

## Gyllefibre kan afbrændes i mindre stokerfyr

Mindre stokerfyr kan anvendes til afbrænding af gyllefibre, hvis der samtidig fyres halm ind i kedlen. Energiudnyttelsen er dog begrænset, og man skal forvente, at udslippet af støv er markant højere end ved afbrænding af halm.

*Af Torben Skøtt*

Landbruget anvender i stigende omfang gylleseparatoring for bedre at kunne håndtere husdyrgødningen. I områder med mange husdyr kan det imidlertid være vanskeligt at få afsat fiberdelen til planteavlere, og derfor er mange landmænd interesserede i at kunne afbrænde gyllefibre i deres stokerfyr.

Og rent teknisk kan det godt lade sig gøre. Det viser en undersøgelse som forskere fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Århus Universitet står bag.

– Vi ville gerne have afklaret, om der er nogle tekniske problemer ved at bruge stokerfyr til gyllefibre, og det viser sig heldigvis, at det er småting, der skal ændres, når blot fibrene bliver blandet med halm. Det fortæller akademisk medarbejder fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Erik Fløjgaard Kristensen, der er en af hovedkræfterne bag forsøget.



Det lovgivningsmæssige grundlag er dog endnu ikke faldet på plads. Gyllefibre betragtes fortsat som affald, og derfor må de kun afbrændes i anlæg, der er godkendt som affaldsforbrændingsanlæg. Derudover skal der betales affaldsafgift, med mindre gyllen først har været igennem et biogasanlæg.

### Op til 50 procent fibre

Gyllefibre har et højt indhold af vand og aske, og derfor skal man ikke forvente den store energiudnyttelse. Hvis halvdelen af brændslet består af gyllefibre, og den anden halvdel er halm, vil energiproduktionen fra fibre kun udgøre 10 – 18 procent af den samlede effekt.

Forskerne anbefaler i øvrigt, at man maksimalt fyrer 50 procent fibre

*Gyllefibre indeholder 5 – 10 gange mere aske end halm, så det er nødvendigt med en eller anden form for røgrensning for at undgå for store udslip af støv.*

ind i kedlen for på den måde at sikre en tilstrækkelig høj virkningsgrad.

Gyllefibre indeholder 15 – 35 procent aske eller langt mere end de cirka 3 procent aske, der typisk er i halm. En del af asken følger med røgen ud af kedlen, hvilket resulterer i et forholdsvis stort udslip af støv fra skorstenen. Tallene viser således, at udslippet af støv er 2 – 3 gange højere ved afbrænding af fibre og halm end ved afbrænding af ren halm.

Det store udslip af støv betyder, at det vil være nødvendigt at udstyre kedlen med en eller anden form for røgrensning. Den synlige del af støvet vil sandsynligvis kunne fjernes med en cyklon, mens de meget små partikler kan fjernes med et posefilter, et elektrofilter eller eventuelt en røgvasker.

Mens støvemissionen således kan være et problem, er der ikke noget, der tyder på, at udslippet af de skadelige kvælstofilter stiger. Det gælder uanset blandingsforholdet af fibre og halm.

*Kilde: www.agrsci.dk*

## Introduktion om alger til energiformål

**Susse Wegeberg fra Københavns Universitet har i samarbejde med Claus Felby lavet en grundig og gennemillustreret introduktion til alger.**

Interessen for at anvende alger til energiformål er steget voldsomt gennem de senere år. Udlandet og de store flyselskaber har især vist interesse for mikroalger, mens vi herhjemme primært har koncentreret os om makroalger til produktion af ethanol eller biogas.

Mikroalger har et betydeligt indhold af de såkaldte lipider, der er en samlet betegnelse for forskellige fedtstoffer, og det gør dem velegnede til produktion af biodiesel og flybrænd-



stof. Flere storskalaforsøg viser dog, at prisen for brændstoffet stadig er fem gange højere end for fossile olieprodukter, så der går formentlig mange år, før en kommerciel produktion er inden for rækkevidde.

Indholdet af makroalger består især af forskellige sukkerstoffer, og det gør dem velegnede til produktion af blandt andet bioethanol. Brun- og rødalgerne indeholder derudover en række værdifulde stoffer, som det formentligt vil være mere rentabelt at udnytte i medicin- og kosmetikindustrien, så det kun er restprodukterne der går til energiformål.

*Kilde: www.fuel.life.ku.dk*

# Stort behov for udvikling af biogasprocessen

Forskerne skal blive bedre til at udvikle teknikker, der kan bruges i praksis. Biogasprocessen er temmelig uudviklet, og det, der foregår ude på anlæggene, er ret primitivt.

Af Torben Skøtt

– I Danmark har vi bevist, at vi kan etablere velfungerende og økonomiske biogasanlæg til husdyrgødning og organisk affald. Det var der mange, der ikke troede på for tyve år siden. Nu skal vi bevise, at vi kan gøre det samme uden tilførsel af affald. Når vi har gjort det, står biogassen foran sit andet store gennembrud, og vejen er banet for, at al husdyrgødning kan udnyttes i biogasanlæg.

Ordene kommer fra Energistyrelsens biogasekspert, Søren Tafdrup. På et seminar om biogas den 18. august, arrangeret af Energinet.dk, talte han om, hvilke indsatsområder der skal fokuseres på, hvis det skal lykkes at udnytte 50 procent af husdyrgødningen til energiproduktion i år 2020, som der er lagt op til i Grøn Vækst.

– Det er en kæmpe udfordring, så det er vigtigt, at vi kommer rigtigt i gang i løbet af de næste 3 – 5 år. Det handler primært om at have fokus på husdyrgødning og ikke bruge kræfterne på opgradering af biogassen, så den kan komme ud på naturgasnettet. Det er ikke holdbart at bruge så mange penge på opgradering, sagde Energistyrelsens biogasekspert, vel vidende at han på det punkt er uenig med store dele af biogasbranchen.

– Jeg tror, at vi på et tidspunkt skal have omstillet naturgasnettet, så det kan optage biogas uden opgradering, men det er en stor udfordring, som ligger mange år ud i fremtiden, sagde Søren Tafdrup.

## Processen er uudviklet

Biogasanlæggene producerer i dag 4 PJ, men der er et potentiale i husdyrgødning og affald på omkring 40 PJ. Hvis halvdelen af husdyrgødningen bliver udnyttet i 2020, kommer vi op



*Ældre biogasanlæg kan få problemer, når kampen om det attraktive affald skærpes i de kommende år. På billedet er det Danmarks første termofile biogasanlæg i Vegger syd for Nibe*

på knap 20 PJ. Derudover er der i følge Fødevareministeriet et potentiale i energiafgrøder på 20 PJ, og på længere sigt vil det formentlig være muligt at udnytte forskellige former for alger i biogasanlæg.

– Biogassen kan på sigt komme til at dække 5-10 procent af Danmarks energiforbrug, vurderer Søren Tafdrup.

– Men vi skal blive bedre til at få mere gas ud af gyllen. Jeg hører ofte forskere udtale, at vi er langt fremme



*Energistyrelsens biogasekspert, Søren Tafdrup, opfordrede forskerne til at udvikle teknikker, der i højere grad kan bruges i praksis. Det, der foregår ude på anlæggene, er temmelig primitivt, lød det fra biogaseksperten.*

i Norden, men sandheden er, at biogasprocessen er temmelig uudviklet. Når man ser på, hvordan det foregår ude på anlæggene, er det ret primitivt. Forskerne skal ganske enkelt blive bedre til at udvikle teknikker, der kan bruges i praksis, pointerede Søren Tafdrup.

## Brug gødningen

Udviklingen af danske biogasanlæg er sket i et tæt samarbejde med landbruget, og der er hele tiden lagt vægt på, at sikre en fornuftig udnyttelse af næringsstofferne i den afgassede biomasse.

– Genanvendelse af gødningen er utrolig vigtigt. Det er helt afgørende for, at vi får et bæredygtigt system. Det glemmer man ofte i udlandet, hvor man vil have gødningen til at forsvinde, sagde Søren Tafdrup.

Han sluttede af med at vise et skydækket billede af Vegger Biogasanlæg, der er Danmarks første termofile biogasanlæg:

– Nogle vil opfatte skyerne som smukke, mens andre vil opfatte dem som truende. De eksisterende anlæg har baseret deres økonomi på tilførsel af affald, og når der kommer nye anlæg til, vil konkurrence om det attraktive affald blive skærpet. I den kamp kan det blive svært for de eksisterende anlæg at overleve, så der ligger en stor opgave i at få hjulpet dem i de kommende år, sluttede Søren Tafdrup.

# Planter skal blive til små grønne fabrikker

**Et ambitiøst dansk forskningsprojekt indgår nu et banebrydende samarbejde med amerikanske pionerer inden for syntesebiologi – et nyt forskningsområde, som kan revolutionere omdannelsen af sollys til energi.**

Forskerne vil skræddersy planters bitesmå byggekodser, så de blandt andet kan bruges i produktionen af bæredygtig energi. De vil lave planter om til små grønne fabrikker, der kan omsætte lysenergi til kemisk energi i form af enten brint eller elektricitet eller som kan gøre plantebestanddele lettere at omdanne til biobrændstof.

Det californiske universitet UC Berkeley har været toneangivende i den fremspirende forskning i krydsfeltet mellem kemi, biofysik, biologi og molekylærbiologi. Universitetet er i færd med at oprette et særskilt fakultet for den nye disciplin, som skal samarbejde med danske forskere.

– I klassisk biologi studerer vi naturens byggesten, i syntesebiologi tager vi de byggesten og sætter dem ind i nye sammenhænge, her er nanoteknologiens værktøjer afgørende, så vi kan komme helt ned på enkelt molekyle niveau, siger Jay Groves, kemi-professor på UC Berkeley.

## Danmark er enestående

– Vi ønsker at samarbejde med Danmark, fordi man her som noget ret enestående har formået at kombinere



syntesebiologi med nanoteknologi. Det har vi ikke set andre steder, siger dekan for UC Berkeleys College of Engineering, Shankar Sastry, og henviser til UNIK projektet på Københavns Universitet, der er et samarbejde mellem universitetets Nano-Science Center, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet og det Biovidenskabelige Fakultet.

Videnskabsminister Helge Sander uddelte for et halvt år siden 120 millioner kroner til projektet fra UNIK forskerpuljen, den største bevilling nogensinde til tværfaglige forskningsindsatser.

– Jeg er stolt over, at Danmark kan matche verdens førende forskere inden for syntesebiologi. En vigtig ramme for dansk-californisk samarbejde

*Forskerne vil lave planter om til små grønne fabrikker, der kan omsætte lysenergi til kemisk energi i form af enten brint, elektricitet eller biobrændstof.*

bliver en ny forskningsaftale mellem USA og Danmark, som jeg forventer at underskrive sammen med USAs nye ambassadør i Danmark senere i år. Aftalen åbner blandt andet for, at der kan søges om støtte til øget samarbejde i fremtiden, siger Helge Sander.

## Næste vækstområde

– Fra 1995 til 2002 var det informationsteknologi, som satte dagsordenen. Det næste vækstområde bliver biokemi med syntesebiologi i en afgørende rolle. Kommercielt bæredygtige biobrændstoffer er bare en af mulighederne inden for feltet, siger Shankar Sastry, der er professor og dekan på UC Berkeley.

Den næste workshop i syntesebiologi forventes afholdt i Danmark i 2010.

– Vi glæder os allerede til næste år. Her regner vi med at se frugterne af dette års møde i form af de første fælles dansk-californiske forskningsprojekter inden for dette banebrydende forskningsområde, siger Videnskabsministeriets forskningsattaché Lars Beer Nielsen.

*Kilde: [www.vtu.dk](http://www.vtu.dk).*

## Miljøminister indvier anlæg til produktion af bioolie

**Mandag den 14. september indvier miljøminister Troels Lund Poulsen anlægget hos Organic Fuel Technology, der kan lave halm om til olie ved hjælp af mikrobølger.**

Anlægget, der er nærmere beskrevet i juni-udgaven af Forskning i Bioenergi, kan producere 40 – 50 liter olie i timen, men folkene bag anlægget har planer om at etablere et fuldskalaanlæg med en kapacitet på 1.200 liter olie i timen.



arkivfoto: torben skøtt/biopress

Pilotanlægget er placeret hos gårdejer Erik Engholm Poulsen i Ødum nord for Århus. Det har været under indkøring siden november 2008, men det er først for nyligt, det er lykkedes at nå målet om, at 100 kg halm skal kunne give 30 liter råolie.

Ud over halm er der udført forsøg med at omdanne gyllefibre og rapskager til olie. Teknologisk Institut er for tiden ved at analysere en række prøver fra anlægget, og resultaterne forventes at ligge klar ved den officielle indvielse af anlægget i september. *TS*

Tre milliarder kroner til forskning i alger

**Olieselskabet ExxonMobil vil bruge 600 millioner dollars eller mere end tre milliarder kroner på at udvikle en teknologi, der kan bruges til at producere biodiesel ud fra alger.**

ExxonMobil har indgået en aftale om et omfattende udviklingsprojekt med biotekselskabet Synthetic Genomics, der er stiftet af den verdenskendte genforsker Craig Venter. Aftalen indbefatter, at der i løbet af de næste 5 – 6 år skal bruges 600 millioner dollars på udvikling af 2. generations biodiesel, herunder etablering af et nyt forskningscenter i San Diego i USA.

Exxon er ét blandt mange olieselskaber, der satser på at bruge alger til fremstilling af biodiesel. Af andre selskaber kan nævnes Shell, Neste Oil, Chevron og BP.

Exxon forventer sig meget af samarbejdet med Craig Venter. Efter at have kortlagt de menneskelige gener har Craig Venter ambitioner om at kortlægge verdenshavens mikroorganismer. Projektet har stået på siden 2003, og her i sommer var han i færd med at indsamle prøver fra Østersøen.

Kilde: <http://www.chemicalnet.se>.

## Forskningsstrategi for biogas

Den ny forskningsstrategi for biogas, der er udarbejdet af Brancheforeningen for Biogas i samarbejde med EUDP og Energinet.dk, er nu færdig i sin endelige form. Strategien sætter fokus på anlæg, der udelukkende bruger husdyrgødning. Fremover skal der blandt andet forskes i forbehandling af biomasse, optimering af den biologiske proces og bedre indpasning af gassen i det fremtidige energisystem.

Læs hele forskningsstrategien på [www.biopress.dk/viden](http://www.biopress.dk/viden).

# Lavteknologisk gylleseparering



**Ny farmtest viser, at det lavteknologiske separationsanlæg fra Gosmer Biogas opfylder myndighedernes krav til reduktion af landmandens harmoniareal. Anlægget, der er baseret på naturlig separation, giver en øget gasproduktion, og det kræver hverken tilførsel af energi eller kemikalier.**

Gosmer Biogas har altid haft fokus på de helt enkle anlægskoncepter, så da separationsanlæg på et tidspunkt blev en integreret del af mange biogasanlæg, var det naturligt for selskabet at udvikle sit helt eget koncept.

Gosmer Biogas valgt en løsning, der er baseret på naturlig separation. Det betyder, at der hverken skal tilføres energi eller kemikalier, som det er tilfældet ved centrifugering og kemisk fældning.

– Det er billigt i drift, og separationsdelen giver et ekstra gasudbytte. Omkostningerne til etablering er formentlig på linje med andre anlægstyper, men driften giver overskud, så på sigt er det en rigtig god investering, fortæller smedemester Jens Pedersen fra Gosmer Biogas.

– Det handler om at udnytte principperne ved bundfældning og flotation. Det er i virkeligheden meget enkelt forklarer smedemesteren, der især hæfter sig ved, at man kan bevare alle næringsstofferne og samtidig få en øget gasproduktion. Han forventer, at fiberdelen skal afsættes til planteavlere, da der stort set ikke er noget energiindhold i den faste fraktion.

*Pilotanlægget er placeret på Enggården i Gosmer syd for Århus, men håndværkerne er i øjeblikket ved at lægge sidste hånd på et fuldskalaanlæg i Malling.*

– Halvdelen af fibrene består af mineraler, så der ikke meget ide i at brænde det som brændsel i et stokerfyr. I teorien vil det kunne bruges til termisk forgasning, men umiddelbart er det mest oplagt at bruge det som gødning i de områder, hvor der mangler fosfor.

Ifølge farmtesten, der er udført af AgroTech A/S og Dansk Landbrugsrådgivning, er anlægget i stand til at producere en væskefraktion, hvor koncentrationen af fosfor er reduceret til cirka 24 procent i forhold til den afgassede gylle. Fiberfraktionen er relativt våd med et tørstofindhold på knap 17 procent, men Gosmer Biogas har efterfølgende udført forsøg, der viser, at man kan komme op på en tørstofprocent på omkring 25 procent.

Farmtesten indeholder ikke nogen vurdering af anlæggets driftsstabilitet, da der er tale om et prototypeanlæg, men man konkluderer, at anlægget lever op til myndighedernes krav for lavteknologiske anlæg. Dermed kan landmanden få reduceres sit harmoniareal, så produktionen af husdyr kan udvides uden at det kræver ekstra arealer.

Læs Farmtesten på [www.cbmi.dk](http://www.cbmi.dk). Se under viden.