

Hvor langt kan man køre på en balle halm?

Halmbaseret bioethanol har fået betydelig opmærksomhed gennem de senere år, men hvis det primært handler om at køre længst muligt på en balle halm, er biogas en klar vinder.

Af Torben Skøtt

Halm fra landbruget er en betydelig resurse med et samlet energiindhold på over 80 PJ. Det svarer til knap ti procent af vores nuværende energiforbrug.

Godt 30 procent af halmen bliver i dag brugt til foder og strøelse, mens lidt under 30 procent går til energiproduktion via afbrænding. De sidste 40 procent, svarende til over to millioner tons halm, bliver ikke bjærget, og den mængde vil muligvis stige i årene fremover. Halm har nemlig vist sig at være et problematisk brændsel på landets kraftværker, og det har blandt andet ført til, at DONG Energy har besluttet at skruer ned for anvendelsen af halm til fordel for træpiller.

DONG Energy har dog gang i andre tiltag, der kan forøge anvendelsen af halm til energiformål. Selskabet har således brugt omkring en halv milliard kroner på at udvikle en teknologi til at fremstille bioethanol ud fra halm, ligesom man har et stort forsøg i gang ved Asnæsværket, hvor halmen for-gasses, inden den brændes af på kraftværket.

De nye teknologier er naturligvis ikke gratis, men til gengæld har både gas og bioethanol en række fordele frem for at anvende halmen direkte som brændsel. Bioethanol kan bruges i blandt andet transportsektoren, og gassen kan anvendes på kraftværkerne uden risiko for tæring. Og på lidt længere sigt vil man formentlig også kunne rense gassen, så den kan

konverteres til syntetisk benzin eller metanol.

Lange udsigter for halmethanol

Meget tyder imidlertid på, at halmbaseret bioethanol har lange udsigter i Danmark. Det skyldes ikke mindst et oplæg fra DONG Energi, Novozymes samt Landbrug & Fødevarer i sommeren 2011, hvor man anslog det nødvendige støttebeløb til 6,20 kroner/liter benzinækvivalent. Det svarer til et samlet tilskud på 9,2 milliarder kroner for et enkelt anlæg over en 25-årig periode. Beløbet er senere justeret ned til godt 6 milliarder kroner, men det har ikke været tilstrækkeligt til, at den nuværende regering vil være med til at finansiere produktionen af halmbaseret bioethanol i Danmark. ►

I dag er det cirka 40 procent af den danske halmproduktion, eller lidt over to millioner tons halm, der ikke bliver bjærget. Det svarer til 32 PJ eller knap fire procent af Danmarks energiforbrug.

- ▶ Med til historien hører, at det kan være svært at få styr på, hvor meget DONG Energys prestigefyldte bioraffinaderi Inbicon i Kalundborg rent faktisk er i stand til at producere.

Ifølge selskabet grønne regnskab blev der i 2010 fremstillet 162.500 liter bioethanol ud af 4.245 tons halm. Det svarer til godt 38 liter bioethanol/ton halm eller 19 liter/storballe. Det er langt mindre end de 182 liter bioethanol/ton halm, Inbicon har oplyst på de diverse konferencer, senest på Planteavlskongressen i Herning den 11. januar 2012.

Energiforbruget til anlægget har i øvrigt været betragtelig. Sammenlagt blev der i 2010 brugt 3.139 MWh el og næsten fire gange så varme. Det svarer til, at der er blevet brugt 19 kWh el og 75 kWh varme på at fremstille en liter bioethanol. Det er langt mere end energiindholdet i en liter ethanol og dækker formentlig over en række forsøg, som ikke har haft noget med produktionen at gøre.

Kalundborg-anlægget blev indviet sidst i 2009, og 2010 er således det første fulde driftsår. At dømme ud fra tallene i det grønne regnskab, må der have været en række indkøringsproblemer, der har påvirket driften i negativ retning. Hvad produktionen har været under normale driftsforhold, står dog hen i det uvisse, for det ønsker Inbicon ikke at oplyse:

“Vi udleverer som udgangspunkt ikke produktionsdata fra Kalundborg anlægget. Du kan dog gå på Inbicons hjemmeside og finde designværdier-

Fakta om halm til biogas eller bioethanol

- En kubikmeter biogas svarer cirka til en liter bioethanol.
- Der kan udvindes 225-375 m³ biogas af et ton halm.
- Ifølge Inbicon kan der udvindes 182 liter bioethanol/ton halm.
- På bioraffinaderiet i Kalundborg er der i 2010 produceret 38 liter bioethanol/ton halm.
- Afgasset biomasse bruges som gødning og til opbygning af jordens kulstofpulje.
- C5 melasse og lignin fra produktion af bioethanol kan bruges til henholdsvis foder og brændsel.
- Energiforbruget til bioethanol er markant større end til produktion af biogas.
- Anlægsinvesteringen er markant større til bioethanol end til biogas.
- Biogas kræver ikke anvendelse af enzymer, men til gengæld skal gassen opgraderes til naturgaskvalitet.

ne for Kalundborg”, hedder det i en kortfattet mail fra anlæggets manager Flemming Mathiesen.

Biogas her og nu

Men halm kan ikke blot bruges som råvare til bioethanol, til brændsel eller termisk forgasning. Det kan være et ganske udmærket råstof til gyllebaserede biogasanlæg, hvor gasproduktionen ofte er begrænset af et lavt tørstofindhold i gyllen.

En af de forskere, der har arbejdet med biologisk forgasning af halm er Henrik B. Møller, der er seniorforsker ved Aarhus Universitet Foulum. Ifølge hans beregninger vil et biogasanlæg, baseret på ren gødning, typisk kunne fordoble gasproduktionen ved at supplere gyllen med ti procent halm.

– I dag kan de danske biogasanlæg håndtere 140.000 tons halm, men hvis vi når målene i Grøn Vækst, hvor 50 procent af husdyrgødningen skal

behandles i biogasanlæg, kan vi nå op 1,8 millioner tons halm. Det kan fordoble det samlede gasudbytte fra 13 til 26 PJ, forklarer Henrik B. Møller.

Energiforbruget til landtransport ligger i dag på omkring 160 PJ, så i teorien vil biogassen kunne dække 16 procent af det forbrug.

For biogas er i princippet lige så velegnet til transportsektoren som bioethanol. Det skal blot opgraderes til naturgaskvalitet og anvendes i gasbiler, som det sker i flere af vore nabolande. I Tyskland er der således knap 100.000 gasbiler, og i Sverige er der lidt over 30.000 biler, der kører på en blanding af naturgas og biogas. Danmark er klart bagud med kun 14 gasbiler, som Naturgas Fyn købte umiddelbart før årsskiftet, men der er næppe tvivl om, at biler med gas i tanken fremover bliver et mere almindeligt syn på de danske veje.

Halm kan være et ganske udmærket råstof til gyllebaserede biogasanlæg, hvor gasproduktionen ofte er begrænset af et lavt tørstofindhold i gyllen. Af et ton halm kan således udvindes 200-490 m³ biogas. Det svarer til 200-490 liter bioethanol. Billedet er fra Maabjerg Bioenergi, hvor de første læs gylle ankom den 10. januar i år.



Foto: Maabjerg Bioenergi

DONG Energy har stor succes med et forsøg ved Asnæsværket, hvor halmen forgasses, inden den brændes af på kraftværket. På lidt længere sigt vil man formentlig også kunne rense gassen, så den kan konverteres til syntetisk benzin eller metanol.

Biogas eller bioethanol

Ifølge litteraturen kan der teoretisk set udvindes 575 m³ biogas med 60 procent metan af et ton halm med et vandindhold på 20 procent.

I praksis kan man imidlertid kun forvente at få omsat 40-65 procent af halmen, svarende til cirka 225-375 m³ biogas/ton halm. Det viser en række forsøg på Aarhus Universitet Foulum.

I store træk svarer en kubikmeter biogas til en liter bioethanol, så hvis det kun handler om at få mest mulig transportbrændstof ud af halmen, er biogas en klar vinder. Selv uden forbehandling og med udgangspunkt i de 182 liter bioethanol/ton halm, Inbicon angav på Planteavlskongressen, kan et biogasanlæg levere mere transportbrændstof end et anlæg, der producerer bioethanol. Og med den rette forbehandling kan biogasløsningen levere mere end dobbelt så meget brændstof til transportsektoren som halmbaseret bioethanol.

Men hvis det handler om at få mest muligt ud af halmen, bliver billedet straks mere broget. Biogas udmærker sig ved, at den afgassede biomasse er et godt gødningsprodukt, så næringsstofferne og det tungomsættelige kulstof føres tilbage til jorden. Bioethanol giver på den anden side en række værdifulde biprodukter i form af C5 melasse og lignin, der kan bruges til henholdsvis foder og brændsel. C5 melassen kan dog også anvendes til produktion af biogas og på den måde være med til at øge energiudbyttet.

Forbrug af energi og enzymer

Energiforbruget til produktion af bioethanol er en ganske betydelig post på budgettet og udover energi, er der store udgifter til indkøb af enzymer. Hvor meget det konkret løber op i, står hen i det uvisse, og de tal, der er nævnt i Inbicons grønne regnskab for



Foto: Torben Skott/BioPress

2010, kan næppe overføres til et fuldskalaanlæg.

Der er dog ingen tvivl om, at energiforbruget til produktion af biogas er markant lavere end til bioethanol. Ifølge Henrik B. Møller vil elforbruget ligge på omkring 2-3 kWh/m³ metan og varmfeforbruget vil være i nogenlunde samme størrelsesorden. Dertil kommer udgifter til opgradering af biogassen, som typisk ligger på omkring en krone/m³ metan.

Investeringen

Endelig er der anlægsinvesteringen, hvor det ligeledes kan være svært at skaffe konkrete tal for bioethanol af den simple grund, at der endnu ikke er opført fuldskalaanlæg.

I Grenaa er hveti A/S langt fremme med planerne om at etablere et førstegenerationsanlæg baseret på foderhvede, og her budgetterer man med en anlægsinvestering på 1,5 milliarder kroner for et anlæg, der kan producere 200 millioner bioethanol om året. Det svarer til 7,50

kroner/ bioethanol, men det er formentligt langt mindre end hvad et andengenerationsanlæg til halm vil koste.

Det senest opførte biogasanlæg i Maabjerg ved Holstebro har kostet knap 400 millioner kroner. Årsproduktionen er på 17,8 millioner m³ biogas, svarende til en investering på 2,20 kroner/m³ biogas.

Biogasløsningen er således markant billigere end bioethanol, hvad angår anlægsinvestering og driftudgifter, men om det er en god ide at satse på biogas frem for bioethanol afhænger blandt andet af, hvordan man værdisætter biprodukterne fra bioethanol og mulige indtægter fra salg af know how.

Læs mere om Inbicon på www.inbicon.com

Læs mere om hveti A/S på www.hvetti.dk

Læs mere om halm i biogasanlæg på www.landbrugsinfo.dk ■