



Fra halm til gas 1

Standarder for  
biobrændsler 3

Biomassefyrede  
kraftvarmeverker 4

Seks millioner kubik-  
meter biogas går tabt 6

Kritik af nyt viden-  
center for biogas 7

Fra halm til ethanol 8

## Fra halm til gas

Danish Fluid Bed Technology er langt fremme med udviklingen af en ny teknologi, så de mere genstridige former for biomasse kan omdannes til brændbar gas. Der ved får man mulighed for at vælge mellem flere forskellige brændselstyper, ligesom man kan reducere omkostningerne til vedligeholdelse på de store kraftværker.

*Af Torben Skøtt*

Forgasning er ikke nogen ny opfindelse, men det er først for nylig forskerne har fået styr på, hvordan man behandler de mere genstridige brændsler som halm og husdyrgødning.

Det er firmaet Danish Fluid Bed Technology, der står i spidsen for udviklingen af teknologien. Gennem en årrække har man bevæget sig fra laboratorieskala til et 50 kW forsøgsanlæg og videre til et 500 kW anlæg, som for nylig blev testet med stor succes på Danmarks Tekniske Universitet.

Udviklingen af teknologien er siden 1999 blevet støttet med cirka 10 millioner kroner fra Energistyrelsen og den del af PSO-ordningen, som Eltra administrerer. Udover Danish Fluid Bed Teknologi har forskere fra blandt andet Danmarks Tekniske Universitet, Elsam, Force og RicaTec deltaget i udviklingen af den ny teknologi.

Forgasningsanlægget er baseret på en såkaldt cirkulerende fluid bed, der arbejder ved forholdsvis lave temperaturer på omkring 700 °C. Der er to kamre i anlægget. I det første kammer opvarmes halmen til 650 °C. Da der ikke er ilt til stede, bryder halmen ikke i brand, men omdannes i stedet til 80 procent gas og 20 procent askeholdige kokspartikler. I det næste kammer omdannes også kokspartiklerne til gas, og tilbage bliver en mindre mængde aske, der delvist kan genbruges som gødning. Begge kamre indeholder sand, som cirkulerer mellem de to kamre, og er på den måde med til at sikre et stabilt temperaturniveau.

Forgasningsanlægget producerer en varm, tjæreholdig gas, som blandt



foto: danish fluid bed technology

*Forgasningsanlægget under klar-  
gøring på Danmarks Tekniske Uni-  
versitet.*

andet er velegnet til store kraftværks-  
kedler, hvor man ofte har problemer  
med belægninger og tæring, når  
biomassen afbrændes direkte i ked-  
len. Gassen kan derimod ikke uden  
videre anvendes til drift af motorer  
på grund af det høje tjæreindhold.  
Her er den såkaldte to-trins forgasser,  
som vi omtalte i sidste nummer af  
Forskning i Bioenergi, mere velegnet.

Skal forgasseren anvendes til  
motorer er det nødvendigt at rense  
gassen for det høje tjæreindhold. Det  
er ikke helt enkelt, men teknisk set  
kan det lade sig gøre. Ved mindre  
motoranlæg vil to-trins forgasseren  
formentlig være mere velegnet, men  
til motoranlæg på flere MW kan fluid  
bed forgasseren være et mere oplagt  
valg, da den er lettere at skalere op.

### Verdens værste halm

Inden for de seneste måneder har for-  
skerne gennemført to forsøg med  
halm på det 500 kW store anlæg, og  
man planlægger i øjeblikket at gen-  
nemføre en række forsøg med hus-  
dyrgødning som brændsel.

– Vi valgte verdens værste halm til  
de to forsøg, og alligevel gik det godt,  
fortæller Peder Stoholm, der er direk-  
tør i Danish Fluid Bed Technology.

– Forsøgene blev gennemført med  
halmballer fra Kolindsund på Djurs-  
land. Her er der meget salt i jorden,

og det giver et højt indhold af alkali-  
salte, herunder klor, der normalt vil  
få et kedelanlæg til at tære op i løbet  
af forholdsvis kort tid. Derudover har  
halmen fra Kolindsund et askeind-  
hold på 12 procent, hvor halm fra an-  
dre egne af landet normalt kun inde-  
holder 4-5 procent aske.

– Vi har bevidst gået efter det  
værst tænkelige brændsel. Kraftvær-  
kerne kan ikke lave analyser på hvert  
læs brændsel, de modtager, så de skal  
være sikker på, at anlægget kan fun-  
gere med en lang række forskellige  
brændsler, forklarer Peder Stoholm.

På det mindre 50 kW anlæg har  
man med succes afgasset både halm,  
træ, hønsegødning og svinemøg. Træ  
har dog kun været genstand for et en-  
kelt forsøg, da træ lettere kan udnyt-  
tes i mange andre energianlæg.

### Mange fordele

Umiddelbart kan det virke omstæn-  
deligt, at man først omdanner brænds-  
let til gas, og derefter brænder det af i  
en kedel i stedet for at fyre brændslet  
direkte ind i kedlen.

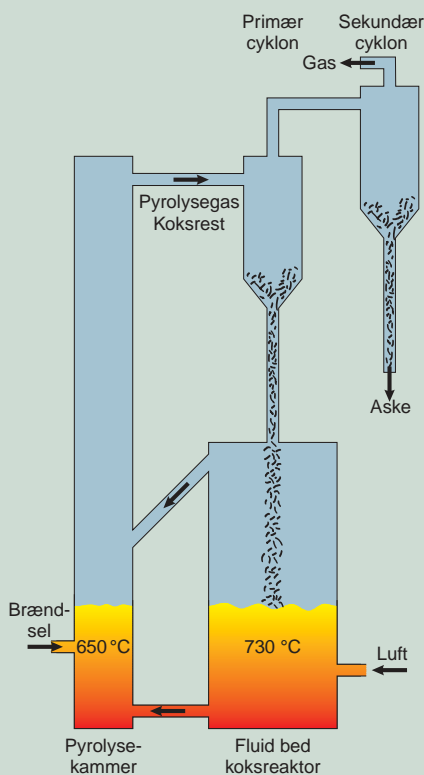


foto: danish fluid bed technology

*Forgasningsanlægget under afprøv-  
ning på Danmarks Tekniske Univer-  
sitet.*

Men der er mening med galskaben.  
For det første undgår man problemer  
med slaggedannelse, tæring og øde-  
lagte miljøanlæg, som hvert år koster  
kraftværkerne dyrt. For det andet får  
man mulighed for at bruge flere for-

## Sådan fungerer forgasseren



Findelt brændsel tilføres i bunden  
af pyrolysekammeret, hvor det op-  
varmes til 650 °C. Da der ikke er  
ilt til stede, bryder halmen ikke i  
brand, men omdannes i stedet til  
80 procent pyrolysegas og 20  
procent koks. En strøm af cirku-  
lerende sandpartikler river koks-  
partikler med sig, hvorefter de ud-  
skilles af en primærcyklon og re-  
cirkuleres til bunden af pyrolyse-  
kammeret via en reaktor, der om-  
danner koksen til gas.

Ved forgasning af koksdelen i  
et separat kammer er det muligt  
at holde procestemperaturerne la-  
ve, så asken ikke smelter. Derved  
kan asken, inklusive alkalisalte og  
fosfor, skilles fra, så man får en  
gas, der ikke forårsager belægning-  
er og korrosion. Den næringsrige  
aska kan efterfølgende genbruges  
som gødning og formentlig også  
som kalium- og fosforkilde til pro-  
duktion af handelsgødning.

skellige, og dermed også billigere brændsler, som for eksempel kornafrens og spildevandsslam. Og for det tredje vil forgasningsteknologien gøre det lettere at genbruge asken fra de kraftværker, hvor man i dag fyrer kul og halm ind i den samme kedel.

Ifølge Peder Stoholm kan forgasningsanlægget også blive et billigt alternativ til de mange biogasanlæg, fordi næsten hele omsætningen sker på et par sekunder i stedet for uger. Han forestiller sig, at gyllen skal separeres ude på de enkelte gårde, hvorefter den faste fraktion transporteres til et fælles forgasningsanlæg. Transportudgifterne vil være begrænsede, da det kun er den faste fraktion, der skal transporteres, og man vil have mulighed for at genbruge gødningens indhold af fosfor og kali, som opkoncentreres i asken.

Biologisk afgasning byder dog også på en række fordele, så en anden mulighed er, at man nøjes med at afgasse den fosfor-holdige fiberrest fra biogasanlæggene.

Den nuværende lovgivning tillader dog ikke, at husdyrgødning brændes af, men der er for nylig blevet nedsat et tværministerielt udvalg, som inden den 1. juni skal komme med et oplæg til, om lovgivningen skal ændres,



foto: danish fluid bed technology

*50 kW-anlægget på Danmarks Tekniske Universitet. På anlægget er der blandt andet udført forsøg med afgasning af træ, halm, grise-møg og høns-gødning.*

herunder om afgifterne på afbrænding skal reduceres eller helt fjernes.

### Store eksportmuligheder

Efter de vellykkede forsøg går forskerne nu i gang med at planlægge en opskalering til 5-10 MW. Derefter skal forgasseren op i en størrelse på omkring 100 MW, så den kan føde en hel kraftværksblok med gas.

Peder Stoholm forudser, at teknologien kan åbne mulighed for en bety-

delig eksport af såvel knowhow som anlæg. En stor del af verdens ressourcer af biomasse er vanskelige at udnytte, især til elproduktion. Det drejer sig blandt andet om rishalm og bomuldsaffald, ligesom de stigende problemer med husdyrgødning og spildevandsslam bestemt ikke kun er et dansk fænomen. I mange tilfælde ligger brændslerne og rådner op, og bidrager således både til drivhuseffekten og forurening af vandmiljøet. ■

## Flydende biobrændsler

Den europæiske standardiseringsorganisation, CEN, nedsatte i december 2002 en arbejdsgruppe, BT/WG 149, for at afdække behovet for standardisering af alternative flydende og gasformige brændsler. Arbejdsgruppen har netop udgivet en rapport, der konkluderer, at der er behov for standarder på området. Det gælder både for brændsler til motoriserede køretøjer og for brændsler til stationære anlæg.

Danmark er et af de få lande i EU, hvor man ikke anvender flydende biobrændsler som motorbrændstof. Derimod anvendes der begrænsede mængder biodiesel til opvarmning.

*Kilde: Dansk Standard, nr. 1-2005. Yderligere oplysninger hos Charlotte Vincent Fischer, cv@ds.dk*

## Faste biobrændsler

Det danske standardiseringsudvalg for faste biobrændsler har været meget aktiv i det europæiske standardiseringsarbejde og har efterladt mange fingeraftryk i eksisterende og kommende standarder.

Den europæiske arbejdsgruppe for standardisering af faste biobrændsler, CEN/TC 335, har i alt 30 arbejdsemner. De første standarder er nu publiceret. Det drejer sig blandt andet om standarder, der omhandler definitioner for faste biobrændsler, standarder for bestemmelse af vandindhold, samt standarder for bestemmelse af askeindhold.

*Kilde: Dansk Standard, nr. 1-2005. Yderligere oplysninger hos Charlotte Vincent Fischer, cv@ds.dk*

## BioNorm afsluttet

Det EU-finansierede forskningsprojekt BioNorm er nu afsluttet. Oprindeligt var det tanken, at resultaterne fra BioNorm skulle bruges i forbindelse med, at de tekniske standarder skulle opgraderes til europæiske standarder efter tre år. Men allerede i dag er mange af resultaterne anvendt i de tekniske standarder, som netop er publiceret eller bliver det inden længe.

Der er dog fortsat en del løse ender. Dels er der områder, som kræver yderligere forskning, dels er der områder, som ikke har været behandlet i BioNorm. Derfor er der nu ansøgt om et nyt projekt, BioNorm II.

*Kilde: Dansk Standard, nr. 1-2005. Yderligere oplysninger hos Charlotte Vincent Fischer, cv@ds.dk*

# Biomassefyrede kraftvarmeværker

## – i teori og praksis

foto: torben skott/blopress

Forskerne har stadig svært ved at forklare årsagen til de forskellige driftsproblemer, som de biomassefyrede kraftvarmeværker kæmper med. Der er behov for en bedre forståelse af de fysiske og kemiske forhold i en biomassefyret kraftværkskedel, ligesom der er behov for en bedre erfaringsudveksling mellem kraftværkerne i Øst- og Vestdanmark.

*Torben Kvist Jensen*

Elsam og ENERGI E2 har siden slutningen af 80'erne bygget og drevet kraftvarmeværker baseret på forbrænding af biomasse, og i disse år introduceres store mængder af biomasse i centrale værker. I hele forløbet er teknologien videreudviklet, og der er gennemført forsknings- og udviklingsprojekter. Sammen med Elkraft System har de to energiselskaber derfor sat et projekt i gang med det formål at samle op på de udviklingsaktiviteter, der allerede er gennemført og at fremme en fortsat teknisk udvikling på området ved at fo-

*Kraftvarmeværket på Masnedø har langt færre problemer med belægninger end anlægget i Maribo/Sakskøbing, selv om de to anlæg er næsten ens.*

kusere og kvalificere forsknings- og udviklingsindsatsen fremover.

Som et led i disse bestræbelser afholdt Elsam og ENERGI E2 den 14. marts et seminar om biomasseforbrænding. Formålet med dagen var at fremme dialogen mellem driftspersonale og det personale, som arbejder med den tekniske udvikling på hovedkontorerne.

Dagen forløb som en blanding af foredrag og diskussion. Foredragene beskrev E2's driftserfaringer fra de centrale biomasseværker og fra Avedøreværket, og Elsams erfaringer med Enstedværkets halmkedel og tilsatsfyring af halm til kul på Studstrupværket. Desuden var der indlæg fra Danmarks Tekniske Universitet om forskning i belægningsdannelse i kedler og korrosionsforhold. Endelig var der indlæg fra Ålborg Universitet om deres modelleringsarbejde i forbindelse med biomasseforbrænding.

### 1,4 millioner tons biomasse

At forbrænding af biomasse er et område, som i mange år har været i rivende udvikling fremgår af figur 1,

der viser mængden af biomasse som indfyres på de danske kraftværker.

Det ældste halmfyrede anlæg er Haslev kraftvarmeværk, som blev idriftsat i 1989. Det er et såkaldt cigarfyret anlæg, hvor forbrændingen sker direkte på enden af halmballerne. Anlægget har en elydelse på 5,0 MW el og afbrænder cirka 25.000 tons halm om året.

I den anden ende af skalaen ligger den træpillefyrede kedel på Avedøreværket. Træpillerne indfyres ikke direkte men formales i tre træmøller og blæses efterfølgende ind i kedlen som partikler på op til godt 2 mm. Anlægget producerer op til 560 MW el og kan årligt afbrænde omkring 300.000 tons træpiller. Foruden træpiller, brændes der også 150.000 tons halm i en separat ristefyret kedel på Avedøreværket. Med det seneste biomassefyrede anlæg på Studstrupværket og Amagerværket, er der i dag en installeret kapacitet, svarende til godt 1,5 millioner tons biomasse på de danske kraftvarmeværker.

De største problemer ved de biomassefyrede anlæg skyldes forhold

omkring håndtering og forbehandling af brændslet. Det gælder både for de mindre ristefyrede anlæg og de store suspensionsfyrede anlæg, hvor brændslet afbrændes, mens det svæver op gennem kedlen.

### Driftsproblemer

Som et mål for hvad der giver problemer i driften, blev antallet af tilkald for decentrale biomassefyrede værker, som kun er bemandede i dagtimerne, anvendt. Af denne statistik fremgår det, at det generelt er problemer med halmtransporten og fyringsanlægget, der er skyld i, at personalet må møde op uden for almindelig arbejdstid. Derudover blev problemer med belægninger på hedeflader og slid nævnt.

Ved at sammenholde driftsdata for forskellige værker viser det sig, at der er store forskelle i CO-emissionen fra E2's halmfyrede værker.

Slagelse Kraftvarmeværk er et ristefyret værk, hvor risten er en skubberist. Det vil sige, at halmlaget på risten skubbes roligt ned over risten i modsætning til anlæg med rysterist, hvor laget på risten rystes med minutters mellemrum med store toppe i CO-emissionen til følge.

Man kunne derfor forvente, at CO-emissionen er lav for værket i Slagelse, men det er ikke tilfældet, CO-emissionen er derimod væsentligt højere end for E2's øvrige halmfyrede anlæg.

På Haslev Kraftvarmeværk var der forventninger om en høj NO<sub>x</sub>-emission på grund af den meget koncentrerede forbrænding, der er en følge af cigarfyringsprincippet. Driftsdata viser imidlertid, at NO<sub>x</sub>-emissionen fra Haslev ikke adskiller sig nævneværdigt fra de øvrige mindre decentrale anlæg.

På Maribo-Sakskøbing har der været problemer med belægninger på kedelvæggene, hvilket man ikke har registreret på Masnedø, på trods af at de to kedler er meget ens. Der er enkelte forskelle i kedeludformningen, og på Masnedø indfyres man i perioder op til 25 procent træflis. Men det er tilsyneladende ikke træflisen, der giver forskellen, da anlægget også



foto: torben skjøtt/biopress

har væsentlig færre belægningsproblemer, når man fyrer med halm alene end man har på anlægget i Maribo-Sakskøbing.

### Behov for bedre modeller

I gennem flere projekter er der udviklet modeller til beskrivelse af forbrændingen af biomasse i ristefyrede anlæg. Hvis det med disse modeller var muligt at forklare, hvorfor det forholder sig, som det gør i eksemplerne fra Slagelse, Haslev og Maribo-Sakskøbing, ville vi have et godt værktøj. Det ville give mulighed for at reducere emissionerne og reducere antallet af kedelstop på grund af for dårlig varmeoptag. Men inden vi kan

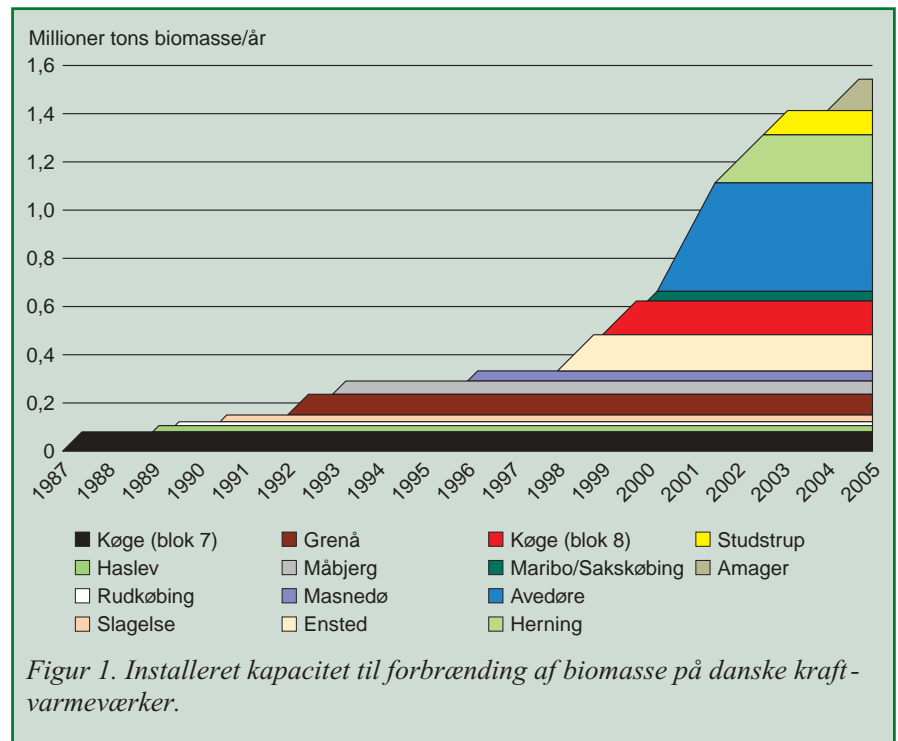
*Det halmfyrede kraftvarmeværk i Slagelse har en væsentlig højere CO-emission end de øvrige halmfyrede værker.*

beskrive disse forhold med modeller, kræves der end bedre forståelse af de fysiske og kemiske forhold.

Foruden de konkrete eksempler fra E2's halmfyrede værker, blev der nævnt en række andre emner, som kræver en yderligere forsknings- og udviklingsindsats. Som eksempel kan nævnes anvendelse af additiver til reduktion af slaggebelægninger og genanvendelse af biomasseasken.

Et andet resultat af seminarieret var, at både Elsams og E2's driftspersonale blev opmærksomme på, at det er de samme problemer man tumler med på begge sider af Storebælt, og at der kan være hjælp at hente på den anden side af bæltet. Der var stor enighed om, at vi skal fortsætte arbejdet, og der skal etableres et forum til udveksling af driftserfaringer inden for biomasseforbrænding.

*Torben Kvist Jensen er ingeniør og ansat i Forsknings- og udviklingsafdelingen i ENERGI E2, e-mail: tkj@e2.dk.*



Langt de fleste biogASFællesanlæg har etableret gasopsamling fra lagertankene – de såkaldte efterlagertanke. På billedet ses biogasanlægget i Vaarst-Fjellerad i Nordjylland, hvor en tredjedel af gasproduktionen stammer fra de overdækkede lagertanke.



foto: torben skøtt/biopress

## Seks millioner kubikmeter biogas går tabt

Hvert år går seks millioner kubikmeter metangas tabt i de danske biogASFællesanlæg. Det svarer til produktionen fra knap tre velvoksne fællesanlæg med en kapacitet på 100.000 tons biomasse om året.

Af Torben Skøtt

Der er stor forskel på, hvor meget gas de danske biogASFællesanlæg er i stand til at få ud af husdyrgødningen og det organiske affald. Det viser en undersøgelse, som er udført på afdelingen for Miljø & Ressourcer på Danmarks Tekniske Universitet.

I gennemsnit bliver godt 87 procent af gaspotentialet udnyttet til energiproduktion på fællesanlæggene, men der er anlæg, som er i stand til at udnytte næsten 98 procent af potentialet, mens andre kun udnytter 73 procent.

For hver m<sup>3</sup> biomasse, anlæggene behandler, er der i gennemsnit 4,2 m<sup>3</sup> metan, som ikke udnyttes. Det bliver til seks millioner m<sup>3</sup> om året, eller hvad der svarer til produktionen på tre velvoksne fællesanlæg med en kapacitet på 100.000 tons biomasse om året.

Ud fra en økonomisk betragtning er der tale om ganske betydelige tab. I praksis vil det dog ikke være realistisk at udnytte hele restpotentialt,

da det vil kræve en betydelig udvidelse af reaktorkapaciteten. Mange fællesanlæg har kun kapacitet til en opholdstid på et par uger, eller langt mindre end de cirka to måneder det vil kræve, hvis hele gaspotentialt skal udnyttes.

Der er dog næppe tvivl om, at mange anlæg vil kunne forbedre økonomien ved at sætte fokus på restpotentialt. Undersøgelsen fra Danmarks Tekniske Universitet omfatter 18 anlæg, og hvis man forestiller sig, at den dårligste halvdel kan forbedres til gennemsnittet for den bedste tredjedel, vil det gennemsnitlige tab per m<sup>3</sup> biomasse kunne halveres. Det vil kunne medføre en merproduktion på godt tre millioner m<sup>3</sup> metan om året,

svarende til en årlig indtægt på omkring 10 millioner kroner.

### Årsager

Der kan være mange årsager til, at gaspotentialt ikke udnyttes tilstrækkeligt. Først og fremmest er der spørgsmålet om, hvor lang opholdstid biomassen har i anlægget. Alt andet lige vil en kort opholdstid medføre en lav gasproduktion per m<sup>3</sup> biomasse, og kommer opholdstiden ned på under 15 dage, vil der være et betydeligt tab fra reaktorerne.

For at forlænge opholdstiden, og dermed øge gasudbyttet, har de fleste fællesanlæg etableret gasopsamling fra lagertankene – de såkaldte efterlagertanke. Der er dog fortsat enkelte anlæg, som ikke udnytter gasproduktionen fra lagertankene, hvilket naturligvis medfører et betydeligt tab af metan.

Erfaringerne viser, at gasproduktionen fra efterlagertankene er meget afhængig af temperaturen. Efterudrådnin fra termofile anlæg bør foregå ved mindst 30 °C og for mesofile anlæg bør temperaturen være på mindst 25 °C. Gasudviklingen går på det nærmeste i stå ved temperaturer på under 15 °C, men så snart temperaturen hæves, aktiveres metanproduktionen øjeblikkeligt.

Men det er ikke kun opholdstiden, der har betydning for gasudbyttet. De anlæg, som mister mest metan, har generelt et noget lavere indhold af

### Yderligere information

Rapporten "Kortlægning og dokumentation af procesforhold på danske biogasanlæg" er udarbejdet af afdelingen for Miljø & Ressourcer på Danmarks Tekniske Universitet.

Rena Angelidaki har været projektansvarlig, mens Majbrit Stavn Jensen har været den gennemgående ressourceperson på projektet. Anette Hejnfelt har været redaktør på rapporten, og derudover har en række studerende deltaget i projektet.

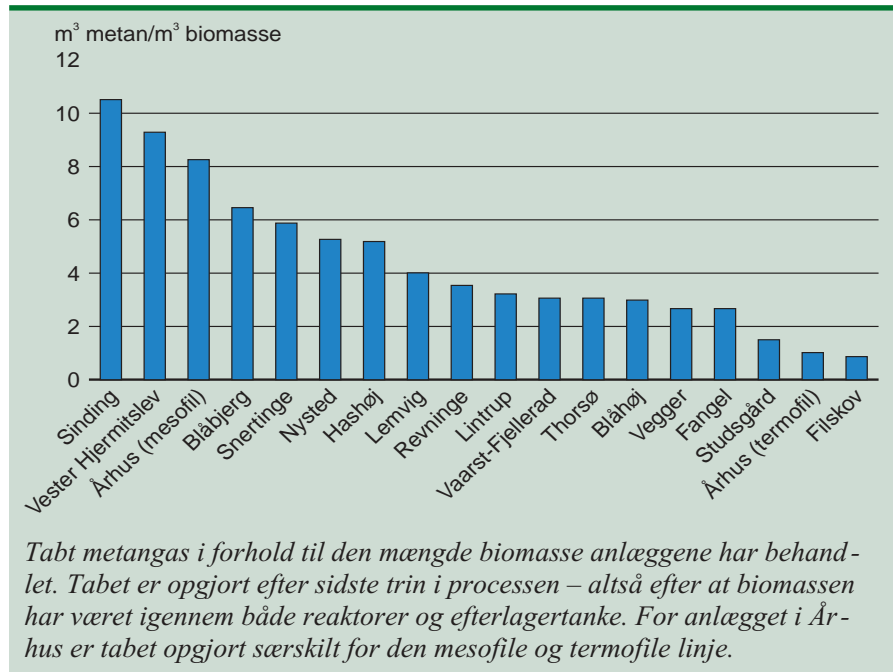
Rapporten kan downloades fra BiogasForum Öresunds hjemmeside, [www.biogasforum.dk](http://www.biogasforum.dk).

gylle i biomassen, og dermed et større indhold af organisk affald. De har generelt også et højere VFA-niveau, der er et udtryk for, at den biologiske proces lettere bliver ustabil. Endelig er der en tendens til, at mesofile anlæg mister mere metan end termofile anlæg.

### Metanudslip fra gyllelagring

Umiddelbart kunne man frygte, at en dårlig udnyttelse af metangassen i biogasanlægget ville medføre et betydeligt udslip af metan fra den efterfølgende gyllelagring. En større udslip af metan fra lagring af den delvist afgassede biomasse end fra rå gylle ville på den måde delvist modvirke de CO<sub>2</sub>-mæssige fordele, som biogasanlægget medfører.

Der er dog ikke meget, som tyder på, at det er tilfældet. Som allerede nævnt går metanudviklingen på det nærmeste i stå, når temperaturen kommer under 15 °C, og da den gennemsnitlige temperatur i Danmark er på kun 8 °C, er det stærkt begrænset, hvor meget metan der udvikles i lagertankene.



Forskerne har beregnet, at metanudviklingen ved lagring af delvist afgasset biomasse højst udgør ti procent af restpotentialet eller cirka 1,2 procent af potentialet i rå gylle. Om det er mere eller mindre end metanudviklingen fra rå gylle, giver under-

søgelsen fra Danmark Tekniske Universitet ikke noget entydigt svar på, da man mangler data fra metanudviklingen fra rå gylle. I praksis kan udslippet fra rå gylle imidlertid godt vise sig at være større på grund af det større gaspotential. ■

## Kritik af nyt videntcenter for biogas

**Foreningen Danske Biogasanlæg er stærkt kritiske over for det nye center for husdyrgødning og gylleteknologi i Foulum. Det kom frem på foreningens generalforsamling den 26. februar i Bøstrup ved Slagelse.**

Biogasforeningen hilser det velkomment, at der afsættes yderligere midler til forskning i biogas og gylleseparering, men man er stærkt kritiske over for den model, regeringen har valgt. Fremover skal langt den overvejende del af midlerne nemlig bruges på et nyetableret center hos Danmarks Jordbrugsforskning i Foulum, og det er en uheldig udvikling, mener Aksel Buchholt, der er formand for Foreningen Danske Biogasanlæg.

– Det er ærgerligt, at man ikke i højere grad bruger de erfaringer, som er opbygget på de mange fællesanlæg rundt om i landet. Tidligere hav-



foto: torben skott/biopress

*Formanden for Danske Biogasanlæg, Aksel Buchholt, på foreningens generalforsamling den 26. februar.*

de vi mulighed for at søge om tilskud til konkrete udviklingsprojekter, og

det har i høj grad været med til at fremme udviklingen.

– Den mulighed eksisterer ikke længere. I stedet har man valgt at bruge 150 millioner på et enkelt center, og det gør ondt, at man ikke lægger mere vægt på vores erfaringer, sagde Aksel Buchholt på biogasforeningens generalforsamling den 26. februar.

Han mente, at centeret var blevet placeret i Foulum, fordi forsøgsstationen under Danmarks Jordbrugsforskning havde brug for et biogasanlæg, så man kunne få løst problemerne med overskydende gylle.

– I januar blev centret præsenteret på et stort seminar på Syddansk Universitet i Odense, men der var ingen debat. Der var ingen mulighed for at stille spørgsmål, og det var ren envejskommunikation, sagde Aksel Buchholt, der efterlyste en langt større åbenhed fra centerets side. TS

**FIB** – Forskning i Bioenergi udgives med støtte fra Energiforskningsprogrammet, Elsam og Energi E2. Nyhedsbrevet, der er gratis, udkommer seks gange om året i en dansk og en engelsk udgave. Begge udgaver kan downloades fra Internettet på adressen [www.biopress.dk](http://www.biopress.dk)

**Den danske version** af nyhedsbrevet findes endvidere i en trykt version, der leveres som et indstik i tidsskriftet Dansk BioEnergi. Yderligere eksemplarer af den danske udgave kan rekvireres hos BioPress, e-mail [biopress@biopress.dk](mailto:biopress@biopress.dk), telefon 8617 3407.

**Ansvarshavende redaktør:**  
Journalist Torben Skøtt

**Produktion:**  
BioPress  
Vestre Skovvej 8  
8240 Risskov  
Telefon 8617 3407  
Telefax 8617 8507  
E-mail: [biopress@biopress.dk](mailto:biopress@biopress.dk)  
Hjemmeside: [www.biopress.dk](http://www.biopress.dk)

**Forsidefoto:**  
Danish Fluid Bed Technology og BioPress.

**Oplag:** 4.000 stk.

**Tryk:**  
CS Grafisk. Bladet er trykt på svanemærket offset papir.

**Gengivelse** af artikler og illustrationer må kun ske efter aftale med BioPress. Citater fra artikler må gerne bruges med tydelig kildeangivelse.

**Næste nummer:**  
– udkommer medio juni 2005.  
Deadline for redaktionelt stof er den 16. maj 2005.

## Fra halm til ethanol



foto: torben skøtt/biopress

**Elsam går nu et skridt videre med deres store ethanol-projekt, IBUS. Inden sommerferien skal et nyt pilotanlæg til et ton halm i timen stå klar på Fynsværket, og midt i maj skal Elsams bestyrelse tage stilling til, om man vil etablere en ethanolfabrik, baseret på kendt teknologi.**

Elsam arbejder fortsat målrettet på at kunne omdanne halm og affald til ethanol, men nu overvejer man samtidig at starte en mere traditionel produktion af ethanol, baseret på sukkerroer eller korn. Det fortalte forskningschef Charles Nielsen fra Elsam på et møde på Fynsværket den 5. april, som energiselskabet havde arrangeret i samarbejde med Videncenter for Husdyrgødnings- og Biomaseteknologi.

Charles Nielsen er overbevist om, at energiforbruget til transportsektoren i stigende grad vil blive baseret på ethanol, men han vurderer samtidig, at det i de første mange år bliver den mere traditionelle ethanolproduktion, der kommer til at dominere markedet. Derfor har Elsam sat et udrædningsarbejde i gang, så bestyrelsen midt i maj vil kunne tage stilling

til, om selskabet skal etablere et traditionel ethanolproduktion.

Samtidig er teknikere i fuld gang med at etablere et pilotanlæg på Fynsværket, som skal kunne omdanne et ton halm i timen til ethanol, brændsel og foder. Anlægget, der er et led i det ambitiøse IBUS-projekt, er en videreudvikling af et lille forsøgsanlæg til 100 kg halm i timen, som har været i drift siden sommeren 2003.

På forsøgsanlægget har man primært arbejdet med forbehandling af halmen. Det nye anlæg skal især bruges til forskning i selve ethanolprocessen, herunder test af de bakterier og enzymer, som er nødvendige for at kunne omdanne celluloseholdige råvarer til flydende ethanol.

Ved at kombinere produktion af ethanol med produktionen på et kraftværk, kan omkostningerne reduceres markant. Ved en traditionel ethanolproduktion regner Elsam således med, at omkostningerne kan reduceres med cirka 20 procent. Derved kommer prisen på en liter ethanol ned på godt 2,50 kroner eller cirka 80 øre under den europæiske markedspris. Det vil give Elsam en klar konkurrencefordel i forhold til de øvrige producenter på markedet.

TS