

# Fra forgasningsgas til naturgas

Der ligger et kæmpe potentiale i at fremstille kunstig naturgas ved forgasning af biomasse. Sammen med opgraderet biogas kan den syntetiske naturgas fylde det danske gasnet, når de fossile brændsler skal udfases.

Af Niels Bjarne Rasmussen

Naturgasnettet kommer til at spille en afgørende rolle i det fremtidige energisystem, der fra 2050 skal være baseret udelukkende på vedvarende energi. Gassen kan nemlig skabe balance i energisystemet og levere den nødvendige energi, når der er for lidt sol og vind.

Vi får altså brug for masser af grøn gas. Biogas består af 60-65 procent metan og 35-40 procent CO<sub>2</sub>, og det er forholdsvis let at fjerne indholdet af CO<sub>2</sub>, så gassen får samme brændværdi som naturgas.

Men biogas kan ikke erstatte hele det danske slutforbrug af naturgas, der i 2012 var på 120 PJ. I dag ligger produktionen på godt 4 PJ om året, og i følge Energistyrelsen er der et potentiale på omkring 40 PJ.

Biogassen skal altså suppleres med andre former for grønne gasser, og det er her, forgasningsgassen kommer ind i billedet. Et nyt ForskNG-projekt, udført af Dansk Gasteknisk Center i samarbejde med DTU, viser, at det samlede potentiale i opgraderet biogas og syntetisk naturgas fra biomasse er på 100-150 PJ om året. Vi kan altså erstatte hele det nuværende naturgasforbrug med grøn gas og det vel at mærke uden at komme i konflikt med produktionen af fødevarer.

Gas fra termisk forgasning af biomasse som halm og træ består primært af kulilte og brint, men den kan konverteres til syntetisk naturgas via en metaniseringsproces. Det er kendt teknologi, og firmaer som Haldor Topsøe er eksperter i den slags udstyr. Der er naturligvis et tab, hver gang man konverterer en

energiform til en anden, men forgasnings- og metaniseringsteknologier kan producere syntetisk naturgas med en samlet effektivitet på omkring 80 procent.

## En nyttig kalkulator

I ForskNG-projektet har forgasningsgruppen på DTU Risø Campus, med assistance fra flere andre forskningscentre og afdelinger på DTU, udviklet en relativt enkel, brugertilpasset kalkulator, der kan:

- fungere som database
- give hurtige vurderinger af biomasse- og bioenergipotentialer
- give et skøn over den potentielle produktion af syntetisk naturgas
- bruges som undervisningsmetode.

I forbindelse med kalkulatoren er der udarbejdet to Excel-filer og en tilhørende rapport, der beskriver, hvordan filerne anvendes.

Kalkulatoren er blevet brugt til at estimere potentialet i et reference-scenarie, to scenarier baseret på rapporten "+10 mio. tons planen", samt tre scenarier, der sigter mod en maksimal produktion af syntetisk naturgas. I reference-scenariet vil der være tale om en årlig nettoproduktion af syntetisk naturgas på 75 PJ, mens produktionen i de andre scenarier vil variere mellem 100 og 150 PJ.

*GoBiGas-anlægget i Göteborg, der nu er under indkøring, forventes at producere 20 MW syntetisk naturgas ud fra træpiller.*



Foto: Dansk Gasteknisk Center

### Opgradering af biogas eller ej

I et tidligere projekt har forskere undersøgt mulighederne for at etablere et separat biogasnet med henblik på at distribuere biogas direkte ind på kraftvarmeværker. Dengang var konklusionen, at det var mest rentabelt at opgradere hele biogasproduktionen og distribuere den via naturgasnettet.

I et nyligt afsluttet projekt er rentabiliteten for tre meget forenklede scenarier beregnet, og det stiller spørgsmålstejn ved den tidligere konklusion om, at al biogas bør opgraderes. De tre scenarier:

1. Al biogas opgraderes og tilsættes naturgasnettet, og kraftvarmeværket anvender naturgas.
2. Al biogas anvendes direkte af kraftvarmeværket uden opgradering.
3. Kraftvarmeværket fungerer som en virtuel opgraderingsenhed. Værket anvender biogas, men skatter og subsidier svarer til naturgas.

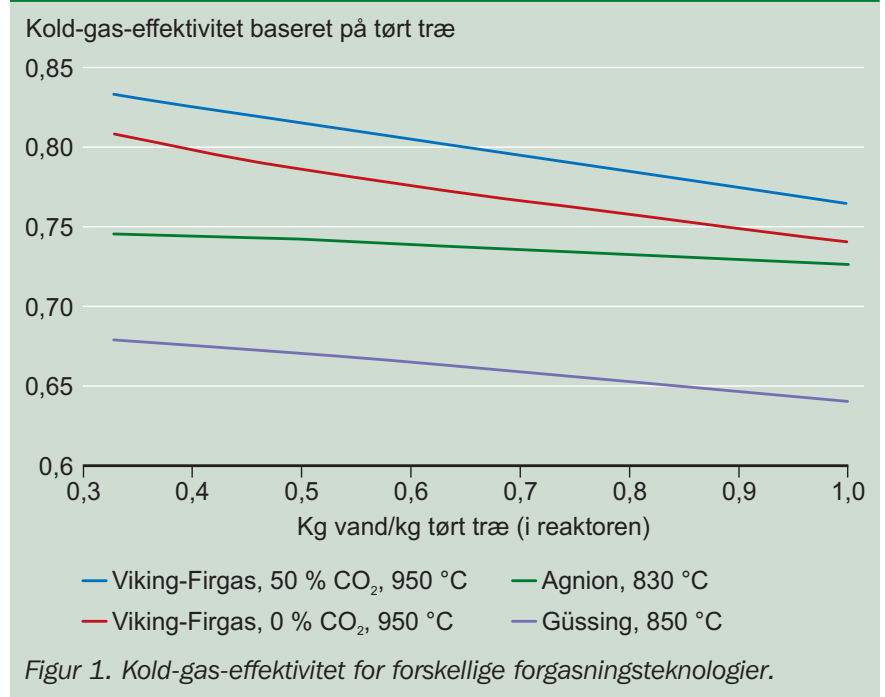
Hvis det antages, at virkningsgraden er uafhængig af brændstoffet, viser analysen, at den tilsyneladende bedste rentabilitet opnås i scenarie 2, hvor al biogas anvendes direkte til kraftvarmeproduktion.

Men som nævnt er analysen baseret på en række forudsætninger, hvoraf nogle er temmelig rå. Faktisk så forenklede, at der bør tages hensyn til andre spørgsmål, før der kan drages en endelig konklusion. Det er med andre ord ikke éntydigt, hvilken anvendelse af biogas, der er den mest rentable.

### Gassen skal ud i nettet

Alle danske forgasningsteknologier er kendetegnet ved, at gassen anvendes i en kedel eller en motor. Det er en enkel og effektiv løsning, fordi der på den måde kun er behov for at rense gassen for støv, tjære og andre urenheder.

Men et forgasningsanlæg er temmelig dyrt. Det betyder, at forgasseren helst skal køre i døgndrift med en konstant produktion for at være rentabel, men det passer dårligt med forbruget i en kedel eller motor. Derfor kan der være god økono-



Figur 1. Kold-gas-effektivitet for forskellige forgasningsteknologier.

mi i at investere i et metanisering-anlæg, så den samlede mængde gas kan sendes ud i naturgasnettet.

Store anlæg er generelt billigere per installeret MW, men på den anden side vil et stort antal ens anlæg spredt over hele landet også reducere de specifikke omkostninger, ligesom der vil være færre udgifter til transport af biomasse.

Det er endvidere muligt at installere flere parallelle forgasningsenheder på ét anlæg og installere en fælles metaniseringseenhed. Det øger driftssikkerheden og kan være med til at reducere anlægsomkostningerne.

### Relevante teknologier

I projektet er der udført analyser af en række eksisterende anlæg. Det drejer sig om Güssing FICFB, Agnion heatpipe-teknologi samt Viking-Firgas, hvoraf sidstnævnte er en tænkt kombination af de to danske forgasningsteknologier Viking og Firgas. Alle tre anlæg anvender indirekte forgasning.

Konklusionen fra de første beregninger viser, at vandindholdet i træet, der forgasses, skal være over 25 procent for at undgå eller minimere tjæreproduktion, men det bedste er et vandindhold på over 50 procent. Et højt vandindhold i brændslet sikrer nemlig, at der er mindst tre gange så meget brint i gassen som kul-

ilte, og det forenkler metanisering-processen.

En analyse af forgasningsteknologierne viser, at der kan etableres en stor intern varmeveksling, og i alle tre teknologier kan der udvindes højtemperaturdamp, hvilket øger den samlede effektivitet.

“Kold-gas-effektiviteten” – der er forholdet mellem energiindholdet i den afkølede gas og den mængde brændsel, som er anvendt – er beregnet for de tre forgasningsteknologier (se figur 1). Heraf fremgår det, at Viking-Firgas teknologien har potentiale til at have den højeste effektivitet – i bedste fald op til 83 procent. Agnion-teknologien synes at være et godt valg, da effektiviteten er temmelig høj, og teknologien er kommercielt tilgængelig, herunder metaniseringprocessen. Kombinationen Viking-Firgas kan være et fremtidigt valg, hvis teknologien bliver udviklet og demonstreret.

Niels Bjarne Rasmussen er leder VE-teknologier hos Dansk Gasteknisk Center, e-mail nbr@dgc.dk.

Læs mere på [www.dgc.dk](http://www.dgc.dk), hvor der blandt andet er mulighed for at downloade rapporten “Bio-SNG and RE-gases – Detailed analysis of bio-SNG technologies and other RE-gases”.