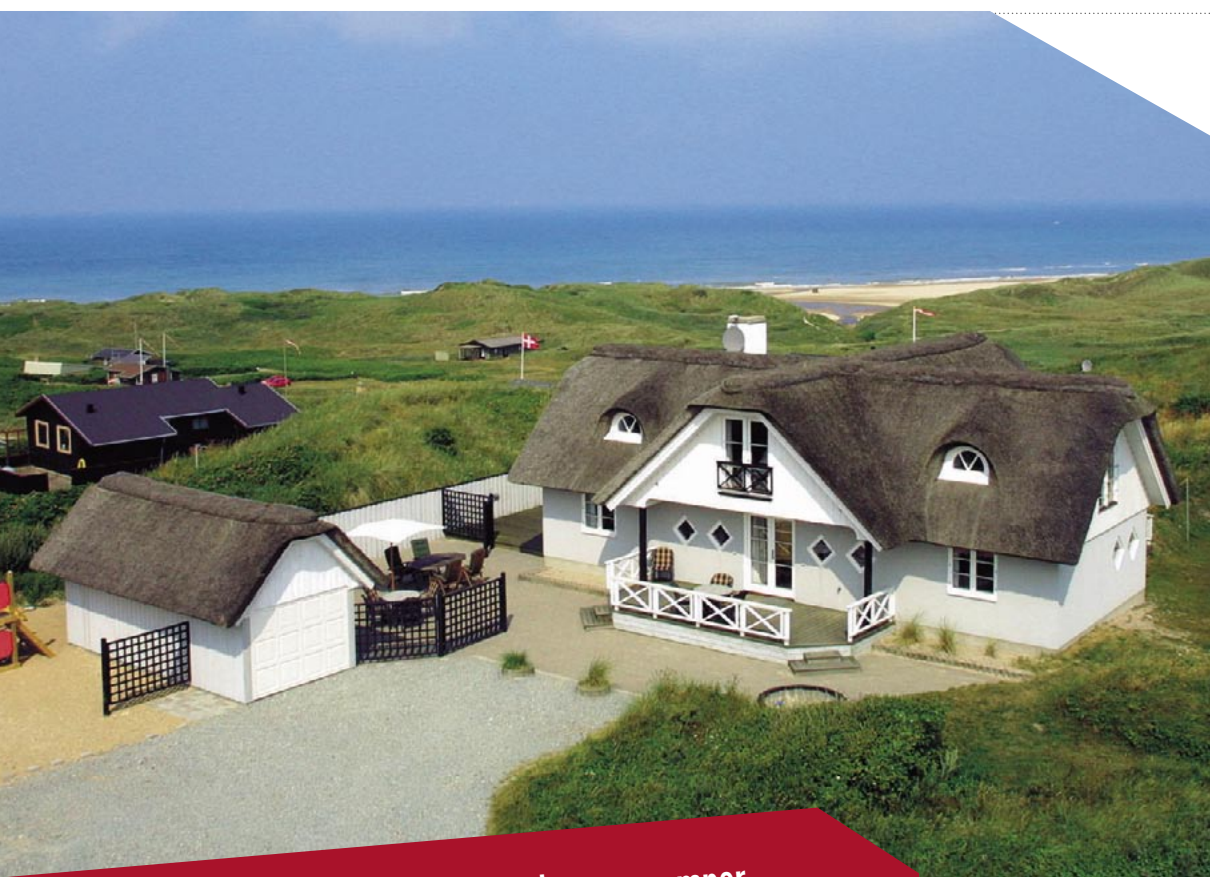




PSO 2004 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

# Varmepumpeanlæg til fritidshuse eventuelt i kombination med solvarme



Udvikling af systemløsninger med varmepumper  
og solvarmeanlæg til udlejningsommerhuse  
med stort elforbrug



danskenergi | net

ELFORSK

## RESUMÉ:

Der er ca. 220.000 sommerhuse i Danmark, som tilsammen har et skønnet elforbrug på 725 GWh/år. Heraf udlejes ca. 10%, og udviklingen inden for udlejningssommerhuse er gået mod store luksussommerhuse med mange faciliteter og dermed et stort energiforbrug. En betragtelig del af energiforbruget er opvarmning, som i langt de fleste tilfælde finder sted med el.

Endvidere er der mange af luksushusene, som har store varmtvandsforbrug og opvarmningsbehov fx i forbindelse med indendørs pool, spa og sauna. Projektet ville undersøge mulighederne for at reducere elforbruget

– som viste sig at være 31.000 kWh/år i gennemsnit for luksussommerhuse med pool – ved at skitsere nogle varmepumpeanlæg, der er specielt egnede til disse sommerhuses særlige forbrugsmønstre, evt. kombineret med solvarme.

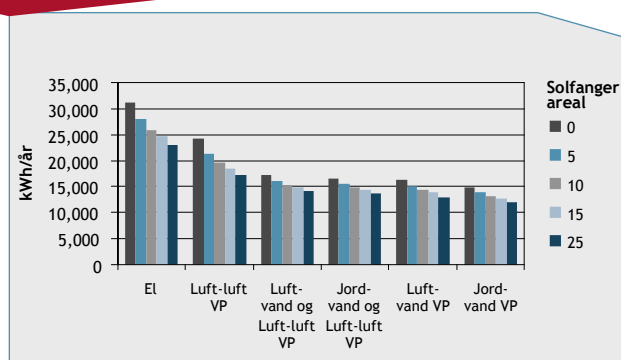
Der er derfor udvalgt 47 typiske sommerhuse inden for de 4 udlejningskategorier, som dansommer opererer med – og der er skitseret systemløsninger, som tager udgangspunkt i komponenter, der allerede er på markedet.

## MÅLSÆTNING:

Projektet skulle i første omgang afdække de typiske forbrugsmønstre i luksussommerhuse til udlejning og skaffe viden om de energisystemer, som typisk anvendes – for overhovedet at kunne komme i gang med at skitsere nogle systemløsninger med varmepumper og solvarmeanlæg, som kunne tænkes at være relevante for hver af de 4 udlejningskategorier.

Desuden var det et mål, at de udviklede systemløsninger kunne installeres og afprøves med henblik på fremtidig markedsføring over for sommerhusejerne i dansommer/NOVASOL regi.

FIGUR NR. 1



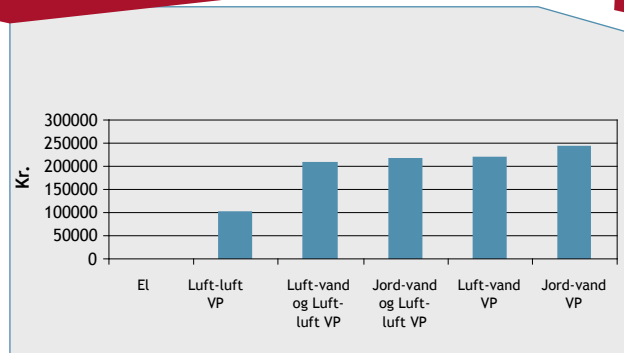
Udregnede el-forbrug af luksussommerhus med pool med forskellige typer varmepumper og størrelser af solvarmeanlæg.

## PROCESSEN:

Projektet er gennemført som et samarbejde mellem rådgivende ingeniørfirma Ellehaug & Kildemoes, Energi Danmark, NRGi og dansommer.

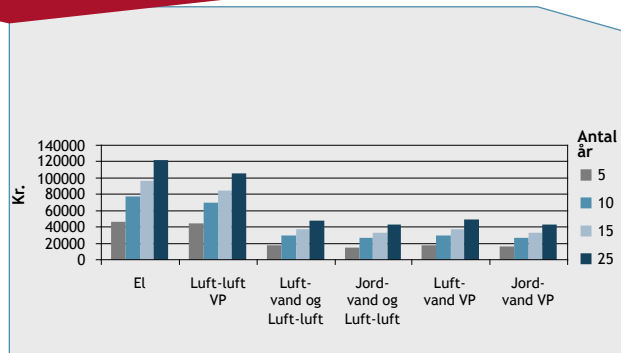
Ellehaug & Kildemoes har stået for projektledelse og beregninger mv., Energi Danmark, NRGi har sammensat de tekniske løsninger, målinger og prototypeanlæg – og dansommer har tilvejebragt oplysninger om sommerhusene, udstyr, teknik, udlejningsperioder og energiforbrug. Desuden har dansommers serviceteknikere været til stor hjælp med at sørge for nøjagtigt kendskab til energisystemerne i sommerhusene.

FIGUR NR. 2



Værdien af 10 års elbesparelser af VP anlæg uden solvarme.

FIGUR NR. 3



Værdien af 10 års elbesparelser ved solvarmeanlæg på 5, 10, 15 og 25 m².

## RESULTATER:

Ud fra den opbyggede viden om energisystemer og forbrug i de fire sommerhuskategorier har man i projektet skitseret en række systemløsninger. Opbygningerne er bl.a. sket efter et litteraturstudie vedrørende kombinerede solvarme-varmepumpeløsninger, men det har i projektforløbet vist sig at være mest hensigtsmæssigt at sammensætte løsninger, som tager udgangspunkt i komponenter, der allerede er på markedet.

Da energiforbrugene i et sommerhus med fx. pool og spa foregår ved en del forskellige temperaturer (fx rumvarme i poolroom på 29°, varme til spabad 38°, varme til poolbassin 27°) har det været nødvendigt at foretage simuleringer for at kunne bestemme tidsforløbet af de forskellige forbrug.

Der er derfor opbygget en simuleringsmodel, EMGP3, der er brugt til at skitsere og opbygge løsninger til de enkelte typer sommerhuse. Den kan også bruges til andre typer sommerhuse – ikke mindst dem, som benyttes meget i varmesæsonen.



**DEN RIGTIGE SYSTEMLØSNING KAN REDUCERE ELFORBRUGET MED 50 %**

## KONKLUSION:

Projektet leverer konklusioner og anbefalinger på de anlæg, der har bedst anlægsøkonomi og tilbagebetalingstid til sommerhuse med forskellige anlæg – pool, spa, sauna osv. Eksempelvis varmepumper med luft-til-luft eller en kombination af luft-luft og luft-vand, solvarmeanlæg i kombination med luft-luft varmepumper osv.

Anlæggene er nede på en tilbagebetalingstid på under 5 år – nogle endda under 4 år. Projektet konkluderer, at der yderligere kan være særdeles god økonomi i de energibesparende anlæg, hvis der opsættes energimålere på anlægsydelsen, så lejeren betaler ejeren for (en del af) besparelsen fra anlægget, frem for at det alene er ejeren, der bekoster et lavere energiforbrug.

**ET ELFORBRUG PÅ 31.000 KWH/ÅR ER GENNEMSNITTET FOR LUKSUSSOMMERHUSE MED POOL**

# ANBEFALINGER FOR VIDERE ANVENDELSE AF FORSKNINGSRISULTATERNE

## HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Der er givet god økonomi for sommerhusejerne i at investere i hhv. varmepumper og solvarmeanlæg – men der skal naturligvis ske en vurdering af det enkelte sommerhus forbrug og af anlægspriserne. Projektdeltageren NRGi er derfor gået i gang med at udarbejde tilbudsblade til at markedsføre løsningerne til sommerhusejerne i dansommer og sondere mulighederne for finansiering via kreditforeninger.

Men naturligvis kan andre sommerhusejere også drage nytte af de skitserede energibesparende anlæg – ligesom det må være interessant for

producenter af nye sommerhuse. For helårsbeboede sommerhuse, som der kommer flere og flere af, i takt med tilladelser til dette for pensionister, er der også store muligheder for elbesparelser på opvarmningen med varmepumper og solvarmeanlæg.

De er dog ikke behandlet i projektrapporten, da de energibesparende anlæg i disse tilfælde skal dimensioneres som ved helårshuse. Men komponenter findes på markedet – og det er forholdsvis enkelt at sammenligne og beregne en god løsning.



## EFFEKT:

Med alternativ energi er der mulighed for at reducere elforbruget i alle typer sommerhuse, som har elopvarmning – men i luksusommerhuse er det helt op til 50 % med den rigtige systemløsning. Og det giver også god økonomi på udlejningsregnskabet:

Eksempelvis kan en sommerhusejer ved at investere i en total varmepumpeløsning inkl. luft-til-luft varmepumpe til ca. 132.000 kr. forøge sit overskud (efter skat) med 20.780 kr./år, hvis han får samme afregning for salg af energi som hidtil. Eller med 6.604 kr./år, hvis han kun afregner det faktiske forbrug fra lejerne.

[WWW.ELFORSK.DK](http://WWW.ELFORSK.DK)

### PROJEKTLEDER:

Klaus Ellehauge  
Ellehauge & Kildemoes  
Vestergade 48H, 2.tv.  
8000 Århus C

E-mail: [klaus.ellehauge@elle-kilde.dk](mailto:klaus.ellehauge@elle-kilde.dk)  
Telefon: 8613 2016  
Web: [www.elle-kilde.dk](http://www.elle-kilde.dk)

### PROJEKT:

Titel: Varmepumpeanlæg til fritidshuse  
eventuelt i kombination med solvarme  
Nr.: 336-070  
PSO Program 2004  
Budget: 719.000 kr., heraf 648.000 kr.  
i tilskud fra ELFOR  
Tidsplan: 01.01.2004 – 30.09.2005

### PROGRAMKOORDINATOR:

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

E-mail: [jbj@danskenergi.dk](mailto:jbj@danskenergi.dk)  
Telefon: 35 300 934  
[www.elforsk.dk](http://www.elforsk.dk)