



Af Jens Utoft, Gasteknik

## Mest muligt – og mindst muligt

Skive Fjernvarme har i samarbejde med bl.a. Haldor Topsøe netop fået optimeret sit banebrydende forgasningsanlæg til kraftvarmeproduktion.

Det har været en lang og kostbar proces at nå frem til, men nu begynder det at ligne en succes.

Skive Fjernvarmes direktør Tage Meltofte er stolt af, at det er lykkedes at opnå en markant forbedret drift og økonomi på det forbrugerejede selskabs forgasningsanlæg, som blev taget i brug i 2009.

Anlægget er et demonstrationsanlæg og producerer syntesegas til det ene af Skive Fjernvarmes to kraftvarmeanlæg.

”Det er vores grundlastanlæg, og de tre gasmotorer skal helst køre så meget som muligt, fordi de har den suverænt bedste økonomi”, siger Tage Meltofte.

Anlægget er nemlig godkendt til afregning af elproduktion på lige fod med biogasanlæg.

Siden en ombygning i sommeren 2014 har anlægget kørt uafbrudt i en 15-ugers periode, før det var nødvendigt at lukke ned for at foretage en mekanisk rensning og inspektion af de nye katalysatorindsatser.

Undervejs er der sat flere produktionsrekorder, og den samlede årsproduktion nåede i 2014 op på næsten 27.000 MWh<sub>el</sub>.

### Mindst muligt på naturgas

Skives andet kraftvarmeanlæg, der består af fire naturgasfyrede UlsteinBergen-motorer, skal derimod helst køre så lidt som muligt, dvs. normalt kun når det efterspørges fra Energinet.dk – fx ved vindstille eller ved fejl på udlandsforbindelser.

”Sidste år producerede vi 240 MWh<sub>el</sub> og en tilsvarende mængde varme. Men elprisen skal være meget høj, for at det kan svare sig at køre med dette anlæg, som er det dyreste at køre med og derfor også det sidste, vi tager i brug, når det virkelig er koldt”, siger Tage Meltofte.

Hvis elprisen er 250 kr./MWh, så er varmeprisen på dette anlæg 740 kr./MWh, hvor forbrugerne i dag betaler 496 plus moms.

Normalt er der ikke behov for varmen fra kraftvarmeanlægget. Den produceres langt billigere i træpillekedlerne og især med forgasningsanlægget.

Selv de to naturgaskedler er billigere at køre med som følge af gode gaspriser og lavere energifgifter. Her er produktionsprisen ca. 500 kr./MWh. De anvendes til spidslast, men det har der indtil midten af januar ikke været meget brug for.

### Behov for ny kapacitet

Hvis ikke den nuværende ordning med grundbeløb for at stille kraftvarmeverket til rådighed for Energinet.dk forlænges efter 2018, vil de fire gasmotorer højst sandsynligt blive skrottet, og så skal Skive Fjernvarme finde ny reservekapacitet på ca. 13 MW.

”Vi er allerede i gang med at planlægge et nyt flisfyret værk med en 10 MW hedtvandskedel, men den skal bruges til udvidelse af forsyningsområdet i henhold til kommunens varmeplan”, siger Tage Meltofte.

Alternativet til endnu et flisfyret værk er varme fra et geotermisk anlæg, som kommunen ønsker at etablere.

”Et alternativ til flisfyring kunne sagtens være gaskedler, men med de nuværende afgifter, hvor biomasse er afgiftsfrit, er et flisfyret anlæg absolut billigst”, siger Tage Meltofte.

Den nye 10 MW flisfyrede hedtvandskedel kan suppleres med yderligere 10 MW og geotermi, hvis kommunens geotermiselskab beslutter at gennemføre dette projekt.

Hedtvandsanlægget kan nemlig udnyttes til en absorptionsvarmepumpe, så Skive Fjernvarme kan aftage geotermisk varme med en temperatur på 60 °C og sende vandet retur med 10 °C.

### Forgasning er til grundlast

Ifølge Tage Meltofte har forgasningsanlæg helt sikkert en fremtid i Danmark til grundlast.

”Med den ombygning, vi har fået foretaget i samarbejde med Haldor Topsøe og en nyudviklet type katalysatorer, er produktionen på vores anlæg steget væsentligt – næsten 8 % i 2014”, siger direktøren.

Han er ikke i tvivl om, at det kan blive endnu bedre.

Driftssikkerheden er den store udfordring. Desværre kan der stadig opstå behov for en ukontrolleret nedlukning. Men det skal der være plads til.

”Her i januar har vi måttet lukke ned for at udføre en mekanisk



**Direktør Tage Meltofte** foran en af Skive Fjernvarmes fire naturgasfyrede motorer, der helst skal køre mindst muligt.

rensning og inspektion af de nye katalysatorelementer. Observationerne bliver nu analyseret med henblik på yderligere forbedringer og tilpasninger af anlægget", siger Tage Meltofte.

#### **Støttet med 11,6 mio. fra EUDP**

Den ombygning, der er gennemført af reformeren i forgasningsanlægget, er sket som led i et EUDP-støttet projekt med et samlet budget på 25,8 mio. kr.

Heraf har EUDP bevilget 11,6 mio. kr., mens Haldor Topsøe A/S som hovedansøger selv betaler 8,9 mio. kr. Skive Fjernvarme betaler selv 2,6 mio. kr., mens Teknologisk Institut betaler 2,6 mio. kr. og ChimneyLab resten.

Haldor Topsøe har som led i projektet udviklet en ny type katalysatorer (megamonolitter) med en større overflade. Deres primære opgave er at omsætte tjærestofferne i forgasningsgassen til brint og CO, som er den primære bestanddel i syntesegassen, hvor metan udgør knap 5 %.

Hovedparten af gassen er kvælstof fra atmosfærisk luft. Brændværdien er derfor kun ca. 1/8 af den, vi kender fra naturgas.

#### **Fluid bed-teknologi**

Forgasningen er baseret på en såkaldt fluid bed-teknologi.

Processen startes ved at opvarme systemet med olie. Herefter tilføres bedmaterialet (kaolin og olivin), og derefter forbrændes

træpiller, indtil temperaturen er så høj, at der kan overgås til en iltfri forgasning. Herefter vedligeholdes temperaturen i forgasseren (875 °C) ved at forbrænde 4-5 % af træpillerne.

Tjærestofferne omdannes til CO og brint i reformeren (katalysatoren), så længe temperaturen er over 900 °C. Støvet fjernes i et posefilter, og den sidste rest af tjære fjernes i scrubberen, før den rene gas ledes til gasmotorerne.

Forventningen til det samlede projekt, der afsluttes til efteråret, er en forbedring af driften med ca. 20 % på årsbasis.

"Det tror jeg, vi når", siger Tage Meltofte.

I oktober blev der således sat produktionsrekord med næsten 4.000 MWh og en døgnrekord på 137 MWh. I samme periode i 2013 er produktionsgennemsnittet pr. døgn øget fra 110 til 125 MWh (13,6 %).

Dermed er anlægget driftsmæssigt ved at være en god forretning, selv om det kræver døgnbemanding med mindst otte medarbejdere.

Men det er dog fortsat tynget af forrentning og afskrivning af de store anlægsomkostninger, der netto beløber sig til 235 mio. kr.

#### **Forsøg med benzin og DME**

I øvrigt er gassen fra Skive Fjernvarmes forgasningsanlæg som led i tidligere EUDP-projekt med Haldor Topsøe og Teknologisk

Institut blevet analyseret for at undersøge, om gassen kan anvendes til fremstilling af DME og metanol. Det var en succes.

I forlængelse af dette projekt vil Topsøe gennemføre et forstudie, der skal vise, om syntesegassen også kan anvendes til fremstilling af grøn benzin.

"Det specielle ved vores anlæg er, at vi har en luftblæst forgasser, der typisk er mindre, og derfor også et billigere anlæg i forhold til de større iltblæste forgassere", siger Tage Meltofte.

### **Skive Fjernvarme**

Forbrugerejet selskab (a.m.b.a.), stiftet i 1961 og i drift fra 1963. Forsyner p.t. ca. halvdelen af Skive bys 20.000 indbyggere.

Kraftvarmeanlæg:

- 6 MW<sub>el</sub>, 11 MW<sub>varme</sub> (3 x GE Jenbacher – forgasning)
  - 12,2 MW<sub>el</sub>, 13,7 MW<sub>varme</sub> (4 x UlsteinBergen – naturgas)
- Varmekedler:
- 17 MW (2 stk. – træpiller)
  - 45 MW (5 stk. oliekedler)
  - 9,3 MW (2 stk. gaskedler)

Planlagt udvidelse:

10 MW flisfyret hedtvandskedel, der kan anvendes til absorptionsvarmepumpe, hvis Skive Kommunes geotermianlæg realiseres.

Årligt varmesalg: 130 GWh

Årligt elsalg: 30.000 MWh

Varmepriis: 496 kr./MWh

Antal ansatte: ca. 30