

Er det her noget kineserne vil købe?	2
“Skipper Skræk plante” som energikilde	4
Flere penge til forskning – især fra EU	5
Ny teknologi gør det ikke alene	6
Energieksporsten til Kina tredoblet	7
Nu kan pillefyret producere el	8
Udstyr til bioenergi skal være hyldevare	10
Ny rekord for økobil	12

Skal FiB fortsætte?

Forskning i energi har nu været på gaden i godt to år, og inden den 15. september skal der indsendes en ny ansøgning til Energistyrelsen, hvis bladet skal fortsætte. I den forbindelse har vi brug for din mening. Kan du bruge bladet, og er der ting du synes, vi kan gøre bedre?

Af Torben Skøtt

Forskning i Bioenergi blev sendt på gaden første gang i april 2004 med støtte fra Energiforskningsprogrammet, Elsam og Energi E2. Dengang som nu var formålet, at sikre en bedre formidling af den danske forsknings- og udviklingsindsats inden for bioenergi.

Bevillingen til Forskning i Bioenergi udløber til maj næste år, så hvis bladet skal fortsætte, skal der søges om yderligere midler senest den 15. september i år.

I den forbindelse har vi brug for din hjælp. Først og fremmest har vi brug for at vide, hvor stor interesse

der er for bladet. Dernæst vil vi gerne høre, om du har ros eller ris. Er der ting, du sætter særlig pris på, og er der ting, du savner i bladet?

Gå ind på hjemmesiden www.biopress.dk og giv din mening til kende. Vi har udformet et spørgeskema, som kan udfyldes på få minutter, men vi bliver naturligvis glade, hvis du vil bruge yderligere et par minutter på gode ideer og forslag, der kan gøre bladet bedre.

Forskning i Bioenergi er hidtil blevet udsendt som en særskilt publikation og som et indstik i tidsskriftet Dansk Bioenergi. Sidstnævnte er imidlertid lukket, så i dag bliver bladet udsendt til den oprindelige abonnementskreds plus de læsere, som indtil juni i år har haft et abonnement på Dansk BioEnergi. Har du ikke længere interesse i at modtage bladet, vil vi være glade for at modtage en mail eller opringning fra dig. I dag er portoen en tung post på budgettet, så vi vil nødtigt sende for mange eksemplarer af sted. Kontakt os på:

Er det her noget kineserne vil købe?

Hvis ja, så er der gode muligheder for at få støtte til forskning og udvikling. Forskningsprojekter handler nemlig ikke kun om at udvikle nye teknologier. Forskerne skal også gøre sig overvejelser om, hvordan resultaterne kan anvendes i praksis. Og så skal de sørge for, at resultaterne bliver patenteret, så de gode ideer ikke kan kopieres frit.



foto: torben skøtt/biopress

Torben Skøtt

Danske forskere er dygtige, når det gælder om at få udviklet forskellige teknologier, men gabet mellem forskningen og den industrielle produktion er for stort. Derfor vil der fremover blive afsat flere midler til demonstrationsprojekter, ligesom der kan opnås støtte til udarbejdelse af egentlige forretningsplaner.

– Vi er godt klar over, at det kræver mange penge. Derfor er der brug for yderligere midler i Danmark, eller også må vi se på de muligheder, der ligger ude i den store verden. Det kan for eksempel være støtte fra EU's 7. rammeprogram, fortalte sektionschef Kim Behnke fra Energinet.dk på

På informationsdagen var der i pauserne lejlighed til at stille spørgsmål til repræsentanter for de forskellige energiforskningsprogrammer.

det årlige møde om energiforskningsprogrammer, som i år blev afholdt den 15. august i Fredericia.

– Verden tørster efter nye, miljøvenlige energikilder, så det er et område med et stort erhvervspotentiale, og Globaliseringsrådet har for nylig peget på, at det her er noget, Danmark skal satse på. Det skyldes ikke mindst, at vi fortsat er det eneste land i verden, der har vist, at man kan have et stigende bruttonationalprodukt uden at have et stigende energiforbrug.

– Men fremover bliver vi nødt til i højere grad at se på forretningsplaner og patenter, så vi ikke udvikler det hele i Danmark, sælger en enkelt prototype til udlandet, hvorefter de løber med hele produktionen, forklarede Kim Behnke.

Hvor skal man købe et lod?

I dag er der ikke mindre end fem forskellige programmer i Danmark, der yder støtte til energiforskning, og dertil kommer et nordisk program for

– Vi bliver nødt til også at se på forretningsplaner og patenter, så vi ikke udvikler det hele i Danmark, sælger en enkelt prototype til udlandet, hvorefter de løber med hele produktionen, forklarede Kim Behnke på informationsmødet.

energiforskning samt EU's rammeprogram, der ligeledes bruger penge på energiforskning.

“..... vi er fortsat det eneste land i verden, der har vist, at man kan have et stigende bruttonationalprodukt uden at have et stigende energiforbrug.”

Sektionschef Kim Behnke

– Som ansøger kan det være svært at finde ud af, hvor det er klogest at købe et “lod”, som Kim Behnke udtrykte det. Han anbefalede ansøgere at benytte internetportalen www.energiforskning.dk og gjorde i øvrigt opmærksom på, at man flytter ansøgninger mellem de enkelte programmer, hvis det viser sig at være hensigtsmæssigt. Som ansøger skal man derfor ikke fortvivle, hvis man har indsendt en ansøgning til for eksempel et PSO-program, og det efterfølgende viser sig at høre hjemme under Energistyrelsens program.

Der er i dag et tæt samarbejde mellem de forskellige energiforskningsprogrammer, og man arbejder løbende på at gøre det lettere for ansøgerne at gennemskue området. Den fælles internetportal www.energiforsk-



foto: torben skøtt/biopress

ning.dk vil således blive udbygget, og i dag er der næsten samme regelsæt for programmerne ELFORSK, ForskEL og EFP.

Valget af energiforskningsprogram afhænger i høj grad af, om der er tale om grundforskning eller en teknologi, som er tæt på at være færdigudviklet. Er det grundforskning, vil det være fornuftigt at satse på Det Strategiske Forskningsråd. Er det derimod en teknologi, som er tæt på at kunne blive afprøvet i praksis, skal man vælge et af de andre programmer. Endelig er der mulighed for at søge Vækstfonden om støtte, hvis man er ved at være klar til det helt store eksporteventyr.

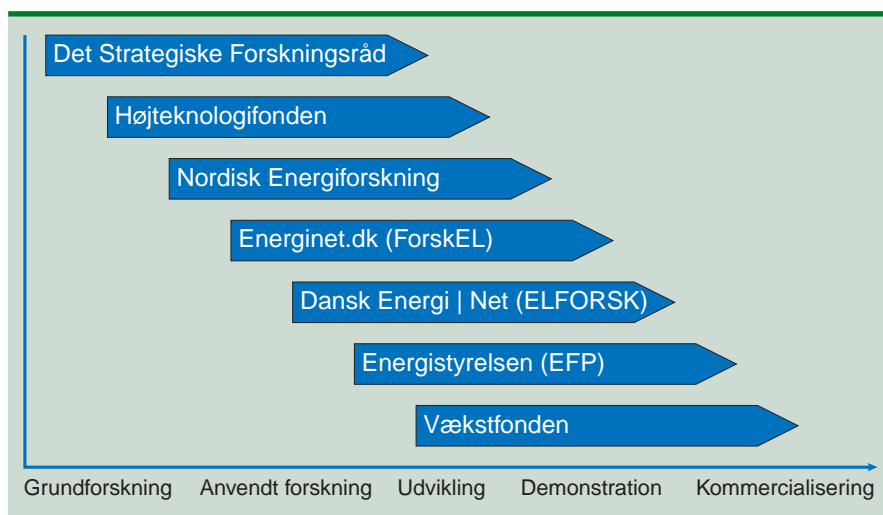
Som noget nyt vil en del af forskningsmidlerne i år blive rettet mod konsortier, hvor private virksomheder går sammen med universiteter og andre forskningsinstitutioner om større projekter. Konsortierne kan forvente at få lidt mere fleksible rammer, men skal til gengæld være indstillet på en høj grad af medfinansiering.

På engelsk tak

Globaliseringen er over os – også når det gælder forskning. Derfor skal ansøgningerne fremover primært være på engelsk, og ansøgerne opfordres til at søge midler fra EU eller Nordisk Energiforskning, hvor det er relevant. Begge steder arbejder man imidlertid med andre ansøgningsfrister end de hjemlige forskningsprogrammer, og det kan i visse tilfælde give problemer.

– Men derfor skal man ikke holde sig tilbage. Vi tager en dialog om det, og finder en praktisk løsning på problemerne, sagde Kim Behnke. Han opfordrede deltagerne til, at man starter med at søge de hjemlige forskningsprogrammer, inden man sender en ansøgning af sted til for eksempel EU.

Erfaringerne har vist, at mange vægrer sig ved at lave ansøgninger til EU, alene fordi arbejdet med at udforme ansøgningen kan virke overvældende. Derfor har Videnskabsministeriet afsat en pulje på 10 millioner kroner som hjælp til forskere og virksomheder, der ikke selv er i stand til at lave ansøgninger til EU-



Program	Beskrivelse	Beløb	Frist
EFP	Energistyrelsen Program med støtte til energiforskning	55 millioner kroner i 2007	15. sept.
ELFORSK	Dansk Energi Net PSO-program for effektiv elanvendelse	25 millioner kroner i 2007	15. sept.
ForskEL	Energinet.dk PSO-program for miljøvenlige elproduktionsteknologier	130 millioner kroner i 2007	15. sept.
EnMi	Det Strategiske Forskningsråd Forskning i VE og miljømæssig bæredygtig energiproduktion	109 millioner kroner i 2006	24. maj
	Højteknologifonden Program, hvor også energiforskning støttes	200 millioner kroner i 2006	4. april
	Nordisk Energiforskning Program for energiforskning	75 millioner norske kroner i 2006	19. maj

Oversigt over energiforskningsprogrammer. Udover de nævnte programmer er der EU's 7. rammeprogram, hvor tilskudsbeløb og ansøgningsfrister først bliver fastlagt i løbet af efteråret.

systemet. Den 6. september afholder EuroCenter under Videnskabsministeriet i øvrigt en konference om EU's 7. rammeprogram, og den 13. september bliver der afholdt kursus i at skrive ansøgninger til EU. Yderligere informationer findes på adressen www.eurocenter.info.

De fire kodeord

Den 15. september klokken 15 er sidste frist for at søge om tilskud fra Energiforskningsprogrammet (EFP) under Energistyrelsen og de to PSO-programmer ELFORSK og ForskEL, der administreres af henholdsvis Dansk Energi | Net og Energinet.dk.

Kim Behnke afsluttede informationsdagen med at opridse de "kodeord", som bliver retningsgivende for behandling af ansøgningerne til de tre programmer. Det drejer sig om:

- Demonstrationsprojekter
- Konsortier
- Internationalisering
- Vækst og erhverv.

– I får ikke automatisk tilskud ved at nævne de ord, men vær opmærksom på at det er områder, vi gerne ser fremmet. Der er 210 millioner kroner til rådighed, som venter på at blive fordelt hen over vinteren, sagde Kim Behnke i sin afsluttende bemærkning. ■

“Skipper Skræk plante” som energikilde

Alle ved, at Skipper Skræk blev stærk af at spise spinat, så hvorfor ikke bruge spinatplanten som energikilde. Det kan for eksempel være som brændsel til fjernvarmeverker, råvare til biogas anlæg eller til fremstilling af ethanol.



foto: danmarks jordbrugsforskning

Af Torben Skøtt

En af de planter, forskerne har fået kik på til energifremstilling, er sorrel med det velklingende latinske navn: *Rumex patientia* L. x *Rumex tianschanicus* A. Los.

Sorrel er i familie med spinat, som de fleste haveejerne formentlig kender, men til forskel fra spinat bliver sorrel cirka 2,50 - 2,80 meter høj.

Det er firmaet Danish International Consulting, der er kommet på ideen med at bruge sorrel til energifremstilling. Firmaets indehaver Arne Jørgensen har i mange år arbejdet som rådgiver for fjernvarmeverker i blandt andet Tjekkiet, hvor han første gang stiftede bekendtskab med planten.

– Sorrel stammer oprindeligt fra Kina, men jeg har fået kendskab til den via forsøg de seneste 12 år i Ukraine og i Tjekkiet, fortæller Arne Jørgensen, der har fået tilladelse af myndighederne til at anvende planten i Danmark.

– Oprindeligt havde jeg forestillet mig, at den ville være oplagt som brændsel i fjernvarmeverker, men noget tyder på, at den kan være mere

Sorrel, der er i familie med spinat, er en flerårig, miljøvenlig plante, hvor tabet af gødning og forbruget af pesticider er begrænset. Når planten først er etableret, kan man forvente et fornuftigt udbytte de næste 12 - 15 år.

velegnet som “kraftfoder” til biogas anlæg eller til fremstilling af ethanol, fortæller Arne Jørgensen. Han har fået produktudviklingsstøtte til at undersøge mulighederne for at anvende planten til energiproduktion og har i den forbindelse indledt et samarbejde med Landbrugsuniversitetet i Prag og Forskningscenter Foulum, der hører under Danmarks JordbrugsForskning.

Hos sidstnævnte bekræfter seniorforsker Uffe Jørgensen, at der kan være flere grunde til at satse på biogas eller ethanol frem for brændsel til kedelanlæg.

– Hvis planten skal bruges som brændsel, skal den høstes, når den er tør – det vil typisk være sidst i juli, før frøene begynder at drysse fra toppen.

Et problem ved “tør” høst kan være, at stænglerne meget let knækker. Høsten bliver nemlig foretaget med en skårlægger, og høsten skal være rettidig – ellers bliver mange af stænglerne knust, og det giver et relativt stort tab af biomasse.

Miljøvenlig plante

Fordelen ved sorrel er især, at det er en flerårig, miljøvenlig plante på linie med en lang række andre energiafgrøder. Tabet af gødning og forbruget af pesticider er således begrænset, og er planten først etableret, kan man forvente et fornuftigt udbytte de næste 12 - 15 år.

Forsøg hos Danmarks JordbrugsForskning viser, at første års udbytte er minimalt, men allerede efter andet år har planten et udbytte, der nærmer sig udbytterne i pil og elefantgræs, hvor et højt udbytte først kan forventes det tredje år efter etablering.

Både etablering og høst er relativt let, idet der kan bruges normale landbrugsmaskiner. Så her er der ikke brug for dyre specialmaskiner.

Grøn høst

I stedet for at høste sorrel sidst i juli kan der være flere gode grunde til at skårlægge planten cirka en måned tidligere. På det tidspunkt er afdrøden stadig grøn og med et højt vand-



foto: danmarks jordbrugsforskning

Skårlægning af sorrel sidst i juni.



foto: danmarks jordbrugsforskning

Sammenrivning af sorrel i august.



foto: danmarks jordbrugsforskning

Presning af baller i august.

indhold. Den vil således ikke være velegnet til brændsel, men kan fint anvendes i biogasanlæg eller til fremstilling af ethanol. Høsten kan foretages med en skårlægger beregnet til raps og efterfølgende samles op med en finsnitte.

Hen på efteråret formodes afgrøden at kunne høstes endnu en gang, og derved vil man nå op på et udbytte på linie med andre energiafgrøder.

Etablering af sorrel kan foretages med ganske almindeligt udstyr. Det er muligt at så med stor afstand mellem rækkerne, så ukrudtet kan bekæmpes mekanisk, men forsøgene på Foulum viser, at det er billigere at have en afstand på cirka 25 cm mellem rækkerne og ingen ukrudtsbekæmpelse.

Planten har fået tildelt en kvælstof-norm, som giver gode muligheder for udbringning af gylle. ■

Biobrændstoffer i EU

Danske Novozymes, som selv er langt fremme med udviklingen af biobrændstoffer, har fået formandskasketten i en industriarbejdsgruppe i "European Biofuels Technology Platform", som EU-kommissionen har etableret.

Novozymes skal sammen med andre virksomheder, myndigheder og græsrodsbevægelser arbejde for, at biobrændstoffer i stor stil indføres i transportsektoren i EU.

Konkret skal man prøve at virkeliggøre en vision om, at 25 procent af det samlede europæiske forbrug af brændstof til vejtransport i 2030 sker med miljøvenlige biobrændstoffer.

Novozymes skal via "European Biofuels Technology Platform" desuden gøre sit til, at en stor del af biobrændstofferne kommer fra europæisk biomasse. Et af midlerne er at styrke forskningen i nye teknologier og den europæiske industris konkurrenceevne på det globale marked.

Ifølge beregninger fra EU kan styrkelsen af sektoren føre til op imod en halv million nye jobs. TS

Flere penge til forskning – især fra EU



De offentlige forskningsbevillinger er i år steget med godt fire procent, men regeringen er fortsat bagud i forhold til sin egen målsætning. I EU er man noget mere ambitiøs, idet ministerrådet for nylig har besluttet at lade forskningsbevillingerne stige med 75 procent fra 2006 til 2013.

Dansk Center for Forskningsanalyse har nu opgjort de samlede offentlige forskningsbevillinger for 2006. Opgørelsen viser, at der i 2006 bevilges knap 500 millioner kroner mere til forskning og udvikling i forhold til sidste år, nemlig 12,3 milliarder kroner mod 11,8 milliarder i 2005.

Der er dog fortsat et stykke vej, før regeringen kan leve op til sin egen målsætning om at bruge én procent af bruttonationalproduktet på forskning og udvikling senest i år 2010. Her i 2006 mangler der knap fire milliarder kroner, før regeringen når op på det niveau, idet de offentlige forskningsbevillinger i 2006 kun udgør 0,76 procent af bruttonationalproduktet. Det tilsvarende tal for 2005 var på 0,75 procent, så det går trods alt den rigtige vej.

Hovedparten af forskningsmidlerne bevilges gennem finansloven, mens de øvrige bevillinger kommer fra EU's rammeprogrammer, Nordisk Ministerråd, amter og kommuner samt Danmarks Grundforskningsfond.

Mens stigningen i de hjemlige forskningsbevillinger er beskedne, så lyder der helt anderledes toner fra EU. Sidst i juli besluttede EU's ministerråd således at afsætte cirka 400 milliarder kroner til forskning og udvikling i det 7. rammeprogram, som løber fra 2007 til 2013. I forhold til det 6. rammeprogram er der tale om en stigning på ikke mindre end 75 procent fra 2006 til 2013.

I det 6. rammeprogram var tilskuddene til energi at finde under overskriften: Bæredygtig udvikling, globale klimaændringer og økosystemer. De knap 16 milliarder kroner, der var afsat, skulle deles med områderne transport og miljø.

I det 7. rammeprogram har energi fået sit helt eget budget på cirka 17 milliarder kroner, som forventes fordelt på følgende områder:

- Brint og brændselsceller
- Vedvarende el-produktion
- Vedvarende brændselsproduktion
- Vedvarende opvarmnings- og afkølingsteknologier
- Tilbageholdelse og lagring af CO₂
- Rene teknologier
- Energieffektivitet og energibesparelser
- Viden om energipolitik.

Foruden et større forskningsbudget lægger det 7. rammeprogram op til, at virksomhedernes deltagelse i europæisk forskning skal styrkes. TS



foto: torben skøtt/biopress

Ny teknologi gør det ikke alene

Biobrændstoffer er kommet højt på den politiske dagsorden, men debatten har hidtil været koncentret om hvilken teknologi, der er værd at satse på. Spørgsmålet om valget af råvarer har næsten ikke været nævnt på trods af, at her kan man slå tre fluer med et smæk: Forbruget af pesticider kan reduceres markant, nitratudvaskningen kan reduceres med 70 procent, og udledningen af drivhusgasser kan skæres ned med 60 procent.

Af Torben Skøtt

– Selvfølgelig skal vi diskutere teknologi, men spørgsmålet om biobrændstoffer skal ses i et langt bredere perspektiv. Teknologi gør det ikke alene. Det er utroligt vigtigt, at vi er opmærksom på de mange muligheder, der ligger i at basere produktionen på flerårige energiafgrøder.

Ordene kommer fra forskningsprofessor Jørgen E. Olesen fra Danmarks Jordbrugsforskning, der sammen med seniorforsker Uffe Jørgensen har beskæftiget sig indgående med energiafgrødernes indflydelse på miljøet.

– Hvis vi vælger rigtigt opnås ikke blot en høj biomasseproduktion. Vi kan samtidigt reducere udvaskningen af nitrat, fortrænge større mængder

Meget tyder på, at udvaskningen af nitrat kan reduceres med 70 procent ved at skifte fra almindelige landbrugsafgrøder til flerårige afgrøder som for eksempel pil.

drivhusgasser og nedsætte forbruget af pesticider. Derved kan det blive nemmere at opfylde blandt andet Vandrammedirektivet, Kyoto-protokolen og Pesticidhandlingsplanen, siger de to forskere samstemmende.

Det er især flerårige afgrøder som pil, elefantgræs, sorrel, røgræs og almindeligt slætgræs, der har disse fordele. De flerårige afgrøder har et dybt rodnet året rundt og er oftest hårdføre over for ukrudt, skadedyr og sygdomme.

“ der kan være en forskel på 60 procent i den samlede fortrængning af drivhusgasser mellem en- og flerårige afgrøder.

Forskningsprofessor Jørgen E. Olesen

På niveau med naturarealer

– Målinger fra pil og elefantgræs har over en syvårig periode vist meget lave niveauer for nitratudvaskning, også i optimalt gødede afgrøder. I mange år var udvaskningen på niveau med udvaskningen fra naturarealer og skov, siger Uffe Jørgensen og peger på, at det formentlig er muligt at reducere nitratudvaskningen med 70 procent ved at skifte fra almindelige landbrugsafgrøder til

flerårige energiafgrøder. Den lange vækstsæson for de flerårige afgrøder betyder, at de er særligt effektive til at minimere nitratudvaskningen fra husdyrgødning.

De flerårige afgrøder er også bedre til at reducere udslippet af drivhusgasser end almindelige landbrugsafgrøder. Det skyldes både lagring af kulstof i jorden, men også mindre udslip af latertgas, der er en kraftig drivhusgas.

Et forsøg på at regne disse forskellige poster sammen har vist, at der kan være en forskel på 60 procent i den samlede fortrængning af drivhusgasser mellem en- og flerårige afgrøder.

– Dermed er flerårige energiafgrøder et af de billigste virkemidler i landbruget til CO₂-reduktion, siger Jørgen E. Olesen, som dog understreger, at der er en del usikkerhed knyttet til disse beregninger.

Erfaringerne viser endvidere, at det såkaldte pesticidbehandlingsindeks, der er et mål for hvor ofte markerne bliver sprøjet, kan reduceres markant, hvis man vælger at gå over til flerårige energiafgrøder.

En af de få pileavlere, der har omgivet størstedelen af sit landbrugsareal til pil, har således et pesticidbehandlingsindeks på 0,9, mens en række forsøg hos Danmarks Jordbrugsforskning viser et indeks mellem 0

og 1. Det skal sammenlignes med det gennemsnitlige behandlingsindeks i landbruget på 2,2 (år 2004) og reduktionsmålet i Pesticidhandlingsplanen på 1,7 i år 2009.

Barrierer

Foreløbigt er der kun godt 1.000 hektar med flerårige energiafgrøder i dansk landbrug. Der er derfor endnu kun begrænset praktiske erfaringer med dyrkningen og ikke mindst høst og håndtering af de store mængder biomasse.

– Mange landmænd vil helst dyrke det, de er vant til, men der er en række problemer ved at fortsætte med de traditionelle afgrøder. Kravene om at reducere tilførslen af kvælstof og pesticider bliver løbende skærpet, så det er nødvendigt, at der kommer mere fokus på de miljøvenlige afgrøder, forklarer Jørgen E. Olesen.

Han forklarer, at der formentlig er en lang række barrierer, der skal ryddes af vejen, hvis de flerårige afgrøder for alvor skal slå igennem:

– Landmændene kender ikke afgrøderne, de har næppe de rigtige



foto: torben skott/biopress

maskiner og det har maskinstationen måske heller ikke. Dertil kommer, at det ofte er hensynet til produktionen af husdyr, der afgør valget af afgrøder – altså hvordan landmændene lettest kan komme af med den mængde gylle, som produceres på ejendommen.

Uffe Jørgensen i en af Foulums planter med elefantgræs. Planterne har et dybt rodnet og er oftest hårdføre over for såvel ukrudt som skadedyr og sygdomme.

Endelig er der spørgsmålet om at have en garanti for, at afgrøderne kan afsættes. Mange af de flerårige afgrøder er en investering for en 20-årig periode, og en del landmænd er naturligvis tilbageholdende med en sådan investering, så længe fremtiden for bioenergi er usikker, siger Jørgen E. Olesen. Han henviser blandt andet til, at regeringen sidste år vedtog et stop for yderligere anvendelse af biomasse i fjernvarmesektoren, og at Danmark er langt bagud, når det gælder anvendelse af biomasse i transportsektoren.

Både Jørgen E. Olesen og Uffe Jørgensen håber, at man snart kan få etableret nogle store demonstrationsprojekter med flerårige energiafgrøder – for eksempel i et opland til en af de fjorde, hvor der snart skal ske noget, for at man kan opfylde kravene i Vandrammedirektivet. ■

Danmark tredobler energiekporten til Kina

USA og Kina er de helt store eksportmarkeder for dansk energiteknologi. Alene til Kina er eksporten af energiudstyr mere end tredoblet inden for de seneste ti år og er nu på over én milliard kroner.

Som forsker kan der være god grund til at se på, hvilke muligheder der er for at eksportere forskellige former for energiteknologi. Derfor var en af hovedtalerne på informationsmødet om energiforskningsprogrammerne den 15. august ambassadesekretær Morten Bæk-Sørensen fra den danske ambassade i Washington.

Hans budskab var ikke til at tage fejl af: USA er nu parat til at omstille deres energiforsyning væk fra de fossile energikilder, og Danmark har en enestående chance for at afsætte energiudstyr og indgå i et samarbejde om udvikling af nye teknologier.

Indtil 1990'erne var der kun spredt interesse for vedvarende energi i USA, men efter Katarina orkanen, der ødelagde flere olieinstallationer, krigen i Irak, miljøproblemer, terrortruslen og de stigende oliepriser, er amerikanerne blevet bevidste om, at det er alt for usikkert at satse på de fossile energikilder. Siden 1999 er investeringerne i vedvarende energi derfor firedoblet, og 2005 blev et rekordår med investeringer på over 900 millioner USD i 80 nye virksomheder inden for vedvarende energi.

Men det er ikke kun højt industrialiserede lande som USA, der tørster efter energi. I Kina stiger energiforbruget eksplosiv, og inden for de seneste ti år er den danske eksport af energiudstyr til Kina tredoblet. I år forventes eksporten at komme over én milliard kroner, og alt tyder på, at udviklingen vil fortsætte i de kommende år.

Eksporten til Rusland følger samme mønster. I 2005 nåede eksporten af energiudstyr op på 322 millioner, hvilket er knap tre gange mere end i 1996.

Ifølge Berlingske Tidende har det fået Miljøminister Connie Hedegaard til at foreslå, at hovedparten af den milliard kroner, som politikerne skal fordele fra Globaliseringspuljen, bliver kastet ind i energi- og miljøteknologien.

– Det er nødvendigt hele tiden at have et skarpt fokus på forskning og udvikling, hvis Danmark også fremover skal beholde førertrøjen inden for energi- og miljøteknologi, siger miljøministeren.

Danmark eksporterede sidste år for knap 40 milliarder kroner energiteknologi. I forhold til året før er der tale om en stigning på 16 procent, og dermed stiger eksporten af energiteknologi langt hurtigere end den samlede eksport af danske varer. TS

Nu kan pillefyret producere el

I samarbejde med Nordjysk Bioenergi er det lykkedes en gruppe forskere fra Aalborg og Århus Universitet at få en træpillekedel til at producere el. Teknikken er på mange måder så simpel, da den er baseret på termoelektriske elementer, som blandt andet er kendt fra kølebokse til biler og campingvogne. Forskellen er blot, at man nu udnytter en temperaturforskel til at producere el, i stedet for at bruge el til at frembringe en temperaturforskel.

Af Torben Skøtt

– I virkeligheden er det jo bare en ældgammel opfindelse, vi gør brug af, fortæller Jannich Hansen fra Nordjysk Bioenergi, da han bliver bedt om at forklare, hvordan man kan få en træpillekedel til at producere el. Som så mange andre nordjyder er han ikke manden med de store armbevægelser, men han lægger dog ikke skjul på, at det her meget vel kan vise sig at være lidt af et columbusæg.

I samarbejde med Aalborg og Århus Universitet har den nordjyske

iværksættervirksomhed fået ombygget en træpillekedel, så den er i stand til at producere både varme og el. Det sker ved hjælp af såkaldte termoelektriske elementer, der består af to forskellige materialer med henholdsvis over- og underskud af elektroner. Når den ene side varmes op øges mængden af energi, hvorefter elektronerne begynder at vandre mellem de to materialer.

Elproduktionen fra prototypen er bestemt ikke imponerende, men perspektivet er, at man med den nyeste forskning inden for nanoteknologi kan øge virkningsgraden, så det bliver muligt at fremstille en enkelt og simpel kedel, der kan dække el- og varmeforbruget i en almindelig husstand.

– Vi har altid haft en drøm om at kunne lave et lille kraftvarmeværk til en almindelig husstand, men vi har aldrig haft de nødvendige ressourcer. Det er først nu, hvor vi har indledt et samarbejde med Aalborg og Århus Universitet, at målet er inden for rækkevidde, fortæller Jannich Hansen, der sammen med makkeren Kim Gregersen har stået bag udviklingen af en lang række interessante pillefyr, som i dag bliver solgt gennem et vidt forgrenet forhandlernet.

Lektor Lasse Rosendahl fra Institut for Energiteknik på Aalborg Universitet med et af de små termoelektriske elementer, der kan omdanne varme til el. Kedlen, som elementerne er monteret i, er en ombygget træpillekedel fra Nordjysk Bioenergi.

Tysk opfindelse

Princippet bag den nye træpillekedel er så simpelt, at man kan undre sig over, at andre ikke er kommet på den tanke noget før. Som Jannich Hansen ganske rigtigt er inde på, stammer opfindelsen helt tilbage fra 1823, hvor den tyske fysiker Seebeck påviste, at der opstår en spænding i et kredsløb mellem to forskellige materialer, hvis den ene side opvarmes, mens den anden afkøles. Tolv år senere påviste den franske fysiker Peltier, at processen kan “vendes om”, så man opnår en temperaturforskel ved i stedet at sende strøm gennem forskellige materialer. Ingen af de to fysikere var formentlig klar over, hvilken betydning deres opfindelser kunne få, og det er først gennem de seneste årtier, termoelektriske elementer er blevet anvendt i større stil. Mest kendt er de mange små kølebokse, som især bliver solgt til campister, men elementerne bliver også anvendt til temperaturmålinger og inden for rumforskningen.

– Begrænsningen ved at anvende termoelektriske elementer har hidtil været den lave virkningsgrad, men det har mindre betydning, når de installeres i en kedel, hvor varmetabet udnyttes, fortæller lektor Lasse Rosendahl fra Institut for Energiteknik på Aalborg Universitet. Sammen med professor Bo Brummerstedt Iversen på Århus Universitet er han ankermand på projektet, der endvidere tæller en gruppe studerende på Aalborg Universitet, som i forbindelse med et eksamensprojekt har stået for opbygning af prototypen.

– Jomfrutesten viste, at systemet fungerer som det skal, og det vil ikke være svært at lave en kedel, der er selvforsynende med el, så den kan fungere under en strømafbrydelse. Næste fase bliver en kedel, der kan dække en del af elforbruget i en almindelig husstand, og her er det nanoteknologien skal vise sit værd, forklarer Lasse Rosendahl. Den del af arbejdet er især koncentreret på Århus Universitet, mens Aalborg Uni-



foto: torben skøtt/biopress

versitet i højere grad arbejder med design og indpasning af de forskellige materialer.

Prisen er afgørende

Den store fordel ved at anvende termoelektriske elementer er, at der ikke er nogen bevægelige dele, og derfor er der tale om en meget robust og kompakt konstruktion. Ulempen er ikke mindst prisen, som hænger tæt sammen med virkningsgraden, og hvad elementer skal anvendes til. Hvis formålet er elproduktion er de forholdsvis dyre, hvorimod materialer til køling i dag hører til i den billige ende af skalaen.

De materialer, som de studerende har valgt til prototypen, er i stand til at omdanne cirka fem procent af varmen til el, men fra Japan har man kendskab til elementer med en virkningsgrad på 12 procent, og internationale forskningsgrupper satser på at nå en virkningsgrad på cirka 15 procent inden for de nærmeste år. Japan er i øvrigt et af de lande, der er længst fremme med at anvende termoelectricitet, og man har blandt andet indviet verdens første kraftværk, hvor spildvarmen omdannes til el ved hjælp af termoelektriske elementer.

– Omkostningerne kan blive afgørende for projektets succes, så en stor del af arbejdet går ud på at finde

billigere og mere effektive materialer, fortæller Lasse Rosendahl, der dog samtidig understøtter, at man også vil kunne nå langt med et bedre design, der udnytter de eksisterende materialer bedre.

– Prototypen er baseret på en eksisterende kedel, der oprindeligt er beregnet til koks, men senere modificeret til træpiller. Det er klart, at vi vil kunne opnå en bedre virkningsgrad, hvis vi vælger en kedel, der fra starten er designet til kombineret el- og varmeproduktion, siger Lasse Rosendahl.

På den anden side er forskerne også opmærksom på det potentiale, der ligger i at kunne udnytte de mange eksisterende kedler, og derfor indgår det i projektet, at der kan udvikles såkaldte "power-packs", som kan installeres i eksisterende anlæg. Her skal man blot forvente en lavere virkningsgrad og dermed en lidt højere elpris.

Følg med på hjemmesiden

I tilknytning til projektet "Design, modellering og udnyttelse af termoelektriske materialer og apparater i energisystemer" er der etableret en hjemmeside på adressen www.termoelectrics.dk, hvor interesserede løbende kan følge med i udviklingen. Projektet har et samlet budget på 6,7 millioner kroner, hvoraf Det Strategi-



foto: torben skott/biopress

Jannich Hansen (til venstre) og Kim Greger fra Nordjysk Bioenergi.

ske Forskningsråd har bevilget 3,7 millioner. Resten er finansieret af Århus og Aalborg Universitet samt en række mindre bidragsydere. Projektet skal efter planen være afsluttet den 31. juli 2008. ■

Termoelektriske elementer

Et termoelektrisk element består af to forskellige materialer med henholdsvis over- og underskud af elektroner. Når den ene side varmes op øges mængden af energi, hvorefter elektronerne begynder at vandre mellem de to materialer. Princippet kan også fungere omvendt, så man ved i stedet at tilføre el kan få skabt en temperaturforskelle mellem de to materialer.

Termoelektriske elementer er især udbredt til små kølebokse og afkøling af bærbare computere. Til elproduktion har systemerne blandt andet været brugt inden for rumforskningen og i Japan findes verdens første kraftværk, hvor spildvarmen omdannes til el ved hjælp af termoelektriske elementer. Som et kuriosum kan nævnes, at i USA har virksomheden Thermo Life Energy Corp taget patent på en lille elgenerator, der fungerer ved hjælp af kropsvarme. Perspektivet er, at generatoren vil kunne erstatte de batterier, som folk med pacemakere er afhængige af.

Potentialet for termoelektriske elementer er enormt inden for såvel køling som elproduktion. Systemerne er enkle, robuste og helt fri for forurening, og der er store forventninger til, at nanoteknologien for alvor vil kunne sætte skub i udviklingen.

Biodiesel er populær

Mens debatten herhjemme om biobrændstoffer især har drejet sig om forskellige teknologier til produktion af ethanol viser det sig, at europæernes foretrukne biobrændstof faktisk er biodiesel. Det skriver Energi Industriens Nyhedsbrev på baggrund af en rapport fra EuroObserv.

Ifølge rapporten udgør biodiesel 81,5 procent af EU's samlede produktion af biobrændstoffer. I 2005 blev der i EU produceret 3,2 millioner tons biodiesel, hvoraf Tyskland stod for godt halvdelen af produktionen.

Produktionen af bioethanol nåede op på 721.000 tons, hvoraf Spanien og Sverige leverede henholdsvis 240.000 og 130.000 tons. TS

Ethanol- og biogasanlæg kan optimeres og testes alt efter, hvilket miljø der er tale om. Her er det laboratoriechef Torben Lund Skovhus hos Teknologisk Institut, der gennem en DNA-analyse af en vandprøve fra en boreplatform, får et billede af det bakterielle miljø.

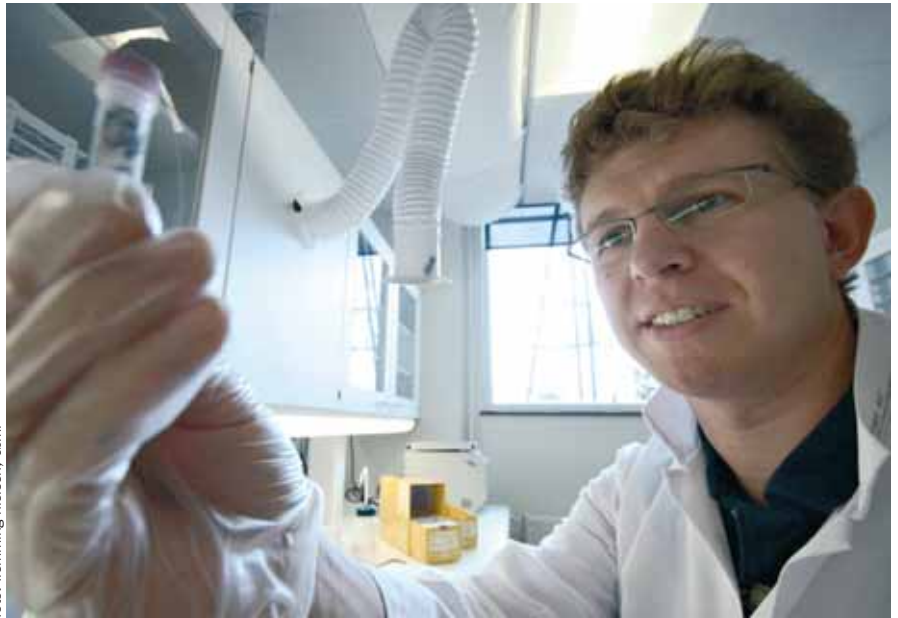


foto: Flemming Nielsen, cbmi

Udstyr til bioenergi skal være hyldevare

Et projekt under Center for Bioenergi og Miljøteknologisk Innovation skal sætte standarder for certificering af udstyr til biomasse, samt regler for deklarerings af biomasse, husdyrgødning og produkter fra anlæggene.

Af Flemming Nielsen

Det skal være slut med usikkerheden, når man bestiller et nyt biogasanlæg. Et nyt test- og certificeringsprogram skal sikre, at udstyr inden for bioenergi og miljøteknologi er sammenlignelig, til gavn for både producenter, købere og myndigheder.

– Med en certificering af komponenter til brug for håndtering af biomasse og husdyrgødning vil det være slut med at gætte sig frem til effekten af de miljøteknologier, man skal investere i, vurderer Michael Støckler, der leder Center for Bioenergi og Miljøteknologisk Innovation (CBMI).

Projektet med certificering er et af de fire nye projekter, som CBMI satte i gang den 1. august. Projektleder bliver Teknologisk Institut i Århus, der blandt andet har kernekompetencer inden for mikrobiologi, kemi og mekaniske test.

– Vi vil sætte et team op, som skal angribe projektet fra flere synsvinkler. Her er brug for både udviklere og praktikere, vurderer Bo Frølund, centerchef i Teknologisk Institut.

I løbet af de kommende fire år skal instituttet, i samarbejde med Dansk Landbrugsrådgivning og Danmarks JordbrugsForskning, blive i stand til at teste forskellige typer udstyr.

Aggressivt procesmiljø

Det udstyr, der anvendes i forbindelse med håndtering af husdyrgødning, kemiske og biologiske processer er udsat for et angrebslystent mikrobielt miljø samtidig med, at der er betydelige mekaniske påvirkninger.



foto: Flemming Nielsen, cbmi

Hvert af de områder falder inden for Teknologisk Instituts arbejdsområde.

– Vi udfører omfattende test og udvikling på for eksempel udstyr til olieindustrien, som har ekstreme arbejdsmiljøer. Derudover har vi årtiers erfaringer med holdbarhedstest og materialeforbedringer. Erfaringer, der kan overføres på bioenergi- og miljøområdet, siger Bo Frølund.

Arbejdet med at få udviklet nye metoder til certificering falder i to store grupper. Den første gruppe omhandler certificering af anlæg, udstyr og komponenter, mens den anden gruppe omfatter deklarering af bio-

Centerchef Bo Frølund fra Teknologisk Institut er projektleder på et nyt CBMI-projekt, der blandt andet skal udvikle metoder til at certificere, teste og eventuelt typegodkende udstyr og komponenter inden for biomasse og husdyrgødning.

masse, husdyrgødning og produkter fra anlæggene.

Anlæg, udstyr og komponenter
Ved salg af anlæg til biomasse og husdyrgødning vil det være en stor fordel for alle parter, at man kan læne sig trykt op ad en certificering eller typegodkendelse.

– Fordelene for producenter af komponenter og anlæg er ikke mindst, at de skal bruge mindre tid, hvis de opnår en typegodkendelse i stedet for at søge godkendelse fra projekt til projekt, forklarer Bo Frølund.

– På eksportmarkederne vil en certificerings- eller godkendelsesordning have stor betydning for salget. Kunderne vil bedre kunne gennemskue markedet, og endelig kan man forvente, at myndighederne kan gennemføre godkendelsesarbejdet både lettere og mere sikkert, siger Bo Frølund.

Standard for output

Behandler man husdyrgødning eller biomasse, er det væsentligt, hvilken kvalitet man får ud af processen. Slutprodukterne skal ud og konkurrere med eller direkte erstatte industriprodukter. Derfor skal de leve op til en lang række krav om blandt andet ensartethed og renhed.

Det gælder blandt andet handlingsgødning, ammoniakprodukter og biobrændstoffer som ethanol og biodiesel.

Nogle produkter er det dog svært at udarbejde standarder for:

– Det er tvivlsomt, om man kan producere gødningskoncentrater fra separationsanlæg, som overholder en snæver industriel sammensætning. Her bliver der nærmere tale om at opdele produkterne i klasser alt efter sammensætning af næringsstoffer, indhold af tørstof med mere. Det vil være med til at gøre det nemmere at afsætte produkterne, spår Bo Frølund.

Flemming Nielsen er kommunikationsmedarbejder hos Center for Bioenergi og Miljøteknisk Innovation (CBMI), e-mail fn@cbmi.dk. ■

1,5 milliarder til forskning i ethanol

Den amerikanske regering har besluttet at bruge 250 millioner dollars eller små 1,5 milliarder kroner på at sætte skub i udviklingen af biobrændstoffer, skriver Jyllands-Posten.

Det er U. S. Department of Energy, der støtter opførelsen af to nye centre, hvis primære formål er at udvikle den såkaldte 2. generationsteknologi, som skal gøre det muligt at producere bioethanol på basis af celluloseholdigt plantemateriale.

Department of Energy indbyder universiteter, forskningsinstitutioner og private selskaber til at deltage i

arbejdet og på den måde få del i finansieringen. De to centre forventes at være etableret inden 2008.

USA producerer over 15 millioner liter ethanol om året. Produktionen foregår i dag primært på basis af majs, men med den stigende efterspørgsel bliver der behov for at indtage andre råvarer.

De nye centre skal blandt andet forske i, hvordan planterne omdanner sollyset til energi, så man bliver bedre i stand til at udnytte naturens egne processer til en mere effektiv omdannelse af plantefibre til ethanol. *TS*

Konference om EU's 7. rammeprogram

Den 6. september 2006 • Bella Center i København

Den 1. januar 2007 lyder startskuddet til EU's 7. rammeprogram med et forventet budget på 380 milliarder kroner til forskning og udvikling. I den forbindelse afholder Videnskabsministeriet den 6. september 2006 en konference, hvor der vil blive stillet skarpt på mulighederne i det nye rammeprogram. Hør om de politiske visioner, mulighederne for virksomheder og forskningsinstitutioner og lær af andres erfaringer med at søge forskningsmidler fra EU. Det er gratis at deltage i konferencen, men tilmelding er nødvendig. Yderligere oplysninger hos:

EuroCenter, Teknologisk Institut, Gregersensvej, 2630 Taastrup
☎ 7220 2900 • www.eurocenter.info • ec@eurocenter.info

Fire bioenergi projekter i støbeskeen

Center for Bioenergi og Miljøteknologisk Innovation igangsætter fire bioenergi projekter til i alt 30 millioner kroner.

Den 1. august 2006 blev Center for Bioenergi og Miljøteknologisk Innovation (CBMI) officielt igangsat som regionalt teknologicenter med støtte fra Videnskabsministeriet. Samtidig med opstarten er fire nye projekter til i alt 30 millioner kroner påbegyndt. Projekterne, der løber over fire år, handler om:

- Uddannelse og formidling
- Produktion og forbehandling af biomasse.
- Virksomhedsudvikling.
- Test og certificering.

CBMI består af konsortieparterne Agro Business Park, Danmarks JordbrugsForskning, Danmarks Tekniske Universitet, Dansk Landbrugsrådgivning og Teknologisk Institut.

CBMI

CENTER FOR BIOENERGI OG MILJØTEKNOLOGISK INNOVATION



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

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, telefon 8617 3407.

Ansvarshavende redaktør:

Journalist Torben Skøtt

ISSN: 1604-6331

Produktion:

BioPress
Vestre Skovvej 8
8240 Risskov
Telefon 8617 3407
Telefax 8617 8507
E-mail: biopress@biopress.dk
Hjemmeside: www.biopress.dk

Forsidefoto:

Flemming Nielsen, Kim Rene Hansen og Torben Skøtt.

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 oktober 2006. Deadline for redaktionelt stof er den 18. september 2006.

Ny rekord for økobil



foto: kim rene hansen

Økobilen DTU Innovator, der er udviklet af en gruppe studerende fra Danmarks Tekniske Universitet, har slået sin egen rekord ved at køre, hvad der svarer til 780 kilometer på en liter benzin. Bilen kører på DME, et sodfrit dieselbrændstof, der blandt andet kan produceres på basis af biomasse.

Ambitionerne hos de studerende på Danmarks Tekniske Universitet fejler ikke noget. Ikke mindre end 30 studerende er dybt engageret i udvikling af to økobiler, der kan køre op imod 2.000 kilometer per liter benzin. Det lyder som den rene utopi, men de studerende er fulde af optimisme, og i løbet af bare få år er det lykkedes at konstruere to biler, der brændstoføkonomisk overgår alt, hvad der hidtil er set i Danmark.

Den ene bil, DTU Dynamo, er understyret med brændselsceller og en brinttank med et tryk på 200 bar. Brændselscellerne leverer strøm til en jævnstrømsmotor med en effekt på 200 watt, hvilket svarer til cirka 0,25 hestekræfter.

DTU Dynamo har vundet de fire økonomiløb i henholdsvis Frankrig og England, hvor den har været til

start. Senest vandt bilen Shell Eco-Marathon 2006 i klassen for bybiler. Ved 30 kilometer i timen kørte bilen 25 kilometer på 8,1 gram brint, svarende til 810 kilometer per liter benzin.

Den anden bil, DTU Innovator, kører på DME, der er en forkortelse for DiMetylEther – et sodfrit dieselbrændstof, som blandt andet kan produceres på basis af biomasse. Til DTU Innovator har de studerende bygget verdens mindste dieselmotor med en slagvolumen på kun 0,05 liter.

Senest har DTU Innovator slået sin egen rekord ved et motorløb i England, og kørt hvad der svarer til 780 kilometer på en liter benzin.

Efter de første vellykkede testkørsler var de studerende fulde af optimisme, og da det første løb var slut, kunne dommeren konstatere, at bilen havde tilbagelagt, hvad der svarer til 669 kilometer på en liter benzin. Dermed var den gamle rekord fra 2004 på 583 kilometer per liter slået.

De studerende fandt hurtigt det næste mål: At slå brintbilens rekord på 810 kilometer/liter. Det lykkedes dem at komme op på 780 kilometer/liter, men lige før og næsten tæller ikke, så brintbilen har stadig rekorden med en føring på 30 kilometer/liter.

TS