



NORSK SENTER FOR BIOENERGIFORSKNING

2010

ÅRSRAPPORT

Innhold

Forord	3
Senterdirektørens vurdering	4
Om senteret	5
Arbeidet i 2010	6
Forskningsprosjekter	7
Vitenskapelig utstyr og laboratorier	8
Vitenskapelige artikler	9
Konferanser, seminarer, forskermøter	10
Samarbeid med næringsliv	11
Doktorgradsstudenter og nye stillinger	12
Populærvitenskapelig forskningsformidling	12
Vedlegg	13



skog+
landskap

Forord

Norge har høye politiske mål om å øke bruken av bioenergi. Målet om å øke produksjonen med 14 TWh innen 2020 stiller imidlertid store krav til trekantsarbeidet mellom politiske myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer. Det ambisiøse målet kan bare nås dersom rammebetingelser, markeder, teknologier og ressurser utvikles slik at næringsaktører og investorer har tillit til at satsing på bioenergi med rimelig sikkerhet kan gi langsiktig lønnsomhet. Dette krever ny kunnskap og det er forskningsinstitusjonenes store utfordring.

Norsk senter for bioenergiforskning er etablert med Universitetet for miljø- og biovitenskap, Bioforsk og Skog og landskap som eiere og har som mål å styrke vår posisjon som ledende aktører innen bioenergiforskningen i Norge. Sammen skal vi være en kompetent og helhetlig samarbeidspartner for bransjen, andre forskningsmiljøer og en god rådgiver for myndighetene.

Etter vel 2 års drift har senteret, som denne årsrapporten viser, bidratt til god vekst i bioenergiforskningen hos eierne. Både prosjektenes volum og antall forskere og stipendiater engasjert i bioenergiforskning, har utviklet seg positivt siden senteret ble etablert. Vi ser også økende samarbeid med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer, men også med et bredt spekter av industripartnere. Samarbeidet med Sintef, NTNU og en rekke industripartnere om CenBio er i så måte av stor faglig og strategisk betydning.

Vi ser av denne årsrapporten at de faglige resultatene viser seg i form av økende antall vitenskapelige publikasjoner. Men det er også gjennomført et høyt antall faglige arrangementer. Slik utvikles faglige nettverk både mellom eiernes forskere og med næring og forvaltning. Styret ser dokumentasjonen i denne årsrapporten som en bekreftelse på at bioenergiforskningen hos eierne er i god utvikling. Norsk senter for bioenergiforskning bidrar stadig mer til dette.

Styret takker senterledelsen og alle forskere, stipendiater og andre bidragsytere for engasjerte bidrag til en positiv utvikling av bioenergiforskningen og samarbeidet innen rammen av Norsk senter for bioenergiforskning.



Foto: Odd Jarle Skjelhaugen

Arne Bardalen
Styreleder



Senterdirektørens vurdering

Oppsummeringen av 2010 viser at bioenergiforskningen på Campus Ås har vokst. Mange forskere var involvert, og nye stillinger ble besatt. Hele 17 doktorgradsstudenter var i gang med sin forskerutdanning. Prosjektporteføljen hadde i 2010 en omsetning på vel 60 millioner kroner. Antall prosjekter med samarbeid over institusjonsgrensene har økt. Etableringen av et felles biogasslaboratorium viste seg å være vellykket. Her bidro Bioenergiseret i 2010 til å skaffe finansiering til vitenskapelig utstyr og nye forskningsprosjekter.

Gjennom vårt største prosjekt, FME CenBio (Bioenergy Innovation Centre) har Norsk senter for bioenergiforskning oppnådd nasjonal status innen området biovarme. UMB er eier av CenBio, og Sintef energi er koordinator. Samarbeidet mellom Ås og Trondheim om forskning og utdanning bidro til flere publikasjoner og et nytt studentkurs i året som gikk.

Utfordringene som Norsk senter for bioenergiforskning har tatt fatt i under året 2010, er i første rekke knyttet til produksjonen av vitenskapelige artikler. Den er stigende, men ikke tilfredsstillende enda. Med mer samarbeid om forfatterskap samt flere prosjekter og doktorgradsstudenter forventes flere artikler fra 2011.

Internt har vi ikke utnyttet samarbeidsmodellen fullt ut enda. Det daglige arbeidet og de strategiske og faglige prioriteringer bør samkjøres bedre.

Bioenergiforskerne samarbeider internasjonalt gjennom forskningsprosjekter, forsker- og studentmobilitet og felles forfatterskap til vitenskapelige artikler. Å knytte til oss forskere ved utvalgte utenlandske forskningsinstitusjoner gjennom deltidsstillinger viste seg i 2010 å være svært nyttig. Men senteret har ikke kommet i godt nok inngrep med EUs 7. rammeprogram. Vi startet derfor i 2010 et langsiktig arbeid for å lykkes bedre med EU-finansierte prosjekter.

Forskningssamarbeidet i senteret ble i 2010 brukt av Forskningsrådet og industri som en nyttig kanal til forskningsmiljøene. Det førte til at senteret

- ble anmodet om å koordinere et knippe av biogassprosjekter både i søknads- og gjennomføringsfasen
- ble bedt om å være kanal for en stor industribedrift i utvikling av en strategisk satsing
- ble brukt av miljøorganisasjoner til å gjennomføre diskusjonsmøter om bærekraftig bioenergi
- ble brukt til å vise samlet bioenergiforskning utad i konferanser

Takk for et svært inspirerende samarbeid i 2010.



Odd Jarle Skjelhaugen
Senterdirektør

Om senteret

Eiere, mål og faglige satsinger

Norsk senter for bioenergiforskning er felles verktøy for forskningsinstituttene Bioforsk og Norsk institutt for skog og landskap og Universitetet for miljø- og biovitenskap. Senterets mål er å styrke samarbeidet mellom eierne forskere og dermed øke forskergruppenes kritiske masse, forskningskvalitet og produksjon. Senterets og samarbeidets merverdi måles gjennom samlet forskningsprosjektportefølje, produksjon av vitenskapelige artikler, samarbeid med næringsliv og samfunnets oppfatning av den samlede bioenergiforskningen på Ås.

Norsk senter for bioenergiforskning (Bioenergisenteret) har fire satsingsområder:

- Biovarme
- Biodrivstoff
- Biogass
- Bærekraft

Det var i 2010 rundt 65 forskere og doktorgradsstudenter på Campus Ås som arbeidet på disse områdene. Omtrent halvparten av disse brukte mesteparten av sin tid på bioenergiforskning.

Organisering

Bioenergiforskerne ved Bioforsk, UMB og Skog og landskap utgjør til sammen Norsk senter for bioenergiforskning. Forskerne er ansatt hos sentereierne og har sin arbeidsplass der.

Senteret har et styre bestående av en representant for ledelsen ved hver av de tre eierne. Et sekretariat bestående av senterdirektør og forskningskoordinator, til sammen 1,6 årsverk, står for den daglige driften.

Senteret har en arbeidsgruppe og en kommunikasjonsgruppe, begge med medlemmer fra alle eierne. Videre har senteret en faggruppe innen biogass og en innen bærekraft.

Økonomi

Budsjettet for 2010 var på 2,6 millioner kr. Det ble dekket av eierne selv, bortsett fra et beløp på 0,3 mill kr fra prosjektet CenBio. Midlene dekket lønnskostnader og drift, deltakelse og profilering på konferanser og leie av kontorer og biogasslaboratorium. Eierne bidro i tillegg med arbeidstid til styreoppgaver, regnskapsføring, nettside og oppgaver i senterets arbeidsgruppe, kommunikasjonsgruppe og faggrupper.

Glimt fra forskningen



Greiner og topper kan bli 3-6 TWh

Årlig blir store mengder greiner og topper liggende igjen i skogen etter hogst. Omregnet til energi utgjør det omtrent 6 TWh. Forskingen har vist en liten økning i lønnsomheten kan føre til at halvparten av denne biomassen blir omgjort til energi. For å unngå negativ effekt på biodiversitet og næringsinnholdet i jorda blir noe av biomassen liggende igjen.

Kontakt: Per Kristian Rørstad, UMB

*Greiner og topper til tørk
Foto : Norsk senter for bioenergiforskning*

Arbeidet i 2010

Prioritet vår 2010: Biogass

Høsten 2009 inngikk Bioenergiseret, med Bioforsk som ansvarlig, en avtale med Forskningsrådet om å utrede behov for biogassforskning. Utredningen ble levert vinteren 2010 og resulterte i en prosjektutlysning. Bioenergiserets sekretariat, arbeidsgruppa og faggruppe biogass planla og gjennomførte alle trinnene i utredningen og etterfølgende prosjektsøknader. Forskningsrådet brukte senteret til å sikre tverrfaglig samarbeid med de beste aktørene i Norge.

Senteret koordinerte arbeidet med fem søknader, som dekket hver sine deler av verdikjeden for biogass. Fire av disse ble innvilget, alle med brukere fra næringsliv. Aldri har biogassmiljøet på Ås hatt så mange prosjekter som i 2010.

Prioritet høst 2010: Bærekraft

I 2010 var den faglige internasjonale og nasjonale dagsorden for bærekraftig bioenergi rettet mot klimaeffektene av produksjon og bruk av bioenergi fra skog. Bioenergiseret etablerte en faglig gruppe med sentrale forskere fra Skog og landskap, UMB og NTNU.

Miljøorganisasjonene Bellona og Zero ønsket faglig oppdatering og utveksling av synspunkter med Bioenergiseret, og partene gjennomførte en felles workshop i oktober. Bærekraft var hovedtema under årets Bioenergಿದagene, arrangert av NoBio med Bioenergiseret som medarrangør, og Sintef seminar i Oslo, arrangert i regi av CenBio. I alle disse arrangementene var bioenergiforskere fra Campus Ås sentrale bidragsyttere.

Det var stor interesse fra næringsliv og myndigheter for spørsmål knyttet til bioenergis bærekraft. Forskerne fra campus Ås var på banen nasjonalt og internasjonalt. De bidro med datagrunnlag og faglige vurderinger til Klima- og forurensningsdirektoratet og Teknologirådet rettet mot regjeringens nye klimamelding høsten 2011.

Internasjonalt

Internasjonale bærekraftkriterier

Standard Norge tok i 2010 initiativ til å få norske miljøer med i det internasjonale arbeidet om standard bærekraftkriterier for bioenergi. Både det europeiske CEN og det globale ISO har satt ned særskilte bærekraftkomiteer. Arbeidet er planlagt ferdigstilt i 2013. Bioenergiserets direktør ble valgt til leder for en ny norsk speilkomite kalt SNK 032 Bioenergy.

Norden

Innen biogassforskning knyttet UMB til seg to forskere fra SLU og Ålborg universitet gjennom II-stillinger. Innen biovarmeforskning knyttet Skog og landskap og UMB gjennom CenBio til seg sentrale forskere fra Metsäteho Oy i Finland og Universitetet i Helsinki som vitenskapelige rådgivere.

EU's FP7

Bioenergiseret og Sintef energi sendte i regi av CenBio inn to forslag til prioriteringer i 2011-utlysningen innen energiforskning, det ene innen biotermisk forbehandling av biomasse og det andre innen karbonfangst og -lagring fra biovarmeanlegg.

USA

Bioenergiseret har over lengre tid hatt kontakt med forskere ved University of Minnesota og US Forest Service. I 2010 tok senteret initiativ til å øke omfanget av samarbeidet gjennom felles prosjekter eller vitenskapelige artikler, forskerutveksling eller andre tiltak. Det ble etablert tettere samhandling med fem amerikanske forskere.

IEA

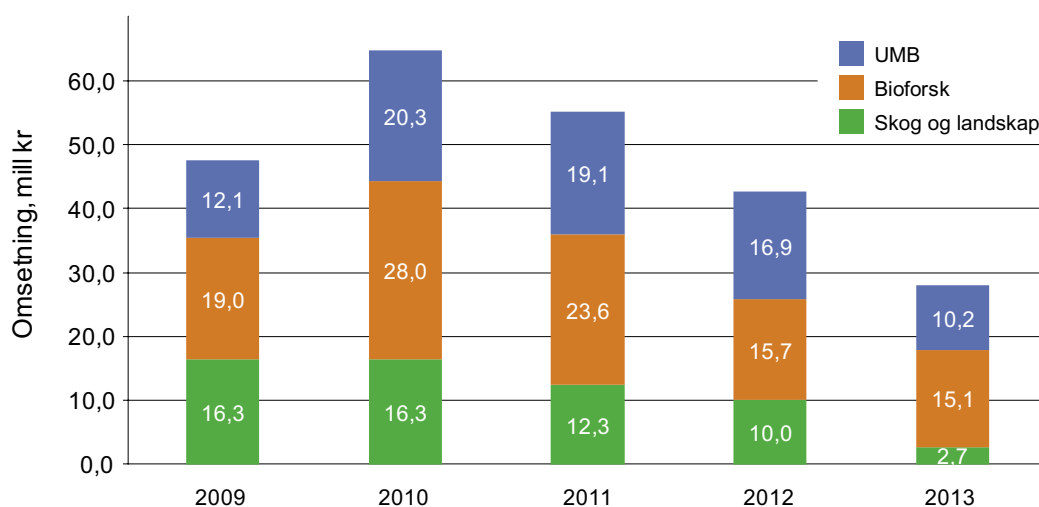
Flere av forskerne deltok i 2010 i IEA (International Energy Agency) Bioenergy Tasks, se vedlegg 1.

Forskningsprosjekter

Prosjektportefølje

Prosjektporteføljen i 2010 var omfangsrik og dekket flere verdikjeder fra trær, avfall og alger til varme og drivstoff. Også resirkulering av resterende biomasse etter energiuttak var med. Vi koblet til en viss grad kunnskap om bioproduksjon, logistikk, økologi, teknologi og økonomi sammen i disse verdikjedene.

Mange av prosjektene har varighet på 3-4 år. Vi har sikre prosjekter for over 50 millioner kr i 2011 og over 40 millioner kr i 2012 (figur 1). I de fleste av de nye prosjektene er det samarbeid mellom senterierne. En fullstendig oversikt over prosjektene finnes på senterets nettside www.bioenergiforskning.no. Et representativt utvalg av prosjekter som var aktive i 2010 er listet i vedlegg 2.



Figur 1. Budsjett for igangværende forskningsprosjekter
Norsk senter for bioenergiforskning, desember 2010

FME Bioenergy Innovation Centre (CenBio)

CenBio er det største prosjektet i Bioenergiserets portefølje. CenBio er et nasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid innen biovarme. CenBio er et av Norges åtte FME'er (Forskningssentre for miljøvennlig energi), finansiert av Forskningsrådet med 50 %, industri 25 % og forskningsinstitusjonene 25 %. CenBio startet i 2009 og løper over 5+3 år. Samlet årlig omsetning inkludert egenbidragene er vel 30 millioner kr.

CenBios prosjekteier er UMB, og prosjekts leder er SINTEF energi. FoU-aktørene er UMB, Skog og landskap, Bioforsk, SINTEF, NTNU og Vattenfall R&D. I alt 17 industribedrifter er konsortiedeltakere. Bedriftene representerer bioressurseiere, teknologiselskaper og energiselskaper.

CenBio bygger på samarbeidet mellom fagmiljøene i Ås og Trondheim. I løpet av de to første årene er det bygget opp tett samhandling, særlig innen områdene brenselkvalitet og bærekraft. CenBio er sterkt "leveransestyrt", og alle aktiviteter er definert i de årlige arbeidsplanene med konkrete leveranser. Produksjon av vitenskapelige artikler er høyt prioritert.

CenBio blir også målt på innovasjoner, og to ble levert i 2010. Disse er plantegjødsel laget av aske og kjøttbeinmel, og en ny type varmelagrende vedovn. En workshop om innovasjon ble arrangert i november 2010 for alle konsortiedeltakerne. Samtidig startet arbeidet med å lage en innovasjonsstrategi.

CenBio omfatter også en "Graduate school" for Master- og PhD studenter innen bioenergi. Her spilte industripartnere inn forslag til Masteroppgaver i løpet av året. Det ble utviklet et felles kurs i bioenergi mellom UMB og NTNU, som ble gjennomført første gang høsten 2010 med 40 studenter.

Vitenskapelig utstyr og laboratorier

Gjennom sentersamarbeidet har vi skaffet til veie i alt 4,5 millioner kr fra Forskningsrådet til vitenskapelig utstyr i 2009 og 2010. Det meste av midlene ble brukt til å oppgradere vårt biogasslaboratorium med eget forbehandlingslaboratorium til høy standard. Følgende ble innkjøpt

- Lab-reaktorer i ti-liters skala, i alt 19 stk.
- En avansert HPLC (high-performance liquid chromatography) for analyser av komplekse karbohydrater og andre organiske komponenter i biomassen
- En høykapasitets gaskromatograf for analyser av gassen fra reaktorene

Senterressurser ble også brukt til å utvikle og ta i bruk standardtester for måling av biogasspotensialet i ulike råvarer. I tillegg stilte en av våre industripartnere en biogass pilot reaktor på 6 m³ til forskernes disposisjon. Den ble 2010 oppgradert og klargjort for anaerob behandling av husdyrgjødsel for gjødslingsforsøk.

Laboratoriene ble brukt i alle biogassprosjektene til grunnleggende forsøk for å øke virkningsgraden og gassproduksjonen. Det ble testet effekt av forbehandlingsmetodene termokjemisk (med damp) og enzymatisk nedbrytning. Også effekt av å blande ulike råvarer, inkludert celluloserikt materiale som halm og flis, ble testet. Resultatene viste seg å høy nytteverdi for samarbeidende industri.

Det ble i 2010 også kjøpt inn

- Testrigg for trepellets for å måle og modellere parametre i pelletsproduksjonen, til hjelp for industri som ønsker å bruke nye råvarer og trenger kunnskap om hva som påvirker produktkvaliteten
- Kraftige datamaskiner for å behandle store mengder data om skogsbiomasse fra moderne kartleggingsmetoder som bakkebasert og flybåren laserteknologi

Glimt fra forskningen



Damp før biogass

Forskningen har vist at termisk forbehandling, der for eksempel matavfall og planterester varmes opp med damp til vel 200 grader Celsius i en kort tid før biomassen gjæres i en biogassreaktor, øker gassproduksjonen. Metoden åpner for å la plantemateriale som inneholder cellulose, slik som halm, inngå i nye råvareblandinger for biogassproduksjon.

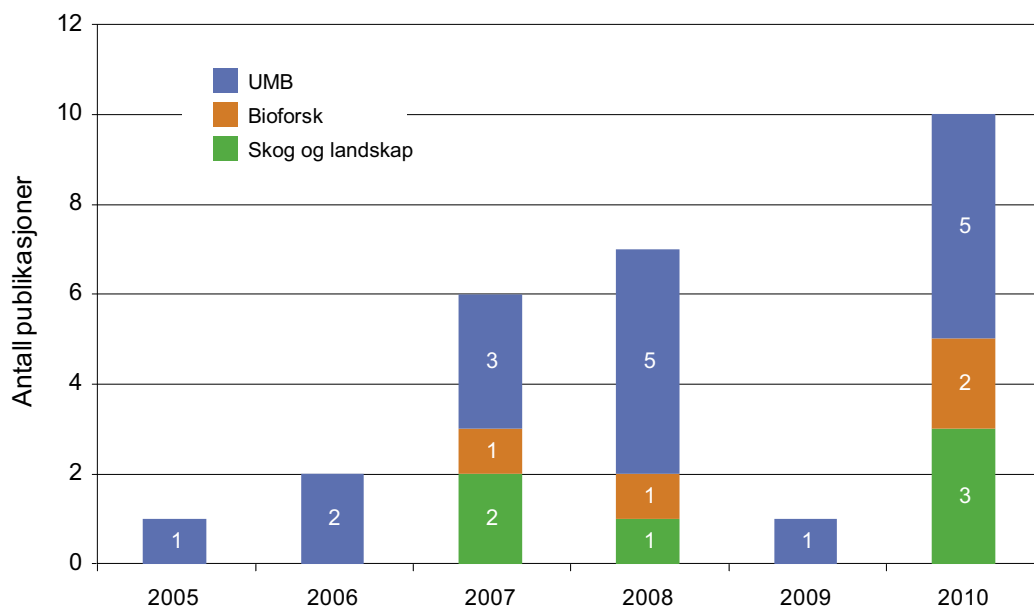
Kontakt: Vincent Eijsink, UMB

*Dampeksplosjonsanlegg og småskala biogassreaktorer.
Foto: Norsk senter for bioenergiforskning*

Vitenskapelige artikler

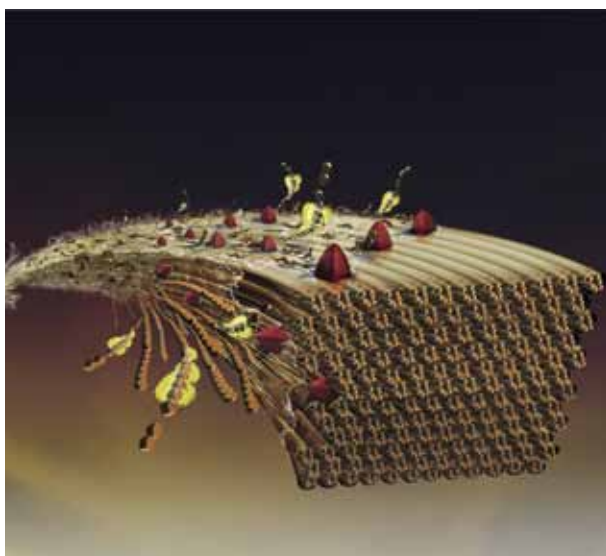
Vitenskapelige produksjon

Produksjonen av vitenskapelige artikler er lav, men økende, se figur 2. En liste over vitenskapelige artikler publisert i 2010 er gitt i vedlegg 3.



Figur 2. Vitenskapelige artikler trykket i internasjonale tidsskrift Norsk senter for bioenergiforskning, desember 2010

Glimt fra forskningen



Nytt enzym gir høyeffektiv produksjon av biodrivstoff

Forskere ved UMB kan ha knekt koden til høyeffektiv produksjon av biodrivstoff. Funnet av en ny type enzymer gjør at biodrivstoff kan produseres av biomasse som er rik på cellulose, som halm og trevirke, på en svært effektiv måte. Gjennombruddet til forskergruppen ble publisert i Science, et av de høyest rangerte vitenskapelige tidsskrifter i verden. Ref: se vedlegg 3.

Kontakt: Gustav Vaaje-Kolstad

Det nye enzymet (røde "pyramider") skaper brudd i overflaten på sukkerfibrene. Dette bryter opp fiberstrukturen og gjør sukkerkjedene tilgjengelig for nedbrytning av andre spesialiserte enzymer (gule). Foto: Gustav Vaaje-Kolstad

Konferanser, seminarer, forskermøter

Eksterne konferanser

Bioenergiseret prioriterte Bioenergidagene 8.-9. november på Gardermoen (250 deltakere) i 2010. Senteret var sponsor, hadde annonse i Aftenpostenbilag sammen med NTNU og Sintef, fikk seks oppslag i NoBiobladet Bioenergi, ga tre foredrag derav et av hovedforedragene, og presenterte tre forskere innen utvalgte fagområder (enzym, biogass og pyrolyse).

Gjennom CenBio var Bioenergiseret aktør i Sintef-seminarene 1. desember i Oslo om bærekraftig bioenergi fra skog. Omrent 50 personer deltok i arrangementet. Noen av forskerne ble intervjuet av NRK-radio.

Fire av forskerne fra campus Ås hadde innlegg på den internasjonale Fornybar energi konferansen i Trondheim 7.-8. juni.

Bioenergiseret var representert på Gasskonferansen i Bergen 29. april med senterdirektøren som invitert foredragsholder med temaet "Andre generasjons biogass". Konferansen hadde for første gang en egen sesjon om biogass.

Videre deltok bioenergiforskerne på en rekke andre nasjonale og internasjonale konferanser med foredrag.

Interne seminarer og forskermøter

Lunsjseminarer

Bioenergiseret arrangerte i 2010 åtte lunsjseminarer, der ulike forskningsresultater og -utfordringer ble presentert og diskutert. Temaer og deltakelse er vist i vedlegg 4.

Forskermøter

Senteret tok initiativ til sju forskermøter der konkrete forskningsideer, samarbeid og prosjektsøknader ble diskutert. Innen biogassforskningen fungerte senteret som en koordinator i søknadsfasen og hadde tett kontakt med Forskningsrådet fram til søknadene var sendt. Innen bærekraftforskningen var senteret arrangør av to samlinger sammen med miljøorganisasjoner. Se vedlegg 5 for detaljert oversikt.

Glimt fra forskningen



Endelig standard for energiflis

Hittil har energiflis vært omsatt uten bestemte kvalitetskrav. Men i 2010 ble siste hånd lagt på en europeisk standard. Det blir nå lettere for både kjøper og selger å definere rett flis kvalitet. Forskerne og bioenergibransjen har startet et prosjekt for finne ut hva som fører til for mye stor eller liten flis, for mye finstoff eller for mye fuktighet.

Kontakt: Simen Gjølsvåg, Skog og landskap

Flissold brukes for å sjekke om størrelsen på flisa stemmer med kravene. Foto : Janka Dibdiakova

Samarbeid med næringsliv

Deltakelse i forskningsprosjekter

Bioenergiseret har et omfattende industrisamarbeid. Gjennom CenBio er det etablert langsiktig samarbeid med 17 industribedrifter. Noen av disse har tettere samarbeid med NTNU og Sintef energi i Trondheim enn Ås miljøet. Bioforsk, Skog og landskap, UMB samarbeider særlig med følgende bedrifter:

Verdikjede biogass: Cambi AS, Bondelaget, Tine SA, medlemsforeningen Avfall Norge og Oslo Kommune EGE (Energigjenvinningsetaten)

Verdikjede biovarme: Hafslund ASA, Akershus Energi AS, Agder Energi AS, NTE Holding AS, Norges Skogeierforbund, Viken Skog BA, Norsk Protein AS

Nytt samarbeid: Et verdensomspennende konsern vurderer å arbeide med Bioenergiseret om en satsing på prosessutstyr til avansert biodrivstoffproduksjon (bioraffineri). I fjor ble det utarbeidet grunnlag for en utredning om biologiske, teknologiske og økonomiske muligheter.

Stillinger gitt av næringslivet

UMB ved Norsk senter for bioenergiforskning har fått fire professor-II stillinger som gaver fra Hafslund og en fra Akershus Energi. Gavene gjelder for en periode på fire år fra 2010. Vedlegg 6 viser hvilke personer som fyller stillingene og hvilken faglig tilknytning de har.

Glimt fra forskningen



Moderat energiforbruk i produksjon av energiflis

I 2010 viste forskerne at den direkte energimengden som går med til hogst, transport og oppkutting av energiflis er moderat, den utgjør 3-4 % av energiinnholdet i flisa. Ulike metoder for uttak av skogsvirke (rundvirke, heltre og greiner/topper) til biobrenselformål ble undersøkt, og kjeden fra skog til ovn inngikk i regnestykket.

Kontakt: Anders Eid Hohle, Skog og landskap

*Flishogger i aksjon.
Foto: Anders Eid Hohle*

Doktorgradsstudenter og nye stillinger

Doktorgradsstudenter

Eierne har gjennom egne midler og eksterne prosjektmidler finansiert 16 doktorgradsstudenter innen bioenergi-relaterte fagområder. Vedlegg 7 viser studentene som var i sitt doktorgradsløp i 2010.

Øremerkede nye stillinger

UMB har øremerket fem stillinger til bioenergisatsingen. De er:

- Torjus Bolkesjø, professor ved UMB-INA, som startet i 2010
- Jorge Mario Marchetti, førsteamanuensis ved UMB-IMT, som starter i 2011
- Zehra Zengin, post.doc ved UMB-IMT, som startet i 2010
- Bjørge Westereng, post.doc ved UMB-IKBM, som startet i 2010
- Marit Lie, post.doc ved UMB-INA, som startet i 2010

Populærvitenskapelig forskningsformidling

Forskningsnytt, faktablad og debattinnlegg

Kommunikasjonsmedarbeiderne produserte ti nyhetssaker om bioenergiforskningen i 2010. De ble lagt ut på senterets og sentereiernes nettsider. Flere ble publisert på forskning.no og i UMB-nytt. Vedlegg 8 viser en oversikt.

Forskerne har vært aktive i samfunnsdebatten. De har produsert eller bidratt til 19 debattinnlegg, kronikker og populærvitenskapelige artikler i norsk media i 2010, se vedlegg 9.

Glimt fra forskningen



Fra aske til organisk NPK gjødsel

Ved å blande to avfallsstoffer:

- bunnaske fra forbrenning av trevirke i fjernvarmeanlegg, rik på fosfor (P) og kalium (K), og
- kjøtt- og beinmel fra husdyr, rikt på nitrogen (N) og fosfor (P),

har forskerne sammen med en industribedrift utviklet en verdifull organisk NPK gjødsel. Gjødsla oppfyller norske krav. Den kan tilpasses ulike vekster ved å variere blandingsforholdet mellom råstoffene.

Kontakt: Trond Knapp Haraldsen, Bioforsk

*Plantegjødsel laget av aske og kjøtt- og beinmel
Foto: Trond Knapp Haraldsen*

Vedlegg

- Vedlegg 1. Deltakelse i IEA (International Energy Agency) Bioenergy Tasks
- Vedlegg 2. Et utvalg av forskningsprosjekter som var aktive i 2010
- Vedlegg 3. Vitenskapelige artikler publisert i 2010
- Vedlegg 4. Lunsjseminarer i 2010
- Vedlegg 5. Forskermøter og bærekraftdrøftinger i 2010
- Vedlegg 6. Deltidsstillinger gitt av Hafslund og Akerhus energi
- Vedlegg 7. Doktorgradsstudenter innen bioenergirelaterte fagområder
- Vedlegg 8. Forskningsnytt og faktablader om bioenergi i 2010
- Vedlegg 9. Debattinnlegg i norsk dags- og ukepresse i 2010

Glimt fra forskningen

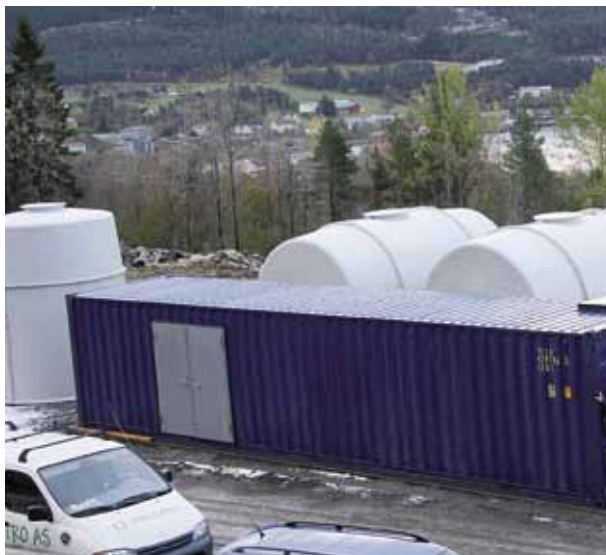


Bioolje fra biomasse via saltsmeltepyrolyse

Bioolje, eller pyrolyseolje, kan anvendes i kraft- og varmeproduksjon, i transportsektoren eller til fremstilling av høyverdige kjemikalier som i dag fremstilles fra fossil olje. Forskingen har vist at det er mulig å få ut mye olje av biomassen dersom temperaturen i denne termokjemiske konvertering holdes på moderat nivå, selve oppvarmingen skjer raskt, oppholdstiden er kort og nedkjølingen skjer brått.

Kontakt: Heidi S. Nygård, UMB

*Laboratorieforsøk med saltsmeltepyrolyse
Foto: Heidi S. Nygård*



Effekt av biorest på dyrkningsjord

Biogassanlegg for husdyrgjødsel på forsøksgården til Bioforsk økologisk, 6630 Tingvoll, ble ferdigstilt oktober 2010. Bioresten etter energiuttak skal brukes i langvarige gjødslingsforsk for å kartlegge effekten på jordas næringstilstand.

Kontakt: Anne Kristine Løes, Bioforsk

*Nytt biogassanlegg for husdyrgjødsel på Tingvoll
Foto: Anita Land*

Vedlegg 1. Deltakelse i IEA (International Energy Agency) Bioenergy Tasks

Task nr	Tittel	Medlem	
29	Socio-economic drivers in implementing bioenergy projects	Anders Lunnan	UMB
37	Energy from biogas	Espen Govasmark	Bioforsk
40	Sustainable international bioenergy trade	Birger Solberg og Erik Trømborg,	UMB
43	Biomass feedstocks for energy markets	Simen Gjølshjøl	Skog og landskap
I tillegg deltar våre samarbeidspartnere i Trondheim i:			
32	Biomass combustion and cofiring	Øyvind Skreiberg	Sintef energi
33	Thermal gasification of biomass	Rainer Backman	Sintef energi
36	Integrating energy recovery into solid waste management systems	Michael Becidan	Sintef energi
38	Greenhouse gas balances of biomass and bioenergy systems	Anders Strømman	NTNU
39	Commercialising 1st and 2nd generation liquid biofuels from biomass	Judit Sandquist	Sintef energi

Vedlegg 2. Et utvalg av forskningsprosjekter som var aktive i 2010

Prosjekttittel	Prosjektleder	
Bioressurser		
Forest Power - Økt utnyttelse av skogens biomasse	Simen Gjølshjøl,	Skog og landskap
Optimizing silviculture for bioenergy production in Norway	Andreas Brunner	UMB
Biomass allocation of individual birch trees along an environmental gradient	Aksel Granhus	Skog og landskap
Halm som biobrensel – tilgjengelige mengder, produksjons- og bruksutfordringer i områder med kort og fuktig innhøstingsperiode	Ragnar Eltun	Bioforsk
Ocean Biopower - Biofuels from farmed seaweed (makroalger)	Svein Jarle Horn	UMB
Biovarme		
FME CenBio, Bioenergy Innovation Centre (med en rekke delprosjekter innen bioressurser, prosesseteknologier og bærekraft)	Odd J Skjelhaugen	UMB (deputy)
Solid Biofuels from Forest – Fuel Specification and Quality Assurance	Kjell Vadla	Skog og landskap
Bioenergy Promotion	Gunnhild Søgaard	Skog og landskap
Biodrivstoff og termoezymatisk forbehandling		
Biomass2Products	Vincent Eijsink	UMB
Lignoref - lignocellulosics as a basis for second generation biofuels and future biorefineries	Vincent Eijsink	UMB

Engineering of carbohydrate binding proteins (CBPs) for biomass conversion	Vincent Eijsink	UMB
Integrated biomass management – new methods for analysis, processing and optimal exploitation of the hemicellulose fraction	Vincent Eijsink	UMB
Enzymes and accessory proteins for biomass conversion	Vincent Eijsink	UMB
Fundamentals of enzymatic turnover of recalcitrant polysaccharides	Vincent Eijsink	UMB
Saltsmeltepyrolyse av biomasse	Espen Olsen	UMB
Electricity production from <i>Jatropha curcas</i> oil	Jens Aune	UMB
BioCO ₂ : An integrated multidisciplinary project using solar energy for production of renewable hydrogen combined with CO ₂ capture (mikroalger)	Stig Borgvang	Bioforsk
BioCO ₂ : A multidisciplinary, biological approach using solar energy and microalgae to capture CO ₂ while producing H ₂	Stig Borgvang	Bioforsk
Use of solar energy for CO ₂ capture, microalgae cultivation and hydrogen production NYTT	Stig Borgvang	Bioforsk
Biogass – prosess og teknologi		
Biogass som del av landbrukets verdikjede	Roald Sørheim	Bioforsk
From biomass to biogas - an integrated approach towards sustainable recovery of energy and nutrients	Vincent Eijsink	UMB
Robust processes for biogas production using manure and by-products from agriculture and agro-industry (NYTT)	Vincent Eijsink	UMB
Biogas reactor technology for Norwegian agriculture (NYTT)	Roald Sørheim	Bioforsk
Effect of farmyard manure biogas digestion on important soil characteristics -establishment of a long-term study under Norwegian conditions (NYTT)	Anne-Kristin Løes	Bioforsk
Fixation of nutrient elements in digestate (NYTT)	Espen Govasmark	Bioforsk
Bærekraft – økonomi og økologi		
The future role of biomass energy in Norway - an interdisciplinary technological, economical and environmental program	Birger Solberg	UMB
Second generation biofuel. Technology development and impact on biomass markets	Birger Solberg	UMB
Bioenergy markets in Norway	Birger Solberg	UMB
Solutions for biomass fuel market barriers and raw material availability	Birger Solberg	UMB
Socio-economic drivers in implementing bioenergy projects	Anders Lunnan	UMB
Bioenergi fra skog: råstoff, produkter, økologiske effekter	Kjersti H. Hanssen,	Skog og landskap
Ecological consequences of increased biomass removal from forests in Norway	Nicholas Clarke	Skog og landskap
Recycling organic waste – effects on soil quality, plant nutrient supply, and environmental impact	Trond Haraldsen	Bioforsk
Biogas residue - a safety risk in organic farming?	Espen Govasmark	Bioforsk

Vedlegg 3. Vitenskapelige artikler publisert i 2010

Forfatter	Tittel	Tidsskrift
Dasgupta, C. N., J. Gilbert, P. Lindblad, T. Heidorn, S.A. Borgvang, K. Skjånes and D. Das	Recent trends on the development of photo-biological processes and photobioreactors for the improvement of hydrogen production.	Int. J. Hydrogen Energy, 35:10218-10238
Skjånes, K., F.L. Pinto., P. Lindblad.	Evidence for transcription of three genes with characteristics of hydrogenases in the green alga <i>Chlamydomonas noctigama</i>	Int. J. Hydrogen Energy, 35:1074-1088
Suadiciani, K., Talbot, B.	Extracting and chipping hardwood crowns for energy.	Scandinavian journal of forest research, 25(5):455-461
Vaaje-Kolstad, G., Westereng, B., Horn, S. J. Liu, Z., Zhai, H., Sørli, M. and Eijsink, V.	An oxidative enzyme boosting the enzymatic conversion of recalcitrant polysaccharides	Science 330, 219
Rørstad, P. K.; Trømborg, E.; Bergseng, E.; Solberg, B.	Combining GIS and forest modelling in estimating regional supply of harvest residues in Norway	Silva Fennica 44(3):435–451
Horn, S.J.; Eijsink, V.	Enzymatic Hydrolysis of Steam-Exploded Hardwood Using Short Processing Times.	Bioscience, Biotechnology and Biochemistry 74: 1157-1163
Trømborg, E.; Solberg, B.	Forest sector impacts of the increased use of wood in energy production in Norway	Forest policy and economics, 12(1):39-47
Sjølie, H. K.; Trømborg, E.; Solberg, B.; Bolkesjø, T. F.	Effects and costs of policies to increase bioenergy use and reduce GHG emissions from heating in Norway	Forest policy and economics, 12(1):57-66
Salas-Bringas, C., Filbakk, T., Skjevraak, G., Lekang, O.-I., Høibø, O. & Schüller, R. B.	Assessment of a new laboratory die pelleting rig attached to a texture analyzer to predict process-ability of wood pellets. Energy consumption and pellet strength	Annual Transactions of the Nordic Rheology Society 18:77-85.
Salas-Bringas, C., Filbakk, T., Skjevraak, G., Lekang, O.-I., Høibø, O. & Schüller, R.B.	Compression rheology and physical quality of wood pellets pre-handled with four different conditions.	Annual Transactions of the Nordic Rheology Society 18:87-93.

Vedlegg 4. Lunsjseminarer i 2010

Dato	Tema	Foreleser	Deltakere
26. januar	Forbehandling av biomasse med varm damp under trykk	Svein Jarle Horn, UMB	25
16. februar	Hydrogen fra solenergi ved hjelp av alger	Kari Skjånes, Bioforsk	15
23. mars	Logistikk og energibruk ved uttak av skogsbrensel	Anders Hohle, Skog og landskap	16
27. april	Skogsektormodeller som verktøy i klimaanalyser	Hanne Kathrine Sjølie, UMB	20
25. mai	Klimaendringer påvirker C-binding i energivekster	Susanne Eich-Greatorex, UMB	13
15. juni	Mikrobølgepyrolyse av forurenset brensel	Elin Gjengedal, UMB	14
22. juni	Bioenergi i Baltikum	Mariela C. Tyrihjel, Skog og landskap	11
26. oktober*	Mer kreative prosjekter	Odd Jarle Skjelhaugen	14

* kun Skog og landskap

Vedlegg 5. Forskermøter og bærekraftdrøftinger i 2010

Dato	Institutt	Resultat	Deltakere
11. januar	UMB-IMT	7 prosjektideer, avklart rutiner for innhenting av prosjekterdata	8
21. januar	Bioforsk og UMB	Innspill til utredningen "Biogass – kunnskapsstatus og forskningsbehov"	15
25. januar	UMB-INA	5 prosjektideer, intern oppdatering, sterkt ønske om oversikter over avsluttede og løpende prosjekter	14
12. februar	Skog og landskap	Behov for intern samordning og forankring av Bioenergiseret. Ønske om forskerpresentasjon og prosjektoversikter på senterets nettside.	13
15. februar	Bioforsk	9 prosjektideer basert på rapporten "Biogass kunnskapsstatus og forskningsbehov". Diskutert struktur, verdikjedekobling, prioritering og eksternt samarbeid.	13
18. og 22. mars	Bioforsk og UMB	Felles SFI-søknad med Sintef MC (prosjekteier), PFI og NTNU om biodrivstoff. Innsendt 21.april. Avslått.	6
6.-21.april En rekke møter	Bioforsk og UMB	Samhandling mellom forskerne i 5 biogassprosjektene som ble søkt 21. april.	4-8
Bærekraftdrøftinger			
24. september	Hafslund, UMB	Faglig oppdatering av Hafslunds bioenergising, med vekt på handtering av bærekraftsspørsmål.	8
12. oktober Workshop om Skog og karbon	Skog og landskap UMB, NTNU, Zero, Bellona	Innledere: Rasmus Astrup, Birger Solberg og Anders Strømman. Innlederne + Kari Asheim fra Bellona og Johannes Hojem fra Zero deltok i en paneldebatt. God diskusjon, faglig oppdatering og mange spørsmål. Bellona og Zero følger opp.	25

Vedlegg 6. Deltidsstillinger gitt av Hafslund og Akershus energi

Ansatt ved	Navn	Fagområde	Tilknytning og oppgaver
Xrgia as	Monica Havskjold førsteaman.	Energisystemer	UMB-INA. Forskning "The future role of biomass energy". Undervisning "BSc Fornybar energi"
Statistisk sentralbyrå	Bente Halvorsen professor	Bioenergimarked	UMB-IØR. Forskning "Bioenergy markets"
Sveriges lantbruksuniversitet	Anna Schnürer førsteaman.	Biogass mikrobiologi	UMB-IKBM. Forskning "From Biomass to Biogas"
Ålborg universitet	Jen Bo Holm-Nielsen	Biogass teknologi	UMB-IMT. Forskning "From Biomass to Biogas". Veiledning av fem PhD-studenter.
Østfoldforskning	Ole Jørgen Hanssen professor	Livssykelanalyser	UMB-INA. Forskning: Biogassprosjekter. Undervisning: Ny MSc Fornybar energi.

Vedlegg 7. Doktorgradsstudenter innen bioenergirelaterte fagområder

Institutt	Student	Fagområde	Veileder	Disputas
UMB- IMT	Geoffry Gilphin	Livssykelanalyser	Petter Heyerdahl	2012
UMB- IMT	Heidi Nygård	Pyrolyse	Espen Olsen	2012
UMB- IMT	Kristian Fjørtoft	Biogass teknologi	John Morken	2013
UMB-IMT	Maria Estevez Rego	Biogass prosesser	John Morken	2012
UMB-IPM	Per-Ivar Hanedalen	Livssykelanalyser	Trine Sogn	2013
UMB-IPM	Silje Skår	Økologisk modellering	Trine Sogn	2013
UMB-IKBM	Hong Zhai	Enzymteknologi	Vincent Eijsink	2013
UMB-IKBM	Zarah Forsberg	Enzymteknologi	Vincent Eijsink	2013
UMB-INA	Hanne Sjølie	Skogsektormodellering	Birger Solberg	2011
UMB-INA	Belachew Zeleke	Skogskjøtsel	Andreas Brunner	2011
UMB-INA	Paulo Borges	Bioenergi fra skog	Tron Eid	2013
UMB-INA	Åsa Grytli Tveten	Systemanalyser energi	Torjus Bolkesjø	2013
UMB-IØR	Shuling C. Lillemo	Bioenergimarkedet	Mette Wik	2012
UMB-Noragric	Lars Kåre Grimsby	Electricity from Jatropha	Jens Aune	2012
Skog og landskap	Helmer Belbo	Driftsteknikk i skog	Rolf Bjørheden 1)	2011
Skog og landskap	Tore Filbakk	Brenselkvalitet	Olav Høibø	2011
Bioforsk	Kari Skjånes	Biohydrogen fra alger	Gjert Knutsen 2)	2011

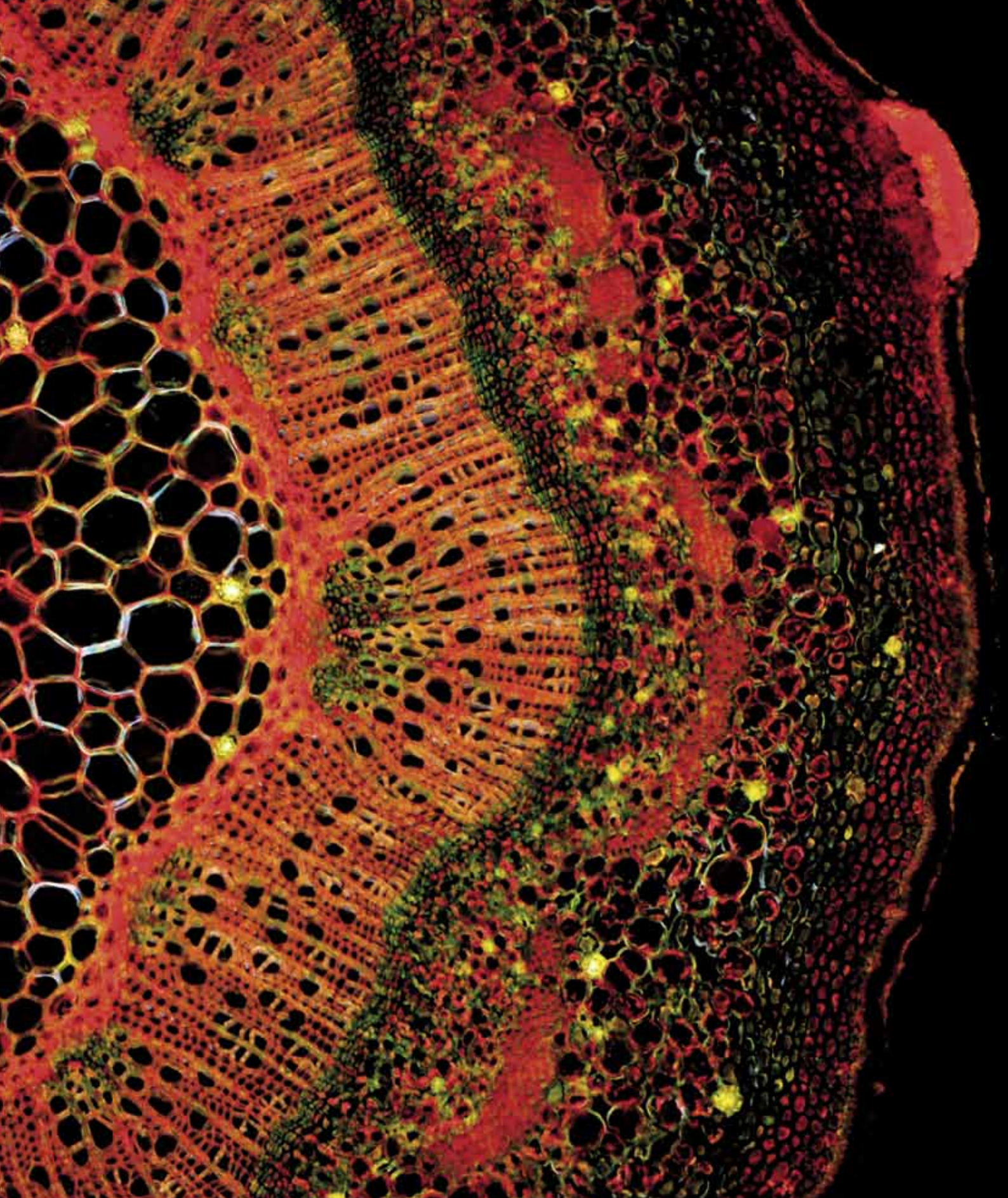
1) Universitetet i Växjö 2) Universitetet i Bergen

Vedlegg 8. Forskningsnytt og faktablader om bioenergi i 2010

Forfatter	Tittel
Severin Woxholtt, Skog og landskap	Kan vi bedømme vedkvaliteten
Severin Woxholtt, Skog og landskap	Stor egeninnsats fra skogeiersamvirket i forskning på energifliskvalitet
Severin Woxholtt, Skog og landskap	Bruk av trebrensel i oppvarming gir energioverskudd
Jon Shärer, Bioforsk	Veksthus-bransje ønsker bærekraftig energi
Anita Land, Bioforsk	Biogass, fruktbarhet og klima
Anita Land, Bioforsk	Gårdsgass gir gass i Midt-Norge
Christian Uhlig, Bioforsk	Flis til strø og talle - ProLocal
Kai Tilley, UMB	Nytt enzym gir bærekraftig biodrivstoff
Kai Tilley, UMB	Fornybar energi tenner ungdom
Kai Tilley, UMB	Biogass – dampeksplasjon
Faktablad	Biogass - bioenergi og miljøtiltak
Faktablad	Enzymatisk hydrolyse av biomasse
Faktablad	Saltsmeltepyrolyse av biomasse

Vedlegg 9. Debattinnlegg i norsk dags- og ukepresse i 2010

Medium	Tittel	Forfatter
Teknisk Ukeblad nr 3, 28. januar	Drikkebongene har skylda – ikke økonomene	Per Kr Rørstad, Erik Trømborg, UMB
Klassekampen 26. mars	Svartmaling om skog	Hanne Sjølie, Even Bergseng, Birger Solberg og Kåre Hobbestad, UMB
forskning.no 29. mars	Svartmalende forenkling om bioenergi	Birger Solberg, Even Bergseng, Hanne Sjølie, UMB og Rasmus Astrup, SoL
Klassekampen 21. april	Hogge eller ikke hogge?	E. Bergseng, H. Sjølie, P. K. Rørstad, K. Hobbestad, B. Solberg, UMB
forskning.no 21. april	Hogge eller ikke hogge?	E. Bergseng, H. Sjølie, P. K. Rørstad, K. Hobbestad, B. Solberg, UMB
Teknisk Ukeblad nr 19	Europas største pelletsfabrikk	Hanne Sjølie, UMB
Vårt Land 15. juni	Pellets kullkaster kraftverk	Hanne Sjølie, UMB
Dagens Nær.liv 1. juli	Skog som energikilde	Hanne Sjølie og Birger Solberg, UMB
forskning.no 2. juli	Skog som energikilde	Hanne Sjølie og Birger Solberg, UMB
Dagens Nær.liv 13. juli	Skogen bør hugges	Rasmus Astrup, Skog og landskap
forskning.no 24. juli	Modell for skogens CO2-regnskap	Hanne Sjølie, Elin Judit Straumsvåg, UMB
Dagens Nær.liv 18. august	Uegnet modell	Hanne Sjølie, Birger Solberg, UMB
forskning.no 20. august	Uegnet modell for skogbasert bioenergi	Birger Solberg, Hanne Sjølie UMB
forskning.no 31. august	Bioenergi kan gi klimagevinst raskt	Per Kristian Rørstad, UMB
forskning.no 14. september	Fisk på tanken	John Morken, Kristian Fjørtoft, Maria M. Estevez, Elin J. Straumsvåg, UMB
Bioenergi nr 5, november	Mangfoldig bioenergiforskning	Odd Jarle Skjelhaugen, Bioenergiserteret
Bioenergi nr 5, november	Energivirket avhengig av tilskudd	Helmer Belbo, Skog og landskap
Bioenergi nr 5, november	Endelig standard for energiflis	Simen Gjølshjøl, Skog og landskap
Bioenergi nr 5, november	Er det bærekraftig å ta ut hele trær	Kjersti Holt Hanssen, Skog og landskap
Bioenergi nr 5, november	Biomasse til energiproduksjon i Norge år 2020	Erik Trømborg, Per Kristian Rørstad, UMB
forskning.no 28. desember	Burde du latt treet stå i skogen?	Lars Sandved Dalen, Skog og landskap
Bioenergi-blogg	Bioenergi og samfunnsøkonomi http://forskning.no/blog/bioenergi/	Per Kr Rørstad, Erik Trømborg, Hanne Sjølie, UMB



NORSK SENTER FOR BIOENERGIFORSKNING



Bioforsk

Telefon: 64 96 50 41 Sørhellinga,
Mobil: 918 56 972 Høgskoleveien 12,
odd.jarle.skjelhaugen@umb.no Postboks 5003 1432 Ås

www.bioenergiforskning.no