



PSO 2003 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Varmepumper i områder uden for kollektiv energiforsyning



Status på varmepumpeområdet til boligopvarmning og udvikling af forslag til udbredelse af varmepumpeanlæg under hensyntagen til såvel privat- som samfundsøkonomi

Nedgravning af jordslange til varmepumpe.



danskenergi | elforsk

RESUMÉ:

Der er i Danmark ca. 120.000 elopvarmede parcelhuse, hvoraf der i områder uden for kollektiv varmforsyning skønnes at være 50.000, heraf 30.000 med et forbrug over 13 MWh/år (gennemsnitsforbrug ca. 18 MWh/år). Så der er et sparepotentiale på over 200 GWh/år (eller mere end 150.000 tons CO₂ pr. år), hvis det lykkes at reducere husholdningsforbruget og halvere elforbruget til opvarmning af rum og brugsvand gennem installation af varmepumper.

Der bliver da også installeret mange velfungerende varmepumpeanlæg i disse år, og efterspørgslen er stor. Men der optræder en del fejl i ag-

gregater og installationer. Manglende teknisk erfaring hos nye aktører i et voksende marked kan være en del af forklaringen, men tekniske udfordringer – fx brug af nye kølemidler – samt nye myndighedskrav har udfordret branchen og måske været medvirkende til fejlforkomster.

Der er derfor god grund til både at øge mængden af uvildig information vedr. økonomi og driftserfaringer – ikke mindst i relation til BR2006 - og at synliggøre og sikre kvalitetsniveauet på såvel aggregater som installationer.

**VARMEPUMPEANLÆG AF GOD KVALITET KAN GIVE
EFFEKTFAKTORER PÅ ÅRSBASIS PÅ OP TIL 4,0**

MÅLSÆTNING:

Dette projekt havde til formål at belyse status for udbredelsen af varmepumper – væske/vand-, luft/vand samt luft/luft-anlæg – og tillige give forslag til sikring af en hensigtsmæssig udbredelse af varmepumper specielt i områder uden for kollektiv varmforsyning.

Projektet indeholdt derfor dels en eksperimentel undersøgelse af 7 varmepumpeanlæg samt 25 referencehuse, dels udvikling af et koncept til støtte af den fremtidige implementering af varmepumper.

Type	Dækningsgrad	COP
Jordvarmepumpe	~100%	3,4
Luftvarmepumpe	~95%	3,2
Luft/luft-VP	~75% (af rumvarmebehov)	4,0

TABEL 1. Tabel over effektfaktorer, COP, for den bedste del af markedets aggregater. Dækningsgraden angiver hvor stor en andel af husets opvarmning til rum og brugsvand, varmepumpen forsyner. COP er årsmiddeeffektoren inkl evt. tilskudsvarme i form af direkte el. For luft/luft-VP, der normalt ikke har indbygget tilskudsvarmekilde, er COP dog kun for aggregatet.



Jordvarmepumpe med frekvensreguleret kompressor.
Desuden ses den separate varmtvandsbeholder.

PROCESSEN:

Projektet er udført i et samarbejde mellem

- Lokalenergi
- Salling Vaske- og Køleservice
- Energi Horsens A.m.b.A
- Teknologisk Institut
- Elsparefonden
- SEAS-NVE Strømmen A/S (projektleder)

Projektet blev som sagt gennemført dels ved en eksperimentel undersøgelse, dels ved udarbejdelse af et koncept til fremtidig implementering af varmepumper.

Et antal traditionelle og innovative systemløsninger er herunder blevet fulgt med fjernaflæsningsudstyr over et par fyringssæsoner. Resultaterne er analyseret og henført til normalårets klimaforhold.

Desuden har processen medvirket til en beskrivelse af, hvordan branchen og markedet ser ud, og der er frembragt en række forslag til initiativer, som på sigt vil kunne hæve kvalitetsniveauet på anlægsinstallationerne – og forbedre slutbrugernes beslutningsgrundlag.

Baseret på de oplevede erfaringer fra de installerede anlæg har man desuden kunnet udarbejde en række tekniske anbefalinger med forslag til anlægsudformning på den varme side, selve varmepumpeaggregatet, den kolde side samt styring og regulering.

RESULTATER:

De mest udbredte varmepumpetyper vurderes i dag - ud fra de indhentede erfaringer - at operere med opnåelige effektfaktorer som vist i tabel 1.

Nye huse, der opføres under BR2006, har herved en mulighed for at udnytte jord- og luftvarmepumpe, grundet høj dækningsgrad og en COP, der ligger en del over den faktor på 2,5, som elforbrug korrigeres med. I eksisterende huse er en kritisk vurdering af varmefordelingssystemet nødvendig for at sikre tilsvarende gode effektfaktorer.

Luft/luft-varmepumpe suppleret med direkte elvarme til rum og brugsvand, således som de traditionelt installeres, vil normalt ikke være en mulighed i nye huse – på trods af den væsentlige forbedring af aggregaternes effektivitet, der er sket. Forbruget af direkte elvarme til den resterende

rumopvarmning samt varmt brugsvand vil være for stort. I eksisterende huse repræsenterer luft/luft-varmepumperne en kosteffektiv løsning til fortrængning af direkte elvarme.

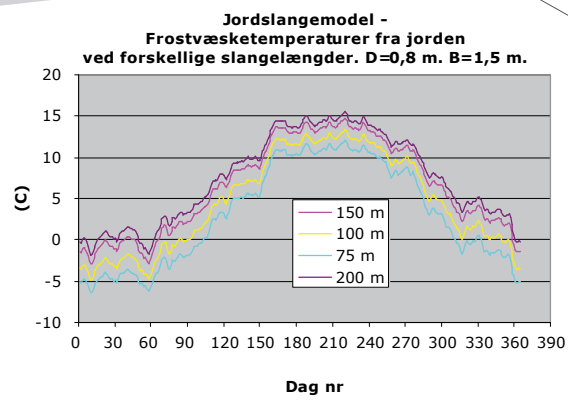
Det forventes, at der vil blive udviklet nye varmepumpetyper til boliger under BR2006 samt de kommende stramninger, som kan håndtere de kommende små varmebehov til rum og brugsvand samt ventilation.

På konceptsiden peger projektet på et behov for kvalitetssikring – eventuelt i form af en mærkningsordning, som det kendes fra cirkulationspumper og hårde hvidevarer - af såvel aggregater som installationer.



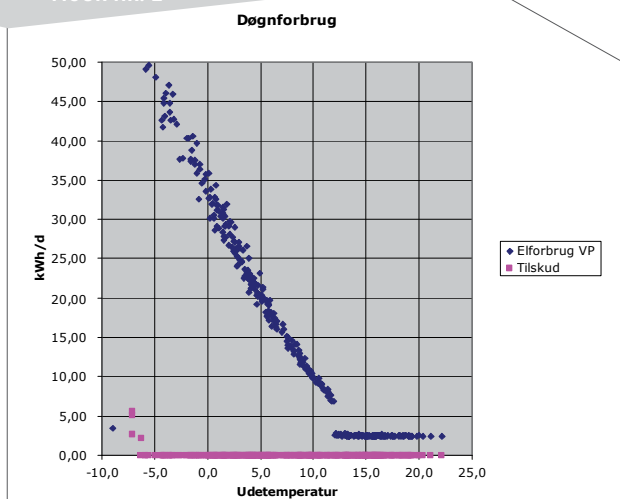
DER ER BEHOV FOR EN MÆRKNINGSORDNING TIL AT SIKRE KVALITETEN AF AGGREGATER OG INSTALLATIONER

FIGUR NR. 1



Under projektet blev der udført simuleringer af jordslangers dynamiske opførsel. Grafen her viser en analyse af indflydelsen fra varierende jordslangelængder og dermed jordbelastninger.

FIGUR NR. 2



Grafen viser døgnforbrug (kWh/døgn) til en jordvarmepumpe og tilskudsvarme i normalåret. Der ses behov for tilskudsvarme i denne installation ved udetemperaturer under ca. -7 C. Det konstante forbrug ved udetemperaturer over ca 12 C går til sommerproduktion af varmt brugsvand.

KONKLUSION:

Måleresultaterne fra de installerede anlæg samt prøvningsresultater fra laboratorier viser effektiviteter, der kan sikre såvel god privatøkonomi som samfundsøkonomi.

Der er dog en ret stor variation i de forskellige fabrikaters effektivitet – særligt mellem luft/luft-aggregaterne.

Med hensyn til aggregaternes driftssikkerhed påviser projektet ret store fejlratere på enkelte komponenter i aggregaterne, og da varmepumpernes installation og tilpasning til husets varmefordelingssystem ligeledes er kritisk for effektiviteten, anbefaler rapporten en kvalitetssikring på disse områder.

En obligatorisk mærkningsordning samt øget uvildig information til brugerne foreslås som virkemidler til at sikre dette.

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Resultaterne fra projektet i form af anbefalede tekniske løsninger samt målte effektiviteter kan være nyttige for leverandører, installatører og rådgivere.

Anbefalingerne omkring øget kvalitetssikring på aggregat- og installationssiden kan indgå i overvejelserne hos myndigheder og varmepumpebranchen.

En del af resultaterne er endvidere relevante for slutbrugerne, når der skal tages stilling til både det tekniske og økonomiske beslutningsgrundlag mellem alternative opvarmningsmetoder.

EFFEKT:

Det vurderes, at der pt. installeres omkring 10.000 varmepumper årligt i Danmark - et tal, der er i stærk vækst, ikke mindst på grund af de stærkt stigende oliepriser. Totalt vurderes det, at der i 2007, er installeret omkring 50-60.000 varmepumper i Danmark.

Hvis installationsraten i Danmark vokser fra dette ret lave niveau til et niveau svarende til Sveriges og Norges, er der et stort potentiale i så tidligt som muligt at få højet effektivitet og kvalitet af aggregater og installation.

Det er blot op til producenter, energirådgivere, projekterende ingeniører og arkitekter - og slutbrugere, som gerne vil slippe billigere om ved energiregningen. Og samtidig tænke på fremtidens miljø.

Bolig	Opførelse	Boligareal	Opvarmning	Varmebehov		Drift-før	VP-type	VP-forbrug		Drift-VP	Besparelse	
	Bolig-år	m ²	Kilde	KWh/år	KWh/år/m ²	kr./år		KWh/år	KWh/år/m ²	kr./år	kr./år	kr./år/m ²
Hus A	2001	200	olie	23288	116,4	19407	V-V	6991	35,0	11545	8362	41,8
Hus B	2003	200	olie	26998	135,0	22998	V-V	8849	44,2	14482	8516	42,6
Hus C	2004	151	olie	18277	121,0	15731	V-V	5402	35,8	9035	6696	44,3
Hus D	1965	130	olie	18198	140,0	15665	L-V	6574	50,6	10887	4778	36,8
Hus E	1864/2002	160	olie	20882	130,5	17902	V-V	6750	42,2	11165	6737	42,1
Hus F	1930/2007	250	olie	32585	130,3	27655	V-V	8880	35,5	14530	13124	52,5
Hus G	1965	133	el	15862	119,3	25062	L-L	9702	72,9	15829	9233	69,4

TABEL 2. Forbrug i enfamiliehuse før og efter installation af varmepumpe.

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Preben Munter
SEAS-NVE Strømmen A/S
Hovedgaden 36
4520 Svimminge

E-mail: pm@seas-nve.dk
Telefon: 70 29 24 57
Web: www.seas-nve.dk

PROJEKT:

Varmepumper i områder uden for kollektiv energiforsyning
Nr. 335-048
PSO Program 2003
Budget: 2.336.000 kr. heraf 1.200.000 kr. i tilskud fra ELFOR
Tidsplan: 01.04.2003 – 31.08.2007

PROGRAMKOORDINATOR:

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

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