

Solvarme 1: Rumopvarmning, Dimensionering og økonomi

De fleste solvarmeanlæg er designet til at bidrage til brugsvandsopvarmningen og slet ikke eller kun i mindre grad til at bidrage til husets rumopvarmning. I et afsluttet projekt ved SolEnergiCentret, Teknologisk Institut er undersøgt principperne for i højere grad at udnytte solvarme til rumopvarmning. I artiklen redegøres for almene forhold, dimensionering og økonomi.

Når talen går på solvarme til rumopvarmning, kan man ofte støde på en af følgende (delvis modstridende) myter:

1. Solvarme til rumopvarmning kan overhovedet ikke betale sig og har en væsentligt dårligere økonomi end solvarmeanlæg kun til brugsvand.
2. Når man bare har et tilstrækkeligt stort lager, kan man gemme solvarmen fra sommer til vinter og få en stor dækning af husets forbrug ved hjælp af solvarme.

Fra Solenergi Center Danmark udkom i november 1999 rapporten: *Aktive solvarmeanlæg med større dækning af husets samlede varmebehov, Udredning og skitseprojekter*. I rapporten er undersøgt, hvad der især har betydning når der ønskes et aktivt solvarmeanlæg med en (lidt) større solvarmedækning af enfamiliehusets energiforbrug til varmt vand og rumvarme. Det er således forsøgt at give en generel og overordnet fremstilling af de problemstillinger, der er relevante specielt for solvarmeanlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning (kombinerede anlæg) og specielt i forhold til anlæg med lidt større dækningsgrad end normalt.

Forhold af betydning

Afgørende for solvarmeanlæggets udformning og ydelse er naturligvis forbrugets størrelse både af varmt brugsvand og af varme til rumvarme. Derudover er der specielt i rapporten set på følgende forhold, som er væsentlige for solvarmeanlæggets ydelse og økonomi:

- Solfangerareal og lagerstørrelse
- Returtemperatur fra radiatorer
- Solfangereffektivitet, hældning og orientering
- Systemudformning

Det er meningen, at rapportens anvisninger og konklusioner kan anvendes til almen vurdering og design af kombinerede anlæg. Der er således i rapporten diagrammer til vurdering af ydelser og solfangerarealer samt lagerstørrelser m.m. Endvidere er der gennemregnet forskellige systemløsninger. Som eksempler på anvendelse af rapportens konklusioner er der endvidere udført et skitsedesign for et eksisterende hus og et for et nyt lavenergihus.

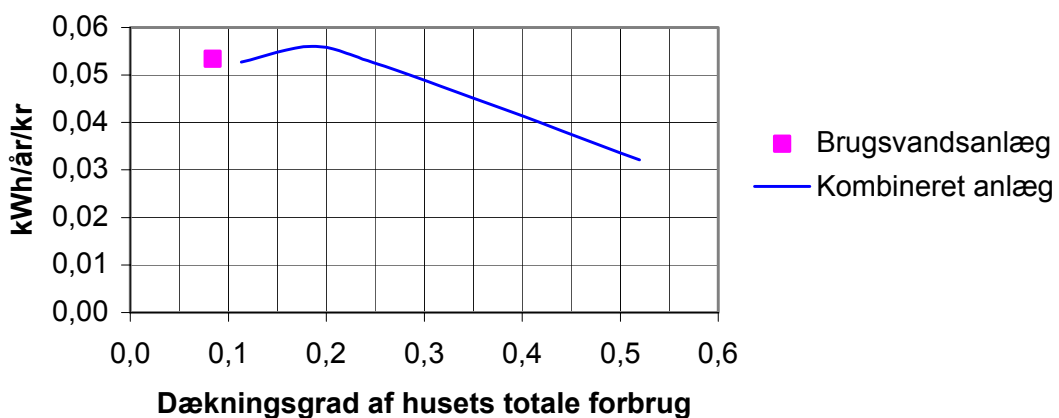
Økonomi og dækningsgrad

Med hensyn til den første af ovennævnte myter viser rapporten:

- at der kan opføres solvarmeanlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning til samme tilbagebetalingstid som rene brugsvandsanlæg, men med ca. dobbelt så stor dækning af husets energiforbrug.

Et typisk anlæg vil have ca. 15 m² solfanger og ca. 750 liter lager og vil dække ca. 20 % af det årlige energiforbrug. Sammenhængen fremgår af figur 1.

Ydelse/prisforhold for kombinerede anlæg



FIGUR 1: Ydelse/prisforholdet er anlæggets årlige nettoydelse (kWh/år) divideret med anlægsprisen (kr.). Brugsvandsanlægget dækker 50-60 % af brugsvandet, men kun ca 8% af det samlede forbrug til brugsvand og rumopvarmning.

Rapporten peger således på, at det kunne være en god idé at fremme udbredelsen af anlæg med større dækningsgrad. Med det samme antal anlæg ville solvarmedækningen i Danmark således kunne forhøjes væsentligt.

Solfangerareal og lagerstørrelse

Med hensyn til den anden myte er rapporten klar idet:

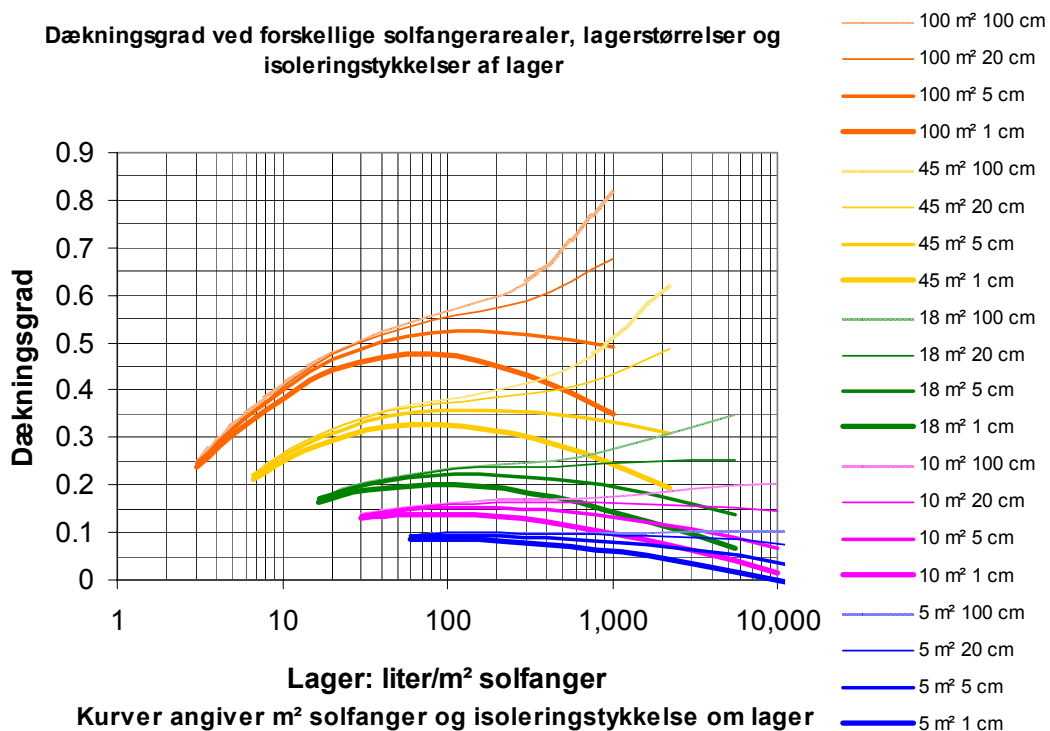
- uanset solfangerstørrelse er den optimale lagerstørrelse 50- 100 liter vandlager pr. m² solfanger - altså et lager, der ikke gemmer solvarmen i meget mere end nogen dage.

Det kan godt lade sig gøre at udføre lagre i forbindelse med enfamiliehuse, som gemmer solvarmen fra sommer til vinter, men forudsætningerne er dels, at der er et stort solfangerareal (således at der er solvarme at gemme) og dels, at lageret også er stort og er ekstremt godt isoleret. I så fald skal solfangerarealet til et enfamiliehus måske være 80 m², lageret 80 m³ og isoleringen rundt om lageret måske 80 cm mineraluld og absolut ingen

kuldebroer. Sådanne anlæg er set i udlandet, men koster så også lige så meget som resten af huset.

Omvendt er det ikke godt, hvis der slet ikke er nogen lagring af den solvarme, der benyttes til rumvarme, i hvert fald så snart der er tale om et lidt større solfangerareal. I Danmark er den mest almindelige praksis for kombinerede anlæg i dag således, at der overføres solvarme direkte fra solfangerkredsen til radiatorkredsen via en varmeveksler, og således kun når solen skinner. En af konklusionerne er, at denne type ikke er hensigtsmæssig, når der ønskes en lidt større dækningsgrad (se artiklen: Solvarme 2: Danske solvarmeanlæg til rumopvarmning - er det den rigtige type anlæg ?).

Sammenhængen mellem solfangerareal, lagerstørrelse og isoleringsgrad kan ses af figur 2.



FIGUR 2: Dækningsgrad for enfamiliehus ved forskellige solfangerarealer, lagerstørrelser og isoleringstykkelser af lager (Dækningsgrad: den del af husets samlede varmebehov, der dækkes af solvarme).

Systemudformning

Med hensyn til systemudformningen betyder levering af solvarme til både rum- og brugsvandsopvarmning, at der er langt flere forskellige mulige anlægsudformninger end for rene brugsvandsanlæg. Et gennemprøvet og teknisk optimalt kombineret anlæg er således næppe udviklet endnu, og der er således nok at tage fat på inden for området.

Udover at have færdiggjort ovennævnte rapport deltager SolEnergi Center Danmark i et internationalt samarbejde (IEA task 26 Combisystems) med at udvikle værktøjer til at kunne sammenligne og beregne ydelsen for en lang række forskellige kombinerede anlæg. Ligesom i Danmark er interessen i udlandet for kombinerede anlæg stigende.

Rapporten: "Aktive solvarmeanlæg med større dækning af husets samlede varmebehov, Udredning og skitseprojekter" november 1999, Udarbejdet for Energistyrelsen J.nr. 51181/97-0004 af Klaus Ellehauge, Troels Kildemoes Møller og Hans Jacob Jacobsen. Kan rekvireres ved SolEnergiCentret, Teknologisk Institut (pris 195,- kr. ekskl. moms).

Resume

De fleste solvarmeanlæg er designet til at bidrage til brugsvandsopvarmningen og slet ikke eller kun i mindre grad til at bidrage til husets rumopvarmning. I et afsluttet projekt ved SolEnergiCentret, Teknologisk Institut er undersøgt principperne for i højere grad at udnytte solvarme til rumopvarmning. I artiklen redegøres for almene forhold, dimensionering og økonomi. Det konkluderes at solvarmeanlæg til rumopvarmning kan udføres med samme tilbagebetalingstid som solvarmeanlæg kun til brugsvandsopvarmning, men med dobbelt så stor dækning af husets samlede varmeforbrug.

(Klaus Ellehauge, Vestergade 48 H, 2s.tv., DK-8000 Århus C., Tel: 86 13 20 16, 40 38 66 43, Fax: 86 13 63 06, E-mail: klaus.ellehauge@elle-kilde.dk)