

NOTAT

25. september 2007

J.nr.

Ref. mis

Side 1/3

Samfundsøkonomiske konsekvenser ved anvendelse af solvarme til opvarmningsformål

Selvom økonomien er forbedret gennem en årrække er solvarme til individuelle boliger generelt fortsat forbundet med en samfundsøkonomisk meromkostning. Det samme gælder for storskala solvarmeanlæg til fjernvarmeproduktion, hvor omkostningerne dog er på niveau med investering i nye biomassekedler. Teknologiske fremskridt og/eller højere energipriser kan dog ændre billedet, og solvarme lægger hverken beslag på fossile brændsler eller begrænsede biomasseressourcer og bidrager dermed i høj grad til at forbedre den langsigtede forsyningssikkerhed.

I dette notat opstilles under en række grundforudsætninger et sammenligneligt billede af konsekvenserne ved opvarmning af en individuel bolig (uden adgang til kollektiv forsyning) med forskellige opvarmningsformer. Desuden beregnes de samfundsøkonomiske varmeproduktionsomkostninger ved solvarme til et fjernvarmesystem.

De samfundsøkonomiske, privatøkonomiske samt energi- og miljømæssige konsekvenser ved anvendelse af solvarme afhænger imidlertid i høj grad af det specifikke tilfælde og eksemplerne i notatet giver således ikke det fuldstændige billede, idet der vil være tilfælde, hvor solvarme falder væsentligt bedre ud end i det gennemsnitlige ”tilfælde”.

Opvarmning af individuelle boliger uden adgang til kollektiv forsyning

Selvom økonomien er forbedret gennem en årrække, er termisk solvarme til individuelle boliger generelt fortsat forbundet med en samfundsøkonomisk meromkostning. Dette fremgår af nedenstående beregninger for samfundsøkonomien for en række opvarmningssystemer, herunder to kombinationer af oliefyr og solvarme, i en referencebygning med et varmebehov på 18 MWh/år.

Samfundsøkonomiske omkostninger kr/år (6%)	Gammelt oliefyr	Nyt oliefyr	Varmepumpe	Træpillefyr	Oliefyr + sol 1	Oliefyr + sol 2
Kapitalomkostning	0	3570	8160	5100	5610	7140
Drift og vedligehold (ekskl. el)	2340	1170	819	1170	1463	1463
Energiomkostning	10989	8503	3514	7876	7510	6940
CO ₂	1169	915	*	0	806	743
I alt	14497	14158	12493	14147	15389	16286

* For elektricitet indgår CO₂-omkostningen som følge af kvoteordningen i den samfundsøkonomiske elpris.

** Solvarmeanlæggets bidrag afhænger af dimensionering og varmtvandsforbrug i det enkelte hus. I eksemplerne er der regnet med et bidrag på 1,8 (sol 1) hhv. 3,1 (sol 2) MWh/år. Virkningsgraden på oliefyret stiger desuden, som følge af at solvarmeanlægget dækker hele behovet i sommermånederne.

Beregningerne er lavet på baggrund af de samfundsøkonomiske brændselspriser for 2007¹ og en kalkulationsrente på 6 procent. Der er i beregningen set bort fra evt. forvriddningstab, ligesom andre miljøeffekter end CO₂ ikke er medregnet. Disse parametre vurderes dog ikke at ændre det overordnede billede. En lavere kalkulationsrente mindsker meromkostningen ved solvarme, som vist i tabellen nedenfor. Det samme vil gælde for højere brændselspriser.

Det skal bemærkes, at træpilleprisen p.t. ligger væsentligt over den i beregningen anvendte prisforudsætning, hvorfor de reelle samfundsøkonomiske omkostninger ved træpillefyr kan vise sig højere end angivet i tabellerne.

Privatøkonomisk kan installation af et solvarmeanlæg i en række tilfælde være en god forretning for den private boligejer, som følge af relativ høje afgifter på en række energiprodukter. Dertil kommer at bidrag fra solvarme i nybyggeri kan hjælpe til at opfylde energirammen i bygningsreglementet.

Samfundsøkonomiske omkostninger, kr/år (3%)	Gammelt oliefyr	Nyt oliefyr	Varmepumpe	Træpillefyr	Oliefyr + sol 1	Oliefyr + sol 2
Kapitalomkostning	0	2752	6291	3932	4325	5505
Drift og vedligehold (ekskl. el)	2340	1170	819	1170	1463	1463
Energiomkostning	10989	8503	3514	7876	7510	6940
CO ₂	1169	915	*	0	806	743
I alt	14497	13340	10624	12979	14104	14650

* For elektricitet indgår CO₂-omkostningen som følge af kvoteordningen i den samfundsøkonomiske elpris.

Solvarme medvirker i højere grad end de øvrige løsninger til en øget forsyningssikkerhed, i form af en reduceret afhængighed af fossile brændsler samt en effektiv udnyttelse af de begrænsede biomasseressourcer. Denne fordel har det ikke været muligt at værdisætte.

Brændselsforbrug og CO ₂	Gammelt oliefyr	Nyt oliefyr	Varmepumpe	Træpillefyr	Nyt oliefyr + sol	Oliefyr + sol 2
<i>Forudsætninger</i>						
Effektivitet	0,72	0,92	3,5	0,9	0,94	0,94
Hjælpeeffekt - El [MWh/år]	0,5	0,25		0,5	0,25	0,25
<i>Brændselsforbrug [MWh/år]</i>						
Direkte	25,0	19,6	0,0	20,0	17,2	15,9
Til elproduktion (estimeret)	1,1	0,5	10,8	1,1	0,5	0,5
Total	26,1	20,1	10,8	21,1	17,8	16,4
<i>CO₂ regnskab [tons]</i>						
ikke-kvoteomfattet	6,7	5,2	0,0	0,0	4,6	4,2
Fra elproduktion (estimeret)	(0,3)	(0,1)	(2,7)	(0,3)	(0,1)	(0,1)

¹ jf. "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", Energistyrelsen, januar 2007. (Olieprisen for 2007 svarer med den nuværende dollarkurs til en pris på ca. 70\$/tønde.) I en række tidligere notater vedr. varmpumper regnes der med en lavere oliepriser, i det der er regnet med forudsætningernes energipriser for 2008.

Ovenfor angives et overslag for brændselsforbrug og CO₂-udledning fra de forskellige opvarmningssystemer. Det er som i de økonomiske beregninger forsøgt at anvende middelskøn for ydelsen, men det skal bemærkes, at effektiviteten kan variere noget for de forskellige anlægstyper. For at give et estimat for CO₂-udledningen fra elforbruget, er der anvendt CO₂-udledning og brændselsforbrug for ”gennemsnitlig” elektricitet, iht. systemansvarets miljødeklarationer.

Varmeproduktionsomkostning til fjernvarme

Baseret på en gennemsnitsberegning er de samfundsøkonomiske omkostninger ved fjernvarmeproduktion med store solvarmeanlæg sammenlignelige med etablering af nye biomassekedler, men forbundet med meromkostninger i forhold til produktion på eksisterende kapacitet, herunder kraftvarmeproduktion.

Langsigtet produktionsomkostning for fjernvarme (6%)	Ny Biomasse-fjv., halm	Ny Biomasse-fjv., træpiller	Naturgas kraftvarme – Eksisterende	Solvarme
Investering, kr./GJ varme	31	20	0	85
Drift og vedligehold, kr./GJ varme	11	7	14	4
Brændselsforbrug, kr./GJ varme	39	66	113	0
Elsalg (30 øre/kWh)	0	0	-78	0
CO ₂	0	0	20	0
Total	81	92	69	90

For solvarme er der anslået en investering på 1500 kr/m² og en produktion på 500 kWh/m²/år.

Langsigtet produktionsomkostning for fjernvarme (3%)	Ny Biomasse-fjv., halm	Ny Biomasse-fjv., træpiller	Naturgas kraftvarme – Eksisterende	Solvarme
Investering, kr./GJ varme	24	15	0	65
Drift og vedligehold, kr./GJ varme	11	7	14	4
Brændselsforbrug, kr./GJ varme	39	66	113	0
Elsalg (30 øre/kWh)	0	0	-78	0
CO ₂	0	0	20	0
Total	74	88	69	70

Med en kalkulationsrente på 3 procent bliver de samfundsøkonomiske omkostninger ved solvarmen umiddelbart set konkurrencedygtige.

Det hører dog med til billedet, at solvarme ikke overflødiggør investering i anden kapacitet, da spidsbehovet under alle omstændigheder skal kunne dækkes (der er ikke regnet med sæsonlagring). Det betyder, at solvarme i de fleste tilfælde vil skulle sammenlignes med produktion på eksisterende kapacitet (ekskl. investering) og dermed på bundlinien typisk vil være forbundet med samfundsøkonomiske meromkostninger. Dette betyder at integrationen med den øvrige produktionskapacitet i et givent fjernvarmesystem har afgørende betydning for samfundsøkonomien i store solvarmeanlæg.

Som for de individuelle løsninger skal det tages med i betragtning, at solvarme medvirker til en øget forsyningssikkerhed.