

## Det grønne gasmarked

*Dansk energiforlig 2012 betyder væsentlig bedre driftsøkonomi for biogasanlæg og ny markedsåbning for handel med grøn gas.* Promilleafgiftsfonden for landbrug

Med det historisk brede energiforlig fra 22. marts 2012 er der endelig kommet styr på rammerne for den danske energipolitik frem til 2020.

For biogassens vedkommende betyder energiforliget bl.a. en forhøjelse af el-afregningsprisen til 1,15 DKK pr. kWh samt den længe ventede ligestilling af biogas til kraftvarme produktion med biogas til opgradering til naturgaskvalitet. Der vil være mulighed for at distribuere, lagre og afsætte den opgraderede gas til optimal tid, sted og anvendelse via det europæiske naturgasnet.

Disse tiltag betyder væsentlig bedre driftsøkonomi for eksisterende og planlagte biogasanlæg, og åbner samtidig op for en helt ny markedssituation for handel med grøn gas.

Tidligere har biogasanlæg ofte været begrænset til kun at kunne levere biogassen til det lokale kraftvarmeværk, og ofte har produktionskapaciteten på anlægget været sat ned i sommermånederne. Det har også været nødvendigt at flare overskydende gas på grund af mindre varmebehov i fjernvarmenettet - med dårlige handelsmuligheder og driftsøkonomi til følge.

Med det indgåede energiforlig øges incitamentet til to former for handel med grøn gas:

1. Den fysiske leverance af gas (Metan) til naturgasnettet
2. Handel med grønne gascertifikater

Regelgrundlaget for begge former for handel tager udgangspunkt i EU-Kommissionens såkaldte "Gasdirektiv" 2009/73/EF, som igen bygger på ideen om det indre marked og ikke diskriminerende handelsmæssig adfærd.

Energistyrelsen skriver i en kommentar til gasdirektivet bl.a.: "Formålet hermed (Direktivet) er at sikre, at alle aktører har lige adgang til transmissionsnettet, uden at store energivirksomheder, der selv ejer energitransmissionsnettet, kan bruge deres ejerskab af nettet til at holde konkurrenter ude."

Den fysiske leverance vedrører konditionering af biogassen til den pågældende nationale standard for naturgas. Der ydes et bidrag fra staten pr. dokumenteret volumenenhed leveret gas til naturgasnettet, omregnet således at tilskuddet har en størrelse, der er ækvivalent med det tilskud, der ville udløses hvis biogassen var anvendt til kraftvarmeproduktion med den nye sats på 1,15 DKK pr. kWh el.

En række europæiske lande bl.a. Østrig, UK og Danmark har desuden udviklet eller er i færd med at udvikle et system for handel med grønne gascertifikater. I Danmark er det statens systemansvarlige for driften af det overordnede el og gasdistributionsnet, energinet.dk, der har udviklet et dansk system.

Tanken er at der, for hver dokumenteret leveret volumenenhed grøn gas til naturgasnettet, udstedes et grønt gascertifikat, der så kan handles til en kunde, der er koblet til det europæiske naturgasnet, til en pris der modsvarer den merværdi, der er i markedet for grøn gas.

Systemet indebærer naturligvis en række godkendelsesprocedurer/-certificeringer, der sikrer kontrol med kvalitet og volumen etc. i såvel købs- som salgssituationen. Det skal også sikre, at certifikaterne kun handles én gang, men i henhold til gasdirektivet vil ingen kunne tiltage sig monopol på selve handelsaktiviteten: at matche køber med sælger af grøn gas uanset hvem der ejer gasdistributionssystemet.

Der er således ikke noget i lovgivningen der forhindrer at biogasproducenterne selv eller i forening evt. ved etablering af et særligt handelsselskab (andelselskab?) varetager denne handel med grønne gascertifikater.

[Til top](#)

## Opgraderingsteknologier

Selv uden bidraget fra handel med de grønne gascertifikater ser økonomien i opgraderingen af biogassen til naturgaskvalitet og levering til naturgasnettet med det indgåede energiforlig fornuftigt ud.

Økonomien forbedres endvidere af, at der kan produceres med fuld kapacitet også om sommeren, når der ikke er så stort et behov for varme til boligopvarmning via fjernvarmenettet.

En case (Ringkøbing Skjern) med produktion af 32 mio. nm<sup>3</sup> biometan om året og levering til naturgasnettet vil have et positivt cash flow i år tre.

Der findes i dag grundlæggende to måder at opgradere biogassen på:

1. Fjernelse af CO<sub>2</sub> fra biogassen (CO<sub>2</sub> vil være et spildprodukt)
2. Omdannelse af CO<sub>2</sub> i biogassen til mere metan (CO<sub>2</sub> vil være kulstofkilde, O<sub>2</sub> vil være spildprodukt)

Den første metode er veldokumenteret, og kan igen underinddeles i forskellige teknologier bl.a. udvaskning, pressure swing absorption og membran separation. Den anden metode er under udvikling, men kan vise sig lovende, idet metoden kan bidrage til at løse den samfundsmæssige udfordring med integreringen af store mængder fluktuerende energikilder, som f.eks. vind og sol i det samlede energisystem.

[Til top](#)

## Omdannelse af CO<sub>2</sub> i biogassen til mere metan (CO<sub>2</sub> vil være kulstofkilde, O<sub>2</sub> vil være spildprodukt)

Den danske energipolitik lægger op til, at vi i 2050 er fuldstændig uafhængig af de fossile brændstoffer, og at Danmark, i henhold til det nye energiforlig, allerede i 2020 forsynes med knap 50 pct. af det samlede elforbrug fra fluktuerende vind.

Det er i sig selv en stor teknisk udfordring, idet elektricitet skal forbruges i samme øjeblik, som det produceres. Lagring ved hjælp af batterier egner sig kun til udjævning af korttidsfluktuationer. Længere perioder med ubalance i produktion og forbrug må løses på anden vis, hvor større



energimængder kan lagres til en fornuftig pris og hvor udveksling med vore nabolande gennem det udbyggede overnationale transmissionsnet ikke er tilstrækkelig.

Energinet.dk har i denne sammenhæng peget på samspillet mellem elnettet og naturgasnettet i et fremtidigt fossilfrit energisystem i Danmark.

Når der er for meget vind i systemet lukkes møllerne ikke ned, men producerer brint ved elektrolyse. Brinten reageres med billigt kulstof (eksempelvis fra CO<sub>2</sub>i biogassen) til metan, som så evt. sammen med den øvrige metan i biogassen tilføres naturgasnettet. (Metan har en højere energitæthed end gasformigt brint).

I modsætning til elnettet har naturgasnettet med gaskavernerne i Lille Thorup en meget stor lagringskapacitet (adskillige uger), og vi kan så producere grøn strøm med høj virkningsgrad evt. ved hjælp af brændselsceller når vinden ikke blæser. På denne måde får vi udnyttet det afskrevne naturgasnet på en fornuftig måde i en fremtidig dansk fossilfri energiforsyning.

Det danske firma Haldor Topsøe A/S er langt fremme med at udvikle en teknologi, der med meget høj effektivitet kan omdanne CO<sub>2</sub> i biogassen til metan, og VFL/(BPI) er i et tæt partnerskab med et konsortium, der vil opføre et demonstrationsanlæg med placering ved AU Foulums forsøgsbiogasanlæg. Der søges EUDP midler til efteråret 2012, og anlægsopførelse er planlagt til primo 2013.

CO<sub>2</sub> i biogassen udgør en gratis, ikke fossil kulstofkilde, som i fremtidens fossilfrie energisystemer kan gå hen og blive en mangelvare. Demonstrationsanlægget skal afklare, hvorledes den samlede driftsøkonomi vil se ud, bl.a. hvad systemvirkningsgraden er, hvad overskudsvindmøllestrøm koster, og i hvilket tidsrum det er tilgængeligt samt afklare driften af systemet under de fluktuerende forhold herunder udfordringen med lagring af biogassen, når strømmen er for dyr etc.

[Til top](#)

## Fjernelse af CO<sub>2</sub> fra biogassen (CO<sub>2</sub> vil være et spildprodukt)

En alternativ metode til omdannelse af elektrolyse brint er under undersøgelse/udvikling på AU Foulum, og går ganske enkelt ud på at tilføre elektrolysebrint fra overskudsstrøm fra vindmøller i en særlig bioreaktor efter selve biogasreaktoren, hvor mikroorganismer omdanner brint og CO<sub>2</sub> helt eller delvist til metan. Effektiviteten af processen er under dokumentation.

En anden måde at opgradere biogassen til naturgaskvalitet, er kendt, og går ud på at fjerne CO<sub>2</sub> fra biogassen og lede den til atmosfæren.

Her skal beskrives en lovende ny dansk udviklet teknologi, hvor biogassen vaskes med en 30 pct. vandig monoethanolaminopløsning.

Det er kendt, at vand under tryk opløser gasformigt CO<sub>2</sub>, og at dette igen frigives, når trykket aflastes (sodavand).

Ved tilsætning af monoethanolamin til vaskevandet kan processen forløbe ved atmosfæretryk, hvilket billiggør investeringerne til procesudstyret. Samtidig med at absorptionskapaciteten ved amintilsætning forøges væsentligt med det til følge, at størrelsen på udstyret og driftsomkostningerne, i forhold til en given behandlet gasmængde, kan reduceres betragteligt.

Vaskevandet cirkulerer gennem to kolonner med overfladeforstørrende fyldlegemer. I den første kolonne vaskes biogassen i modstrøm med aminopløsningen ved forholdsvis lav temperatur, hvorved CO<sub>2</sub> i biogassen absorberes så effektivt, at der kun er under 1 pct. v/v CO<sub>2</sub> i den rensede Metan. Endvidere absorberes H<sub>2</sub>S således, at der er under 1 ppm H<sub>2</sub>S i Metanen.

Vaskevandet opvarmes herefter, og ledes til en stripperkolonne, hvor den absorberede CO<sub>2</sub> frigives, og ledes til atmosfæren. Den udledte CO<sub>2</sub> indeholder under 0,1 pct. v/v Metan.

(Alle gasmålinger er foretaget af DGC).

Ud over kompaktheden og det lave energiforbrug udledes der ikke noget spildevand fra processen.

Ammongas A/S, der har udviklet og patentsøgt visse enkeltheder i processen, opgiver følgende priser på et komplet anlæg til opgradering af biogas til naturgaskvalitet (danske forhold):

Komplet vaskeanlæg til 1000-2000 nm <sup>3</sup> /timen rågas	2-3 mio. DKK
Kompressor	1 mio. DKK
Tørring	0,4 mio. DKK
Måling i henhold til DGC's krav	0,4 mio. DKK
<b>Sum</b>	<b>3,8-4,8 mio. DKK</b>

Processens driftsomkostninger inklusive forrentning og afskrivning af udstyret vil ligge på omkring 50-60 øre pr. normal m<sup>3</sup> rågas.

Alle priser er overslagspriser, og der tages forbehold for særlige omstændigheder ved enkelte anlæg.

[Til top](#)

