

Med forgasning kan bioenergi bliver CO₂-negativt

Hvis kraftværkerne dropper at bruge træpiller til fordel for termisk forgasning af halm, kan de undgå de kritiske røster om træpillernes CO₂-neutralitet. Halmforgasning er nemlig ikke blot CO₂-neutralt – det kan under de rette omstændigheder være CO₂-negativt!

Af Torben Skøtt

Tidligere blev bioenergi altid betragtet som en CO₂-neutral energikilde, men i de senere år er der mange, der har stillet spørgsmålstejn ved, om bioenergi nu også er CO₂-neutralt. Kraftværkernes anvendelse af træpiller har således været udsat for en betydelig kritik, ligesom mange har stillet spørgsmålstejn ved, om det kan være fornuftigt at bruge landbrugsafgrøder til fremstilling af biobrændstoffer og biogas.

Der er blandt andet den grønne tænketank Concito, der har været kritisk over for elværkernes anvendelse af træpiller. Halm er man derimod positiv over for og anbefaler ligefrem, at man øger halmproduktionen i Danmark ved at vælge kornsorter med et højere halmudbytte.

Kraftværkerne er derimod skeptiske over for halm, fordi det giver anledning til belægninger og tæring i kedelanlæggene. Derfor er man i gang med at udfase halm til fordel for træpiller, der forholdsvis let kan erstatte kul og på den måde give et plus i klimaregnskabet.

Men kraftværkerne kan i virkeligheden godt bruge halm på de kulfyrede værker, hvis man udstyrer værkerne med et Pyroneer-anlæg, hvor halmen først bliver omsat til gas. Det har man med stor succes demonstreret på et 6 MW-demonstrationsanlæg i Kalundborg, støttet af ForskEL-programmet.

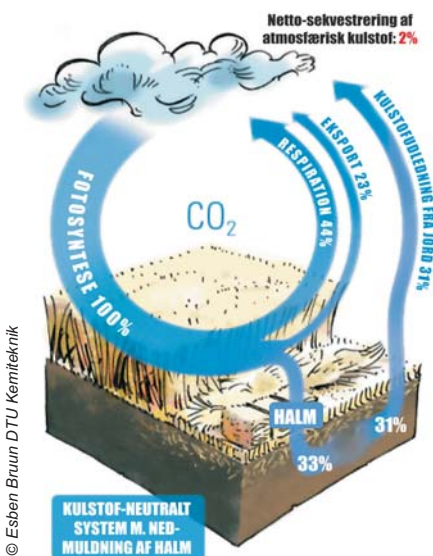
Det geniale ved Pyroneer-teknologien er, at den ikke blot kan bruges til at omdanne en række lavværdige biomasser til gas med høj effektivitet. Den kan også sikre, at nærings-

stofferne og det tungtomsættelige kulstof bliver ført tilbage til landbrugsjorden, og det kan give et ekstra plus i klimaregnskabet. På den måde kan eksempelvis halmenergi ikke blot blive CO₂-neutralt, men ligefrem CO₂-negativt. Det fremgår af en række dyrkningsforsøg, som DTU og Københavns Universitet står bag, og som for nylig blev fremlagt på årets Plantekongres i Herning.

En unik teknologi

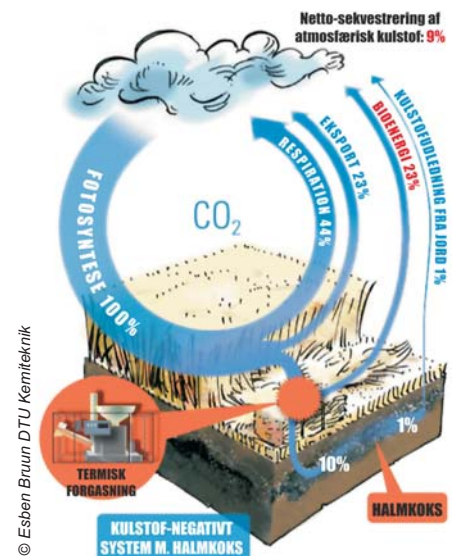
– Den her teknologi giver nogle helt unikke muligheder for på én gang at sikre en høj energiudnyttelse, en frugtbar jord og et positivt klimaregnskab, konkluderede seniorforsker Jesper Ahrenfeldt fra DTU på Plantekongressen.

Han har sammen med en gruppe forskere været med til at udvikle



Til venstre: Ved nedmuldning af halm bliver der ført kulstof tilbage til jorden, men kulstoffet er så flygtigt, at det meste forsvinder op gennem atmosfæren inden for en kort periode. Reelt er det kun omkring to procent af kulstoffet, der bliver i jorden gennem en længere årrække.

Til højre: Hvis halmen i stedet for at blive nedmuldet udnyttes til energiproduktion i et Pyroneer-anlæg kan halmkoksen fra anlægget føres tilbage til jorden. Kulstoffet er nu på en stabil form, så op til ni procent kan lagres i jorden i en periode på mere end 100 år, indikerer forsøg på DTU.





Fotos: Jon Norddal, © DONG Energy

Tilførsel af en procent halmkoks på grovsandet jord kan øge kerneudbyttet med 22 procent, viser dyrkningsforsøg på Bregentved Gods. Asken er flygtig (billedet til højre), så den skal nedmuldes umiddelbart efter udsprejning.

- den såkaldte LT-CFB-teknologi, som DONG Energy på et tidspunkt købte og omdøbte til Pyroneer. LT-CFB står for Low Temperature Circulating Fluidised Bed, og er kort fortalt en forgasningsproces, der foregår ved relativt lave temperaturer i to reaktorer fyldt med "flydende" sand. Den lave temperatur betyder, at man kan udnytte en lang række forskellige typer biomasse, som andre forgasningsanlæg har svært ved at håndtere. Halm er et oplagt valg, men teknologien er også velegnet til eksempelvis spildevandsslam, gyllefibre og forskellige restprodukter fra fødevarerindustrien eller som Jesper Ahrenfeldt udtrykte det på kongressen: "vi kan næsten forgasse hvad som helst". Gassen er tjæreholdig, men det er uproblematisk, så længe den blot

skal bruges i kraftværkskedler. Og til forskel fra traditionel forbrænding får man ikke aske med ind i kedlen, hvilket er en kæmpe fordel, fordi man på den måde undgår problemer med blandt andet belægninger og korrosion i kedlen.

CO₂-negativ

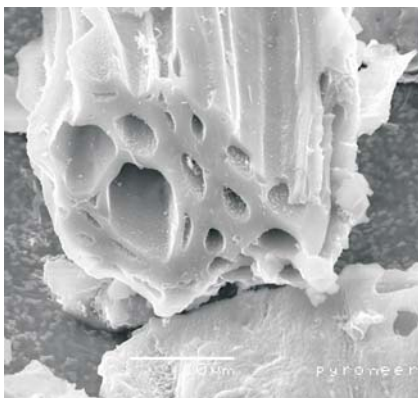
På samme måde som der er mange, der er kritiske over for træpiller, er der også blevet stillet spørgsmålstegn ved det fornuftige i at bruge halm til energiformål. Argumentet har været, at halm bør nedmuldes for på den måde at forbedre jordstrukturen, men i virkeligheden forsvinder det meste af kulstoffet op i atmosfæren inden for en forholdsvis kort periode.

Ved nedmuldning af halm er det cirka to procent af kulstoffet, der bliver i jorden, resten frigives som CO₂

til atmosfæren, men hvis halmen har været igennem et Pyroneer-anlæg har restkulstoffet en form, så op til ni procent lagres i jorden i mere end 100 år. Det indikerer forsøg udført på DTU og Bregentved Gods.

– Det er en hel unik mulighed for at trække kulstof ud af atmosfæren og binde det i jorden, og det giver et ekstra plus i klimaregnskabet, for på den måde kan halmforgasning blive ikke blot CO₂-neutralt men ligefrem CO₂-negativt, fortalte Jesper Ahrenfeldt på Plantekongressen.

Noget af det, der gør koksen fra et Pyroneer-anlæg interessant til jordforbedring er, at den er porøs og har et stort overfladeareal. Derved kan den være med til at holde på vand og reducere udvaskningen af næringsstoffer. Koksen har endvidere en høj PH-værdi og kan således erstatte kalk.



Til venstre: Asken fra et Pyroneer-anlæg består af de uorganiske dele af brændslet, lidt sand og en betydelig mængde ikke omsat kulstof (20-70 % af asken).

Til højre: Størrelsen af jordens porer og kokspartiklerne passer perfekt sammen, så jorden bliver bedre til at holde på regnvand og gødning.

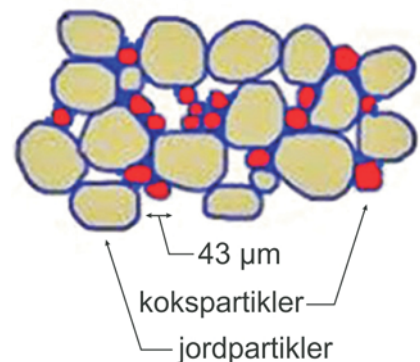




Foto: Torben Skøtt/BioPress

Brug biologisk og termisk forgasning sammen

Hvis man skal udnytte gaspotentialiet i biomasse, kan det enten ske gennem en biologisk proces i et biogasanlæg eller via en termisk proces i et forgasningsanlæg. Begge teknologier har fordele og ulemper og kan med fordel kombineres.

Biogasanlæg er velegnet til våde biomasser som husdyrgødning, slam og industriaffald. Teknologien er gennemtestet, og anlæggene har en høj driftssikkerhed. Omkring halvdelen af biomassens energiindhold omsættes til gas i løbet af et par uger. Restfraktionen med et betydeligt indhold af næringsstoffer, herunder kvælstof, føres tilbage til landbrugsjorden.

Termisk forgasning er velegnet til tørre biomasser. Er der tale om lavtemperatur-forgasning kan stort set alle former for biomasse anvendes, men til gengæld indeholder gassen betydelige mængder tjære. Omkring 95 procent af biomassens energiindhold omsættes til gas i løbet af få minutter. Restproduktet indeholder næringsstoffer og koks, som er et fremragende jordforbedringsmiddel, der kan være med til at opbygge jordens kulstofpulje.

Biologisk og termisk forgasning kan med fordel kombineres. Fibrene fra et biogasanlæg kan eksempelvis viderebehandles i et lavtemperatur-forgasningsanlæg. På den måde stiger energjudnyttelsen fra 50 til omkring 95 procent, og alle næringsstoffer herunder kvælstof føres tilbage til landbrugsjorden sammen med det tungtomsættelige kulstof (koks).

TS

– 20-70 procent af asken fra et Pyroneer-anlæg består af koks, og vi kan til en vis grad styre mængden af koks. Hvis vi ønsker et højt energiodbytte, skal andelen af koks være lav, men hvis forbedring af jordstrukturen står højt på listen, skal koksandelen være høj, fortalte Jesper Ahrenfeldt.

Næringsstofferne i asken består især af fosfor og kalium, mens der stort set ikke er kvælstof til stede. Er der tale om spildevandsslam vil der være et højt indhold af fosfor i asken, mens der ved halm vil være et højt indhold af kalium.

22 procent højere udbytte

– Halmkoks kan give en kraftig forøgelse af rodzonekapaciteten på grovsandet jord, fordi jorden bedre kan holde på vandet, og vi får en bedre rodudvikling i dybden. Det er en kraftig effekt, og det er det, der

gør det så interessant, fortalte lektor Carsten Petersen fra Københavns Universitet på Plantekongressen.

Sammen med en gruppe forskere har han undersøgt, hvilken betydning halmkoks har på den såkaldte JB1-jordtype – en grovsandet jord der udgør cirka 24 procent af Danmarks areal.

JB1 er kendetegnet ved, at jorden er meget dårlig til at holde på vand, og afgrøderne får sjældent en rodvækst på mere end cirka 50 cm. Det giver lave udbytter, og det er grunden til, at der i tidens løb er gjort mange forsøg på at forbedre jordtypen, der især er udbredt i Syd- og Vestjylland.

Ifølge Carsten Petersen har tilførsel af blot en halv procent halmkoks en markant effekt på planternes rodnet, og ved tilførsel af to procent halmkoks øges rodedybden fra 50 cm til 75-100 cm.

– Ved tilførsel af en procent halmkoks kunne vi øge kerneudbyttet med 22 procent. Det er en markant forbedring, og det kan blandt andet betyde, at man får mulighed for at dyrke vinterhvede i områder, hvor man normalt ikke har kunnet dyrke den afgrøde, sagde Carsten Petersen og understregede:

– Det er samspillet mellem halmkoks og jordtypen, der giver så stor effekt. Det er ikke koksen, der i sig selv tilfører jorden nogle positive egenskaber. Det er fordi størrelsen af jordens porer og kokspartiklerne passer perfekt sammen, så jorden bliver bedre til at holde på regnvand og gødning.

Indlæggene fra Plantekongressen kan ses på www.landbrugsinfo.dk