

## Forbehandling af biomasse: Ikke én vinderteknologi

AgroTechs seminar om forbehandling af biomasse viste, at der er mange gode bud på, hvordan biogasanlæggene kan booste gasproduktionen med forskellige restprodukter. Alene halm kan tredoble gasproduktionen fra biogasanlæg, der hidtil kun har brugt gylle.

Af Torben Skøtt

Ikke mindre end ni leverandører af forskellige anlæg til forbehandling og håndtering af biomasse var til stede på seminaret den 7. maj i Aarhus, men det var svært at få øje på en oplagt vinderteknologi. Valget af teknologi afhænger i høj grad af det konkrete biogasanlæg herunder hvilke typer biomasse, der skal behandles.

Inden 2020 skal biogasproduktionen mere end firedobles, og efter som der stort set ikke er mere let-omsætteligt industriaffald til stede, er praktisk taget alle biogasanlæg på jagt efter udstyr, der kan håndtere de mere besværlige former for biomasse som halm, dybstrøelse, husholdningsaffald og andre restprodukter, der kan booste gasproduktionen.

### Den robuste blender

Arrangørerne af seminaret havde lagt vægt på, at der især skulle være fokus på teknologier, som enten er på markedet eller som er tæt på en markedsintroduktion. Til førstnævnte gruppe hører en såkaldt kædeknuser, der i Danmark forhandles af firmaet LSH-Biotech. Den har været på markedet i godt fire år, og i dag er der over 100 anlæg i drift, primært i Tyskland.

Opbygningen minder om en stor blender blot med den forskel, at knivene er skiftet ud med kæder, der er i stand til at smadre stort set alt.

– Ryger der sten igennem anlægget kommer de ud som sand. Det eneste, den har svært ved at klare, er tør halm. Der skal være et vist fugtindhold, så halm skal tilføres i form af dybstrøelse eller blandes op med anden form for våd biomasse,

fortalte Leif Skødt Hansen fra LSH-Biotech.

Biomasse, der har været en tur igennem anlægget, kommer ud som tyk grød, og hvis man undersøger den nærmere, vil man opdage, at cellernes struktur er delvist ødelagt. Dermed får metanbakterierne lettere ved at omsætte biomassen til gas, og det er med til at øge gasproduktionen og forkorte opholdstiden i reaktoren.

Plastrester i for eksempel husholdningsaffald bliver ikke smadret af kæderne, og kan derfor sorteres fra ved at presse "grøden" igennem en si.

Kædeknuseren findes i fem forskellige modeller, der kan håndtere fra 3 til 30 tons biomasse i timen. Den billigste model koster 750.000 kroner.

Ifølge Leif Skødt Hansen varierer driftsudgifterne fra 2,50 til 7,00



Foto: Biofuel Technology

Aarhus Universitets biogasanlæg i Foulum, hvor der gennem årene er blevet udviklet en lang række teknologier til forbehandling af biomasse.

kroner/ton biomasse alt afhængig af hvilken type biomasse, der er tale om. Majs hører til i den billige ende af skalaen, mens biomasse, der indeholder sand og jord, giver anledning til mere slid og et højere elforbrug.

### Halm kan tredoble gasudbyttet

Gennem det seneste års tid er der kommet mere og mere fokus på at bruge halm i biogasanlæg, og det er ikke uden grund.

– Vi har kun to store resurser, der kan bruges til produktion af biogas: 35 millioner tons husdyrgødning/år og 6 millioner tons halm/år. Husdyrgødningen har et energiindhold på 30-40 PJ, mens halmen rummer ikke mindre end 100 PJ. Halmmængderne kan endda øges ved at bruge andre sorter, så vi kan i alt komme op på omkring 150 PJ eller cirka 20 procent af vores nuværende elforbrug, fortalte Torben Bonde fra firmaet Biofuel Technology.

Det hører dog med til historien, at en del af halmen allerede bliver brugt til el- og varmeproduktion, ligesom en del bliver anvendt til foder og strøelse. Overskuddet er således "kun" på godt to millioner tons eller nogenlunde det samme som potentialet i husdyrgødning.

Ifølge Torben Bonde vil et biogasanlæg, der udelukkende behandler gylle, kunne tredoble gasproduktionen ved at supplere gyllen med halm.

– Og det kan blive en rigtig god forretning, mente Torben Bonde, der med støtte fra EUDP og i samarbejde med C.F. Nielsen og Aarhus Universitet har udviklet en briketterings-teknologi, som gør det muligt at bruge halm til fremstilling af såvel biogas som bioethanol.

### Logistik og indfødning

Fordelen ved at lave halmen om til briketter er, at man får løst to problemer på én gang: Transportudgifterne reduceres, og man får lettere ved at opløse halmen i gylle.

Det første har næppe nogen praktisk betydning, hvis der er tale om mindre biogasanlæg, hvor halmen findes i nærområdet. Men hvis der som planlagt bliver etableret et energianlæg ved Holstebro til hånd-

tering af 400.000 tons halm om året, kan det være helt afgørende at få reduceret transportomkostningerne. Halmballer fylder cirka fire gange så meget som halmbriketter, så det kan være en god idé at etablere decentrale briketteringsanlæg, hvis halmen skal transporteres over lange afstande.

Ved fremstilling af briketter komprimeres halmstråene med et tryk på op til 2.000 bar. Det får temperaturen i halmstråene til at stige til omkring 170 °C, og når stemplet trækkes tilbage, sker der en damp-eksplosion, hvor cellernes struktur bliver ødelagt. Derved bliver det langt lettere at få blandet halmen op i gylle, idet de blot kan hældes ned i reaktortanken, hvor de hurtigt bliver opløst.

Torben Bonde viste et eksempel, hvor et biogasanlæg investerer i et briketteringsanlæg, der kan håndtere 5.000 tons halm om året. Med en gaspris på 6 kroner/m<sup>3</sup> metan vil anlægget kunne øge indtægterne med 7,5 millioner kroner om året, og det vil give et overskud på 2,4 millioner kroner, når udgifterne til drift og afskrivning er trukket fra.

### Ekstrudering og NiX®

Der findes mange andre teknologier til forbehandling af halm, herunder ekstrudering, som vi tidligere har omtalt her i bladet. Xergi, der har mere end 20 års erfaring inden for biogasbranchen, har eksempelvis solgt ekstruderingsanlæg i både Danmark, Tyskland og Skotland, ligesom man kan tilbyde kunderne en termisk-alkalisk forbehandling, kaldet NiX®.

NiX-teknologien er udviklet med støtte fra EUDP, og består af trykkogning med basetilsætning, hvorved der fjernes kvælstof og bakterierne får lettere ved at nedbryde biomassen.

Behandlingen har vist sig at være en effektiv metode til at øge gasproduktionen fra forskellige biomasser, herunder kyllingemøg, afvandet svinegylle, dybstrøelse fra kvæg og afgassede gyllefibre. Metanudbyttet bliver typisk øget med 25-45 procent i forhold til ubehandlet biomasse. ■



Foto: www.bio-qz.de

En kædeknuser minder om en stor blender blot med den forskel, at knivene er skiftet ud med kæder.



Foto: www.bio-qz.de

Kædeknuseren har været på markedet i godt fire år, og i dag er der over 100 anlæg i drift.



Foto: Biofuel Technology

Halmbriketter kan hældes direkte ned i reaktortanken, hvor de hurtigt bliver opløst.



Foto: Torben Skæftz/BioPress

Anlæg til ekstrudering af halm, dybstrøelse og græs på biogasanlægget hos AU-Foulum.