

**EUDP09-II**

**Deltagelse i  
IEA Bioenergy Task 39 og 42  
2010-2012**

Journalnr. 64009-0229

**Slutrapport**

Rapporteringsperiode: 1.1.2010 – 31.12.2012

**Projektansvarlig**  
Henning Jørgensen  
Skov & Landskab  
Københavns Universitet  
Rolighedsvej 23  
1958 Frederiksberg C  
Telefon 3533 1704, e-mail [hj@life.ku.dk](mailto:hj@life.ku.dk)

## Formål

Projektet varetager den danske deltagelse i de to internationale netværk IEA Bioenergy Task 39 “Commercialization of 1st- and 2nd-Generation Liquid Biofuels from Biomass” samt Task 42 ” Biorefineries: Co-production of Fuels, Chemicals, Power and Materials from Biomass”. Begge netværk har til formål at fremme og understøtte forskning, udvikling og kommercialisering af processer til bæredygtig produktion af bioenergi, bl.a. 2. generations flydende biobrændstoffer, samt biokemikalier og biomaterialer. Et fælles mål er en bæredygtig udnyttelse af biomassen i integrerede og energieffektive bioraffinaderier. Et af de vigtigste virkemidler i denne forbindelse er vidensdeling imellem medlemslandene inden for strategi, status og potentiale for nye teknologier, udvikling-, demonstrations- og kommercialiseringsinitiativer samt at skabe netværk og kontakter mellem aktørerne (universiteter, virksomheder og offentlige myndigheder) inden for området. Til det formål udarbejdes løbende landerapporter og analyser til belysning af specifikke problemstillinger, fx udviklingspotentiale inden for specifikke teknologier, markedsanalyser, afdækning af politiske og lovgivningsmæssige barrierer samt udviklings- og implementeringsstrategier. Endvidere fungerer deltagelsen i Task 39 og 42 som en platform til eksponering af dansk industri og forskning.

## English summary

The project involves the Danish participation in the two international IEA networks IEA Bioenergy Task 39 “Commercialization of 1st- and 2nd-Generation Liquid Biofuels from Biomass” and Task 42 ” Biorefineries: Co-production of Fuels, Chemicals, Power and Materials from Biomass”. Both networks work on promoting and supporting research, innovation, deployment and commercialization of technologies for sustainable production of bioenergy, including 1st and 2nd generation liquid biofuels, as well as biochemicals and biomaterials.

The main objective is knowledge exchange between the participating countries and between stakeholders in the individual countries. This involves collecting and reporting status, initiatives and potential for development, demonstration and deployment of technologies as well as research within the area in the member countries. For this purpose country reports are regularly compiled and specific analysis of technologies, market, policy and implementation issues are conducted and reported. In addition bi-annual meeting, workshops or stakeholder meetings are organised.

A major outcome of the project in the period from a Danish perspective was to host a joint Task 39 and 42 meeting and organize an adjacent international biorefinery conference “Advanced Bio-fuels in a Biorefinery Approach”. The conference had 220 participants of which more than half was from abroad. In addition, the work has involved collecting information and reporting status, initiatives and potential for development, demonstration and deployment of technologies. One of the most important products in the period has been the report “Bio-based Chemicals – Value added products from biorefineries” published by Task 42 in 2012. In Task 39 input to the database and report “Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities” has been provided. Other published reports are available at <http://www.task39.org/Publications.aspx> and <http://www.iea-bioenergy.task42-biorefineries.com/publications/reports/>

## Deltagere i netværk

Følgende lande har været deltager i de to netværk i perioden.

### **Deltagere i Task 39:**

Taskleder team

Jack Saddler, Task Leader, Canada  
Jim McMillan, Co-Task leader, USA

National repræsentanter: Henning Jørgensen, Anders Kristoffersen og Michael Persson – Danmark, Les Edye – Australien, Manfred Wörgetter og Dina Bacovsky – Østrig, Axel Munack – Tyskland, Shiro Saka – Japan, Bernard Prior og Emile van Zyl – Sydafrika, Maria Nyquist – Sverige, Tony Sidwell – Storbritannien, Jim McMillan og Paul Grabowski – USA, Niklas von Weymarn – Finland, Karin Øyaas og Gisle Johannsen – Norge, John Neeft – Holland, Ian Suckling – New Zealand, David Chiaromonti – Italien, Kyu-Young Kang og Jin-Suk Lee – Sydkorea, Paulo Barbosa – Brasilien

### **Deltagere i Task 42:**

Taskleder team:

René van Ree, Task Leader, Holland  
Ed de Jong, Co-Task Leader, Holland

Nationale repræsentanter: Henning Jørgensen og Ioannis Skiadas – Danmark, Kirsty Piquette og Maria Wellisch – Canada, Jean Christophe Pouet – Frankrig, Thomas Willke – Tyskland, Michael Mandl og Gerfried Jungmeier – Østrig, Patrick Walsh – Irland, Melissa Klembara – USA, Isabella De Bari – Italien, Gill Garnier – Australien, Adrian Higson – Storbritannien, Ozlem Atac - Tyrkiet

## **Arbejde i projektperioden**

I treårsperioden fra 2010 til 2012 har der på vegne af Danmark været udført fagligt arbejde for IEA Bioenergy Task 42 Task 39. Dette har indbefattet deltagelse og forberedelse af materiale og præsentationer til task-møder og workshops/symposier, løbende kommunikation og samarbejde med øvrige task-medlemmer. En vigtig del af arbejdet har bestået i indsamling af data og information omkring danske forhold så som aktører, igangværende projekter, initiativer, lovgivning og markedsvilkår inden for forskning, udvikling og demonstration af teknologier til omdannelse af biomasse til bioenergi (el, varme og flydende biobrændsler), kemikalier og materialer. Dette har bl.a. betydet en tæt kontakt med danske aktører inden for forskning og industri i forbindelse med afrapporteringen af den danske indsats. Denne information har været brugt i forbindelse med udarbejdelse af landerapporter, faglige rapporter, brochurer og præsentationer. Arbejdet i Task 42 har til dels været udført i samarbejde med Ioannis Skiadas fra Aalborg Universitet og arbejdet i Task 39 udføres i samarbejde med Michael Person fra DONG Energy og Anders Kristoffersen fra Novozymes.

En essentiel del af deltagelsen i de to netværk er at udbrede kendskabet til dansk forskning og de danske virksomheder, som er aktive inden for området, blandt aktører i de øvrige medlemslande. I den forbindelse kan fremhæves tre aktiviteter, hvor danske aktører er blevet specielt fremhævet. I forbindelse med Task 39 Special Sessionen ved 33th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, Seattle USA, hvor både DONG Energy og Haldor Topsøe var inviteret til at præsentere. Ved præsentationer på konferencen Bioenergy Australia 2010 og 2011, samt ikke mindst i

forbindelse med konferencen *Advanced Biofuels in a Biorefinery Approach*, som blev afholdt i København i 2012 og var arrangeret som en del af et fælles Task 39 og 42 møde. En af de store opgaver i perioden var netop at arrangere et fælles møde mellem Task 39 og 42 samt en tilhørende international konference. Mødet blev afholdt i foråret 2012 på Københavns Universitet med deltagelse fra i alt 17 medlemslande. Sideløbende blev der arrangeret den internationale konference ”Advanced Biofuels in a Biorefinery Approach”. Der var over 220 deltagere, hvoraf mere end halvdelen var fra udlandet, og i alt blev der givet 53 præsentationer og der var 55 posters. Der var repræsentation fra de fleste danske aktører inden for området, både industri, universiteter og sektorforskning. Som en del af konferencen blev også arrangeret en studietur til Kalundborg for at se DONG Energys Pyrolyse pilotanlæg og Inbicon demonstrationsanlæg samt Novozymes fabrik.

For at øge synligheden af Danmarks deltagelse i IEA Bioenergy Task 39 og 42 internt i Danmark blev der ved med afholdelsen af 5th Danish Conference on Biotechnology and Molecular Biology med teamet ”Biorefining” i 2010 i Vejle deltaget med en info-stand. Her var der mulighed for at få oplysninger og uddybet hvad muligheder der ligger i disse netværk samt at få kopi af det materiale, somer ud arbejdet i de to tasks.

Som en del af arbejdet har også været leveret input til rapporter og brochure. Herunder er listet det materiale, som er blevet offentliggjort i perioden, og hvor Danmark har bidraget med input og data. Desuden er der publiceret en række andre rapporter, bl.a. rapporten ”Current Status and Potential for Algal Biofuels Production” publiceret af Task 39 i 2011. Der har været leveret bidrag til en række rapporter, som ikke er nået at blive publiceret inden periodens udløb. Det drejer sig bl.a. om en opdateret rapport ”Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012” udarbejdet i Task 39 (forventes publiceret april 2013), rapporten ”Advanced Biofuels – GHG Emissions and Energy Balances” udarbejde i Task 39 (under endelig revision og forventes publiceret sommer 2013), rapporten ”Energy Driven Biorefineries” udarbejdet i Task 42 (forventes publiceret sommer 2013) og ”Country Report 2012 - IEA Task 42” (forventes publiceret sommer 2013). Rapporter vil være tilgængelig på hjemmesiderne for Task 39 (<http://www.task39.org/Publications.aspx>) og Task 42 (<http://www.iea-bioenergy.task42-biorefineries.com/publications>)

### **Publikationer og præsentationer i perioden:**

Publicerede rapporter og artikler, hvortil der har været leveret bidrag og input:

- de Jong, E., et al. “Bio-based Chemicals – Value added products from biorefineries”, IEA Bioenergy Task 42 rapport 2012.
- de Jong, E. et al. “Product developments in the bio-based chemicals arena”, *Biofuels Bioproducts & Biorefining* 6:6 (2012): 606-624.
- Barcovsky, D., et al. “Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in June 2010”, IEA Bioenergy Task 39 report 2010

Præsentationer:

- 9/12-2010 Bioenergy Australia 2010, Sydney, Australien. ”Technologies for 2nd generation biofuels - Danish examples”
- 17/8-2011 BBEST conference, Campos do Jordão, Brasilien. “Impact of water activity on the effective-ness of high solids enzymatic hydrolysis of lignocellulose”
- 25/11-2011 Bioenergy Australia 2011, Twin Waters, Australien, “Danish Biorefinery Activities - RE-nescience as a Case Study”
- 13/11-2012 IEA Bioenergy Conference 2012, Wien, Østrig. “Danish activities within production of liquid biofuels and biorefining”

## **Deltagelse i taskmøder, seminarer og konferencer**

Der har været deltagelse i følgende møder og arrangementer helt eller delvist finansieret af projektet.

2010:

Marts: Task 42 møde med studietur til Roquette, Lille, Frankrig

April: Task 39 møde i forbindelse med 32th Symposium on Biotechnology for Biofuels i Clearwater (FL, USA)

Maj: 5th Danish Conference on Biotechnology and Molecular Biology i Vejle

December: Task 39 møde i forbindelse med Bioenergy Australia 2010, Sydney, Australien

2011:

Maj: Task 39 møde i forbindelse med konferencen, 33th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, Seattle USA (med arrangør af IEA Task 39 session omkring "Updates on commercialising liquid biofuels")

April: Task 42 møde i forbindelse med Italian stakeholders meeting on Biorefineries, Tortona Italien. Studietur til Chemtex pilotanlæg.

August: Task 39 møde i Rio de Janeiro med besøg på Petrobras samt deltagelse i 1st Brazilian BioEnergy Science and Technology Conference, Campos do Jordão med efterfølgende studietur til CTBE og sukkerørsmølle.

November: Task 42 mødesammen med Bioenergy Australia 2011

2012:

Februar: Task 39 og 42 møde i forbindelse med konferencen Advanced Biofuels in a Biorefinery Approach. København, Danmark.

November: Task 39 og 42 møde i forbindelse med konferencen IEA Bioenergy Conference 2012, Wien, Østrig.

## **Perspektivering af arbejdet**

Set med danske øjne er der i den sidste 3-årsperiode sket en interessant udvikling inden for området. Danmark har i perioden haft flere projekter kørende i pilot/demonstrationskala (Biogasol, Inbicon og Pyroneer i Kalundborg, RENescience på Amagerforbrændingen), som har været med til at sætte dansk teknologi og kompetencer på verdenskortet. Indvielsen af Maabjerg Bioenergi i 2012 samt planerne om en yderligere udbygning til et egentlig bioraffinaderi i Maabjerg Energy Concept demonstrere tydeligt den udvikling, som der er sket, og at opbygning og integration af teknologier i mere komplicerede bioraffinaderier er en del af løsningen på at kunne dække vores fremtidige behov for energi og andre materialer/produkter. Egentlig kommercialisering af disse teknologier til produktion af flydende biobrændstoffer ud fra lignocellulose er dog stadig ikke sket i det omfang man kunne have håbet. Dette skyldes måske mere den økonomiske krise og dermed manglende lyst til investeringer i nye teknologier end at teknologierne ikke er til stede og klar. Men også på verdensplan begynder flere og flere firmaer at have anlæg, hvor de demonstrerer deres teknologi i storskala (Chemtex i Italien, Borregard i Norge, SEKAB i Sverige, POET-DSM og Mascoma i USA). Set med danske øjne er der derfor en betydelig konkurrence om at være de første til at få etableret egentlige kommercielle anlæg.

Endvidere er der kommet stor fokus på netop integration af processer i egentlige bioraffinaderier. Dette skyldes ikke mindst, at der er stor fokus på selve biomassen, herunder hvor og hvordan den

produceres, og om der er nok. Emner som ”direct and indirect land use change” og bæredygtighed og ikke mindst disses indflydelse på den politiske regulering af biobrændstoffer vil have stor betydning for udviklingen inden for området fremover. I 2012 blev udarbejdet rapporten ”+10 millioner tons planen” omkring muligheden for at skaffe mere biomasse i Danmark til energi. Et vigtigt aspekt er derfor, at biomassen udnyttes på den mest produktive og værdiskabende måde. Endvidere ses omstillingen fra en fossilt baseret kemisk industri til en biomassebaseret industri med en samproduktion af biobrændstoffer, biokemikalier og biomaterialer som en naturlig udvikling mod en biobaseret økonomi. Forskning, udvikling og demonstration af egentlige bioraffinaderier, der bæredygtigt producerer et spektrum af biobaserede produkter, er derfor kommet på dagsordenen i de førende lande inden for området (USA, Canada og Tyskland). I Danmark ses også et ønske fra industrien om at styrke denne udvikling, bl.a. ved at Novozymes, DONG Energy, Haldor Topsøe og Landbrug Fødevarer gik sammen om etableringen af Biorefining Alliance i 2012. Etableringen af ”The Novo Nordisk Foundation Center for Biosustainability” med en bevilling på 700 mio. kr i 2010 kan også ses som en meget vigtig del af den danske prioritering af forskningsindsats inden for dette område. Men foruden de allerede nævnte virksomheder er der også en række andre virksomheder i Danmark, som har eller ville kunne have interesse i dette område, bl.a. Biogasol, Terranol, Holm Christensen Biosystemer, Chr. Hansen og DuPont-Danisco.

Danmark har i de seneste par år haft en god eksponering inden for både IEA Bioenergy Task 39 og 42. Dette skyldes ikke mindst den stærke position Danmark har inden for udvikling af 2. generation bioethanol, hvor Inbicon og BioGasol er blandt de mest fremtrædende virksomheder til udvikling af teknologi, medens Novozymes er førende blandt udvikling af enzymer til processen. Endvidere er der også internationalt stærke forskningsgrupper på DTU/Risø-DTU, Københavns Universitet og Aalborg Universitet. En dansk repræsentation i stærke internationale netværk som IEA Bioenergy Task 39 og 42 er medvirkende til at promovere den danske indsats og teknologi. Desuden er det generelt med til at fremme forskningen, udviklingen og implementeringen teknologier til en bæredygtig udnyttelse af biomasseressourcerne til produktion af energi, kemikalier og materialer.

Projektet videreføres i den næste treårsperiode 2013-2015 med deltagelse i både Task 39 og 42.

Henning Jørgensen  
Lektor, Københavns Universitet