

FORSKNINGSNYTT

om økologisk landbruk i Norden

Nr 4 December 2006

Ny energi för en ny tid

Det här numret av Forskningsnytt handlar om energiproduktion och resursanvändning. Kommande omställningar i samhället på grund av klimatförändringen och minskande oljetillgångar sätter press också på det ekologiska lantbruket. Även ekologisk produktion förbrukar stora mängder energi. Även ekologiska produkter transporteras. Ska den ekologiska livsmedelsproduktionen leva upp till sina målsättningar om att i största möjliga mån basera sig på lokala och förnybara resurser, behövs krafttag när det gäller energiförsörjningen.

Att minska användningen och öka graden av självförsörjning på energi på de ekologiska gårdarna är kanske inte en omöjlighet. Inte heller att minska mängden transporter i livsmedelskedjan. Men jordbruket – vare sig det är ekologiskt eller konventionellt – som nettoenergileverantör, hur realistisk är den idén egentligen? Och vad innebär den ökade efterfrågan på mark för energiproduktion för produktionen av mat, foder, bete och ekosystemtjänster? Om vi ska framställa bioenergi, vilka grödor är då lämpliga? Var och hur ska de odlas och vad innebär en ökad bortförsel av organiskt material? Hur ska energiutvinningen gå till och i vilka skalor ska det ske? Det är många frågor som måste ställas och diskuteras inom såväl forskning som praktik.

Den mänskliga och mentala energin är dock inte någon begränsad resurs. Vi som arbetar med Forskningsnytt känner oss fulla av arbetslust och laddar för ett nytt år fullspäckat med nyheter från forskningen om ekologiskt lantbruk. Men också med debatt och reflektioner kring innebörden av resultaten. Vi vill bidra till dialogen mellan forskningen och näringen och förbättra den kommunikation som gör tillämpningar av forskningsresultat möjliga. För att lyckas med denna ambition och skapa ökad interaktivitet kommer vi under 2007 att ge möjlighet till återkopplingar via en ny hemsida på webben. Mer om detta i nästa nummer! ■

Karin Ullvén, redaktör & Ulrika Geber, ansvarig utgivare

Foto: K. Ullvén



**Tema: Energiproduktion
& resursanvändning****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

* Ny energi för en ny tid / K. Ullvén & U. Geber.....	1
* Danmark: Skal energien øverst på det økologiske jordbrugs dagsorden? / E. S. Jensen.....	3
* Sverige: Minskade transporter med samkörning.....	5
* Sverige: Raps till både foder och bränsle....	5
* Ny litteratur: Producera biogas på gården .5	
* Sverige: Vi tar mer och mer från naturen – men blir vi rikare? / T. Rydberg.....	6
* Finland: Energy crops and renewable energy: overall and process efficiency / W. Schäfer.....	11
* Bærekraftig veksthusproduksjon – et initiativ fra Grønland / K. McKinnon.....	14
* Sverige: Webbplats för jordbrukets bioenergi.....	15
* Finland: Bioenergy for farms – turnip rape oil, biodisel and biogas.....	16
* Ny litteratur: Rapport om energianvändningen i det svenska jordbruket.....	16
* Avhandlingar: Effektivare system för biomassa krävs.....	17
Avhandlingar.....	17
Sverige: Fisk och grönsaker i ett recirkulerande system / I. Sundvisson.....	18
Forskningsnytt: nytt år, nya planer.....	20
Ny litteratur.....	20
Sverige: Odlad fisk växer bra på rapsolja....	21
Sverige: Det ska vara roligt – annars får det va'!.....	21
Sverige: Ekologiska jordgubbar hämmar cancer bäst.....	21
Sverige: God, ren och rättvis mat är livsmedelskvalitet! / C. Lagerberg Fogelberg & F. Fogelberg.....	22

* Temaartiklar

FORSKNINGSNYTT
om økologisk landbruk i Norden

utkommer med fyra nummer per år och produceras i ett samarbete mellan nio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i ekologiskt landbruk till forskare, rådgivare, lärare och lantbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom ekologiskt landbruk.

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Ansvarig utgivare: Ulrika Geber,
tel: +46 (0)18 67 14 19

Redaktör: Karin Ullvén, CUL, SLU, Box 7047
SE-750 07 Uppsala, tel: +46 (0)18 67 16 96,
e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

Presstop/deadlines 2007: 27/1, 2/5, 27/8, 29/10

Redaktionsråd:

Claus Bo Andreassen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Danmark, tel: +45 8999 1676,
e-post: ClausBo.Andreassen@agrsci.dk

Ríkhárd Brynjólfsson, Landbrukskolein á Ísland (LBHI), tel: +354 4370000, e-post: rikhard@lbhi.is

Ulrika Geber, SLU, tel: +46 (0)18 67 14 19, e-post: Ulrika.Geber@cul.slu.se

Jukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel: +358-15-2023 336, e-post: jukka.rajala@helsinki.fi

Grete Lene Serikstad, Bioforsk, Norge. tel: +47 71 53 20 00, e-post: Grete.Lene.Serikstad@norsok.no

Sofie Kobayashi, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 3492, e-post: sok@kv1.dk

Prenumeration/Abonnement:
www.forskningsnytt.org eller:

Danmark: Grethe Hansen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675,
e-post: Grethe.Hansen@agrsci.dk

Finland: Marjo Liikanen, LehtiMarket Oy,
tel +358 9 5424 6653,
e-post: Marjo.Liikanen@lehtimarket.fi

Island: Ásdís Helga Bjarnadóttir, Landbrukskolein á Ísland (LBHI), tel: +354 433 5000,
e-post: asdish@lbhi.is

Norge: Tora Meisingset, Norsk senter for økologisk landbruk, tel: +47 71 53 20 00,
e-post: Tora.Meisingset@norsok.no

Sverige: Kristina Torstenson, SLU,
tel: +46 (0)18 67 20 92,
e-post: Kristina.Torstenson@cul.slu.se

Prenumerationspris för år 2007 är:
265 FIM / 390 SEK / 390 NOK / 392 DKK / 4.250 ISK.
(exkl. moms.)

Tryck: Dialogue AS, tel.: +47 73 800 100
Dyre Halsesgt. 9, 7042 Trondheim, Norge
ISSN 1400-8688

Skal energien øverst på det økologiske jordbrugs dagsorden?

Mikael Wennberg – Megapix

Analyser af fødevarerproduktionens energiforbrug viser at økologiske fødevarer pr. produceret kg kun har et marginalt lavere energiforbrug end konventionelle produkter. I lighed med samfundets øvrige sektorer er det økologiske jordbrug stærkt afhængig af fossil energi til produktion, forarbejdning og afsætning. Der synes at have hersket et modsætningsforhold mellem de grundlæggende principper for økologisk jordbrug (ØJ) og interessen for at producere bioenergi. Skal vi i ØJ forsøge at leve op til principperne om primært at basere produktionen på fornybare ressourcer og dermed sørge for, at økologisk jordbrug påny får førertrøjen på i udviklingen af fødevarerproduktionen i en mere bæredygtig retning?

Hvorfor interessere sig for energi i økologisk jordbrug?

Jeg har fra flere hørt kommentaren: "Forbrugeren har nok svært ved at forholde sig til, om en økologisk gulerod er produceret ved hjælp af vedvarende (sv. *fornybar*) energi i stedet for fossil energi". Jeg er ikke enig. Da økologisk jordbrug er baseret på et værdigrundlag og sæt af principper, som bl.a. tilsiger at vi bør arbejde på primært at anvende fornybare ressourcer i produktionen, så bør vi også være så ambitiøse at vi forsøger at udvikle ØJ i denne retning. Mange økologiske producenter arbejder alle-

rede med at udvikle energibesparende teknologier og produktion af vedvarende energi på bedriftsniveau, men energiforbruget i økologisk jordbrug bør sættes mere markant på dagsordenen. I denne sammenhæng er det så lidt ærgerligt (sv. *förtretligt*), at der er sket en svækkelse (sv. *försvagning*) af principperne vedrørende energianvendelsen i ØJ. I IFOAM principperne fra 2002 står der: "to use as far as possible, renewable resources in production and processing systems and avoid pollution and waste", men i 2005 IFOAM er dette ændret til: "Inputs should be reduced by reuse, recycling

and efficient management of materials and energy in order to maintain and improve environmental quality and conserve resources." Uanset teksten, så synes det indlysende at reducere ØJs afhængighed af fossile brændstoffer og bidrag til emissionen af drivhusgasser for at øge ØJs integritet og reducere de negative effekter på miljø og klima.

Vanskelig diskussion

Det er der flere grunde til at diskussionen om bioenergi er vanskelig i ØJ: 1) produktion af bioenergi baseret på lokale biologiske ressourcer er efter nogens opfattelse i modstrid med målsætningen om vedligeholdelse af jordens frugtbarhed i økologisk jordbrug, på grund af bortførelse af organisk materiale fra agro-økosystemet, 2) nogle producenter mener, at anaerob behandling af husdyrgødning og plantemateriale (bioforgasning), via gødskning med det afgassede materiale, kan have negative effekter på jordens mikro- og makrofauna, samt 3) at bioforgasningen medfører, at en større andel

af de organisk bundne næringsstoffer bringes på uorganisk form. Med hensyn til punkt 1 er det rigtigt, at det kulstof som fjernes fra systemet og konverteres til f.eks. sprit eller biogas ikke kan bidrage til opbygning af jordens organiske stof. En bæredygtig produktion af energi må derfor forudsætte, at det belyses fra hvilke arealer og i hvilke mængder, det er mulig at fjerne organisk materiale uden frugtbarheden forringes. Der kan også være nødvendigt, at udvikle dyrknings-systemer til bioenergiproduktion, i hvilke der kompenseres for fjernelse af biomasse ved at indføje afgrøder i sædskiftet, som kan sikre en rigelig tilførsel af organisk materiale til jorden, f.eks. kløvergræs.

Den skepsis, der udtrykkes i 2) og 3) gør det nødvendig at belyse effekterne af bioforgasset materiale på jordens mikroorganismer med videre samt belyse effekterne af gødskning med afgasset materiale på næringsstofudnyttelse, tab, tørstofproduktion og kvalitet, hvis bioforgasning skal indgå i større omfang i økologisk jordbrug.

I Danmark har FØJO udarbejdet en omfattende vidensyntese vedrørende energispørgsmålet i ØJ (Jørgensen og Dalgaard, 2004) og i Sverige er der bl.a. lavet undersøgelser af produktion af drivmidler til traktorer og transport i økologisk jordbrug. Disse rapporter af-dækker potentialer og vidensbehov samt opstiller scenarier. Jørgensen og Dalgaard (2005) opstiller eksempelvis et scenarium for en fuldstændig fortrængning af fossil energi (direkte og indirekte) fra dansk økologisk jordbrug (i alt et forbrug på 2,5 Petajoule i 2004). En sådan total om-lægning til fornybar energi vil kræve, at al husdyrgødning, der afsættes på stald, bioforgasses, at ca. 19000 ha kløvergræs bioforgasses, at der produceres rapsolie fra ca. 19000 ha raps samt at der opstilles små (35000 kWh) vindmøller ved 25 % af de økologiske bedrifter (sv. *gårdarna*).

Biogas, bioethanol eller...?

Biogas, bioethanol, planteolier, vindenergi og biomasse til forbrænding kan alle produceres i ØJ og bidrage med vedvarende energi. Planteolier (biodiesel), biogas og bioethanol kan anvendes som brændstof i dieselmotorer og kan produceres på bedriften. Olieplanter som f.eks. raps er vanskelige at dyrke med succes i økologisk jordbrug, og et stort areal er påkrævet for at erstatte anvendelsen af fossil diesel i ØJ. Biogas kan både produceres på bedriften, men også i gårdfællesanlæg (sv. *gemensamma anläggningar*) baseret på husdyrgødning og organisk affald. Kløvergræs dyrkes i stort omfang i ØJ og er en vigtig potentiel ressource for produktion af biogas. Baky et al. (2002) viser, at for at producere en given mængde energi enten i form af biogas fra kløvergræs, biodiesel fra raps eller bioethanol fra hvede, så kræver biogas det mindste areal. Det synes at være realistisk at økologisk jordbrug kan udvikle selvforsyning både med el og brændstoffer.

Mindre energikrævende produktionsystemer

Substitution af fossil energi med vedvarende energi kan ikke stå alene, men skal suppleres med udvikling af produktions-metoder, som er mindre energikrævende og hvor der i større grad drages nytte af interne biologiske og økologiske processer (økosystemtjenester). Et eksempel på energibesparelser er reduceret jordbehandling, hvor dette er muligt. Eksempler på udnyttelse af økologiske processer er lucerneplantens evne til at løsne dybere jordlag og samdyrkning af frøbælgplanter med korn for at reducere ukrudtsproblemer. Økologiske systemer bør fremover designes med udgangspunkt i at reducere eksterne energiinput, f.eks. med inspiration fra permakultur.

Projektet BioConcens

BioConcens, der er finansieret af FØJOIII og som starter 1. januar 2007, skal be-

skæftige sig med en række af de problemstillinger, som er skitseret ovenfor. Formålet med projektet er at udvikle nye metoder og processer til samproduktion af bioethanol, biogas og dyrefoder baseret på råvarer fra ØJ. På baggrund af resultaterne vil vi skitsere et økologisk gårdfællesanlæg til samproduktion af bioenergi baseret på ca. 1000 ha økologisk jordbrug. Vi vil samtidigt designe og teste et nyt dyrkningskoncept (stribesamdyrkning) til produktion af biomasse, som kan anvendes til produktion af biogas og bioethanol, hvor systemet udformes til at sikre vedligeholdelse af jordens frugtbarhed. I projektet er det yderligere et højt prioriteret mål at bestemme effekterne af bioforgasset materiale på jordens mikroflora og på emissionen af drivhusgasser, samt at estimere betydningen af bioenergiproduktion på bedrifts- og samfundsøkonomien.

Projektet er 4-årigt og gennemføres af et konsortium bestående af forskere fra Forskningscenter Risø, Danmarks Miljøundersøgelser, Danmarks JordbrugsForskning, Danmarks Tekniske Universitet og Landbohøjskolen. ■

Erik Steen Jensen

Tel: +45 46 77 41 08

E-post: erik.s.jensen@risoe.dk

Erik Steen Jensen er leder af programmet Bioenergi og Biomasse på Forskningscenter Risø ved Roskilde. ESJ har især arbejdet med bælgplanter, afgrødediversitet og næringsstofomsætning i ØJ. ESJ er koordinator for BioConcens.

Litteratur

Baky, A., Hansson, P.-A., Noren, O., & Nordberg, Å. 2002. Grøn traktor. Alternative drivmedel for det økologiske lantbruget. JTI-rapport nr. 302, 40p.

Jørgensen, U. & Dalgaard, T. 2004. Energi i økologisk jordbrug. FØJO-rapport nr. 19, 164 p

Minskade transporter med samkörning



David Ljungberg vid SLU har undersökt hur man skulle kunna effektivisera de vanligaste flödena och transporterna i livsmedelskedjan. Han fann att de transporter som kör råvaror lastas till 95 procent, medan de som distribuerar färdiga livsmedel går tätt och i små bilar med en lastningsgrad på 50 procent. Samtidigt går en stor del av transporterna tomma i andra riktningen. Vidare medför köer vid butiker och utanför slakterier fördröjningar i systemet och lidande för slaktdjuret.

David Ljungberg föreslår bland annat att spannmålshämtning samordnas med leverans av gödselmedel och andra

förnödenheter, och att slaktdjurs- och mjölkuppsamling optimeras. Om leveransen till städernas butiker samkörs kan antalet turer minskas med 40 procent och tidsbesparingen kan bli avsevärd om transportrutterna ses över. Genom att torka och lagra säden på gården skulle man exempelvis kunna sprida ut transportbehovet under året och därmed minska behovet av bilar. Ändå visar beräkningar att det ekonomiskt bästa för jordbrukaren är att leverera säden otorkad.

Kontakt: David.Ljungberg@bt.slu.se

Källa: *Notiser från SLU*

Raps till både foder och bränsle

Forskare vid JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik i Sverige ska undersöka vilka rapsorter som passar bäst till bränsle, och om restprodukterna från de sorter som är lämpliga för bränsletillverkning kan användas till djurfoder.

Ute i Europa används en stor andel av skörden från oljevaxter till produktion av RME, rapsmetyl ester, en typ av fordonsbränsle som kan användas i dieselmotorer. Om bioenergimarknaden fortsätter att växa i förväntad takt kom-

mer efterfrågan på RME att öka även i Sverige.

Nu ska internationella erfarenheter av att använda raps till fordonsbränsle studeras. Samtidigt undersöks vilka önskemål och tekniska särkrav som svenska bränsle- och oljeproducenter och foderindustrin har på rapsen som råvara för olika slutprodukter. Studien finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning.

Kontakt: Ola Pettersson, tel: +46 (0)18-30 33 47, e-post: ola.pettersson@jti.se

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Producera biogas på gården



I fakthäftet "Producera biogas på gården – gödsel, avfall och energigrödor blir värme och el" redogörs för hur en gårdsbaserad biogasanläggning kan utformas, och de ekonomiska förutsättningarna för anläggningar i Sverige respektive Tyskland. I Sverige byggs i dag i genomsnitt en gårdsbaserad biogasanläggning per år, medan det i Tyskland byggs uppemot 1 500 anläggningar per år. Svenska jordbrukare som har satsat på detta, anger energi- och växtförsörjningsmöjligheter som skäl. Ofta är det på ekologiska gårdar som satsningen skett.

Mats Edström & Åke Nordberg

Producera biogas på gården – gödsel, avfall och energigrödor blir värme och el

JTI Informerar nr 107. 2004. 12 sidor.

Kan beställas via e-post:

bestallning@jti.se.

Pris: 60 SEK + moms och porto.

Eller laddas ned gratis från

www.jti.se.

Vi tar mer och mer från naturen – men blir vi rikare?

De metoder som används idag för att utvärdera energiproduktion och miljökonsekvenser är alltför partiella och kan vara kraftigt vilseledande, varnar Torbjörn Rydberg som är forskare vid Centrum för uthålligt lantbruk och Institutionen för stad och land vid SLU.

Det är mer och mer uppenbart att allt hänger ihop här på Jorden. Vårt välbefinnande och vår överlevnad blir långsiktigt starkt beroende av kunskap och insikt om detta. Att värdera resursanvändning och resursers betydelse i olika processer och effekter på miljön i andra mer omfattande värderingsmått än pengar är svårt. Här krävs nya metoder och begrepp. Ofta ser vi att en mängd resurser och funktioner hamnar utanför de traditionella kvalitativa bedömningsmåtten. Det gäller för övrigt både ekonomiska värderingsmetoder och biofysiska metoder som till exempel de idag frekvent använda energi- och livscykelanalyserna. Exempelvis råvaror från naturen och ekosystemtjänster hamnar utanför värderingen i och med att de i ett ekonomiskt marknadsperspektiv betraktas som gratis. Detta blir uppenbart när den ekonomiska processen interagerar med naturen som den gör i jord- och skogsbruket och vid annan resursexploatering och industriell verksamhet. Det krävs många olika insatsvaror som på olika sätt härstammar från geobiosfärens "nätverk" av processer. Ekosystemtjänster betraktas som gratis, till exempel vind, regn, friskt vatten och klimatreglering. Dessutom hamnar människors arbete utanför analyserna, både direkt och indirekt arbetsbehov och dess försörjning av olika energikvaliteter.

Att värdera alla diversa insatser kräver en metodik som är kapabel att täcka in alla de olika systemnivåerna. Processerna sker i öppna system som är ömsesidigt beroende av alla andra system. Metodiken får inte anta att värdering



Ekosystemtjänsterna betraktas som gratis och värderas inte. Foto: Mats Gerentz.

bara kan göras utifrån ett mänskligt nyttoperspektiv och inte heller bara från ett fysikaliskt perspektiv som endast reducerar resurserna till simpel värmelära, i betydelsen enkel termodynamik.

Den mångfasetterade energifrågan

Energifrågan är en ytterst viktig och mångfasetterad samhällspolitisk fråga. Den berör oss alla och på olika plan. Energitillgången och energiomsättningen blir avgörande för hur vi kan ordna det för oss själva. Samtidigt börjar det bli klarare hur energianvändningen påverkar andra verksamheter och inte minst miljön. Energifrågan är global och lokal på samma gång. I takt med att vi förstår att allting hänger ihop inses också att energifrågan inte kan ses isolerad från något annat. Värme kräver energi. El

kräver energi. Regn kräver energi. Mat kräver energi. Livsstil kräver energi. Krig kräver energi. Fred kräver energi. Information kräver energi. Kunskap kräver energi osv.

Större och större krav ställs på jordens naturresurser. Lagren av mineraler, mark och vatten töms. Det sker också en förbrukning som är mer genomgripande och kanske även långsiktigt allvarligare, nämligen av ekosystemens och biosfärens förmåga att upprätthålla sig själva och sin förmåga att generera livsunderstöd för sig själv med sina inneboende varelser och processer. Efterfrågan på naturresurskapitalet går att spåra till våra krav på fortsatt ekonomisk utveckling, ökning av jordens befolkning och en ökad levnadsstandard med bättre infrastruktur, utbildning, sjukvård och

rekreation. Människan är på kollisionkurs med energetiska, ekonomiska och miljömässiga realiteter.

Utvecklade ekonomiska system världen över är tämligen lika. De har ett stort beroende av olja och andra mineraler. Extraktionen av naturresurser sker snabbt och effektivt, men utan miljömässiga hänsynstaganden. De materiellt rika staterna hämtar en allt större del av sitt välstånd från import av varor och tjänster. Denna snabba och exploaterande strategin konkurrerar ut och diskvalificerar många mindre och mer lokalt förankrade ekonomiska system. Mycket talar för att oljan spelat en central roll till denna utveckling och denna världsordning. Men de globala oljetillgångarna är begränsade och kommer snart att nå sitt produktionsmaxima. Efterfrågan överstiger produktionskapaciteten och kvarvarande olja är av sämre kvalitet och blir alltmer svårtillgänglig. Då de fossila lagren av kolväten som extraheras från jordskorpan blir alltmer svårtillgängliga och orena ökar behovet av insatser och därmed sjunker "nettoskörden" till sam-

hället. I och med att nettot minskar så kommer effekterna av oljetoppen på det ekonomiska systemet mycket tidigare än predikerat. Det finns förvisso stora lager av fossilt kol som kan driva ekonomier, men i och med att vi måste hantera växthusgaserna så kommer deras netto att sjunka eftersom omhändertagandet, oavsett val av teknik, kommer att medföra ytterligare energianvändning.

Energin blir inte förnybara bara för att den benämns så

Idag presenteras i utredningar biobränslen som möjliga substitut för framförallt de fossila drivmedlen. De framställs som förnybara och som en lösning på den miljöbelastning som de fossila bränslena ger. Budskapet är lätt att ta till sig och tro på, trots att vi vet att dagens biobränslen vid sin framställning förbrukar större mängder av icke-förnybara energiresurser, har stora miljöbelastningar och i vissa fall kraftigt påverkar andra människors livsmöjligheter.

Det är vanligt att man fattar beslut baserade på partiella drivmedelsbudgetar



De oljetillgångar som finns kvar blir alltmer svåråtkomliga och av sämre kvalitet.

som kallas för energianalyser. Energi är enligt SI-enheterna $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ ("kilogram massa i kvadrat per sekundkvadrat"). Detta är ett uttryck för teoretiskt möjligt mekaniskt arbete. För att förenkla har man kallat energi för Joule.

Sveriges nationella strategi för hållbar utveckling har ambitionen att ha ett brett perspektiv. Men vad innebär begreppet hållbar utveckling om resursers kvalitet begränsas till produktens värmevärde och ibland teoretiska mekaniska arbetsförmåga där all systemrelation och därmed alla andra kvaliteter saknas? Detta bristfälliga synsätt gör begreppet hållbar utveckling urvattnat. Slutsatser om olika ämnens nettoenergi-potentialer blir vilseledande och kan starkt äventyra våra framtida möjligheter till ett mer gynnsamt samspel med naturen.

Nettoenergi

Nettoenergi är ett viktigt mått. Speciellt om det rör sig om primära energiformer som är ämnade att driva andra processer utöver sin egen framtagningprocess.

Enligt termodynamikens första lag så kan inte energi skapas eller förbrukas, utan bara omvandlas från en form till en annan. Det går alltså inte att producera energi. Ett netto i energikalkylen kan därför bara uppstå om inte samtliga energiflöden tas med vid beräkningarna. Vilka som inte är medtagna får vi dessvärre sällan reda på av energianalytikerna. Det man vanligen försöker



Utvecklade ekonomiska system världen över har ett stort oljeberoende. De rika staterna hämtar en allt större del av sitt välstånd från import. Foto: Anders Rydlund.

beräkna är energikostnaden i relation till den erhållna/"skördade" energin. När energikostnaden för att exploatera och raffinera exempelvis en liter olja är lika stor som energiinnehållet i den erhållna litern så är det inte rationellt att producera den längre. Oljan kan då inte längre fungera som en primär energiresurs. (Finns andra primära energier att tillgå så kan det tänkas att oljan ändå utvinns, men då i syfte att användas till annat än som ett primärt drivmedel. Detta om oljan har andra egenskaper som duger till råvara i andra processer.) Nu måste emellertid ett viktigt tillägg göras. Energianalyserna fokuserar vanligtvis endast på drivmedel. Ett bättre namn på energianalyser skulle därför vara drivmedelsbudget eftersom endast energislaget drivmedel beräknas.

Den energi som finns i flödet eller i lagret ger inget tillskott för användaren om inte energin för exploatering, extraktion, raffinering, och transporter tillsammans är mindre än energiinnehållet i den erhållna energin. Samhället med den omsättning av infrastruktur och information som vi ser idag, kräver ett utbyte på ungefär 4/1. Det vill säga att skörden är fyra gånger större än nödvändig investering i termer av energi. Det finns idag massor av studier och rapporter som entydigt visar att nettoenergin på de stora primära energislagen minskar. Nettoenergin minskar på grund av att de mest tillgängliga lagren och de med högsta grad av renhet/koncentration vanligen används först. Kostnaderna för att finna nya fyndigheter ökar liksom kostnaderna för extraktion och raffinering. Det gäller samtliga fossila kolväten och det gäller även bränsle till kärnkraftverken. Utmärkande för dessa former av koncentrerade energier som föreligger i lager är att de inte är begränsade i sitt flöde. De är givetvis begränsade i sin mängd, men hur stort flödet är per tidsenhet bestämmer vi själva genom våra krav på



Vattnets lägesenergi har åstadkommit genom att solen värmt upp vatten i havet så att det förångats och senare regnat ned i bergen. Ett exempel på hur naturliga processer kan koncentrera energi som människan sedan drar nytta av.

resursanvändning. Ju mer vi extraherar, desto mer får vi. Med bättre teknik kan vi extrahera mer och fortare. Det är bara att bygga större och kraftfullare "pumpar". Begränsningen ligger i lagrets storlek.

Förnybara energier, till exempel sol, vind, vatten, och biomassa har inte så stora lager av energi utan är mer utspridda i landskapet. Mest utspridd är solenergin följt av vind, vatten, och olika former av biomassa som i sin tur kan rangordnas efter sin ålder. Typiskt för dessa energislag är emellertid att de mer påtagligt är begränsade i sin flödesdimension. Det finns ett begränsat flöde av energi per tidsenhet för dessa energiformer. Det kommer inte mer solljus på en yta oavsett om vi "pumpar" mer, det kommer inte mer regn och vind.

I och med sin mer utspridda karaktär är dessa energiformer avsevärt mycket svårare att erhålla nettoenergi ifrån. Koncentreringsarbetet och processtekniken kräver energi varför energinettot mycket lätt kan utebli. Ju mer vi låter naturen göra detta koncentreringsarbete desto lättare går det dock att utvinna

nettoenergi. Ett exempel på detta är vattnet i haven som får bli vattenånga av solenergi som med hjälp av vindar får transporteras in över höga berg och falla ut som regn och som sedan samlas ihop på sin väg ner mot haven i bäckar som blir floder. Vattnets lägesenergi kan i länder som Sverige och Norge skördas med ett relativt högt energinetto.

Arealbehovet blir än mer uppenbart om vi ska försöka substituera dagens fossila drivmedel med biobränslebaserad energi. Som ett exempel på detta kan vi betrakta framställningen av etanol från en fabrik i Norrköping, och detta utan att beakta några andra behov av naturresurser än bara behovet av yta på vilken vetet som är råvara för etanolen odlas. Vi vet att ett hektar veteåker ger cirka 5 ton vete (kärna). I etanolfabriken i Norrköping ger 5 ton vete 2 kubikmeter etanol. Två kubikmeter etanol har ett energiinnehåll (värmemängd) som motsvarar 12 000 kwh. Enligt Agroetanol AB ger processen 30 procent energinetto vilket betyder att varje hektar vete ger 3600 kwh etanol när processenergin för odling, transport och etanolframställning är frånräknad.

Enligt Statens energimyndighet (STEM) är energibehovet för transportsektorn exklusive sjötransporten 92 Twh. Om 92 Twh divideras med 3600kwh erhålls arealbehovet för att ersätta drivmedelsbehovet för transportsektorn med etanol från vete. Denna beräkning ger ett arealbehov på 25,5 miljoner hektar, vilket motsvarar mer än halva Sveriges landareal. Om tio procent av Sveriges drivmedelsbehov ersätts med etanol erfordras i stort sett hela Sveriges nuvarande åkerareal som är cirka 3 miljoner hektar. På liknande sätt har skogens potential beräknats av Helmfrid och Haden (2006). Av skogens totala årliga tillväxt skulle det behövas 15 miljoner hektar för att generera det drivmedel som transportsektorn använder idag. Det är åttio procent av den totala skogstillväxten för hela Sveriges skogar.

I traditionella energianalyser utlovas stora energinetton från grödor odlade på åker och från olika typer av råvaror från skogen. Detta är ett resultat av att energiberäkningarna endast är partiella drivmedelsbudgetar. Om systemgränserna för beräkningarna vidgas så ska det visa att denna operation kräver ännu mera av omgivningen än vad som belystes i det enkla räkneexemplet ovan. Med alltför snäva systemavgränsningar finns risk att beslut fattas på felaktiga grunder.

Partiella drivmedelsbudgetar

I en energianalys kvantifieras den mängd drivmedel som åtgår direkt och indirekt för att framställa t.ex. maskiner, gödselmedel och transporter. Analysen är partiell i och med att drivmedel som direkt och indirekt åtgår för att understödja människorna som är involverade i verksamheten lämnas utanför drivmedelsbudgeten. Det är visat i studier att denna andel av drivmedelsbehovet kan vara mycket stor.

Innan vi går vidare i resonemanget kring jordbrukets möjlighet att generera

nettoenergi till samhället så är det vissa fundamentala grunder och principer som måste beaktas i energistudier. En produktionsprocess är inte enbart beroende av råvaror, lika lite som den enbart är beroende av drivmedel. Alla produktionsprocesser kräver en rad olika resurskvaliteter eller energier i olika form för att fungera riktigt. Ut ur processen kommer något nytt. Den nya produkten skulle till exempel kunna vara ett drivmedel från skogsråvaror. Först av allt måste man förstå och beakta att alla former av energi inte är ekvivalenta med varandra. Det faktum att alla former av energi till hundra procent kan omvandlas till värme betyder inte att de är ekvivalenta i sin förmåga att utföra arbete. En joule sol är inte lika med en joule vind som i sin tur inte är lika med en joule diesel och som i sin tur inte är lika med en joule elektricitet etc. De är bara lika i sin dimension av kvantitativa mängder värme. Arbete måste ses som en process i vilken energier av olika kvalitet, där alla är nödvändiga, transformeras till



Enkla beräkningar visar att hela Sveriges samlade åkerareal skulle behövas för att kunna ersätta tio procent av det svenska drivmedelsbehovet med etanol som framställts av vete. Foto: Mats Gerentz.

en ny form av energi. Den nya formen av energi är av högre kvalitet i och med att den då den används har förmåga att bidra till funktion och utveckling. Det som även kallas emergens. Den nya energikvaliteten kan förbättra effektivitet och vitalitet. Energiflödet är mindre för varje transformering men funktionen och förmågan till arbete och återverkan i systemet förändras och utvecklas i varje steg av transformering. När denna kunskap inte finns beaktad i våra metoder för att utvärdera energisystem så blir resultaten riktigt vilseledande.

Kvaliteten på energin är systemberoende

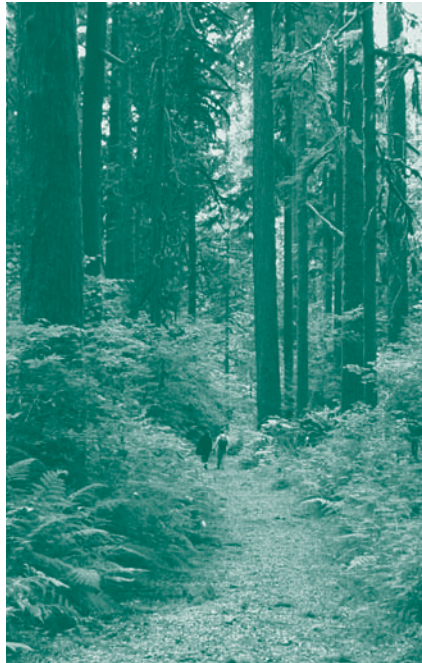
Vi vet att det går åt cirka tre till fyra joule kol för att göra en joule elektricitet. Dessutom förbrukas och degraderas en rad andra energikvaliteter. Det åtgår metaller, betong och människors arbete för att bara nämna några andra nödvändiga energiinsatser för ett kolkraftverk. Elektricitet kan man också göra utifrån andra former av energi, till exempel av lägesenergin i vatten via vattenkraftverk. Att "göra" vete eller andra jordbruksgrödor kräver idag både förnybara, exempelvis sol, vind och regn, och icke förnybara drivkrafter, som exempelvis diesel, fosfor, maskiner och andra energiinsatser av olika form. Det blir inget vete om inte de andra energikvaliteterna samtidigt används och därmed förbrukas. Kvaliteten på vetet kan sägas vara kopplat till dess omvärldsberoende. Vetet kan sedan användas som energibärare och omvandlas med hjälp av andra energier till exempelvis etanol och det skulle även kunna förbrännas och generera elektricitet om vi vill det.

Men vi vet idag att det finns ett tydligt samband mellan förmågan att ge ett nettotillskott till samhället och den tid under vilken grödan/träden får stå och ansamla och koncentrera energin. Ju längre tid desto större möjlighet att ge

ett nettotillskott. De få-åriga grödorna uppvisar inte en sådan kapacitet. Det åtgår mer energi i odlandet, skörden och raffineringen än vad som grödan lyckats binda in i biomassan. Jordbruksgrödor fungerar bra som livsmedel eller fodermedel på grund av sina specifika kvaliteter i form av användbara kolhydrater, proteiner, fetter, antioxidanter, etc. Vetet kan med sin kvalitet bidra med något som förstärker omgivande system. Att mäta resursers energikvalitet i termer av värme (Joule, kWh) gör att vi missar hela kvalitetsaspekten på resurserna i allt utom dess värmevärde och teoretiska förmåga att generera mekaniskt arbete.

Resursanspråk i tid och rum

Resurserna som används i produktionen betraktas som icke förnybara när flödet ut ur lagret överskrider flödet med vilket de nybildas. När en produktionsprocess studeras och värderas med hänsyn till dess beroende av omgivande system ges möjlighet att förstå vilka anspråk det ställer på hela biosfärens arbetsprocesser. Alla resurser och funktioner ställer sina specifika anspråk på omgivningen. Varje resurskvalitet har sitt specifika anspråk på tids- och rumsskalor för sitt bildande. Träd med en viss kvalitet behöver en viss tid och annan yta för att bildas än t.ex. vete. Kol och olja bildas på en längre tidsskala. Andra mineraler och metaller kräver ännu mer tid för sitt bildande. Detta systemberoende måste finnas med i en seriös resurs- och miljökonsekvensbeskrivning. Så är inte fallet idag med de etablerade utvärderingsmetoder som används, t.ex. LCA och energianalys. Det blir vilseledande att säga att produktionsen är si eller så stor per hektar och år om insatta energiresurser har helt andra rums- och tidsskalor. Insatser av fossila bränslen, elektricitet, fosforgödselmedel, maskiner, och direkt och indirekt arbete, för att bara nämna några, är inte genererade av det studerade systemet. Det här är något som speciellt skogs- och



Ju längre tid grödan eller träden får på sig att ansamla och koncentrera energi, desto större möjlighet att de kan ge ett nettotillskott.

jordbrukssektorn och dess företrädare måste beakta, men i dagsläget inte gör. Det finns idag metodik som på en stabil naturvetenskaplig grund klarar av detta. Metoderna har dock aldrig använts som underlag till strategiska diskussioner om framtida energianvändning i Sverige. De resultat som finns tycks vara svåra att acceptera och tolka, då de kanske inte är helt förenliga med tanken om ständig materiell tillväxt.

Miljöbedömningar som ser till helheten

Vi vet ju att all produktion är begränsad begränsas både av resursens tillgänglighet och av naturens förmåga att omhänderta restprodukterna. I och med att varje framställningsprocess genererar sitt specifika resursanspråk så får det konsekvenser på både resursbehov och omhändertagandet av utsläpp. Sinande oljekällor, minskande regnskogar, klimatförändringar, förorenat vatten, fertilitetsstörningar, algblooming, etc. är bara olika symptom på samma problematik.

Att avläsa de fulla miljökonsekvenserna av processer som ligger på planeringsstadiet eller är helt nya för omgivningen är en svår uppgift. Det blir inte mindre svårt i och med att alla system är ömsesidigt beroende av varandra.

Natur och människa måste därför studeras och förstås som ett system. Välfärd grundas på naturresurser och inte på pengar. Den monetära ekonomin är bara en del av bilden och den traditionella naturvetenskapen har inte till uppgift att värdera. Utgångspunkten inom forskningen och undervisningen på detta område borde vara kunskapen om självorganiserande system och deras sätt att utveckla ordnade och ändamålsenliga interaktioner på alla systemnivåer i universum och i biosfären och i landskapet och i jordbruket. Det har vuxit fram ett teoretiskt ramverk som möjliggör att hantera och kvantifiera kvaliteter i de nätverk av processer som "livet" genererar. Man kan kalla det för en utveckling av den klassiska termodynamiken till att nu även beakta kunskap genererad från generella systemprinciper och systems ekologi. Händelserna ses inte längre som fränskiljbara objekt med avsaknad av värde och ändamålsenlighet utan som funktionella evolutionära processer i en ständigt interaktiv dialog med sin omgivning. Mer om detta finns att läsa och mer kommer att skrivas. ■

Torbjörn Rydberg

E-post: torbjorn.rydberg@sol.slu.se

Litteratur

Helmfrid, H. & Haden, A. 2006. Efter oljetoppen. Hur bygger vi beredskap när framtidsbilderna går isär? Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien.

Present European agricultural policy framework stimulates research on renewable energy like energy crops. “Energy self-reliance in organic farming – is it feasible?” was the subject of the work-shop of the international society of organic farming research (ISO FAR) organised after the Organic Congress in Denmark in the early summer of 2006. Contributions to the workshop mainly dealt with production of energy crops and derived fuel and biogas. Energy self-sufficiency and a closed nutrient cycle is a basic principle of organic farming ever since. However, does this mean that the mission of organic farming includes both food production and energy production for consumers outside the farm organism? This question rose but was not discussed officially hence the majority of the attendants shared the opinion, that the main concern of organic farming is production of food. Here I compare efficiencies of energy crops with technical alternatives of renewable energy production. As an example, I present production of rape as energy crop.

Energy crops and renewable energy: overall and process efficiency

Engineering: the Cinderella of organic farming research?

Engineering sciences lead a shadowy existence within organic farming research. However, agricultural machinery and buildings cause up to 40 % of the production cost in organic farming too. The high costs of technical input force towards specialisation of farm production, narrow crop rotations and dependency from fossil fuels and counteracts to organic farming principles. However, a physical and technological approach and engineering proficiency may contribute to the aims of organic farming in respect of energy issues too. The crop scientist focuses his research on high quantity and quality of yield based on a sustainable tillth. The engineer interprets this approach as maximisation of photosynthesis efficiency. As an example of the involvement of engineering sciences methods, I use rape as energy crop. I compare the results from a literature review with efficiencies of solar techniques using solar energy without diversion into photosynthesis.

The sun is the source of renewable and fossil energy

The sustainability of energy crop production depends on the overall efficiency



that is the energy yield divided by the overall energy input. The energy yield is the calorific value of the biomass or the derived fuel respectively. The most important energy source of crop production is the solar radiation followed by the energy input caused by cultivation measures like tillage and harvest and the energy demand for processing the biomass into fuel. Both, the annual solar radiation intensity and the crop cultivation area are limited locally and worldwide like the fossil energy sources too. In southern Finland, the solar radiation

intensity is about 1000 kWh/m² and year. The efficiency of photosynthesis confines the energy yield and reaches in the tropics about 5 % of solar radiation. The maximum technically possible energy yield in Finland may reach up to 22,2 kWh/m² or about 40-fold the average of energy input of Finnish agriculture. On principle, the caloric yield of crops decreases with raising energy density of the crop component: Lignin > starch > sugar > oil. This means, that oil crops produce less energy per ha and year than sugar beets, potatoes, reed canary grass or wood.

Process energy of cultivation

The energy input for crop cultivation varies in a wide range depending on habitat, crop species and variety, intensity of production, and employed tools and machinery. Generally Finnish agriculture consumes in average 0,75 kWh/m² and year of which 0,3 kWh/m² and year are fossil fuels. The engineer considers the cultivation measures as a production process and calculates the process efficiency dividing the energy yield by the energy input from seed to harvest. Numerous research results show that the process energy of organic farming is substantially better than that of conven-

tional farming systems. However, this benefit is negligible if we calculate the overall efficiency including the energy input from solar radiation. The first two columns of figure 1 show the energy input for rape production.

Process energy to convert biomass into fuel

The most efficient way to use biomass as renewable energy is to burn it for heat production. The efficiency depends only on energy input for transport of biomass and ash and the efficiency of the heating system. Additional treatment like pelleting, extraction of oil, anaerobic digestion, ethanol fermentation etc. may considerably raise the process energy input. According to leading American scientists, the production of ethanol from maize causes always a negative energy balance due to the thermodynamic laws. Breeding energy crops and improved process techniques may lead to better energy efficiencies. Crop processing may result in several different products. Some of these products may be used for energy production others for fibre production, human nutrition or animal feed. This fact causes a methodical problem, called allocation. E.g., the rape crop produces both straw and seeds. However, how to split the energy demand of the production process between straw and seed? Moreover, how to split the process energy demand between rape methyl ester (RME), rape meal, and glycerine after extraction, refining, and esterification of rapeseed oil? Depending on the allocation method, the energy balance results vary in a wide range. Figure 1 shows additionally the energy input for processing of rapeseed into fuel and the energy yield or energy content of the whole plant and processing products as energy output.

Production efficiencies

Figure 2 shows the production efficiency of rape and its processing products. I cal-

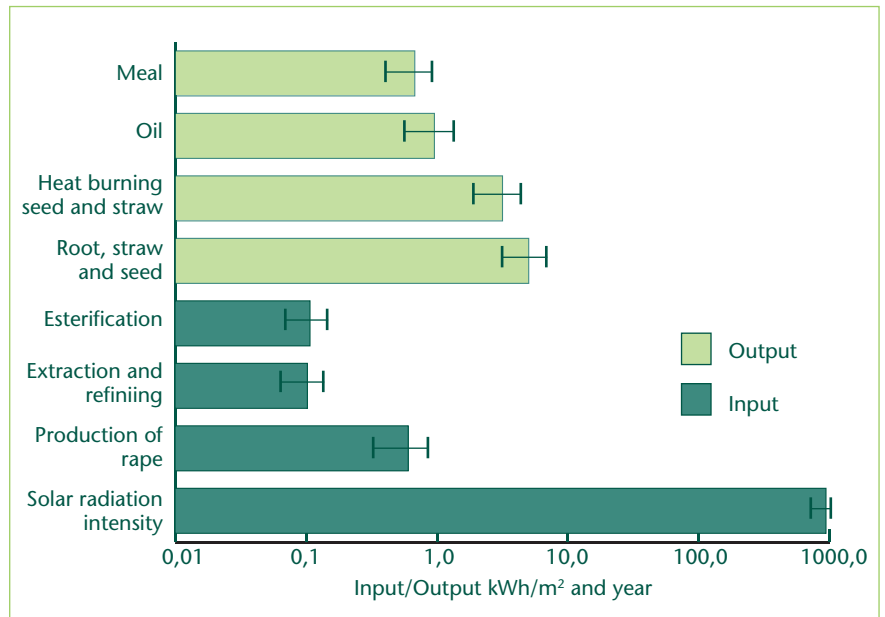


Figure 1. Energy input for production and processing of rape and energy output of rape and rape processing products. Please, note the logarithmic scale.

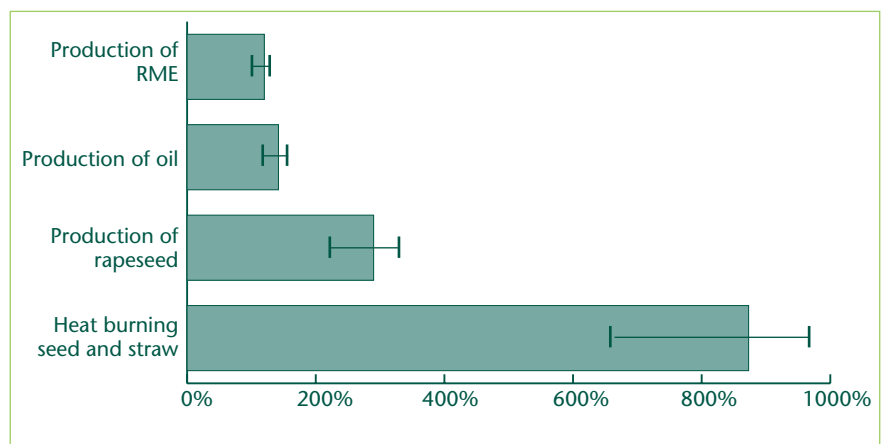


Figure 2. Energy efficiency of production of straw and seed, rapeseed, oil, and rape methyl ester (RME). 100% means, that energy input is equal to energy output.

culate the process efficiency by dividing the energy output of the final product (straw and seed, rapeseed, oil, and rape methyl ester (RME) respectively) by the sum of the energy input presented in figure 1, except solar radiation energy input. This figure shows very clear, why rape seems to be a suitable energy crop for organic farming too: The energy output of straw and seed exceeds 6.5 to 9.5 fold the energy input for production. Even after processing the rapeseed to RME, we have an energy surplus up to 40 %.

If we allocate the energy input to RME and meal, which can be used for

Overall efficiency

fodder, the efficiency of RME still rises according to the allocation ratio. If we include the solar radiation as energy input into the efficiency calculation, the overall efficiency falls dramatically, see figure 3. Even doubling the rapeseed yield improves the overall efficiency only marginally. In turn, the improved process efficiency of organic rape production raises the overall efficiency only a little bit. The whole rape crop (root, straw, and rapeseed) contains only 3 to 6 % of the overall energy input, RME 1

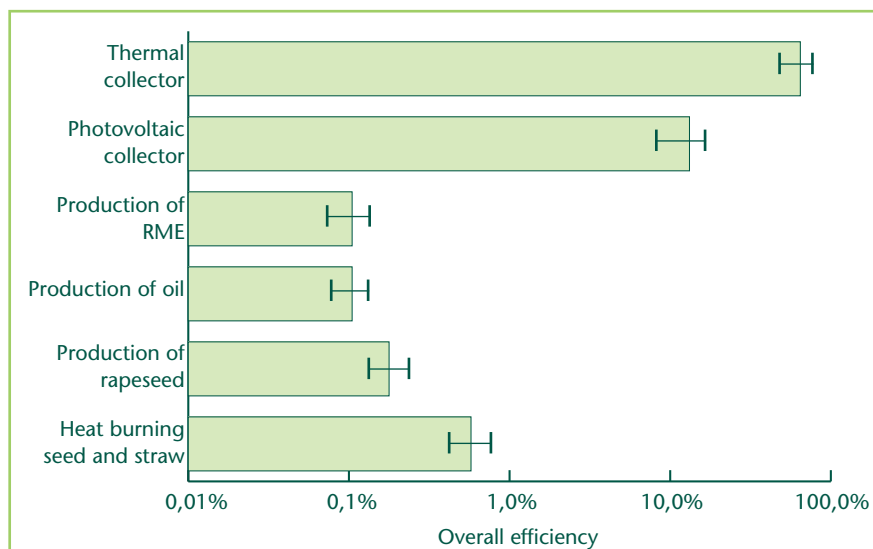


Figure 3. Overall energy efficiency of production of rapeseed and straw, rapeseed, oil, and rape methyl ester (RME) compared to solar energy harnessing technologies. Please, note the logarithmic scale.

to 2 ‰ yet. We may continue the chain and feed the meal as protein fodder for dairy cows. Then we win about 34 % of the fodder energy as manure. Anaerobic digestion of the manure and the glycerine, a by-product of esterification, may add 0.2 to 0.5 ‰ of the input energy. For comparison: The efficiency of the photovoltaic solar collector is 40 to 140 fold compared to electric power production from incineration of the whole rape plant or incineration of methane produced by anaerobic digestion of the whole rape plant. The efficiency of the thermal solar collector exceeds the heat production from incineration straw and rapeseed 100 to 400 fold. However, storage and continuously production of solar heat or photovoltaic electric power is very limited. Consequently, future biotechnology will focus on producing hydrogen as well as liquid carbon hydrates from carbon dioxide and water powered by solar energy.

Conclusions

The technical efficiency of the photosynthesis is too low to replace sustainable fossil energy sources by energy crops. However, the high process efficiencies

of technical processes to convert biomass into fuel justify the production of renewable energy from organic waste, particularly on-farm. The present objectives of the EU-energy policy, to develop energy crop production is captivating with various win-win situations: environmentally neutral bio-fuels replace polluting fossil fuels, farmers get better prices for energy crops, the agrochemical industry gains from intensification of energy crop production, turn over of power industry grows due to increasing energy consumption to produce agrochemicals and to process biomass into fuel. As a following, the state tax income improves too. Because in the future the major part of biomass comes from tropical countries due to the higher overall efficiency, environmental pollution is exported to developing countries at the expense of food production. Organic agriculture should not resume energy crop production but produce high quality food environmentally friendly. Organic agriculture is capable to cover its own energy demand from organic waste. Sustainable replacement of fossil fuels outside agriculture is reasonable only by employment of bio-technical processes



House using solar energy.
Photo: W. Schäfer.

to produce hydrogen as well as liquid carbon hydrates from carbon dioxide and water powered by solar energy without diversion into photosynthesis. ■

Winfried Schäfer

E-mail: winfried.schafer@mtt.fi

Dr. Winfried Schäfer is an Agricultural Engineer and works as Principal Research Scientist at MTT Agrifood Research Finland, Animal Production Research, Milk and Beef Production. He is special-ised in agricultural engineering in organic farming.

Literature:

- Centi, G., Perathoner, S. (2006): Converting CO₂ to fuel: A dream or a challenge? The 232nd ACS National Meeting, San Francisco, CA, September 10-14, 2006 <http://oasys2.confex.com/acs/232nm/techprogram/P990579.HTM>
- Patzek, T. (2004): Thermodynamics of the Corn-Ethanol Biofuel Cycle. *Critical Reviews in Plant Sciences* 23:519-567.
- Schäfer, W., Luomi, V., Palva, T., Parmala, S., Ahokas, J. (1986): Kasviöljyt dieselmoottorin polttoaineena. *VAKOLAn tutkimuslöstus* 42: 37 p.

Bærekraftig veksthusproduksjon – et initiativ fra Grønland



Fra Grønland, landet du kanskje minst av alt ventet det fra, kom initiativet og invitasjonen til et nordisk veksthusprosjekt. Initiativet var begrunnet i matvare- og energisituasjonen i landet. Bortimot all frukt og grønt importeres til landet og kvaliteten på varene er ikke alltid den beste. Lange transportavstander og kostbar energi fordyrer varene og er en belastning for miljøet. Problemstillingene er velkjente også i de andre nordiske landene.

Et nordisk samarbeid

Med utgangspunkt i stikkordene lokalt og miljøvennlig, gjennomførte deltakere fra Grønland, Finland, Færøyene, Island og Norge et forprosjekt der målet var å kartlegge utbredelsen, muligheter og potensialet for veksthusproduksjon av matvekster, fortrinnsvis økologisk dyrket. Prosjektet fokuserte på økologiske og bærekraftige veksthusløsninger, men gjennomførte også forbrukerundersøkelser rettet mot interessen og forbruk av frukt og grønt generelt.

Ja og tja til økologisk og lokalt

Forbrukerundersøkelsen ble gjennomført i lokalsamfunn på Grønland, Færøyene og Finland. De grønlandske og færøyske forbrukerne viste en klar positiv holdning til lokalproduserte grønnsaker. De

var også villige til å betale opptil 10 % mer for økologiske varer. De finske forbrukerne fremhevet ikke noen spesiell interesse for lokalproduserte grønnsaker men handlet gjerne finske produkter fremfor importerte. De var ikke villige til å betale mer for økologiske varer.

Økologisk dyrking i veksthus

Økologisk veksthusproduksjon henger etter i forhold til utvikling av annen økologisk matproduksjon. Dette viser kartleggingen fra alle landene som deltok i prosjektet. På Grønland og på Færøyene finnes ikke slik produksjon, i de andre landene er det minimal aktivitet både i forskning og produksjon. Aktiviteten og interessen er likevel økende, spesielt i Danmark. De største utfordringene ser ut til å være knyttet til vekstmedium

og dyrkingsregimer. Her er det behov for mer forskning og utviklingsarbeid, spesielt rettet mot tilpassing til lokale forhold. Det gjelder for eksempel valg av gjødselressurser. Fiskeavfall er eksempel på en lokal gjødselressurs som har vært undersøkt med gode resultat i veksthus på Island.

Vind på Færøyene, sol på Grønland

Det høye forbruket av energi i veksthus er en av de store utfordringene med tanke på bærekraftig matproduksjon i veksthus. Økende energipriser og forbruket av forurensende og ikke-fornybare energiressurser gjør det nødvendig å se etter alternative løsninger. I dette prosjektet var det naturlig å undersøke ulike alternativer ettersom naturforholdene og mulighetene varierer i de ulike deltakerlandene. I Finland og store deler av Norge er biobrensel en aktuell energiressurs. For veksthusbruk vil det være av stor interesse at røykgassene er så rene at de kan tilbakeføres til vekststrømmet for å gi plantene ekstra tilførsel av CO₂. På Færøyene og i Danmark er vindenergi en aktuell ressurs. Sør i Grønland har de forholdsvis mange soltimer i løpet av året og valget falt på solfangere i prøveveksthuset. Utfordringen har vært å skaffe solfangere som tåler sterk vind. I prøveperioden ble solfangerne ødelagt i en vinterstorm.

Hittil er det gjort ganske lite utviklingsarbeid med alternative energisystemer i veksthus. Men det finnes praktiske eksempler som er verdt å se nærmere på. Flere av dem fortjener mer oppmerksomhet og dokumentasjon samtidig som det er behov for mer utviklingsarbeid. Dette gjelder spesielt for energisystemer som kan gi elektrisitet til lys.

Økt verdiskapning i Nordens utkantstrøk

Prosjektgruppen tror at økt lokal matpro-

duksjon vil gi gevinst både økonomisk og miljømessig. Flere lokale produsenter og i neste omgang videreforedlere vil være et viktig bidrag til å opprettholde bosetning i bygdesamfunn i utkantstrøk. Mer utbredt veksthusproduksjon, også i områder der det tradisjonelt ikke har vært drevet slik produksjon, kan gi grunnlag for øket næringsvirksomhet i distriktene. Økologiske produkter etterspørres, spesielt frukt og grønnsaker og det skulle derfor være godt grunnlag for å satse på dette feltet.

Prosjektet var finansiert av Nordisk InnovationsCenter og NORA – Nordisk Atlantsamarbejde. Rapporten fra prosjektet kan lastes ned fra: www.nordicinnovation.net/prosjekt.cfm?Id=1-4415-190 ■

Kirsty McKinnon

E-post: kirsty.mckinnon@bioforsk.no



Prosjektgruppen foran prøveveksthuset på Grønland.

Webbplats för jordbrukets bioenergi

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik i Sverige har öppnat en stor webbplats för jordbruksrelaterade bioenergifrågor. Bioenergiportalen är en digital kunskapsbank som i första hand riktar sig till lantbrukare som vill ställa om till bioenergiproduktion.

– Målgruppen är lantbrukare, men producenter är beroende av konsumenter, och därför riktar sig portalen även till köpare av biobränsle eller bioproducerad energi från jordbruket, som varme, el och drivmedel, säger Carina Johansson, projektledare för Bioenergiportalen.

Bioenergiportalen erbjuder bland annat nyheter, aktuella aktiviteter inom området bioenergi, diskussionsforum, gårdsreportage, länkar och fakta om sådant som råvaruproduktion, förbränning och ekonomi. Dessutom rapporteras

demonstrations- och utvecklingsprojekt samt bioenergiforskning.

Utgångspunkten är jordbruksgrödor och restprodukter som kan användas för eller förädlas till bioenergiproduktion. Förnybara energikällor (sol, vind, vatten) och bioenergi relaterad till skogsbruket nämns i mindre omfattning.

– Det finns en hel del på portalen som kan vara av interesse även för den som inte är direkt involverad i omställningen till bioenergi. Alla som vill diskutera bioenergi är till exempel välkomna att delta i vårt diskussionsforum, säger Carina Johansson.

Bioenergiportalen byggs upp successivt under år 2006, och beräknas vara i full drift vid årsskiftet. Den har kommit till på uppdrag av Jordbruksverket, för



att underlätta Sveriges omställning till förnybar energiproduktion, och för att bidra till en positiv affärsutveckling för jordbruksföretag som vill satsa på odling av energigrödor eller produktion av varme, el och drivmedel.

Bioenergiportalens adress är www.bioenergiportalen.se.

Kontakt:

Carina Johansson,

tel: +46 (0)18-30 33 28,

Sofia Bureborn, tel: +46 (0)18-30 33 49,

Bioenergy for farms – turnip rape oil, biodiesel and biogas

One research and one development project concerning production and processing technique of organic turnip rape is going on in Finland in 2006–2008. The development project concerns also biogas production from biomass.

In Finland there will soon be a great demand of organic protein fodder. The use of conventional fodder is forbidden gradually in organic animal production. Turnip rape (*sv. rybs*) is a suitable protein plant under Finnish climate conditions. The production area of organic turnip rape was 2 690 ha in Finland in 2006 compared to 103 400 ha area of conventional turnip rape and rape.

Finnish farmers are interested in both farm and region scale solutions and operation models for processing biomass-based energy. Among organic farmers there is an interest for self-sufficiency

for both protein fodder and diesel fuel. Another interesting bioenergy solution for the farm and the region scale is the biogas production from biomass.

Crop rotation, fertilization and plant protection of turnip rape are researched by field and farm experiments. Farm and region scale solutions for pressing of turnip rape and transesterification of plant oil for biodiesel (RME) are being developed as well as biogas production from animal manure and plant biomass. The operation models for bioenergy production on the region scale are created for the turnip rape products and biogas.

The research project of MTT Agrifood Research Finland extends from 2006 to 2008. The development project of University of Helsinki – Ruralia Institute, Lappeenranta University of Technology, Mikkeli University of Applied Sciences – YTI Research Centre and MTT Agrifood Research Finland is running during 2006–2007. ■

More information:

Miia Kuisma, e-mail: miia.kuisma@mtt.fi

Rapport om energianvändningen i det svenska jordbruket

Den svenska jordbrukssektorns energianvändning har studerats vid JTI – institutet för jordbruks- och miljöteknik. Syftet har varit att kvantifiera energianvändningen för de viktigaste delarna av livsmedelskedjan och beskriva vilka energibärare och kvantiteter som används. Fokus har legat på primärproduktionen.

I arbetet har nyckeltal och referenstal tagits fram för livsmedelskedjans energianvändning, vilka kan ligga till grund för jämförelser mellan företag och prioriteringar av potentiella besparingsmöjligheter för respektive produktionsgren. Till skillnad mot tidigare studier har denna studie beräknat den nationella energianvändningen uppdelat i energibärarna fossila bränslen, elektricitet och biobränsle, där de fossila bränslena har delas upp i eldningsolja, kol, diesel, bensin och naturgas.

Jordbrukets direkta användning av energibärare för livsmedelsproduktionen bedöms vara ca 3,7 TWh fördelat på drygt 60 procent av fossila bränslen, 30 procent el samt 10 procent bioenergi. Av de använda fossila bränslena utgörs cirka ¾-delar av diesel som används för driften av jordbruksmaskinerna.

Vidare har de genomförda beräkningarna för den studerade delen av de jordbruksrelaterade industrierna kommit fram till att det används ca 7,5 TWh fossilbaserade energibärare, varav 25 procent utgörs av drivmedel för transporter. Naturgas är den energibärare som industrin använder mest. Av industrins totala energianvändning utgörs mindre än 10 % av bioenergi. Industrin inom jordbruksnäringen kan vara en betydelsefull aktör för att få igång mer omfattande odling av bioenergigrödor. ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

*Mats Edström, Ola Pettersson,
Lennart Nilsson & Tosten Hörndal*

**Jordbrukssektorns
energianvändning**

JTI-rapport. Lantbruk & Industri.
2005. 46 sidor.

Kan beställas via e-post:
bestallning@jti.se.

Eller laddas ned från www.jti.se.

Effektivare system för biomassa krävs

Hantering av biomassa från skog och åker är inte tillräckligt effektiv som den är idag. Även om ny teknik, som förgasnings- och bränslecellteknik, införs, ger bioenergisystem ett lägre nettoutbyte av totala resurser till samhället än andra energislag, enligt Peter Hagström från SLU. En utgångspunkt i hans doktorsarbete har varit att ta reda på i vilken utsträckning det svenska energibehovet skulle kunna täckas av inhemsk biomassa, utan att inkräkta på produktionen av virke, livsmedel och foder. Han har undersökt 13 olika råvaror från skog, åker och samhälle (returträ) med bland annat emergianalys, i vilken man tar hänsyn till samtliga resurser som krävs för att producera en vara eller tjänst.

Han fann att endast biomassa från andra marker än skog och åker, t.ex. hagmarker, åkerkanter och parker, ger ett positivt netto av resurser till sam-

hället. Hantering av biomassan från skogs- och åkermark däremot är mycket arbetsintensiv och resurskrävande, vilket medför att nettotillskottet till samhället blir litet när t.ex. grenar, bark, halm och energigrödor omvandlas till värme, el och fordonsbränsle. Hanteringssystemen måste därför effektiviseras betydligt, så att resursbehovet i form av bränsle, gödselmedel och maskiner minskar i förhållande till avkastningen. Då skulle biomassan kunna täcka så gott som hela behovet av fordonsbränsle eller 39 procent av elanvändningen i dagens Sverige. ■

Kontakt: Peter.Hagstrom@bioenergi.slu.se

Litteratur

Hagström, P. 2006. Biomass potential for heat, electricity and vehicle fuel in Sweden. Doctoral diss. Dept. of Bioenergy, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2006:11.

AFHANDLINGER

DOKTORS- AVHANDLINGER

DOKTORS- AVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÖIR

TOHTORIN- VÄITÖKSET

Øget fouragering hos æglæggere

IKlaus Horsteds ph.d.-projekt er det vist, at højtydende æglæggere er i stand til at konsumere betydelige mængder af plantemateriale og andre fødeemner fra udearealet og at fouragering (*sv. bete*) i et dyrket udeareal kan forsyne hønerne med vigtige næringsstoffer. Typen af tilskudsfoder og afgrøde har betydning for hønernes selektion og mængden af føde der indtages fra et dyrket udeareal. Således har høner på et næringsfattigt tilskudsfoder et højere indtag af plantemateriale og samtidig en anderledes fødepreferance i forhold til høner, der får næringsstofbehovet dækket via tilskudsfoderet. Målinger af ægkvalitet og produktivitet indikerer, at cikorie er en særlig værdifuld afgrøde i et fourageringsbaseret system. Det konkluderes, at det er muligt at nedsætte mængden af vigtige næringsstoffer i tilskudsfoderet, såfremt rigelig føde er tilgængelig i udearealet og at systemet i øvrigt understøtter god velfærd. ■

Kontakt: Klaus.Horsted@agrsci.dk

Litteratur

Horsted, K. 2006. Increased Foraging in Organic Layers. Ph.D. Thesis by Klaus Horsted. Dep. of Large Animal Sciences. The Royal Veterinary and Agricultural University & Dep. of Agroecology, Danish Institute of Agricultural Sciences.

Svamp som stimulerar mykorrhiza

Mykorrhiza förbättrar tillväxten hos många växter, även jordbruksgrödor. På senare tid har det framkommit att vissa jordbakterier tycks kunna påskynda och förstärka mykorrhizabildningen i jorden.

Veronica Artursson har sökt och hittat flera bakteriestammar som tycks ha en stark koppling till mykorrhiza. En av de stammar hon och hennes kollegor har ägnat mest tid åt, *Paenibacillus brasiliensis* PB177, visade sig ha två mycket åtråvärda egenskaper, dels stimulerade den etableringen av de "snälla" mykorrhizasvamparna i växternas rötter, dels hämmade den tillväxten av oönskade, sjukdomsframkallande svampar.

Bakterien i fråga har alltså egenskaper

som gör den mycket intressant för det praktiska jordbruket. Veronica Arturssons experiment har dock genomförts i labb- och växthusmiljö, vilket innebär att det krävs betydligt mer forskning innan någon praktisk användning av dessa mikroorganismer kan komma ifråga. Bland annat måste det undersökas hur bakterierna klarar den hårdare konkurrens som råder i mer naturliga miljöer. ■

Kontakt:

Veronica.Artursson@mikrob.slu.se

Litteratur

Artursson, V. 2005. Bacterial-fungal interactions highlighted using microbiomics. Doctoral diss. Dept. of Microbiology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2005:127.

Fisk och grönsaker i ett recirkulerande system



Utanför den svenska norrlandsstaden Härnösand, närmare bestämt vid Kattastrand, pågår sedan 1998 ett försök som går ut på att odla fisk och grönsaker i ett helt recirkulerande system.

Det system som i Kattastrandsprojektet har utprovats, anpassats och vidareutvecklats kallas bioptic. Systemets två huvudkomponenter är fiskodling och växtodling. I fiskodlingen uppkommer olika typer av näringshaltiga avfallsprodukter, fekalier och foderrester som i vanliga fiskodlingar medför miljöbelastning. I bioptic-systemet tillvaratas näringen i växtodlingsdelen. I fiskodlingssammanhang används termen foderkonvertering för att beskriva hur stor del av tillfört foder som omvandlas till fiskkött. De gängse fiskfodersorterna har en torrsvikt på ca 95 %, medan fiskens kroppsvikt har en torrsvikt på 25 -30 %. Vid foderkonvertering på 1:1 innebär det att ca 70 % av fodret/torrsubstansen övergår till fekalier. Dessutom, beroende av utfodringsteknik, uppkommer foderrester (inte uppätet foder) som belastning.

Projektet började med att man byggde ett växthus med måtten 14 x 8 m och i detta växthus installerades i huvudsak följande anläggningar:

- 2 st. fisktråg med måtten 2 x 2 x 0,5 meter (0,5 m vattendjup).
- 4 st. kolonluftare.
- 2 st. uppsamlingskärl, 200 l.
- 7 st. odlingsbäddar med en totalyta på 28 m².
- 4 st. utebäddar (kylbäddar) med en total yta på 13,8 m².
- 1 st. värmeanläggning ("pannrum").

Växthuset innehåller således både fisk- och växtodlingsdelen. Odlingsbädden i växthuset består av en cirka 30 cm tjock grusbädd. Det recirkulerande vattnet uppsamlas i 200 liters kärl varifrån vatten pumpas upp till kolonluftare för att syresätta vattnet. Vattnet cirkulerar i övrigt med självtryck genom att fiskträget har placerats cirka en meter ovanför odlingsbädden (även utebädden). Den cirkulerade vattenmängden styrs med ventiler. Förutom fisktrågens sammanlagda vattenvolym på ca 4 m³ cirkulerar över odlingsbäddarna ca 1 m³ vatten. Under tillväxtsången tillförs i genomsnitt 200–300 liter vatten/dygn beroende av växternas vattenupptagning, avdunstning från växterna och odlingsbäddar.

Anläggningen saknar avlopp, inget vatten släpps ut vare sig till marken eller till avloppsnätet.

I figur 1 och 2 illustreras "bioptic"-systemets grundkoncept.

Vid de första försöken användes regnbåge (*Onchoryncus mykiss*) som fiskart och till största delen bestod växtodlingen av tomat- och gurkplantor, men även sallat.

I en vanlig fiskodling med regnbåge kan man räkna med att vattenåtgången i ett odlingskar med 100 kg (ca 0,5 kg/st) fisk är ca 216m³/dygn. Vid odling i Kattastrandsprojektet av 210 regnbågar under en odlingsssäsong om 200 dagar där regnbågarna växte från 60 gram till 718 gram i medelvikt, förbrukades i projektet 50 m³ vatten. Detta vatten har då ersatt avdunstning samt växternas vattenupptag.

Detta innebär en stor fördel eftersom det är lättare att hitta till exempel grundvatten till vattenförsörjning vilket skulle förhindra införande av fisksjukdomar i odlingen.

Inga utsläpp till luft eller vatten förutom

syrgas och koldioxid förekommer. Försöksodlingen har inte drabbats av några sjukdomsutbrott till dags dato.

De första försöken att odla grönsaker och fisk visade att man genom att tillföra 180 kg fiskfoder kunde erhålla 230 kg fisk, 1400 kg tomater och gurka med dithörande gröna växtdelar, 3400 sallatshuvuden samt 200 kg övriga växter.

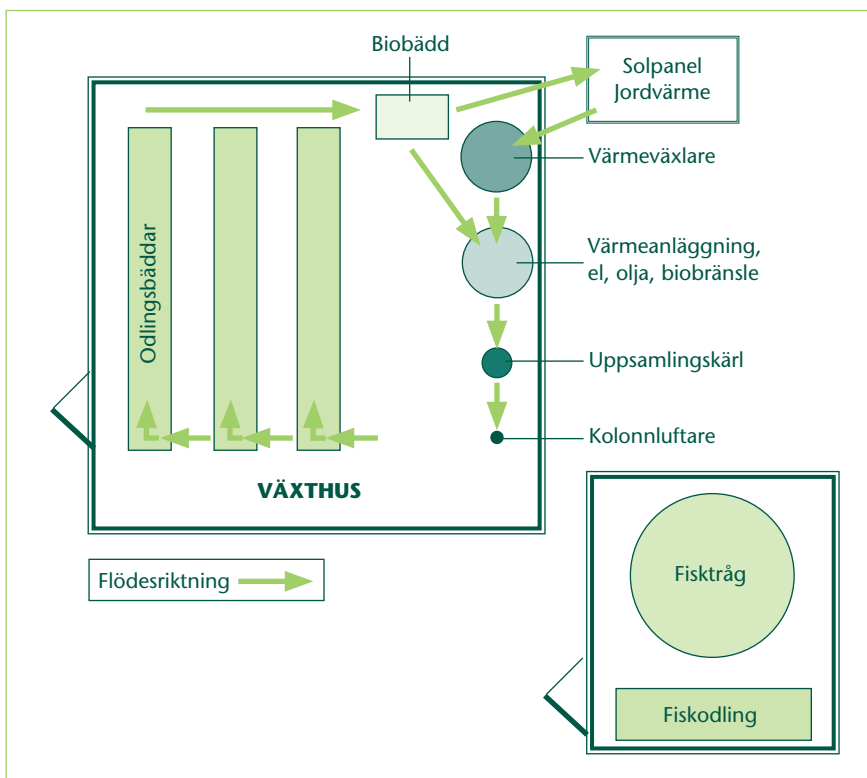
Det kan nämnas att även om växthuset inte är utformat för maximal produktion av växter så ligger produktionen av t.ex. tomater väl i nivå med, och ibland högre, än kommersiella odlares skörd/ytenhet. Att odla grönsaker med konstant tillskott av näring i mycket låga doser har visat sig mycket lyckat främst när det gäller tomater och sallat, men även vid odling av kryddor (som gjorts på försök).

Sedermere har försöken övergått till att odla abborre (*Perca fluviatilis*), först med vildfångad småabborre (ca 60 g/st) för att nu ha övergått till att sätta in nykläckt yngel, startutfordra dessa och sedan odla abborrarna till konsumtionsstorlek. Orsaken till att man valt abborre är att den har ett högt saluvärde (utom under lekperioden). Producentpriset på abborrfilé ligger ofta på 100 SEK/kg plus moms och detaljhandelspriset i storstäderna ligger ofta på mer än 300 SEK/kg.

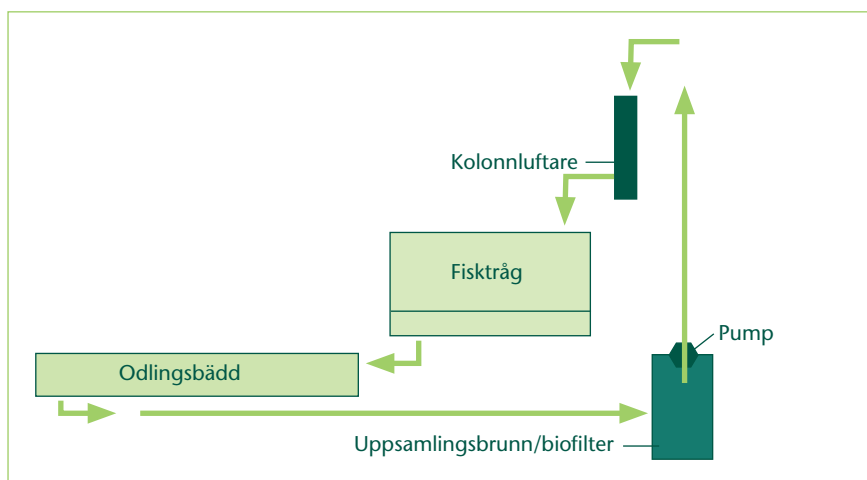
Försöken med abborre har visat att det inte krävs mer energi (foder) för att erhålla 1 kg abborre än vad norrmännen förbrukar för att få fram 1 kg lax. Abborrarna växer från kläckning ena året till höststagnationen nästa år från 0 till ca 500 g på dessa 18–19 månader. Bilden på sidan 18 visar en 17 månader gammal abborre och det är inte en av de största.

För närvarande inriktas försöken på att studera bl.a. följande frågor:

- Hur ska man fastställa en lämplig utfodringsstrategi?



Figur 1. Principskiss för recirkulerande bioaponic-anläggning.



Figur 2. Sidovy av bioaponic-systemet.

- Vilka tätheter klarar abborren av i trägen?
- Hur ska man kunna minska närings-tillförseln till växterna för att få mer fisk i förhållande till odlingsarealen?
- När och hur skall man sortera ynglen för att få största möjliga medelvikt vid slakt?
- Kan man utnyttja den snabba tillväxten som de kannibaliseringse ynglen visar?
- Hur hanterar man problemen med de yngel som har problem med fyllandet av simblåsan?
- Kan man dra nytta av det faktum att födointaget är bättre vid högtryck än vid lågtryck?
- Kan man finna ett bättre foder till abborren än det foder som används till lax, regnbåge, torsk m.m?

Det största problemet är emellertid att



få trädgårdsodlare att inse att man utan större investeringar skulle kunna få en ökad avkastning av sin verksamhet samtidigt som man bedriver en ekologiskt sund verksamhet. Beroende på var man bor kan olika stöd utgå till kostnaderna för investeringen i denna typ av anläggning – fråga länsstyrelsen i länet.

Kattastrandsprojektet är föremål för

mycken uppmärksamhet från massmedia och även från – främst utländska – universitet och institutioner. ■

Ivar Sundvisson

E-post: Ivar.Sundvisson@y.lst.se

Ivar Sundvisson är länsfiskekonsulent vid Länsstyrelsen i Västernorrlands län.

Närmare upplysningar om projektet kan

erhållas från Per-Erik Nygård tel: +46 (0)70-5583391, samt från hemsidan <http://rainbow.konto.itv.se/>. Per-Erik är mycket öppen för diskussioner och förevisar gärna anläggningen och redogör för verksamheten. Sifferuppgifter och principritning över anläggningen är hämtad från tidigare redovisningar sammanställda av Adam P Gönczi, Fiskerådet i Härnösand.

FORSKNINGSNYTT – nytt år, nya planer!

Forskningsnytt har planerat att komma ut med fyra temanummer under 2007. För att fylla tidningen med intresseväckande material behöver vi aktiva skribenter och tipsare! Om du är intresserad av att skriva eller har ett tips om något som borde tas upp – hör av dig till ditt lands representant i redaktionsrådet (se sid. 2.), eller till huvudredaktören (se nedan). Det behöver inte gälla ett ämne som stämmer in på något av temana och vi välkomnar varmt skribenter från såväl forskarsamhället som från andra håll i livsmedelskedjan. Följande teman är inplanerade:

1. **Innovationssystem och implementering av forskning.**
Manusstopp: 27/1
 2. **Biodiversitet – odlad och "vild".**
Manusstopp: 2/5
 2. **Integration mellan växter och djur.**
Manusstopp: 27/8
 3. **Grönsaker.** Manusstopp: 29/10
- Vägledning för författare finns på www.cul.slu.se/information/forskningsnytt.html. ■

Karin Ullvén

E-post: karin.ullven@cul.slu.se

Om samexistensen mellan lantbruk med och utan GMO

Samexistensen mellan växtodling som använder sig av genetiskt modifierade organismer (GMO) och växtodling utan GMO har beskrivits som en av de avgörande frågorna för det ekologiska lantbrukets utveckling. Frågan rymmer såväl ekologiska som ekonomiska och sociala aspekter.

I en ny rapport tar författarna Klara Jacobson (SLU) och Kåre Wahlberg (KRAV) utgångspunkt i det ekologiska lantbrukets argumentation mot användning av GMO. Utifrån dessa argument och utifrån forskning om GMO-användningens effekter på ekosystemen samt information om hur GMO kan spridas i olika delar av produktionskedjan diskuterar författarna hur samexistensen kan komma att påverka den ekologiska produktionen.

Rapporten beskriver även hur andra länder i EU har hanterat frågan om samexistens mellan växtodling med och utan GMO samt hur svenska myndigheter hittills har hanterat frågan.

Rapporten har finansierats av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) och Jordbruksverket. ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Klara Jacobson & Kåre Wahlberg

Lantbruk på lika villkor – om samexistensen mellan GMO-fritt lantbruk och lantbruk som använder GMO.

Centrum för uthålligt lantbruk (CUL). 2006. 65 s.

ISBN: 91-576-7189-3

Kan beställas från Kristina.Torsten-son@cul.slu.se, +46 (0)18-67 20 92

Pris: ca 130 SEK, exkl. porto.

Kan också laddas hem gratis som pdf-fil på <http://www.cul.slu.se/information/publik/lantbrukpaklikavillkor.pdf>

Odlad fisk växer bra på rapsolja

Odlad lax (*Salmo salar*) och regnbågslox (*Onchoryncus mykiss*) får i dagsläget ett fiskbaserat foder. På grund av den minskande tillgången på foderfisk i haven letar man nu efter ersättningsfoder, t.ex. mikroalger, svampar, bakterier och växtoljor.

Om odlade fiskar ges ett foder där fiskolja har ersatts med rapsolja, har den



Regnbåge valde fiskoljebaserat foder före rapsoljebaserat, men växte bra på bägge. Foto: Eva Brännäs

visat sig växa lika bra. Eva Brännäs vid institutionen för vattenbruk, SLU, har givit regnbåge en valsituation mellan foder med olika andel rapsolja. Fisken visade sig då visserligen föredra foder med fiskolja framför foder med rapsolja, men inte fullt ut. För fiskens välbefinnande verkar det gå bra med foder som innehåller mycket rapsolja.

Jana Pickova vid institutionen för livsmedelsvetenskap, SLU, undersöker nu fiskens fettsyresammansättning med den nya dieten. De marina omega 3-fettsyrorna har visat sig minska i fisken och ersättas med den kortare omega 3-fettsyran linolensyra från rapsoljan. Dessutom innehåller fiskköttet en del bioaktiva ämnen som kommer från växtoljan. Vad detta innebär för fiskens och konsumentens hälsa vet man ännu inte.

Kontakt: Eva.Brannas@vabr.slu.se,

Jana.Pickova@lmv.slu.se

Källa: Notiser från SLU



Ekologiska jordgubbar hämmar cancer bäst

En ny studie vid institutionen för växtvetenskap, SLU, har Marie Olsson och hennes kollegor funnit klara samband mellan mängden antioxidanter i extrakt av jordgubbar och den cancerhämmande effekten. Extrakt från totalt fem jordgubbssorter, ekologiskt respektive konventionellt odlade, hämmade ändtarmscancer celler (sammansatt 53 procent) och bröstcancer celler (43 procent) tillväxt. Ekologiskt odlade jordgubbar innehöll mer antioxidanter, och hämmade också cancer celler tillväxt bättre, än extrakt från konventionellt odlade jordgubbar. En möjlig förklaring skulle kunna vara att mindre kvävegödsling ofta ger högre c-vitaminhalt i bären. Det var också viss skillnad på den cancerhämmande effekten i olika jordgubbssorter. De sorter som testades var Pavana, Cavendish, Dania, Korona och Honeoye.

Hur det kommer sig att jordgubbarna har denna effekt på cancer cellerna är inte klarlagt, men man misstänker att det är bärens antioxidativa effekt som bland annat skyddar cellernas DNA från att oxideras. Jordgubbar innehåller stora mängder ellagsyra, men också c-vitamin, antocyaner, flavonoider och andra antioxidanter. Cancerhämmningen verkar vara en synergieffekt av flera av dessa komponenter i bären. Enbart c-vitamin hade inte denna effekt i provrör.

Kontakt: Marie.Olsson@vv.slu.se

Källa: Notiser från SLU

Framgångsfaktorer för regional mat

Det ska vara roligt – annars får det va'!

Vad motiverar en livsmedelsproducent att stiga upp i arla morgonstund en kall decembermorgon, skotta sig fram till ladugårdsdörren, utfodra, mjölka och sedan fortsätta med ystning i gårdsmejeriet till sena kvällen? Och under dagens lopp också hinna med kundkontakt, distribution, bokföring och underhåll. Det är inget 9-5-jobb... men det är kul!

I en pågående studie om framgångsfaktorer för marknadsföring av regional mat identifieras kritiska faktorer för framgång. Det här projektet handlar om att identifiera faktorer som främjar svenska livsmedelsföretags konkurrensstyrka.

Studien skall visa på strategiska vägval som är avgörande för marknadsföring av livsmedel. Hit räknas bland annat produktens funktion och utformning, PR, marknadskanaler och strategiska samarbetsformer.

I projektet möter forskarna livsmedelsaktörer i alla led i olika former: fokusgrupper, fallstudier och enskilda intervjuer. Det SLF-finansierade projektet drivs av Charlotte Lagerberg Fogelberg vid Centrum för uthålligt lantbruk (Charlotte.Lagerberg@cul.slu.se), SLU, och Cecilia Mark-Herbert (Cecilia.Mark-Herbert@ekon.slu.se) vid Institutionen för ekonomi, SLU.

God, ren och rättvis mat är livsmedelskvalitet!

Slow Foods koncept för livsmedelskvalitet är att den ska vara god att äta, vara fri från oönskade substanser och bidra till en rättvis värld. Produktionskedjan från producent till konsument ska vara kort och konsumenterna ska känna sig så delaktiga i matens ursprung att de blir en sorts medproducenter.



Vandana Shiva talar om lantbrukarnas rätt till sitt utsäde.

Slow Food är en världsomspännande organisation som arbetar för att bevara mattraditioner och ge småskaliga odlare och livsmedelsproducenter möjlighet att fortsätta producera lokal mat och regionala specialiteter. Slow Food arrangerar tillsammans med regionen Piemonte och staden Turin en internationell kongress med mat och uthållighet i fokus; "Terra Madre". Cirka 7000 delegater från 150 länder deltog i årets Terra Madre som var det andra världsmötet då producenter, och andra intressenter i livsmedelsbranschen diskuterade frågor om kvalitet, handel, matkultur, ekologi och konsumtion. Mötet simultantolkades till åtta språk. De 46 workshops och 24 nationella och regionala mötena som genomfördes på Terra Madre avhandlade alla aspekter på

global uthållig livsmedelskonsumtion; ekologiska, ekonomiska, sociala och kulturella dimensioner.

Den svenska gruppen var mångfasetterad och bestod utöver representanterna från SLU och JTI, av kockar, småskaliga livsmedelstillverkare och aktörer från hela livsmedelssektorn. Vår insats bestod förutom av egna inlägg på konferensen, av att samla värdefulla erfarenheter för det pågående forskningsarbetet med skyddade beteckningar och framgångsfaktorer för regionala livsmedelsproducenter respektive arbetet med skyddad geografisk beteckning för bruna bönor från Öland.

I workshoparna presenterades ett brett spektrum av produkter och projekt. Ett

svenskt inslag var presentationen av det uppländska brödet "Upplandskubben" med efterföljande smakprovning. De internationella reaktionerna på brödet var överlag mycket positiva.

Terra Madre-arrangemanget lades på en hög officiell nivå med talare från regionen såsom landshövdingen, och Turins borgmästare samt ministern för jordbruk, livsmedel och skogsbruk, Paulo De Castro. Jordbruksministern betonade att Italien kommer att ta tillvara resultaten från Terra Madre i konkreta åtgärder. Kvalitet är ett område där Italien ämnar bli ledande. Italiens president Giorgio Napolitano tackade Slow Food för dess bidrag till att bygga en ny kultur kring lantbruk och miljöfrågor. Övriga officiella talare tog upp frågor som rörde vikten av mötesplatser mellan aktörer och konsumenter samt behovet av en uthållig global livsmedelsproduktion. Vi kunde konstatera att livsmedel och de kvaliteter man förbinder med livsmedelsproduktion tas på stort allvar i Italien.

Lokal ekonomi nyckel till framgång

Framtidens livsmedelspolicy inbegriper även konsumenterna och gör dem till medproducenter av vår mat. Slow Food ser som sin uppgift att stimulera konsumenter att välja mat som inte bara är god, utan också mat med mer mångfasetterad kvalitet och som dessutom är bra för ekosystemen och ger rimliga arbetsvillkor och ersättning till producenterna. Härav Slow Foods tre principer – Good, Clean and Fair.

Lokal mat från en global värld

Samtidigt som Terra Madre pågick genomfördes livsmedelsmässan Salone del Gusto, Europas största livsmedelsutställning med upp till 200 000 besökande på fem dagar. Mässan, som i år firade sitt tioårsjubileum, hölls i Fiats gamla lokaler i centrala Turin och omfattade



Franska charkuterier exponerades väl på Salone del Gusto.

både mat och dryck samt en stor mängd seminarier med smaker i centrum. Under några dagar visade utställare från hela världen produkter med tonvikt på regionalitet, genuint ursprung och hög ätkvalitet. Upplevelsen av maten, inte priset, stod i centrum och vi noterade att Italiens regioner gjorde omfattande officiella satsningar på att föra fram sina specialiteter till besökarna.

Hela världen var representerad, med viss tonvikt på Medelhavsländerna, och det var inte bara ost och korv som erbjuds utan allehanda livsmedel och drycker. Ätliga kardborrar, spanska svarta bönor, manna och naturligt frystorkad potatis från Anderna var några livsmedel som presenterades för besökarna. Seminarierna innefattade smakprovning av ursprungskaffe från västafrika, hur smaken varierar i nötkött beroende på hackningsprocess eller hur olika sorters ris påverkar smaken i risotto. Totalt erbjöd Salone del Gusto 210 olika officiella smakprovningar, lunchmöten eller demonstrationer under fem dagar.

Internationella erfarenheter – hur kan de påverka Sverige?

Sverige bidrog i år med ett så kallat presidiprojekt inom Slow Food på Salone del Gusto; souvas – rökt reninnanlår från Sapmí. Projektet kvalitetssäkrar produkterna och arbetar upp en marknad för att

därigenom skapa förutsättningar för en ökad tillgänglighet. Souvas uppskattades av den stora sydeuropeiska publiken, men i övrigt var den nordiska representationen svag. Norge utgjorde den största delen av den skandinaviska representationen med både en restaurant och flera presidiprojekt inom fisk och ost.

Det står klart att Sverige på flera områden ligger långt efter Sydeuropa vad gäller synen på livsmedelskvalitet och möjligheten till marknadsföring av regionala specialiteter. Låt oss också en gång för alla slå fast att maten i Sydeuropa inte är billigare än den svenska, tvärtom finns det en mycket större spännvidd i livsmedelspriserna jämfört med vad vi finner i Sverige.

Sverige har ett stort antal livsmedelsprodukter som mycket väl är attraktiva i ett internationellt sammanhang, men marknadsföringsinsatserna måste intensifieras och samordnas. På samma sätt som de italienska regionerna för fram sina regionala specialiteter mot den inhemska och internationella publiken skulle Sveriges län och od-

lingsregioner kunna möta konsumenternas behov och intresse för regionala livsmedel.

Vi ser fram emot en kunskapsöverföring från Salone del Gusto och Terra Madre till svenska förhållanden under det kommande året! ■

Charlotte Lagerberg Fogelberg¹
& Fredrik Fogelberg²

E-post: ¹Charlotte.Lagerberg@cul.slu.se,

²Fredrik.Fogelberg@jti.se

Tel: ¹+46 (0)18-67 16 48,

²+46 (0)18-30 33 08

AgrD Charlotte Lagerberg Fogelberg är forskare vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU. Hon forskar bl. a. om framgångsfaktorer för regional mat och kommunikation av mervärden genom skyddade beteckningar inom EUs märkningssystem. Hon är också ledamot av Slow Food Svenska Arkkommissionen som arbetar med att beskriva utrotningshotade smaker i form av produkter, raser och lokala sorter.

AgrD Fredrik Fogelberg är forskare vid JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala. Han bedriver forskning inom precisionslantbruk, men även med odlingssystem för specialgrödor (grönsaker) och icke-kemisk ogräsbekämpning. Under 2006–2007 arbetar han med frågor som rör bruna bönor från Öland.



DAGATAL

KALENDARIVM

KALENDER

KALENTERI

25–26 april

LCA in Foods

5th International conference

Gothenburg, Sweden

Organised by SIK, The Swedish Institute
for Food and Biotechnology

More information: [www.sik.se/archive/
dokument/LCAinfoods.pdf](http://www.sik.se/archive/dokument/LCAinfoods.pdf)

19–21 november

*Konferens om hållbarhet i ekologiska
livsmedelssystem*

Mat i ett nytt klimat

Sverige

Mer info kommer att finnas på
www.cul.slu.se

4–6 september

Interfood 07

Livsmedelsmessa med ekologiskt tema

Göteborg, Sverige

Mer info: www.interfood.se

15–18 februari

BioFach 2007

World Organic Trade Fair

Nuremberg, Germany

More information: www.biofach.de

20–23 mars

Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems

3rd congress of the EU-funded Integrated Project (IP) Quality Low Input Food (QLIF)

Hohenheim, Germany

Organised by: The Research Institute of Organic Agriculture FiBL & the 9th Scientific Conference on Organic Agriculture in the German speaking countries

More information:

www.qlif.org/congress2007



Forskningscenter
for Økologisk Jordbrug (FØJO)



HELSINGFORS UNIVERSITET



Agrifood Research Finland

