

EU sætter fokus på “grønt kul”

EU har bevilget knap 60 millioner kroner til forskning i “torrefaction” – også kaldet “grønt kul”. Cirka 3,5 millioner går til Teknologisk Institut, der sammen med en række europæiske partnere skal færdigudvikle teknikken og få det “grønne kul” introduceret på markedet.

Af Torben Skøtt

Projektet, der går under navnet SECTOR, består af et konsortium med ikke mindre end 21 europæiske partnere fra industrien, universiteter og energiselskaber.

Fra Danmark deltager Teknologisk Institut, der skal hjælpe til med at få færdigudviklet teknologien i samarbejde med CENER i Spanien, Umeå Universitet i Sverige samt Topell og ECN i Holland. Sidstnævnte råder over en fabrik til fremstilling af det “grønne kul”, mens Teknologisk Institut har et stort forsøgsanlæg til fremstilling af biopiller i Sdr. Stenderup syd for Kolding.

De industrielle partnere omfatter energiselskaber som E.ON, RWE og Vattenfall. De skal se på logistikken og teste brændslet på en række kraftværker. Endelig er der flere videnskabelige institutioner som OFI i Østrig, TFZ i Tyskland og VTT i Finland, der skal have fokus på standardisering af brændslet.

– Det er hele eliten inden for “torrefaction”, der deltager i projektet, fortæller seniorforsker Jonas Dahl fra Teknologisk Institut. Han ser især frem til samarbejdet med ECN i Holland, der var de første til at se potentialet med torrefaction for snart ti år siden.

– Vi supplerer hinanden godt. De har ekspertise inden for torrefaction, og vi har en betydelig viden om, hvordan man fremstiller piller og briketter af forskellige typer biomasse, lyder det fra Jonas Dahl.

Han lægger dog ikke skjul på, at det er lidt af en udfordring at fremstil-



Foto: Torben Skøtt/Biopress

le biopiller af tør, sprød biomasse, men at man allerede i dag er nået langt. Det er blandt andet sket gennem støtte fra EUDP og Energinet.dk til projekter på forsøgsanlægget i Sdr. Stenderup, hvor man i øjeblikket er i færd med at opbygge et anlæg, der både kan “torrificere” og pilletere forskellige typer biomasse.

Ristet biomasse

Der findes desværre ikke noget dækkende dansk navn for “torrefaction”. Det kan bedst oversættes med tørring eller ristning, og ofte støder man på betegnelsen ristet biomasse eller “grønt kul”, fordi det på flere måder minder om kul.

I virkeligheden er der tale om en mild form for forgasning, hvor biomasse varmes op til omkring 300 grader, hvorved de flygtige bestand-

Ved en mild form for forgasning, også kaldet “torrefaction”, stiger energiindholdet i biomassen på vægtbasis med cirka 20 procent. Derved kan der transporteres større mængder energi i forhold til rumfanget, og brændslet kommer i højere grad til at minde om kul. Det er let at neddele, og det er mindre modtagelig overfor fugt, så det vil i flere tilfælde kunne opbevares udendørs.

dele fordamper. En del af energien går således tabt, men det specifikke energiindhold i den resterende biomasse stiger på vægtbasis, og det er ét af de vigtigste formål med “torrefaction:” at få opkoncentreret energiindholdet, så der kan transporteres større mængder energi i forhold til rumfanget.

Tidligere undersøgelser peger på, at 20 procent af biomassen bliver nedbrudt, men at energitabet kun vil være på 10 procent. Energiindholdet i biomassen vil derfor være øget med en faktor 1,2 på vægtbasis. Samtidig bliver biomassen mere sprød, hvilket reducerer energiforbruget, når pillerne skal neddeles og bruges som erstatning for kul. Sidst men ikke mindst bliver biomassen mindre modtagelig overfor fugt, hvilket giver mulighed for udendørs oplagring.

Fire-årigt projekt

SECTOR står for Production of Solid Sustainable Energy Carriers from biomass by means of TORrefaction. Projektet er startet op i januar måned, og skal efter planen afsluttes i løbet af sommeren 2015.

Det samlede budget er på omkring 76 millioner kroner, hvoraf EU bidrager med knap 60 millioner kroner via det 7. rammeprogram.

Læs mere på www.teknologisk.dk

Pillepresse på Teknologisk Instituts testanlæg i Sdr. Stenderup.



Foto: Torben Skøtt/Biopress

Indiske alger skal bruges til brændstof og fødevarer

Enzymgiganten Novozymes har for nylig indgået en aftale med indiske Sea6 Energy om i fællesskab at udvikle en teknologi, der skal gøre det rentabelt at omdanne tang til brændstof, kemikalier, fødevarer og gødning.

Novozymes vil især fokusere på, hvordan kulhydraterne i tang kan omdannes til sukker, mens Sea6 Energy skal bidrage med deres ekspertise inden for offshore-dyrkning af tang.

– Tang er et naturligt supplement til andre typer biomasse, der kan bruges til produktion af bioethanol, siger forskningsdirektør i Novozymes, Per Falholt. Han vurderer, at potentialet er betydeligt, da mere end halvdelen af tørstoffet i tang består af sukker.

Tang og andre former for makroalger hører til verdens hurtigst voksende planter. De kræver hverken ferskvand eller gødning, og de lægger ikke beslag på landbrugsarealer, så der er ikke nogen konkurrence til produktion af fødevarer.

Dyrkning af tang kan foregå mange steder i verden, men områderne omkring Indien er særlig velegnet på grund af det milde klima og rigelige mængder sollys. Dertil kommer, at arbejdslønningerne er på et helt andet niveau end i mange vestlige lande.

I Indien har man typisk dyrket tang ved hjælp af lange liner, som er fæst-



Foto: Sea6 Energy

Forsøg med dyrkning af tang hos Sea6 Energy. Mere end halvdelen af tørstoffet i tang består af sukker og kan således være velegnet til produktion af bioethanol.

net til bøjler på havoverfladen. Arbejdet er foregået fra små primitive bambusbåde eller træstammer, og podning af linerne og den efterfølgende høst har været meget arbejdskrævende.

I dag har Sea6 Energy udviklet nye robuste dyrkningssystemer, der er rettet mod storskalaproduktion. Firmaet har desuden en betydelig ekspertise inden for fermentering af sukker til brændstof med et minimalt brug af ferskvand.

– Vi er begejstrede for vores partnerskab med Novozymes og ser frem til at få udviklet en effektiv metode, der kan omdanne alger til sukker, siger bestyrelsesformanden for Sea6 Energy, Shrikumar Suryanarayan.

Sea6 Energi er i øjeblikket i færd med at videreudvikle dyrkningssystemerne i samarbejde med blandt andet fiskersamfund i det sydlige Indien.

Læs mere på www.novozymes.com og www.sea6energy.com

Oslo får busser til biogas og brint

I den sydlige del af Oslo er bus-selskabet Unibuss i fuld gang med at gøre den kollektive trafik mere miljøvenlig. Fremover skal 42 af selskabets 106 busser være udstyret med moderne hybridteknologi, biogas eller brint.

Unibuss overtog kørslen med bybusser i Oslo syd i oktober sidste år, efter at selskabet vandt et udbud, hvor bystyret stillede ambitiøse miljøkrav til de entreprenører, som ville byde på den kollektive trafik.

Unibuss forventer, at de ny miljøbusser i den norske hovedstad vil

vække international opsigt. 16 busser bliver udstyret med hybridteknologi, hvor batterier i kombination med en dieselmotor står for energiforsyningen. Forbruget er 25 procent lavere end for en tilsvarende dieselmotorer, mens udslippet af skadelige stoffer er reduceret med op til 75 procent.

22 busser skal køre på biogas, produceret på et af byens rensningsanlæg. Tankstationen er etableret, og flere af busserne har været i drift siden efteråret 2011.

Til foråret bliver flåden af miljøvenlige busser suppleret med fem brint-

busser med brændselsceller og elmotorer. Det bliver det mest miljøvenlige tiltag, da der hverken vil være støj eller udslip af skadelige stoffer fra de fem busser.

– Brintbusserne er endnu på forsøgsstadiet. De er dyre i indkøb og drift, ligesom de har mindre kapacitet og kortere rækkevidde. De er med andre ord upraktiske, men det er en spændende teknologi, og passagerne vil helt sikkert lægge mærke til, at busserne er helt lydløse, fortæller driftschef hos Unibuss, Trond Vik.

Kilde: www.arbejdsmanden.no

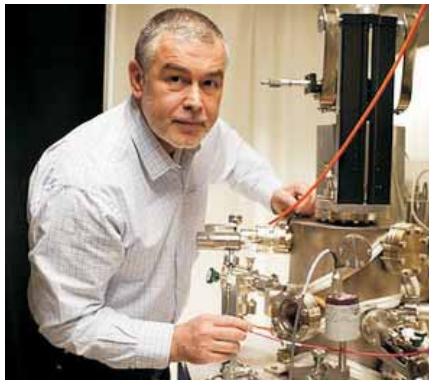
Forskere fra Norden vil omdanne sollys til metanol

Flere universiteter forsker i at kunne omdanne sollys og vand direkte til brint, og nu er en gruppe forskere fra Norden gået et skridt videre: At kunne omdanne sollys og vand til metanol, der af mange anses som fremtidens brændstof til transportsektoren.

I dag bliver metanol primært fremstillet ud fra fossile brændstoffer. Enkelte steder er man så småt begyndt at producere "grøn" metanol ud fra biomasse, men nu er en gruppe forskere fra de nordiske lande gået sammen i et fælles projekt, hvor man vil konvertere sollys og vand direkte til metanol.

– Det er en omvej at fremstille metanol ud fra biomasse. Sollyset bliver udnyttet 50 gange mere effektivt, hvis det omsættes direkte til metanol, forklarer lederen af det nye forskningsprojekt, professor Dinko Chakarov fra Chalmers Tekniske Højskole.

Det er dog ikke nogen helt nem opgave, forskere har kastet sig over. Processen er en videreudvikling af en teknologi, som der blandt andet forskes i på Danmarks Tekniske Universitet, hvor man ved hjælp af en "mini skov" af siliciumsøjler forsøger at producere brint ud fra sollys. Arbejdet, der foregår i samarbejde med en



Professor Dinko Chakarov fra Chalmers Tekniske Højskole.

afsluttet om fire år. Ud over Chalmers Tekniske Højskole er der blandt andet forskere med fra islandske Carbon Recycling, som har udviklet en proces, der gør det muligt at producere metanol ved hjælp af elektrolys.

Kilde: www.nordicenergy.net

Fakta om metanol

Metanol eller træsprit, som det også kaldes, er den mest enkle form for alkohol. Man skal dog aldrig forsøge at drikke metanol, da det er yderst giftigt og i værste fald kan medføre døden. Den kemiske betegnelse er CH_3OH .

Metanol kan blandes i benzin, eller anvendes i ren form, hvis motoren er tilpasset metanol. Det kan forholdsvis let konverteres til DME, der er et meget rent dieselbrændstof. Endvidere kan det anvendes i brændselsceller, enten direkte i de såkaldte DMFC celler eller indirekte i HT-PEM celler, hvor metanol først konverteres til brint.

gruppe amerikanske forskere, har vakt betydeligt opsigt, men man er endnu langt fra at kunne etablere anlæg i større skala.

I følge Dinko Chakarov vil man i det nye projekt tilføje et ekstra trin, så slutproduktet bliver metanol i stedet for brint. For at det skal kunne lade sig gøre, skal der ved hjælp af nanoteknologi udvikles en helt ny type katalysatorer.

– Vi har valgt at satse på metanol, fordi det er lettere at lagre og transportere end brint. Det er mere realistisk at bruge metanol end brint, vurderer Dinko Chakarov.

Metanolprojektet, der går under navnet Nordic Initiative for Solar Fuel Development, har et budget på 20 millioner svenske kroner og forventes

Dansk Fjernvarme vil have PSO-afgift til forskning

Dansk Fjernvarme vil have øremærket cirka 200 millioner kroner af de nye energifgifter til forskning og udvikling.

Alt tyder på, at helt almindelige familier med en ejerbolig, der forsynes med fjernvarme, bliver pålagt nye afgifter på omkring 2.000 kroner om året. Det sker i kraft af den nye forsyningsikkerhedsafgift og NOx-afgift, der skal fylde hullet ud i statskassen i takt med at fossile brændstoffer som olie, kul og naturgas bliver udfaset.

Men en del af disse afgiftskroner bør øremærkes til forskning og udvikling, mener organisationen Dansk Fjernvarme. Det kan ske i form af en

varme-PSO, på linje med den PSO-afgift på 0,5 øre/kWh, som forbrugere betaler over elregningen til forskning og udvikling af fremtidens energisystemer.

– I dag er der ikke afsat en eneste krone til egentlig forskning og udvikling i fjernvarme. Det er en katastrofe. Når nu politikerne retter blikket mod mulige afgiftskroner fra fjernvarmebrugere, så må og skal de også sikre, at der afsættes midler til forskning og udvikling i fjernvarme, siger Dansk Fjernvarmes direktør Kim Mortensen.

Dansk Fjernvarme foreslår et beløb på 0,6 øre per kWh. Det svarer til, hvad der betales i elsparebidrag, og vil samlet genere cirka 200 millioner kroner til forskning, udviklings- og de-

monstrationsprojekter. Pengene kunne administreres af EUDP, der i dag råder over cirka 400 millioner kroner om året til energiprojekter.

Fjernvarme er tiltænkt en væsentlig rolle i fremtidens energisystem, da det kan bruges til at skabe balance i et energisystem, som i vid udstrækning er baseret på vedvarende energi.

Danmark er internationalt førende inden for fjernvarme. Fjernvarmeindustrien eksporterer således for cirka seks milliarder kroner årligt. Det tal forventes at vokse til 7,6 milliarder kroner i 2015 og over 10 milliarder kroner i 2020. TS

Læs mere på www.danskfjernvarme.dk

Verdens største forskningsprogram et skridt nærmere

EU's forskningsministre og to EU-kommissærer har i to dage været samlet i København for at forhandle om verdens største forskningsprogram, Horizon 2020, der formentlig får et budget på omkring 600 milliarder kroner.

Morten Østergaard, der under det danske EU-formandskab leder forhandlingerne om Horizon 2020, erklærer sig meget tilfreds med udbyttet af de to dage i Bella Centeret i København:

– Det har været en meget lovende begyndelse på det, der gerne skal ende i enighed om ikke bare verdens største, men også verdens stærkeste forskningsprogram, siger han.

Diskussionerne har dog også vist, at der er lagt op til intense forhandlinger i forårets løb, hvis man skal kunne blive enige om en aftale om programmet senest i maj.

– Vi skal tage et radikalt opgør med det bureaukrati, der i mange år har afholdt ikke mindst virksomhederne fra at blive en del af EU's forskningsprogrammer. Europas største udfordring på det her område er ikke



Foto: Foto: Bjarke Ørsted.

Den danske minister for forskningsminister, Morten Østergaard (i midten), ledede forhandlingerne om Horizon 2020 i København den 1. – 2. februar.

kvaliteten i forskningen, men at omsætte den til innovation og jobs, siger Morten Østergaard.

Næste gang ministrene samles er i Bruxelles den 21. februar, og der planlægges desuden et uofficielt se-

minar inden man ved rådsmødet den 31. maj gerne skal nå til enighed.

– Jeg håber, ministrene vil fortsætte i samme, konstruktive ånd, som de har udvist de seneste dage, siger Morten Østergaard. TS

Brintracer skal være klar til Le Mans i 2013

Schweiziske GreenGT tester en økoracer med brændselsceller, der skal være klar til Le Mans løbet i 2013.

De alternative drivmidler er for alvor ved at bide sig fast i racerløbet Le Mans, og det schweiziske firma GreenGT har netop offentliggjort detaljerne for deres bud på en "økologisk" racer. Det skriver ugebladet Ingeniøren.

Raceren bruger brintdrevne brændselsceller til at producere strøm til to 170 kW motorer. Det svarer til 460 hestekræfter og skulle give en top-hastighed på den hurtige side af 300 kilometer i timen.

Gennem årene er mange teknologier blevet optimeret på Le Mans til gavn for almindelige bilister. Moderne dieslbiler er bare ét eksempel, og nu er turen så kommet til brint.



Brintraceren fra GreenGT, der skal være klar til Le Mans i 2013.

Brintraceren er bagud med hestekræfter sammenlignet med eksempelvis Audis tidligere Le Mans-racer R15, men til gengæld vinder brintbilen på drejningsmomentet. Audis dieselmotor præsterede 1.050 Nm, mens brintbilen er oppe på 2.400 Nm.

Den 10. april køres de første test af bilen på bane, og den 25. august skal den deltage i Silverstones seks timers løb. Ind imellem er der parade-kørslen på Le Mans den 16. juni.

Læs mere på www.ing.dk.

Anden generations bioethanol kan erstatte halvdelen af verdens benzinforbrug

Ifølge enzymgiganten Novozymes vil halvdelen af verdens benzinforbrug kunne erstattes af anden generations bioethanol i 2030. Det vil skabe millioner af nye arbejdspladser, reducere udledningen af drivhusgasser og sikre energiforsyningen i 2030.

Tallene stammer fra en ny rapport som Novozymes har bestilt hos Bloomberg New Energy Finance. Allerede i dag kommer en betydelig del af Novozymes omsætning fra salg af enzymer til bioethanol udvundet af landbrugsafgrøder, og selskabet satser på at blive den førende leverandør af enzymer til anden generations bioethanol.

I rapporten "Moving towards a next-generation ethanol economy" vurderer Bloomberg, at de samfundsøkonomiske perspektiver ved at fremstille avancerede biobrændstoffer er enorme. Det vil kunne give landbruget en pæn ekstraintægt fra salg af restprodukter og vil kunne skabe op mod tre millioner job i Kina, 1,4 mil-

lion job i USA og en million job i Brasilien.

Med anden generations bioethanol er der ikke nogen konflikt med produktionen af fødevarer. Brændstoffet fremstilles ud fra rest- og affaldsprodukter fra især landbrug, og teknologien er derfor særlig interessant for lande med store landbrug som flere af EU-landene, Argentina, Australien, Brasilien, Kina, Indien, Mexico og USA.

I rapporten fra Blomberg vurderer forskerne, at godt 17 procent af landbrugets restprodukter er til rådighed som råvare for produktion af bioethanol. Dermed vil halvdelen af det forventede benzinforbrug i 2030 kunne erstattes af bioethanol, hvor udledningen af drivhusgasser er reduceret med 80 procent i forhold til benzin.

- Vi lever i en verden, hvor alle efterspørger flere arbejdspladser, mere økonomisk vækst og en bæredygtig energiforsyning. Rapporten viser, at biobrændstoffer baseret på restprodukter kan være en del af løs-

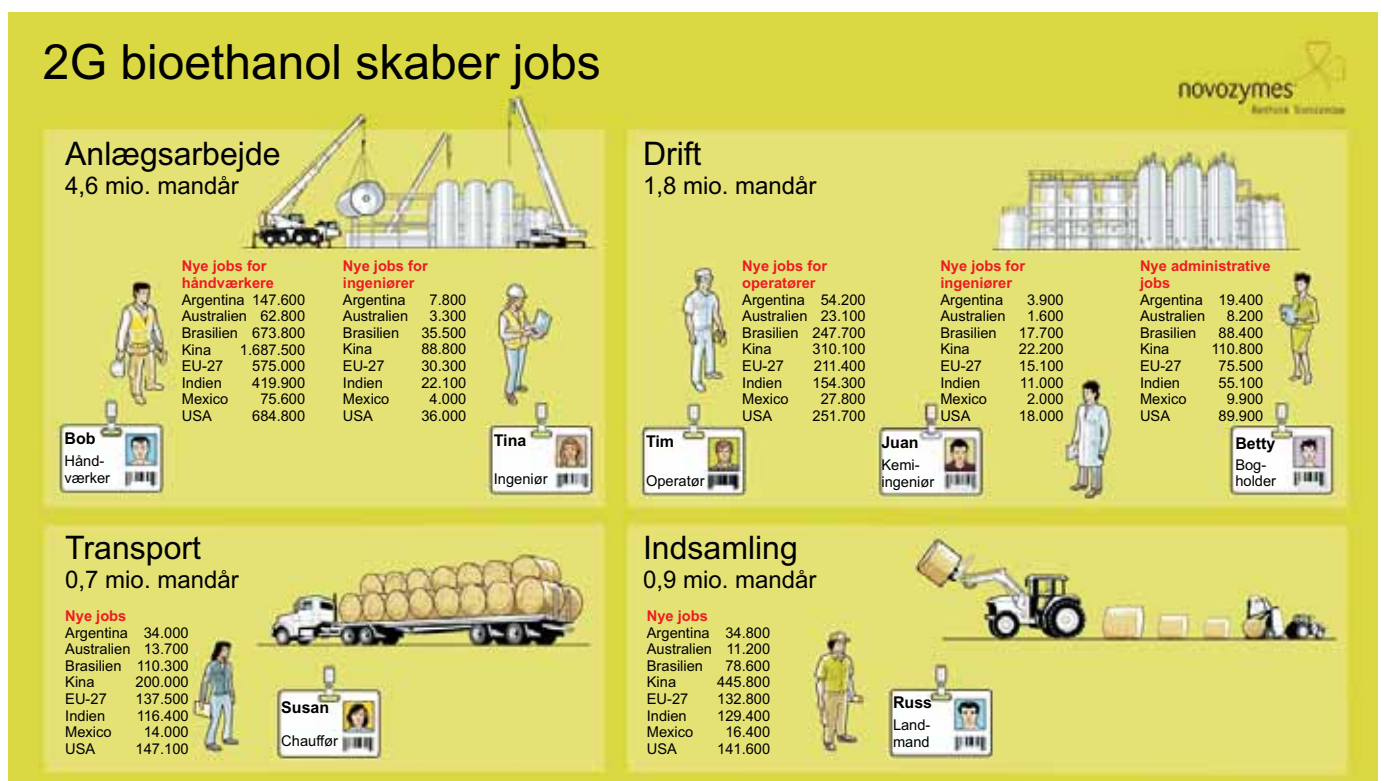
ningen, siger Novozymes topchef Steen Riisgaard. Han er overbevist om, at det fremover vil blive mere og mere almindeligt at producere ikke bare brændstoffer, men også en lang række kemikalier og plasticprodukter ud fra biomasse.

Teknologien findes og det første kommercielle anlæg til produktion af anden generations bioethanol forventes at starte op i 2012.

Perspektiverne er således betydelige, men forfatterne bag rapporten lægger ikke skjul på, at der fortsat er en række forhindringer, som skal overvindes, før industrien for alvor vil begynde at investere i de milliarddyre anlæg.

Meget afhænger af de politiske beslutninger i de kommende år. Skal biobrændstoffer fra restprodukter få den udbredelse som Novozymes lægger op til, kræver det helt særlige rammebetingelser, som kan gøre det attraktivt at indsamle restprodukter og investere i den nye teknologi. *TS*

Læs mere på www.novozymes.com



Hvordan flytter man 400.000 tons halm?

Et nyt innovationsprojekt skal skabe overblik over halmressurserne i Region Midtjylland og samtidig knække en hård nød for Maabjerg Energy Concept: Hvordan flytter man på en nem og effektiv måde 400.000 tons halm om året.

Spørgsmålet er blevet relevant i forbindelse med den planlagte opførelse af et bioethanolanlæg i Holstebro, der hvert år skal have tilført 400.000 tons halm.

I dag bliver der brugt godt 1,2 millioner tons halm i el-og varmforsyningen, så det er anseelige mængder, der fremover skal transporteres til Holstebro. Hvis man forestiller sig, at halmen ankom på én gang som rundballer med en diameter på 2 meter, ville rækken kunne nå fra Holstebro til Hamborg.

Nu er det ikke rundballer men storballer, der bliver anvendt i energisektoren. Det har på mange måder vist sig at være et velfungerende system til håndtering af halm, men det er ikke specielt velegnet, når halmen skal transporteres over lange afstande. Hver storballe vejer cirka et halv ton, og der kan kun være 24 baller på et lastvognstræk, svarende til 12 tons halm. Det er under halvdelen af, hvad



Foto: Lars Nikolaisen

Med kendt teknologi vil det kræve over 33.000 lastvognstræk at transportere 400.000 tons til en påtænkt bioethanolfabrik i Holstebro.

lastvognen må læsse, så hvis der skal transporteres 400.000 tons halm til Holstebro, vil det kræve over 33.000 lastvognstræk.

– Vi kommer til at hente råvarer fra alle dele af regionen, så vi har en klar interesse i at afdække, hvordan vi kan minimere trafikbelastningen, siger Jørgen Udby, der er formand for styregruppen i konsortiet bag Maabjerg Energy Concept.

De nye ideer vil blive udklækket i samarbejde med Agro Business

Park, hvor man med støtte fra Region Midtjylland, og i samarbejde med blandt andet Aarhus Universitet Foulum, skal videreudvikle de teknikker, der allerede eksisterer inden for halmhåndtering.

Flere muligheder

En af mulighederne er at øge vægten af de enkelte halmballer. Rent teknisk vil det være muligt at fordoble vægten, så en storballe kommer til at veje omkring et ton, men det vil kræve helt nye halmpressere, større traktorer og bedre frontlæssere.

En anden løsning kan bestå i at konvertere halm til piller. Produktionen af piller er en fordyrende proces, men til gengæld kan transportomkostningerne minimeres. Håndteringen på værket kan også forenkles, ligesom lagrene kan reduceres væsentligt. De store halmlagre, kraner, transportanlæg og halmsnitere kan erstattes af høje siloer med påfyldning i toppen ved hjælp af blæsere og automatisk tømning fra bunden. Det vil medføre besparelser, samtidig med, at generne med støv og halmrester helt eller delvist kan elimineres.

Læs mere på www.maabjergenergyconcept.dk

Fakta om Maabjerg Energy Concept

Maabjerg Energy Concept er visionen om at lave en samlet bæredygtig energiløsning baseret på lokale og CO2 neutrale råvarer. Projektet samtænker flere energiteknologier i et samlet koncept, hvor der både produceres varme, el, biogas, transportbrændstoffer og næringsstoffer. Fuldt udbygget vil konceptet komme til at bestå af:

- Maabjerg Bioethanol, der på årsbasis skal omdanne 400.000 tons halm til 70 millioner liter bioethanol.
- Maabjerg BioEnergy, hvor den årlige gasproduktion på 17,8 millioner m³ biogas vil blive udvidet op til fem gange.
- Måbjergværket, der i dag fyrer med biomasse og affald og som står over for en omfattende ombygning.
- Maabjerg Hydrogen, der skal producere brint, som skal bruges til at forædle biogassen, så den kan sendes ud i naturgasnettet.
- Maabjerg REnescience, der skal gøre det muligt at genanvende en del af området husholdningsaffald, mens andre dele skal bruges til produktion af biogas.