

Med brint i tanken bliver biogas til naturgas

Der er mange bud på, hvordan biogas kan omdannes til naturgas, men hvis målet er mest mulig metangas, kommer man ikke uden om brint. Med brint kan CO₂-indholdet i biogas konverteres til metangas, og noget tyder på, at man blot kan tilsætte brint til reaktoren – så klarer bakterierne resten.

Af Torben Skøtt

Stort set alle nye biogasanlæg opgraderer gassen til naturgaskvalitet, så den kan leveres ud på nettet. På den måde får anlæggene sikkerhed for, at de kan afsætte al gassen til en fast pris.

Hidtil har anlæggene baseret opgraderingen på en teknik, hvor man fjerner de cirka 40 procent af biogassen, der består af CO₂. Det er en velkendt teknologi, der er kommerciel tilgængelig, men det er ikke specielt smart.

Hvis man i stedet opgraderer biogassen ved hjælp af brint (H₂), bliver CO₂-indholdet konverteret til metangas (CH₄). Derved får man 60-70 procent mere metangas ud af biogassen blot ved at tilsætte brint, der kan fremstilles ud fra sol og vind. Det er smart, men det er endnu ikke kommercielt tilgængeligt.

Det fremgik af et seminar i oktober hos AU-Foulum, som Grøn Gas Erhvervsklynge havde arrangeret. Her fik såvel universiteter som virksomheder mulighed for at præsentere forskellige muligheder for metanisering af biogas.

Fleere af teknologierne fungerer fint på laboratorieskala, men om de også kan fungere i fuld skala og til hvilken pris, er et åbent spørgsmål.

Brint direkte i reaktortanken

Den mest enkle løsning går ud på, at man tilføjer brint direkte til reaktortanken.

Brint er nemlig et mellemtrin i biogasprocessen, så i enhver reaktor findes der bakterier, der henholdsvis producerer og spiser brint.

– Ideen er, at vi kan “opdrage” bakterierne til at spise lidt ekstra brint, fortalte Lars Ottosen fra Aarhus Universitet på seminarieret i Foulum.

Sammen med blandt andet Landia har universitet fået knap 20 millioner kroner i støtte fra Innovationsfonden til at undersøge, hvordan man kan få ren metangas ud af en biogasreaktor ved at tilføre brint.

For tiden tester man et system, hvor brinten fremstilles i et elektrolyseanlæg og føres ind i reaktoren via en særlig pumpe-løsning, som

Landia har udviklet. Resultaterne fra de første forsøg er begrænsede, og man har endnu ikke overblik over, hvor stor en del af CO₂-indholdet, der kan omdannes til metan.

På et senere tidspunkt vil man gå et skridt videre og undersøge, om det er muligt at producere brint direkte i reaktoren, så man kan undgå at etablere et særskilt elektrolyseanlæg. Den del af projektet kan give forskerne ny viden om den biologiske proces i et biogasanlæg, men man skal næppe forvente, at der bygges anlæg efter det princip inden for en overskuelig fremtid.

Demoanlæg på Avedøre

Aarhus Universitet er bestemt ikke de eneste, der arbejder med at få bakterier til at omdanne brint og CO₂ til metan. Det er et område der forskes i overalt i verden og herhjemme er virksomheden Electrochaea i fuld gang med at bygge et demonstrationsanlæg, hvor man vil bruge en særlig bakterie archaea til opgradering af biogas.

Anlægget opføres hos BIFOS rensesanlæg på Avedøre Holme, hvor man både har et biogasanlæg og et traditionelt opgraderingsanlæg. Det kommer til at bestå af en høj slank reaktortank, fyldt med archaea-bakterier. I bunden tilføres brint samt biogas eller CO₂ fra opgraderingsanlægget, og i toppen vil gas med et metanindhold på 98 procent blive opsamlet.



Foto: Torben Skøtt/BioPress

Steen Buhl Larsen fra Landia ved det pumpe-system, der injicerer brint direkte ind i reaktortanken.



Foto: Torben Skatt/BioPress

Biogasanlægget i AU-Foulum, hvor man på forsøgsbasis injicerer brint i reaktortanken.

Tidligere projekter har vist, at systemet kan omdanne el til metangas med en effektivitet på omkring 75 procent, og derudover vil 14 procent af energiindholdet kunne udnyttes til fjernvarme.

– Vi er vant til at designe metaniseringer-anlæg, men det er første gang, vi skal demonstrere det med biogas, ligesom det er første gang, vi integrerer metaniseringen med SOEC-elektrolyse, fortalte John Bøggild Hansen på seminariet i Foulum.

Han forventer, at demonstrationsanlægget vil stå klar til de første testkørsler i begyndelsen af det nye år.

Økonomi

Meget tyder på, at der kommer til at gå nogle år før de første fuldskalaanlæg til metanisering af biogas ser dagens lys. Der skal først være styr på teknikken, ligesom der skal være styr på rammebetingelserne for metanisering af CO₂.

– Hvis vi kan købe el til spotpris og kan få samme afregningspris for metangassen, som man får for biogassen, så ser det fornuftigt ud, mente John Bøggild Hansen.

Han vurderede, at 80 procent af omkostningerne ved metanisering er elprisen, så det er helt afgørende, at man kan købe billigt el.

Det kan man i de perioder, hvor der er rigeligt med vindmøllestrøm på markedet, men på andre tidspunkter vil elprisen være så høj, at det ikke kan svare sig at konvertere el til metangas. Og det er et problem, for hvis anlæggene skal kunne afskrives over en fornuftig tids-horisont skal de have relativt mange driftstimer i løbet af et år.

Det er én af forklaringerne på, at Island er et af de lande, hvor metanisering ser ud til at blive udbredt. Her har de billig strøm, men ingen biomasse, men det betyder blot, at man bruger CO₂ fra geotermi i stedet for biogas. Derudover har man valgt at konvertere gassen til metanol, der kan bruges som brændstof i transportsektoren. ■

– Archaea er en meget robust bakterie, som er fantastisk effektiv til at omdanne CO₂ og brint til metan. Den er rimelig tolerant over for ilt, og den tåler blandt andet svovl, hvilket er en klar fordel, når den skal bruges sammen med biogas, fortalte Hans Knudsen fra Electrochaea på seminariet.

Bakterien er heller ikke specielt kritisk over for brintkvaliteten, og den kan hurtigt vækkes til live, hvis den har ligget i dvale i et stykke tid.

Demonstrationsanlægget på Avedøre Holme får en effekt på 1 MW. Det er støttet af ForskEL-programmet med knap 28 millioner kroner og forventes i drift i løbet af efteråret 2016.

Katalysatorer fra Topsøe

Haldor Topsøe, der er en af verdens førende leverandører af katalysatorer til fremstilling af blandt andet syntetisk naturgas, arbejder ligeledes med opgradering af biogas ved hjælp af brint. Firmaet er med 26 millioner kroner i støtte fra EUDP i færd med at etablere et demonstrationsanlæg, der kan opgradere 10 m³ biogas i timen.

Teknikken er baseret på en metaniseringsenhed udstyret med katalysatorer, som omdanner CO₂ og brint til metangas. Brinten produceres ved hjælp af såkaldte SOEC-celler, der i princippet er brændselsceller, hvor processen er vendt om, så slutproduktet er brint i stedet for el.