

Mikrokraftvarme

- har det sin berettigelse?



Af
Jan de Wit
Fagansvarlig Kraftvarme
Dansk Gasteknik Center a/s



Mikael Näslund
Projektleder
Dansk Gasteknik Center a/s



Thomas Engberg Pedersen
Civilingeniør
COWI

På internationalt plan er der stor aktivitet inden for området mikrokraftvarme, dvs. kraftvarmeanlæg af en størrelse der kan placeres i parcelhuse. I Japan er et stort antal anlæg (ca. 65.000) allerede installeret i private hjem, og i Storbritannien, Holland og Tyskland udfoldes store bestræbelser på introduktion og udvikling af mikrokraftvarmeanlæg.

De anlæg, der nu er introduceret, baserer sig i vidt omfang på små traditionelle motorer eller på Stirling-motorteknologi. Et mindre antal brændselscellebaserede anlæg er også ude i indledende test.

I denne artikel gøres nogle generelle betragtninger om, hvorvidt og hvor anlæggene måtte have en energimæssig berettigelse. Danmark har jo med udbredt kraftvarmeteknologi en førende position på såvel europæisk som globalt plan. Både den anvendte kraftvarme-, kedel- og fjernvarmeteknologi i Danmark baserer sig oftest på højeffektive anlæg og komponenter, og det kan umiddelbart være svært at forestille sig, at sådanne mindre anlæg skulle kunne konkurrere hermed.

Hvad er fordelene/konsekvensen ved mikrokraftvarme?

I det følgende gennemføres et lille illustrativt regnestykke vedrørende energiproduktion og brændselsforbrug ved introduktion af mikrokraftvarme (MKV).

Eksempel:

Gas- eller oliefyret hos familien Petersen er tjenligt til udskiftning. Familien bor i et område, hvor der ikke er

forsyningsmulighed fra et fjernvarmesystem. Skal familien vælge at installere et effektivt gasfyr med en virkningsgrad på ca. 100% eller en mini-kraftvarme enhed, der oplyses at have en total virkningsgrad på ca. 80%?

Ved at indfyre 10 kWh brændsel i MKV-enheden kan man eksempelvis få produceret 3 kWh_{el} og 5 kWh_{varme}. De 3 kWh_{el}, der er produceret, kan unnlades at blive produceret andetsteds. Man stopper næppe en vindmølle eller drosler ned på et kraftvarmeværk, der jo som oftest er tilknyttet et varmforsyningsområde. Nej - der, hvor der sandsynligvis vil blive reduceret i elproduktionen, er på en elproducerende enhed, der ikke har tilknyttet en varmforsyning f.eks. et såkaldt kondensværk. Hermed spares brændsel på dette værk; et estimat kunne være ca. 6,7 kWh sparet brændsel for ikke at producere de 3 kWh_{el}.

Denne brændselsbesparelse er alene et resultat af valget af, at familien Petersens varmeproduktion skal komme fra et mikrokraftvarmeanlæg (MKV) og ikke fra en traditionel kedel. Godskrives denne brændselsbesparelse MKV-enhedens produktion, kan det udregnes, at varmeproduktionen fra MKV-enheden foregår med en virkningsgrad på

$$5/(10-6,7) * 100 \% = 150\%$$



Aflastning

Få frigivet tid og resurser og lad E.ON overtage nogle af arbejdsopgaverne. Vi tilbyder kraftvarmeværker fleksibelt at varetage opgaver inden for drift, vedligehold og administration. Nyd godt af E.ONs lokale erfaring og globale resurser. Kontakt E.ON og hør nærmere om mulighederne.

www.eon.dk

e-on

Denne varmevirkningsgrad er højere end den alternative varmeproduktion på et kedelanlæg. Den sidste ville her være sket med en forventet virkningsgrad på 100% jvf. forudsætningerne.

Brændsels forbrugsmæssigt vil det således kunne være en overordnet fordel at producere varme på et MKV-anlæg fremfor på kedelanlæg ude i områder uden central eller decentral kraftvarme forsyning. Dette selvom totalvirkningsgraden for MKV-enheden i regneeksemplet umiddelbart var noget lavere end for kedelenheden.

På figur 1 er vist beregninger af den korrigerede varmeproduktions virkningsgrad for MKV-anlæg med varierende elvirkningsgrad.

på en ikke-brændselsforbrugende produktion såsom VE (f.eks. vind, vand eller sol) eller a-kraft, vil der i sagens natur ikke fremkomme et sparet forbrug.

Beregningsresultaterne, der er vist i figur 1, er baseret på specifikationerne angivet i tabel 1.

Konklusion

De udførte regneeksempler illustrerer, at mikrokraftvarme installeret i de rette områder reelt vil kunne betyde en meget højere brændselsudnyttelse end hvad enhedens umiddelbare virkningsgrad indikerer.

Selv i lande/områder med en generel høj central eller decentral kraftvarmeforsyning vil udbygning med MKV

i områder med individuel varmeforsyning udenfor kollektive varmeforsyningssystemer kunne føre til betragtelige brændselsbesparelser. I Danmark findes ca. 800.000 sådanne helårsboliger (kilde Danmarks Statistik).

MKV-enheder udgør derfor - ved installation de rigtige steder - en "Fremtidens Teknologi" også mht. effektiv brændselsudnyttelse.

De udførte beregnings-eksempler viser endvidere, at det ikke nødvendigvis er fair at basere en sammenligning mellem enheder på den umiddelbare totale virkningsgrad af den enkelte enheds brændsel, hvis produktionen ikke er den samme (hvad der jo f.eks. gælder

MKV og villakedler).

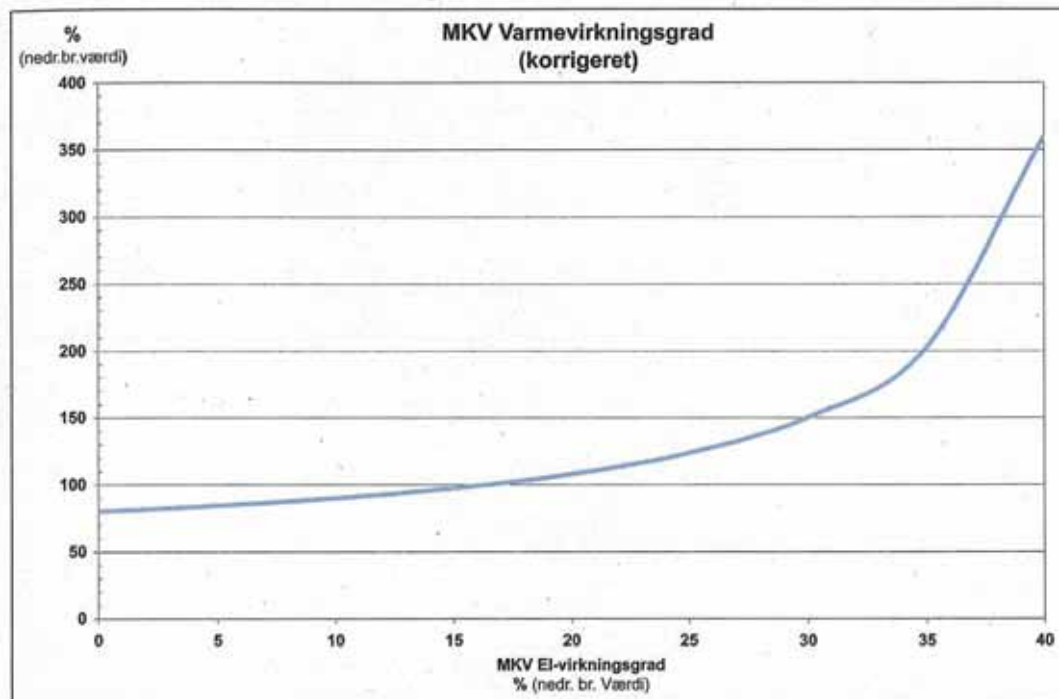
Beregningerne viser også, at baggrundssituationen i det enkelte land/område har en indflydelse på en korrigeret virkningsgrad. Dette er en stor udfordring i forhold til eksempelvis energimærkningsaktiviteter.

Anvendelse af MKV-anlæg vil også kunne indebære en række andre fordele såsom sparet elnet-udbygning, balancekraft, lettere aktiv/reaktiv effektstøtte, fjernkontrol til udnyttelse som "virtuelle kraftværker" mv. På sigt kan lav-volt jævnspændingssystemer i huse måske komme på tale; her vil de brændselscellebaserede anlæg kunne byde på særlige fordele, idet disse jo netop grundlæggende producerer lav-volt jævnspænding.

Aktiviteter i Danmark

Der pågår også mikrokraftvarme udviklingsaktiviteter i Danmark. Under ledelse af Danfoss A/S er i alt 9 firmaer gået sammen om udvikling og demonstration af mikrokraftvarmeanlæg baseret på brændselsceller. Der arbejdes med 3 brændselscelletyper, og der afprøves anlæg på såvel brint som naturgas. I 2008/2009 skal ca. 10

Fortsættes på side 28



Figur 1: Beregning af MKV-anlæggets korrigerede varmevirkningsgrad, hvor den sparede elproduktion sker på et elværk uden samtidig varmeproduktion.

Det ses på figur 1, at det er væsentligt, at MKV-anlæggene har en relativ høj elvirkningsgrad for at realisere en høj primærenergi udnyttelse. Virkningsgrad over 20% for sådanne små MKV-anlæg er realistiske og demonstreret både for MKV-anlæg baseret på traditionel stempelmotorteknologi og på brændselsceller. De danske MKV-anlæg, der er under udvikling, har som målsætning en el-virkningsgrad $\geq 40\%$ og totalvirkningsgrad $\geq 80\%$

Hvis elproduktionen på MKV-anlægget skal spares

MKV-enhed		
Elvirkningsgrad	Varierer, se figurer	
Totalvirkningsgrad	80 %	
Substitueret elproduktion		
Teknologi	Elvirkningsgrad	Totalvirkningsgrad
Alm. kondens	45 %	45 %

Tabel 1: Beregningsforudsætninger

Mikrokraftvarme

- fortsat

anlæg afprøves i praktisk drift hos en række anlægsværter på Lolland (brint-net) og i det sønderjyske område (naturgas). Senere skal der etableres ca. 80-100 anlæg i de samme områder. Projektarbejdet finansieres af de deltagende firmaer samt Energinet.dk og Energistyrelsen. DGC's deltagelse i arbejdet er finansielt støttet af DONG Energy, Naturgas Midt-Nord og HNG. Et anlæg under test i DGC's laboratorium er vist på figur 2.

Yderligere info:

Se mere om de danske MKV-aktiviteter på hjemmesiden www.dansk-mikrokraftvarme.dk

I projektet deltager: Danfoss A/S, Dantherm Power, IRD Fuel Cell Technology, Topsoe Fuel Cell, Danfoss Solar Inverters, DONG Energy, SEAS/NVE, Sydenergi, COWI & DGC.



Figur 2: Brændselscelle baseret mikrokraftvarmeanlæg under test i DGC's laboratorium (fabrikat IRD-Fuel Cell Technology)



AON

www.aon.dk

Branchens specialister

Spørg Aon om dine forsikringsforhold

Aon har overtaget BIKO's kundeportefølje. I samarbejde med Gunnar Jørgensen - som fortsætter betjeningen fra vores Kolding afdeling - glæder vi os til at videreføre og udvikle samarbejdet med BIKO's kunder og forretningsforbindelser. Med specialviden inden for varme- og kraftvarmebranchen tilbyder vi al form for forsikringsmæssig assistance, f.eks.:

- Risikoanalyser
- Indhentning af tilbud
- Løbende forsikringservice
- Hjælp i skadesituationer
- Årlig forsikringsgennemgang
- Anden form for rådgivning

Aon står naturligvis til disposition ved eventuelle spørgsmål. Læs mere om Aon på www.aon.dk



Gunnar Jørgensen
3269 7418 / 4019 7630
guj@aon.dk



Niels Korsgaard Pedersen
3269 7429 / 2938 2506
nkp@aon.dk



Bodil Hilmer
3269 7472
bhi@aon.dk