



Af Jan de Wit,
Dansk Gasteknisk Center a/s

Innovative gasløsninger med kort tilbagebetalingstid

Minikraftvarme og en kombination med varmepumper er i flere tilfælde konkurrencedygtige, fremgår det af DGC-undersøgelse.

Traditionel opvarmning via kedelløsninger er under pres. En række konkurrerende teknologier har "sprængt" virkningsgradsrammen på de 100-110 %, og de nye løsninger inkluderer også VE.

Men der er gasløsninger på markedet, der kan tage konkurrencen op, både så opvarmningsvirkningsgraden bringes betragteligt op, og så VE også her inkluderes i løsningen.

Her præsenteres meget kort nogle muligheder for de mindste opvarmningsanlæg (individuel forsyning) og mere uddybende en række interessante og markedsklare muligheder for lidt større varmecentraler, de såkaldte blokvarmecentraler.

De mindste anlæg

Traditionelle gaskedler fra gasprojektets start havde typisk en virkningsgrad på 85-92 %. Senere var de kondenserende kedler så markedsmodne og kunne fremvise virkningsgrader på 95-105 %, alle beregnet efter gassens nedre brændværdi.

De kondenserende kedler overtog helt nyinstallations- og udskiftningsmarkedet, først hjulpet af tilskudsordninger, siden som den eneste accepterede kedeltype i henhold til bygningsreglementet.

Men også her er nye anlæg på vej. Flere gaskedelleverandører tilbyder løsninger, hvor gaskedler kombineres med solvarmeanlæg. Hermed kan virkningsgraden for systemet blive op mod 120 % (se Figur 1).

Varmepumper til el og gas

Visse leverandører er nu ved at være klar med såkaldte hybridløsninger, hvor gaskedlen suppleres af en (eldreven) varmepumpe.

Intelligent styring af dette system betyder, at den samlede energieffektivitet af dette system også bliver høj, og at varmepumpen lige præcis udnyttes under de klimatiske betingelser, hvor den performer bedst.

Gasdrevne varmepumper er også på vej mod villamarkedet. DGC afventer for tiden at få en sådan leveret til test.

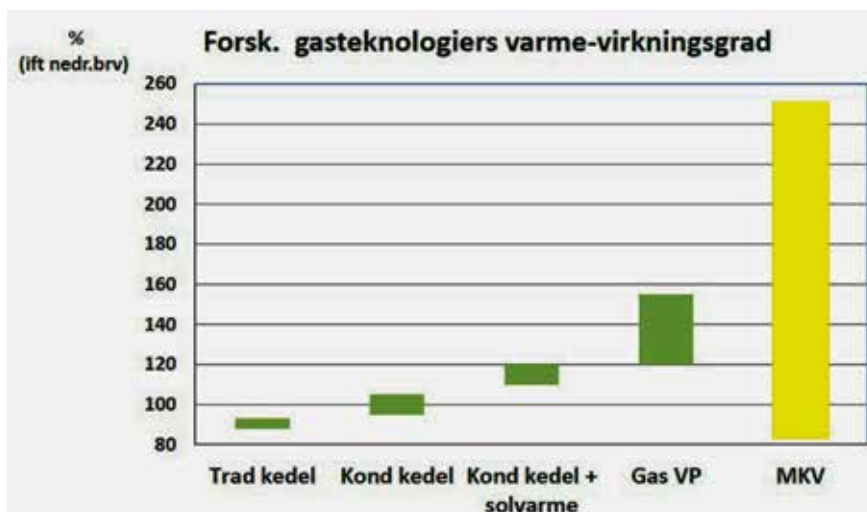
Gasdrevne varmepumper er allerede i handlen til lidt større anlæg (effekt fra 30 kW og opefter), men har ikke været tilgængelige for små anlæg. Virkningsgrad for denne type anlæg kan også ses i Figur 1.

Mikrokraftvarme

Mikrokraftvarme leverer både el og varme. Den el, der produceres på disse enheder, skal så ikke produceres andetsteds.

Godskriver man mikrokraftvarmeenheden denne sparede brændselsmængde, er varmeproduktionen fra disse enheder lavet med høj virkningsgrad. Dette er dog afhængigt af, hvor meget el der produceres (se Figur 1).

En anden måde at forstå dette regnestykke på kan være at se mikrokraftvarmeenheden som en kedel med negativt elforbrug. Ved kedelafprøvninger og andet måles elforbruget, og elforbrug "straffes" med en faktor 2,5. For en mikrokraftvarmeenhed (kedel med negativt elforbrug) vil elproduktionen dermed blive en gevinst med en faktor 2,5.



Figur 1: Varmevirkningsgrad for en række forskellige gasteknologier, se kommentarer i teksten.



Figur 2: To stk. mini-KV-enheder (forrest) opstillet i kedelcentral; spidslastkedel ses bagerst.

Visse mikro-KV-enheder er slået igennem i Japan, men endnu ikke i Europa. DGC har medvirket i afprøvninger af højeffektive brændselscellebaserede units på både naturgas- og brintdrift. Driftserfaringerne er gode, men enhederne er endnu for dyre til et kommercielt gennembrud.

De mellemstore anlæg, blokvarmecentraler

Også for de mellemstore centraler er det muligt at integrere solvarme med kedelopvarmning. Der opnås hermed nogenlunde samme virkningsgrad som angivet i Figur 1.

En række andre løsninger er dog også mulige og er nu i drift på naturgasfyrede varmecentraler i Danmark. Et dansk produkt (ref. /3/) leveres nu i effektintervallet 6-20 kW_{el} (op til ca. 40 kW varme); er der brug for større anlæg, kan flere enheder installeres i kaskade.

Installation af minikraftvarme (mini-KV) er for en lang række anlæg en mulighed. Modsat mikrokraftvarmen er mini-KV-produkter tilgængelige og ligeledes med serviceordninger hertil. Investeringen er højere end for kedler, og det er derfor væsentligt med god elproduktion, og at den producerede el har høj værdi.

Det har den eksempelvis for institutioner, plejehjem, sportscentre, skoler, rådhus og lignende.

Det er vigtigt med godt kendskab til både varme- og elforbrug, så man får konfigureret anlægget

rigtigt og opnår højt årligt driftstimental. Skal den producerede el have værdi, skal den bruges internt og dermed fortrænge indkøbt el; eksport får man ikke noget for, og det er i en række tilfælde slet ikke tilladt. Så driften af mini-KV styres således, at der er maksimal produktion, dog sådan at eksport ikke finder sted.

Undersøgelse af fem anlæg

DGC har i varmesæsonen 2013/2014 været engageret i en undersøgelse, hvor fem anlæg med sådanne minikraftvarmeanlæg er blevet beskrevet og fulgt (ref /1/). Et af anlæggene ses i Figur 2.

Anlæggene har alle opnået høje driftstimental og dermed haft de bedste forudsætninger for god driftsøkonomi og hurtig tilbagebetaling. Tilbagebetalingstiden har for alle anlæg været under fem år. Nogle af anlæggene har "blot" været mini-KV-anlæg; andre har været med integreret varmepumpeenhed.

Tre af de anlæg, der er fulgt i varmesæsonen, har en varme-

pumpe integreret i løsningen. Anvendelsen af varmepumpen betyder, at man dermed faktisk kan øge den interne elast. Dette er en fordel for driften af mini-KV-enheden og betyder samtidig, at man får en VE-andel ind i varmeforsyningen som følge af den energi, der hentes fra omgivelserne.

Figur 3 (næste side) viser varmeproduktionen over året for et af de undersøgte anlæg.

CO₂-besparelser

Den årlige CO₂-besparelse er beregnet for anlæggene i undersøgelsen, se Tabel 1.

Besparelsen er udregnet med et gasfyret kedelanlæg som reference. Havde referencen været et oliefyret anlæg, ville CO₂-besparelsen have været større.

Se nærmere i ref. /1/ for detaljer og forudsætninger for CO₂-beregningen

Installationspotentiale, mini-KV

I forbindelse med en tidligere undersøgelse /2/ af muligt mini-

>>>

Tabel 1: CO ₂ -besparelse pr. år for anlæggene i undersøgelsen			
#	Lokalitet	CO ₂ -besparelse (ton/år)	Noter
1	Plejehjem	31-80 ton/år	2 mini-KV-units, uden VP*
2	Højskole	17-39 ton/år	1 mini-KV-unit, uden VP*
3	Folkeskole, Sjælland	57-83 ton/år	2 mini-KV-units, med VP*
4	Folkeskole Jylland	26-33 ton/år	1 mini-KV-enhed, med VP*
5	Sportshal	29-45 ton/år	1 mini-KV-enhed, med VP*

*VP = varmepumpe

Figur 3: Varmeproduktion over året på en af de undersøgte centraler (gul er varme fra kedler, grøn er varme fra mini-KV-enhed, og orange er varme fra varmepumpe); diagram er venligst udlånt af EC POWER.

Innovative gasløsninger ...

KV-potentiale mv. blev følgende overordnede installationsmæssige anlægspotentialer fundet, se Tabel 2.

Også etageejendomme har betragteligt teknisk potentiale. Her vil dog i de langt fleste tilfælde være tale om, at elafregning ikke er fælles, men derimod et individuelt anliggende, og da vil installation ikke være økonomisk gunstig, idet dette kræver fælles elkøb og afregning.

Som nævnt tidligere vil de økonomisk bedst egnede installationssteder være institutioner, plejehjem, sportscentre, skoler, rådhus og lignende.

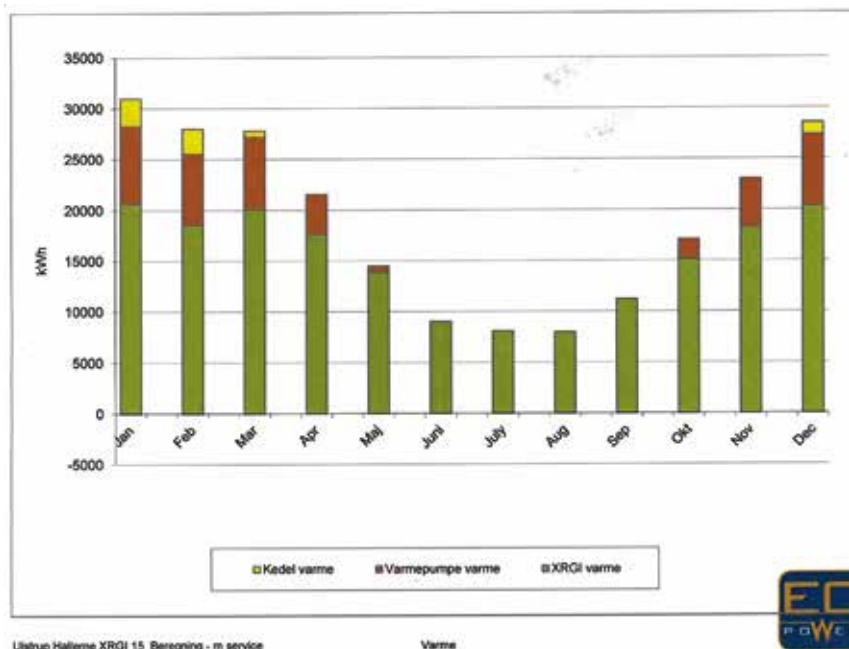
Konklusion

Projektet for blokvarmecentraler har vist, at det er muligt at etablere nye gasbaserede opvarmningssystemer, der for anlægsejer, samfund m.fl. indebærer fordele som:

- Kort tilbagebetalingstid (< 5 år)
- Markante CO₂-besparelser
- Høj virkningsgrad, brændselsbesparelse.
- Mulighed for integration af et betragteligt VE-forsyningselement

Det anlægskoncept, der bedst opfylder ovenstående, er de anlæg, hvor der installeres mini-KV-anlæg direkte kombineret med varmepumpeanlæg.

Anlægssegmentet, hvor der kan opnås kort tilbagebetalingstid, er anlæg installeret på steder, hvor man betaler fuld afgift på såvel anvendt brændsel til op-



Lilstrup Hallerne XRGI 15 Beregning - m service

Varme



varmning som indkøbt el. Dette vil sige institutioner, sportshaller, skoler, kommunale bygninger, visse hoteller mv., hvor opvarmning hidtil har været kedelbase-

ret. Det aktuelle anlægskoncept har et "modent" teknologisk stade, både hvad angår selve mini-KV-enheden, det tilknyttede udstyr (styresystem, vandtilkobling, mv.), serviceintervaller samt det it-værktøj, der anvendes til dimensionering/udlægning af enhederne.

Anlægsinstallationerne egner sig godt til at blive taget hånd om på koordineret vis, enten som ESCO-model fra energiforsyningsselskaber/andre eller evt. i kommunalt/statsligt regi.

Administrative barrierer

Der eksisterer en politisk/administrativ barriere over tilmelding som egenproducent af el (til Energinet.dk) hvis man også har solcelleanlæg på lokaliteten.

Ved tilmelding til Energinet.dk som egenproducent har man i alt fem kategorier, og man kan ikke tilmelde sig i to kategorier som fx solcelle- plus naturgas-KV-produktion. Man må da tilmelde sig som KV-producent og sikre sig, at produktionen fra både solcelle- og KV-installation til enhver tid er under elforbruget på installationsstedet. Der må ikke ske el-eksport på nogen af elfaserne. Dette vil kunne begrænse størrelsen af solcelleanlægget i forhold til vanlig dimensionering.

Der er installeret solcelleanlæg på flere af de anlæg, der indgår i denne undersøgelse.

Referencer

- /1/ Innovative gasløsninger med kort tilbagebetalingstid, DGC rapport, maj 2014
- /2/ Minikraftvarme i Danmark – Jan de Wit og Jens Banke: Artikel i Gasteknik 6/2007
- /3/ EC POWER, Hinnerup dk: www.ecpower.dk.

Tabel 2: Potentiale for gasområdet (fra ref /2/).

	Restpotentiale	Egnet anlægsstørrelse, gennemsnit	Antal mini-KV-anlæg
	MW _e	kW _e	
Hotel og service	18	12,3	1.465
Døgninstitution	11	8,5	1.295
Kulturhuse	10	8,9	1.125