

# Termisk forgasning i et presset marked

Termisk forgasning er en vigtig brik i fremtidens fossilfrie energisystem, men trods mere end 25 års forskning og udvikling har Danmark kun to anlæg i stabil drift. Måske burde vi rette blikket mod Tyskland, hvor man har formået at få 800 anlæg i drift på relativt få år.

Af Torben Skøtt

Produktionen af biogas stod i mange år i stampe med en årlig produktion på omkring 4 PJ, men blev på blot fire år fordoblet til over 9 PJ i 2016, og meget tyder på, at produktionen når op på 14 PJ i 2020.

Til gengæld er energiproduktionen fra termisk forgasning fortsat helt ubetydelig i det store energiregnskab. Et mindre kraftvarmeanlæg i Harboøre og et lidt større i Skive er alt, hvad det er blevet til, og der er endnu ingen anlæg, der leverer gas til naturgasnettet eller bruger gassen til fremstilling af flydende brændstof.

På mange måder vil det ellers være mere fornuftigt, at få en større mængde biomasse omdannet til gas i stedet for at brænde det af i

kraftvarmeværker, fjernvarmeværker og private husstande. Biomassen er en begrænset ressource, der skal bruges med omtanke, og gas er en meget fleksibel energibærer, der kan være med til at skabe balance i energisystemet. Med gas kan el- og varmeproduktionen hurtigt reguleres op og ned i takt med udbuddet af vindmøllestrøm, og gassen kan bruges til den tunge transport, hvor det er vanskeligt at finde andre alternativer til fossile brændstoffer.

## Ulige vilkår

Men hvorfor er det så vanskeligt at skabe et gennembrud for termisk forgasning? Det er den slags spørgsmål, som det er svært at få et entydigt svar på, og som Partnerskabet for termisk forgasning bruger en del tid på at få afklaret.

I januar 2017 udsendte Partnerskabet en rapport om samfundsøkonomien i termisk forgasning, og den konkluderer blandt andet, at der skal ske markante prisstigninger på naturgas og CO<sub>2</sub>-kvoter, før det bliver attraktivt at producere gas ud fra træ. Regnestykket ser dog noget bedre ud, hvis produktionen er baseret på affald, eller hvis gassen bliver brugt til fremstilling af flydende brændstof.

For nyligt udsendte Partnerskabet så en ny rapport, udarbejdet af Ea Energianalyse, hvor der er fokus på selskabsøkonomien. Det ser straks mere lovende ud, for ud fra en selskabsøkonomisk betragtning kan forgasning godt konkurrere med både naturgas og biogas – især hvis produktionen er baseret på halm eller affald. I 2030 vil et termisk for-

	Enhed	Termisk forgasning med teknologiforbedring	Termisk forgasning uden teknologiforbedring	Billigste alternativ	Biogas
Biometan fra træflis	kr./GJ <sub>gas</sub>	64	232	68	68
Biometan fra halm	kr./GJ <sub>gas</sub>	52	218	68	68
Biometan fra affald	kr./GJ <sub>gas</sub>	7	159	68	68
Kraftvarme, 5.000 fuldlasttimer	kr./GJ <sub>varme</sub>	106	141	71	92
Kraftvarme, 8.000 fuldlasttimer	kr./GJ <sub>varme</sub>	72	99	58	94
Biobrændstoffer	kr./GJ <sub>diesel</sub>	172	207	131	136

Tabel 1. Selskabsøkonomiske beregninger for 2030, hvor forgasning ligestilles med biogas, og hvor de eksisterende tilskudsordninger fortsættes frem til 2030. Termisk forgasning er angivet med og uden teknologiforbedringer og sammenlignet med billigste alternativer og med biogas. For biometan er det billigste alternativ naturgas, mens det for forgasningskraftvarme er biomassekraftvarme, og for flydende biobrændstoffer diesel. Forgasningskraftvarme er angivet for 5.000 og 8.000 fuldlasttimer.

gasningsanlæg således kunne producere 1 GJ for kun 7 kroner, hvilket er en tiendedel af prisen på naturgas og biogas (se tabel 1).

**“ Det ser straks mere positivt ud, for ud fra en selskabsøkonomisk betragtning kan termisk forgasning godt konkurrere med både naturgas og biogas .**

Men det kræver blandt andet, at forgasningsanlæg bliver ligestillet med biogasanlæg hvad angår tilskud, når gassen sendes ind på naturgasnettet. I dag er der ikke tilskud til den gas, et forgasningsanlæg kan levere ind på nettet, hvorimod et biogasanlæg kan opnå et tilskud på 136 kroner/GJ ud over naturgasprisen. Dertil kommer, at biogasanlæggene kan sælge grønne certifikater, hvilket de termiske anlæg ikke har mulighed for i dag.

Bliver gassen i stedet brugt til produktion af kraftvarme er der til gengæld ligestilling mellem biogas og forgasningsgas. Begge teknologier vil således kunne få et tilskud på 115 øre/kWh ud over elprisen.

**“ Det kan være værd at rette blikket mod Tyskland, hvor man har formået at øge antallet af anlæg fra cirka 50 i 2008 til omkring 800 i 2015.**

### 800 anlæg i Tyskland

Det kan være værd at rette blikket mod Tyskland, hvor man har formået at øge antallet af anlæg fra cirka 50 i 2008 til omkring 800 i 2015. Der er tale om mindre serieproducerede anlæg, så den samlede el-effekt fra de 800 anlæg er på kun 40 MW.

Historisk set har tilskudsordningerne til kraftvarme, baseret på termisk forgasning, været bedre i Tyskland end i Danmark, og det kan være en af forklaringerne på, at der er etableret så mange anlæg. En anden forklaring kan være, at Tysk-

land har en lang tradition for at forgasse kul, og at en del af erfaringerne herfra har kunnet overføres til biomasse.

I dag er vilkårene for kraftvarmeanlæg imidlertid bedre i Danmark end i Tyskland, men alligevel bliver der ikke bygget forgasningsanlæg i Danmark. Usikkerheden er tilsyneladende for stor til at investorerne tør melde sig på banen.

Partnerskabet for termisk forgasning vurderer, at Danmark i dag halter bagefter både Tyskland og Sverige hvad angår teknologisk udvikling af forgasningsanlæg. De selskabsøkonomiske beregninger, som Partnerskabet har fået udarbejdet, er da også baseret på markante forbedringer af teknologien, som angivet i Energistyrelsens teknologikatalog.

**“ I Danmark har vi den rigtige teknologi, men vi mangler nogle virksomheder, som kan få omsat de mange forsknings- og udviklingsprojekter til konkrete anlæg.**

Om det er realistisk, må fremtiden vise, men anlæggene skal være både billigere og mere effektive, hvis de skal kunne klare sig i konkurrencen med andre energiteknologier. Uden forbedringer af teknologien vil prisen på biometan fra termisk forgasning baseret på halm og træ være mere end tre gange højere end prisen på biogas og naturgas (se tabel 1).

### Støtten harmoniseres

EU-kommissionen har fremlagt forslag om en integreret energiunion, hvor støtten til vedvarende energi harmoniseres, og hvor op til 15 procent af nationale støtteordninger frem mod 2030 udbydes internationalt.

Overordnet set ønsker kommissionen i højere grad støtten tildelt enten ved teknologineutrale udbud eller ved VE-certifikatordninger. Termisk forgasning vil således skulle konkurrere med alternative VE-teknologier. Det kan de langt fra i



Pyroener-anlægget var teknisk set en succes, men blev lagt i mølposen i 2014, da det ikke lykkedes for DONG Energy at finde en industriel partner.



Skive Fjernvarme installerede i 2008 Europas største forgasningsanlæg til kraftvarme med en indfyret effekt på 28 MW. I starten var anlægget præget af en del børnesygdomme, men i dag er driften stabil.

## Forgasning i Sverige

I Sverige findes der 20-25 eksisterende eller planlagte forgasningsanlæg. En større del er demonstrationsanlæg, som indgår i forskningsprojekter på universiteterne, mens en mindre del er industrielle anlæg. Opførelse af anlæggene har primært været drevet af offentlige støttemidler.

De eksisterende og planlagte anlæg omfatter både anlæg målrettet kraftvarmeproduktion og forsøg med at producere gas til naturgasnettet samt flydende brændstoffer. Det største projekt i Sverige er GoBiGas i Göteborg, som leverer gas til naturgasnettet. Anlægget har en effekt på 20 MW og bruger tør flis som brændsel. Oprindeligt var det planen, at anlægget skulle udvides til 80-100 MW, men de planer er skrinlagt, da gassen har svært ved at konkurrere med andre former for grøn gas, herunder gas fra danske biogasanlæg.

I Sverige er der stor fokus på at gøre transportsektoren bæredygtig, og omkring 20 procent af brændstofforbruget bliver i dag dækket af fornybare energikilder.

I 2011 blev Svensk Forgasningscentrum etableret med det formål at skabe bedre sammenhæng mellem forskningen og industriens behov. Centret bliver støttet med godt 58 millioner svenske kroner om året. ■



Foto: Rob Vanstone, Göteborg Energi

GoBiGas-anlægget i Göteborg, der leverer gas til naturgasnettet.

## Forgasning i Tyskland

I Tyskland har der været en markant stigning i antallet af anlæg baseret på termisk forgasning af biomasse. Fra 2008 er antallet af anlæg således steget fra cirka 50 til omkring 800 i 2015. Anlæggene er typisk mindre anlæg, så den samlede el-effekt fra de 800 anlæg er på kun 40 MW.

En væsentlig årsag til, at det i Tyskland er lykkedes at komme fra udviklings- og demonstrationsstadiet til kommercielle anlæg er et højt tilskudsniveau, hvor anlæggene har kunnet få op til 200 kroner/GJ biomasse. Dertil kommer, at Tyskland har en lang tradition for at forgasse kul. En del af erfaringerne herfra har således kunnet overføres til biomasse.

I 2014 blev tilskudsniveauet for visse typer af anlæg sat ned, så det er sandsynligt, at udviklingen i de kommende år vil foregå lidt langsommere.

I Tyskland sker udviklingen af forgasningsteknologierne i et tæt samarbejde universiteterne og industrien, så projekterne tilpasses industriens behov. I 2009 blev der lanceret et forskningsprogram inden for biomasse med en samlet bevilling på 48 millioner euro frem til 2018. Programmet er inddelt i syv temaer, hvoraf biomasseforgasning indgår som et selvstændigt tema. ■



Foto: www.burkhardt-energy.com

Forgasningsanlæg fra det tyske firma Burkhardt, der frem til i dag har solgt 160 anlæg.

- dag, så hvis der skal være et fremtidigt marked for termiske forgasningsanlæg er det høje tid at få skabt en udvikling, så anlæggene kan klare sig i konkurrencen.

### Industrien skal på banen

Formanden for Partnerskabet for termisk forgasning, Jesper Ahrenfeldt, vurderer, at der heldigvis er gode muligheder for at skabe et kommercielt gennembrud, hvis industrien vel at mærke er med:

– I Danmark har vi den rigtige teknologi, men vi mangler nogle

virksomheder, som kan få omsat de mange forsknings- og udviklingsprojekter til konkrete anlæg, siger formanden og peger på, at kraftvarme i første omgang vil være det primære marked:

– Anlæg, der skal levere gas til naturgasnettet eller producere flydende brændstof, må komme i anden række. På den lange bane får vi brug for de teknologier, men i de kommende år må der være fokus på kraftvarme, så vi kan få gjort teknologien konkurrencedygtig, pointerer Jesper Ahrenfeldt.

Han ærgrer sig over, at DONG Energy ikke gik videre med Pyroneer-projektet for her var der både styr på teknologien og økonomien. Man manglede blot en industriel partner, som ville bygge anlæggene, men det glippede, og dermed blev et af de mest succesfulde projekter inden for termisk forgasning lagt i mølposen.

Rapporten *Rammebetingelser for termisk forgasning* er udarbejdet af Ea Energianalyse og kan downloades på [www.forgasning.dk/litteratur](http://www.forgasning.dk/litteratur).