



Foto: Lemvig Biogas

## To vindmøller og et biogasanlæg = brændstof til 9.000 biler

En over ethundrede år gammel opfindelse og moderne rumfartsteknologi har ført til, at Lemvig Biogas i dag kan producere helt rent metangas. Foreløbig er der tale om et pilotanlæg, men hvis teknologien slår an, vil hele Danmarks bilpark kunne forsynes med flydende brændstoffer fra biogas og vind.

Af Torben Skøtt

I Lemvig kalder de teknologien for 2. generationsopgradering, og det er noget helt andet end den teknologi, der anvendes i dag, hvor man blot fjerner de cirka 35 procent af biogassen, som består af CO<sub>2</sub>.

I Lemvig lader man i stedet CO<sub>2</sub>-indholdet reagere med brint, hvorved der dannes metan. På den måde er det muligt at øge metanproduktionen med omkring 50 procent uden at tilføre yderligere mængder af de sparsomme biomasseressourcer. Til gengæld skal der tilføres el til processen, men det er der rigeligt af i det vindblæste Lemvig.

Foreløbig er der tale om et lille pilotanlæg, støttet af Energinet.dk's ForskEL-program, men hvis teknologien slår an, vil det kunne løse nogle af de store udfordringer med at skaffe brændstof til transportsektoren og skabe balance i energisystemet.

### Gammel og ny teknologi

Inspirationen til opgraderingsanlægget går tilbage til den franske kemiker Poul Sabatier, der i 1912 modtog Nobelprisen i kemi. I 1900 opdagede han, at man ved hjælp af en katalysator kan få brint til at rea-

**“ I starten var det som at sætte sig på en vild hest, men nu har vi fået tæmmet hesten, og i dag opfører anlægget sig som en godmodig retriever.**

Karsten Bejder, DTU Mekanik

gere med CO<sub>2</sub>, så der dannes metangas og vand. Opfindelsen er senere blevet anvendt af blandt andet NASA – ikke for at producere metan, men derimod vand, der efterfølgende kan spaltes til brint og ilt.

NASAs anvendelse af teknologien har betydet, at man i dag kan lave

langt mere kompakte anlæg end man kunne på Poul Sabatiers tid. Dengang var det nødvendigt at separere vandet fra gennem tre trin, men i dag kan det hele klares i ét enkelt trin.

En af de svære ting ved processen er, at den kræver helt rent metan. Der må bogstavelig talt ikke være antydninger af svovlbrinte eller andre urenheder i gassen, og det er der heller ikke i Lemvig. Gassen fra anlæggets reaktortank har således et svovlbrinteindhold på 300 ppm (parts per million), men efter en tur gennem rensningsanlægget er niveauet reduceret til 5 ppb (parts per billion). Det er så lidt, at det har været vanskeligt at finde udstyr, der kan registrere så små mængder svovlbrinte.

Selve sabatier-reaktoren, hvor brint fra et elektrolyseanlæg omdannes til metan, voldte en del vanskeligheder i starten, men nu kører det lige efter bogen eller som Karsten

Bejder, der står bag den del af anlægget, udtrykker det:

– I starten var det som at sætte sig på en vild hest, men nu har vi fået tæmmet hesten, og i dag opfører anlægget sig som en godmodig retriever.

Karsten Bejder, der til dagligt forsker på DTU Mekanik, har en fortid inden for industrien, og han har den filosofi, at man skal være forsigtig med at "presse" et energianlæg.

– Det er bedre at reducere belastningen, så det kører stabilt i 365 dage om året end at få den maksimale ydelse i nogle færre dage, sagde Karsten Bejder i forbindelse med et seminar, som deltagerne i projektet afholdt i december i samarbejde med Grøn Gas Erhvervs-klynge.

**“..... i 2030 vil SOEC-elektrolyse være den billigste metode til fremstilling af brint. Alligevel forventer man, at elprisen skal helt ned på 6 øre/kWh for at metanisering ved hjælp af brint kan svare sig.**

Anlægget hos Lemvig Biogas er dimensioneret til at producere 1 m<sup>3</sup> ren metangas i timen, men leverer reelt 0,8 m<sup>3</sup> gas. Til gengæld er driften meget stabil, og det har været afgørende i den her del af projektet.



Foto: Torben Skott/BioPress

Karsten Bejder fra DTU Mekanik forklarer deltagerne på seminariet om Sabatier-reaktoren.

## MeGa-stoRe

MeGa-stoRe-projektet skal udvikle en teknologi, der kan omdanne CO<sub>2</sub> og brint til metan. Teknologien skal i første omgang bruges til opgradering af biogas, men vil også kunne anvendes i andre sammenhænge. Aarhus Universitet er hovedansvarlig for projektet, og derudover deltager:

- Lemvig Biogas
- DTU Mekanik
- GreenHydrogen
- Elplatek

Projektet har modtaget knap 4,7 millioner kroner i støtte fra ForskEl-programmet.

Næste fase bliver design af et produktionsanlæg, hvor der ud over selve anlæggets opbygning vil være fokus på levetiden for de enkelte komponenter.

### Kræver elpris på 6 øre/kWh

At dømmе ud fra anlægget hos Lemvig Biogas er der ingen problemer med teknologien, men hvad med økonomien?

Det emne tog Asger Myken fra DONG Energy op på seminariet, og hans konklusion var klar: Det er stort set håbløst at få økonomi i et metaniseringsanlæg med de rammevilkår, der eksisterer i dag.

Et af problemerne er, at der ikke er tilskud til biogas, hvis der anvendes brint i produktionen. I bedste fald drejer det sig kun om den del af gassen, der er blevet opgraderet med brint – i værste fald mister man tilskuddet til hele gasproduktionen. Dertil kommer, at det er dyrt at fremstille brint, og forestillingen om, at brint skal produceres ud fra overskudsel holder ikke i praksis, mente Asger Myken:

– Mange taler om, at det er overskudsel fra især vindmøller, der skal omdannes til metangas, men i virkeligheden er det minimalt, hvad der findes af den type el på markedet, sagde Asger Myken.

Som eksempel nævnte han januar måned 2014. Her dækkede vindmøllerne 61,7 procent af det dan-

ske elforbrug, men det var kun i 0,1 procent af tiden, at elprisen var nul eller ligefrem negativ.

Asger Myken henviste endvidere til EUDP-projektet "Green Natural Gas", som Aksel Hauge Pedersen fra DONG Energy har været tovholder på. Heri konkluderer man blandt andet, at i 2030 vil SOEC-elektrolyse være den billigste metode til fremstilling af brint. Alligevel forventer man, at elprisen skal helt ned på 6 øre/kWh, for at metanisering ved hjælp af brint kan svare sig.

**“..... hvis vi får udbygget biogassektoren, som politikerne har planer om, kan vi holde Danmarks 1,7 millioner biler kørende på biogas og brint.**

*Per Møller, professor på DTU*

– Ingen kan selvfølgelig vide, hvad elprisen bliver i 2030, men vi har meget svært ved at forestille os, at den kommer ned på det niveau, sagde Asger Myken.

Han lagde endvidere vægt på, at man skal tage i betragtning, hvordan strømmen er produceret. Ideen med metanisering er at få konverteret sol- og vind til lagerstabile brændsler, så det giver ikke så meget mening, hvis man bruger el, der er fremstillet ved hjælp af lagersta-



Foto: DTU Mekanik

Et kikk ind i containeren med sabatier-reaktoren forest til venstre og rensningsanlægget bagerst.

- bile brændsler som eksempelvis bi-omasse og vandkraft.

### Perspektiver

Et gennembrud for metaniseringsanlæg ligger altså et godt stykke ude i fremtiden – uanset hvor godt teknologien fungerer.

På den lange bane er der imidlertid nogle meget store perspektiver i teknologien. Det kom professor Per Møller fra DTU Mekanik ind på i et indlæg, hvor han blandt andet havde lavet et regnestykke med udgangspunkt i Lemvig Biogas, der i dag producerer godt 10 millioner m<sup>3</sup> biogas om året:

- Med to store vindmøller kan vi opgradere biogassen til rent metan, og bagefter kan vi omdanne gassen til 10 millioner liter syntetisk diesel. Det kan ske ved hjælp af Fischer-Tropsch processen, som blandt andet blev brugt af Tyskland under 2. verdenskrig, hvor man producerede 125.000 tønner diesel om dagen.

- 10 millioner liter diesel svarer nogenlunde til brændstofforbruget i 9.000 biler, og hvis vi får udbygget biogassektoren, som politikerne har planer om, kan vi holde Danmarks 1,7 millioner biler kørende på biogas og brint. Det handler blot om at få taget en beslutning, lød det fra professoren. ■

### BP dropper 2G-bioethanol

**Britiske BP har i forbindelse med generelle nedskæringer valgt at skille sig af med sine aktiviteter inden for 2G-bioethanol.**

Nedskæringerne skal ses i lyset af de faldende energipriser, som vil koste hundredevis af jobs, skriver Biofuels Digest.

Det er især administrationen, der vil blive ramt, men det kommer også til at gå ud over selskabets aktiviteter inden for 2G-bioethanol, ligesom man lukker et program fra 2008, der skulle omdanne sukkerstoffer til diesel.

Læs mere på [www.biofuelsdigest.com](http://www.biofuelsdigest.com)



Arkivfoto: BioPress

**Et nyt forsøg skal hente fosfor ud af spildevandsslam. Dermed kan danske virksomheder i fremtiden måske slippe for at importere næringsstoffet, der globalt bliver en mangelvare. Miljøminister Kirsten Brosbøl ser et stort potentiale i forsøget.**

Danske landmænd bruger i dag tonsvis af fosfor til at gøde deres marker med. Men på sigt kan der blive mangel på fosfor globalt, og det kan i sidste ende få store konsekvenser, for man kan ikke dyrke planter uden fosfor.

Derfor vil Miljøministeriet nu gennem den såkaldte MUDP-pulje støtte et nyt projekt, der skal hente det vigtige næringsstof ud af danskerne spildevandsslam. Helt konkret skal projektet undersøge, om fosfor kan udvindes fra den aske, der er tilbage, når man afbrænder spildevandsslam – vel og mærke uden at skadelige tungmetaller kommer med, skriver ministeriet i en pressemeddelelse.

I dag bruger landbruget 53.000 tons fosfor om året, hvoraf mellem 15-20.000 tons bliver importeret. Konventionelle landbrug bruger spildevandsslam direkte på deres marker, men det må økologer ikke. Derfor er det nye projekt især interessant for økologiske landbrug.

*Spildevandscenter Avedøre (i dag Biofos) er med i det nye forsøgsprojekt, hvor man skal udvinde fosfor fra den aske, der er tilbage, når man afbrænder spildevandsslam.*

### Partnerskab om fosfor

Det er virksomheden Krüger, som i samarbejde med DTU Byg og rensningsanlæggene Lynetten og Spildevandscenter Avedøre står bag forsøgsprojektet.

- Det her projekt har et kæmpe stort potentiale og vil på sigt ikke bare kunne sikre landmændene nemmere adgang til gødning. Hvis projektet lykkes, vil teknologien også kunne udbredes til andre lande og være med til at gavne miljøet internationalt og skabe jobs og vækst i Danmark, siger miljøminister Kirsten Brosbøl.

Miljøministeren har samtidig bedt Miljøstyrelsen om at etablere et partnerskab, hvor myndigheder, forskere, landbrugsorganisationer, industri, rensningsanlæg og gødningsproducenter kan mødes og dele viden om fosfor, og hvordan ressourcen udnyttes bedst og mest effektivt.

Krüger og DTU Byg modtager 907.187 kroner fra Miljøministeriets MUDP-pulje, mens ministeriet vil støtte partnerskabet med 500.000 kroner. TS