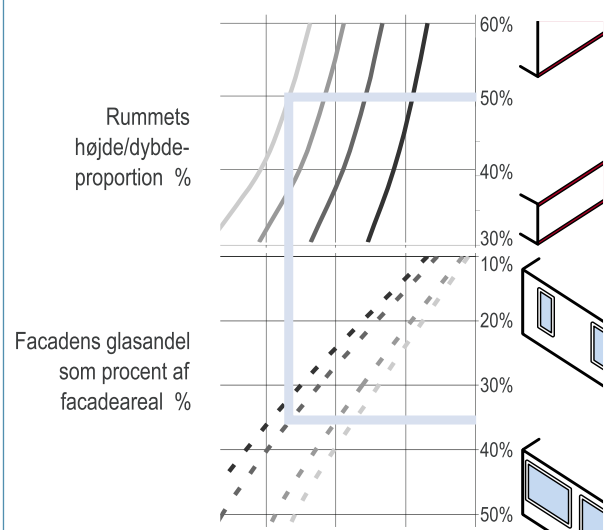
Relation mellem rummets højde/dybde-proportion og facadens glasandel for et sidelyst rum i forhold til:

Gennemsnitlig dagslysfaktor i bordhøjde:

- 2 %
- 3 %
- 4 %
- 5 %

Glastype:

- Vinduer med 2-lags energiruder: Lystransmittans 80 %
- Vinduer med 3-lags energiruder: Lystransmittans 70 %
- Vinduer med 2-lags solafskærmende glas: Lystransmittans 51 %
- Vinduer med 3-lags solafskærmende glas: Lystransmittans 45 %



Diagrammet bruges fx til at vurdere at et rum med en højde/dybde-proportion på 50 % og 3-lags energiruder kræver en glasandel på 35 % af facadearealet for at opnå en gennemsnitlig dagslysfaktor på 5 %

RESULTATER:

Bogens fire temaer kan bruges som en samordnet designstrategi, som er mere omfattende end de nye energibestemmelers krav, og som optimerer samspillet mellem arkitektur og energi.

Dagslys:

- Moderate glaspartier kan skabe lette og lyse rum.
- Lyse rum med beskeden dybde og stor rumhøjde kan skabe en bedre visuel kvalitet.
- Hensyn til dagslys og arkitektur kan forenes.

Solvarme:

- Glaspartier kan proportioneres ud fra dagslysbehov og for at minimere kølebehov.
- Lyse boliger med ligeligt fordelte glasarealer kan minimere energiforbrug.
- Lyse kontorer zonedelt med større glasarealer mod nord kan minimere energiforbrug.

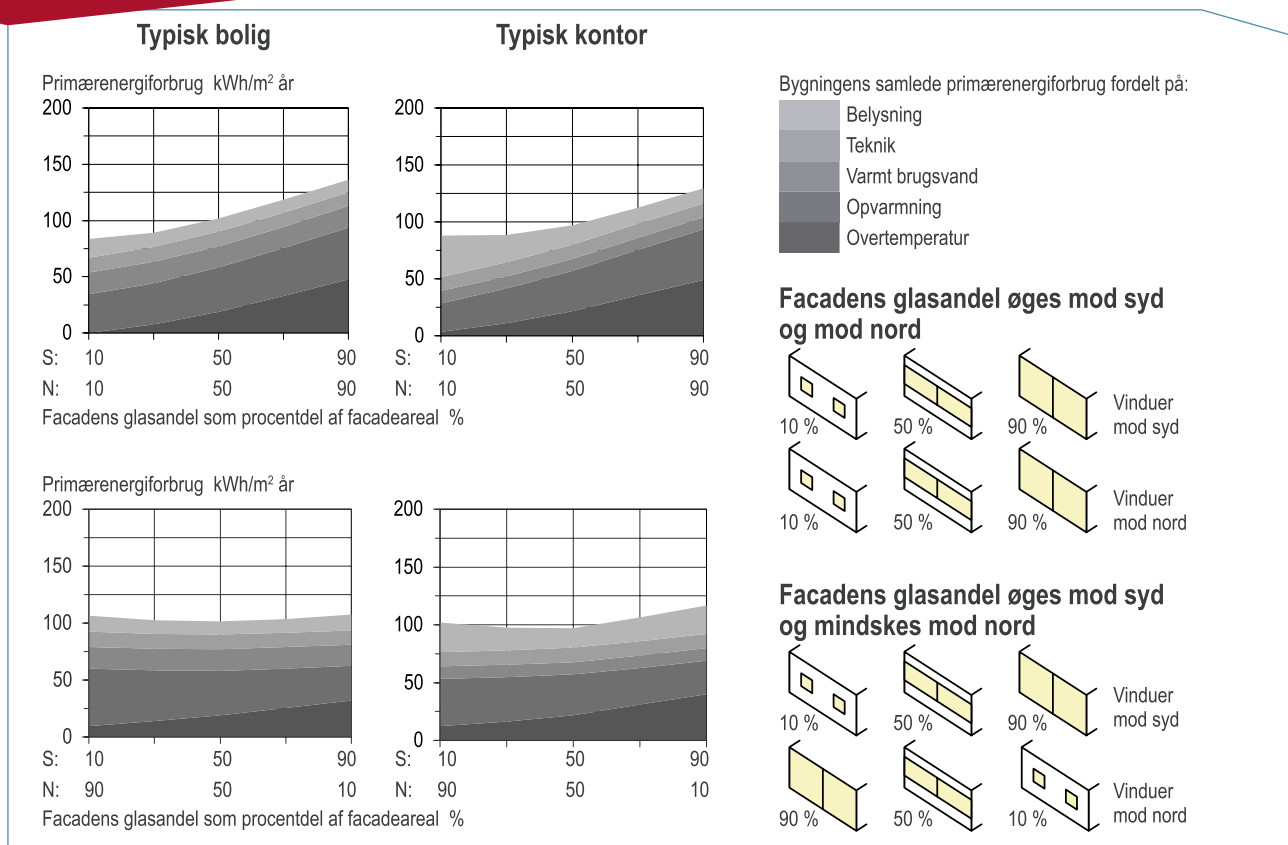
Råhus:

- Klimaskærmens isoleringsniveau kan forbedres til en vis grænse.
- Lyse bygninger med udstrakte facadearealer kan minimere energiforbrug.
- En høj varmekapacitet skal kombineres med lavt energiforbrug til materialefremstilling.

Teknik:

- Naturlig ventilation og elbesparelser kan minimere energiforbrug i en helhedsvurdering.
- Bygningsintegrerede solceller kan skabe energineutrale bygninger.
- Lyse bygninger kan udnytte elbesparende teknologier bedre.

FIGUR NR. 2



KONKLUSION:

Projektets overordnede konklusioner viser, at energibesparelser skal integreres tidligt i designprocessen, og at arkitektfaget kan spille en afgørende rolle i denne proces.

Det er elforbruget, og ikke varmforsøget, der dominerer det samlede primærenergiforbrug i de fleste nye bygninger, fx boliger og kontorer.

Betydelige energibesparelser kan opnås tidligt i designprocessen ved at bruge en samordnet designstrategi, som er mere omfattende end de nye energibestemmelers krav, og som optimerer samspillet mellem arkitektur og energi ved temaerne Dagslys, Solvarme, Råhus og Teknik.

Bygningsform er afgørende, hvor såkaldte 'lyse' bygninger med beskeden bygningsdybde og stor rumhøjde kan minimere primærenergiforbruget samt forbedre dagslysforhold og indeklima i sammenligning med traditionelle 'dybe' bygninger.

INSPIRERENDE VÆRKTØJ TIL FORBEDRING AF KLIMASKÆRMEN OG UDFORMNING AF FREMTIDENS LAVENERGISTRATEGIER

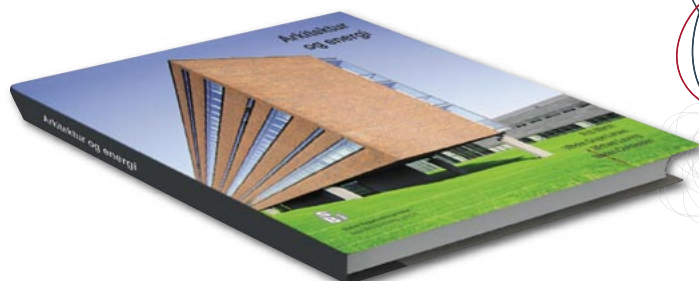
ANBEFALINGER FOR VIDERE ANVENDELSE AF FORSKNINGSRISULTATERNE

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Bogens fire temaer viser, at bygningsform kan spille en afgørende rolle. Eksempelvis har dybe og kompakte bygninger, der minimerer varmebehovet, ikke en energimæssig fordel, fordi de nye energibestemmelser anlægger en helhedsvurdering, som også indregner belysning, køling, ventilation mv.

Lyse bygninger har derimod beskednen bygningsdybde, stor rumhøjde og udstrakte facadearealer. Lyse boliger kan med fordel udformes med glasarealer ligeligt fordelt mod nord og syd for at minimere det samlede primærenergiforbrug, mens lyse kontorer kan zonedeles med større glasarealer mod nord end mod syd.

Kort sagt, bogen giver konkrete anvisninger på, hvad man som arkitekt skal tage hensyn til, når man planlægger og tegner fremtidens lavenergi-bygninger. Bogen kan også downloades under hovedrapport på www.elforsk.dk/afsluttede-projekter.



EFFEKT:

Bogen præsenterer grundlæggende viden om arkitektur og energi på en lettilgængelig og inspirerende måde. Det forventes, at bogens udgivelse vil understøtte, at fremtidens lavenergiarkitektur udformes på kvalificeret, afvejet og effektiv vis.

Bogen henvender sig primært til arkitekter, men kan også læses af ingeniører, bygherrer, myndigheder, studerende og andre, der interesserer sig for byggeriets energiforhold.



Dagslys



Råhus



Teknik

Foto: Rob Marsh

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Rob Marsh
SBI
Dr. Neergaards Vej 15
2970 Hørsholm

E-mail: rom@sbi.dk
Telefon: 21 65 08 87
Web: www.sbi.dk

PROJEKT:

Titel: Arkitektur og energi – arkitektoniske strategier for fremtidens lavenergi bygninger.
Nr.: 337-058
PSO Program 2005
Budget: 2.134.000 kr., heraf 1.340.000 kr. i tilskud fra ELFOR
Tidsplan: 01.01.2005 - 31.12.2006

PROGRAMKOORDINATOR:

Forskningskoordinator Jørn Borup Jensen
Dansk Energi Net
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
www.elforsk.dk