

# FORSKNINGSNYTT

## om ekologisk landbruk i Norden

Nr 6 December 2002

### Hållbar livsmedelsförsörjning – spännande forskningsområde

**H**ållbar utveckling. Det var honnörsordet efter Riokonferensen 1992. Hållbar utveckling definieras i enlighet med Bruntlandkommissionens rapport "Vår gemensamma framtid" från 1987 som "en utveckling som tillfredställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredställa sina behov". De rika länderna skulle vara föregångare och främja hållbara produktions- och konsumtionsmönster. Vän av ordning frågar sig: hållbara produktions- och konsumtionsmönster – vad är det? Vad är det vi ska främja? Och vad är det för mål som samhället ska uppnå? Dokumenten från Riokonferensen och de nationella miljö kvalitetsmålen är tillkomna i en politisk process, men utan forskning skulle de vara utan sakinhåll. Forskningen bidrar till att konkretisera målen och ge information om vägen dit.

En av grundbultarna i ett långsiktigt hållbart samhälle är en långsiktigt hållbar livsmedelsförsörjning. En hållbar livsmedelsförsörjning i sin tur bygger på att primärproduktionen utgår från ekologiska principer, att industriprocessning, tillagning, distribution samt försäljning av mat sker under hållbara former. Sist men inte minst måste mottagaren, konsumenten, göra hållbara matval dvs. val som är bra med tanke på både hälsa och miljö. Livsmedelskedjan producerar och levererar inte bara jordbruksprodukter, den levererar livsmedel. Livsmedel – medel för liv – är mycket mer än bara jordbruksprodukter, de är en av förutsättningarna för att människor ska ha möjlighet till god hälsa och kunna leva ett innehållsrikt liv. En genomsnittssvensk konsumerar under sin livstid 40 – 50 ton mat. Om dryck inkluderas och hänsyn tas till att det är ett visst svinn från producent till konsument krävs snarare 70 ton, dvs. det måste produceras minst 70 ton mat och dryck för en person. Denna mängd mat och dryck sätter sina spår i

Foto: Mats Gerentz

Forts. på sid. 3



**Tema: Livsmedel/fødevarer: kvalitet, hälsa/sundhed, säkerhet & uthållig konsumtion**

**DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

*Hållbar livsmedelsförsörjning <i>P. Lindeskog</i> .....	1
*Danmark: Økologisk kost og sundhed – et flergenerationers dyreforsøg <i>K. Brandt</i> .....	3
*Sverige: Är ekologiskt odlade växter hälsobefrämjande?? <i>B. Lundegårdh &amp; A. Mårtensson</i> .....	4
*Sverige: Hälsosam livsmedelsproduktion – seminarium om sekundära växtmetaboliter <i>K. Ullvén</i> .....	7
*Sverige: Projekt om livsmedelskvalitet vid Livsmedelsverket <i>S. Berggren</i> .....	10
*Norge: Økologisk mat på sykehus <i>L. Solemdal</i> .....	12
*Sverige: Odlingsrutor som inspirerar till bättre miljöval <i>J. Ahnström</i> .....	13
*Norge: Seminar om smitterisiko <i>L. Grøva</i> .....	15
*Norge: Økologisk landbruk og tilnærming til smitterisiko <i>L. Solemdal</i> .....	16
*Finland: Gödselns olika former – hur påverkar de den hygieniska kvaliteten? <i>H-M. Väisänen</i> .....	18
*Norge: "Hamburgerbakterien" <i>L. Solemdal</i> .....	20
*Sverige: Vem gillar ekologiska livsmedel och varför? <i>J. Alm</i> .....	22
*Sverige: Vilken mat ska vi köpa för att få en bättre miljö? <i>J. Ahnström</i> .....	24
<i>Avhandling: Naturligt djurliv viktigt i ekologiskt landbruk</i> .....	25
<i>Aktuellt i Norden: Midtvejsevaluering af den danske forskning</i> <i>C. B. Andreasen</i> .....	26
<i>Aktuellt i Norden: Åpent arkiv for økologisk forskning</i> <i>H. Fjelsted Alrøe</i> .....	27
*Temaartiklar	

## FORSKNINGSNYTT om økologisk landbruk i Norden

utkommer med fyra nummer per år och produceras i ett samarbete mellan tio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidsskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i ekologiskt landbruk till forskare, rådgivare, lärare och landbrukare. 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  
S-750 07 Uppsala, tel: +46 (0)18 67 16 96,  
e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

**Presstop/deadlines 2003:** 10/2, 5/5, 25/8, 27/10

**Redaktionsråd:**

Claus Bo Andreasen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Danmark. tel: +45 8999 1676  
Planteforsk, Norge (vakant)

Ríkhard Brynjólfsson, Landbúnaðarháskólinn, Hvanneyri, Island. tel: +354 4370000

Ulrika Geber, SLU. tel: +46 (0)18 67 16 75

Geir Lieblein, Norges landbrukshøgskole, Norge. tel: +47 6494 7813

Jukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel: +358-15-2023 336

Sanna Kakriainen, MTT Agrifood Research, Finland.

Grete Lene Serikstad, Norsk senter for økologisk landbruk, Norge. tel: +47 71 53 20 00

Vibeke Langer, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 2382

**Prenumeration/Abonnement:**

**www.forskningsnytt.org** eller:

**Danmark:** Grethe Hansen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675

**Finland:** Anne Konsti, Partala Forskningsstation för ekologiskt landbruk, tel: +358 (0)15 321 2380

**Island:** Ríkhard Brynjólfsson, Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri, tel: +354 4370000

**Norge:** Tora Meisingset, Norsk senter for økologisk landbruk, tel: +47 71 53 20 00

**Sverige:** Kristina Torstenson, SLU, tel: +46 (0)18672092

**Prenumerationspris för år 2002 är:**

265 FIM/390 SEK/390 NOK /392 DKK/4.250 ISK.  
(exkl. moms.)

**Tryck:** Betten Grafiske AS, tel.: +47 71 53 19 50  
6630 Tingvoll, Norge

ISSN 1400-8688

## Hållbar livsmedelsförsörjning, forts. från sid. 1...

både hälsan och miljön. Den sammanlagda miljöbelastningen för vår matförsörjning är mycket stor då vi använder mycket resurser och energi – det har beräknats att det kan åtgå ca 10 kalorier (i form av olja, vattenkraft, kol mm) för varje kalori mat vi äter. Maten står för en femtedel av Sveriges totala energi-användning. Sammantaget utgör livsmedelskedjan en av våra stora miljöbelastare som bidrar till alla de stora miljöhoten – såväl i Sverige som i andra länder. Vi kan aldrig producera mat till jordens befolkning utan att belasta miljön, men vi kan minimera belastningen. Därför måste vi ha god forskning.

Forskningen om livsmedelsförsörjningen går en spännande och utmanande framtid till mötes. Vi behöver mer kunskap om allt från hur ämnen i livsmedel på-

verkar vår hälsa till hur konsumenter kan få begriplig information. Den gigantiska och otroligt spännande forskningen om sekundära växtmetaboliter kommer under den närmaste tioårsperioden att generera mycket värdefull kunskap. Vi kommer att veta mer om hur dessa ämnen påverkar kroppen och vi kommer förhoppningsvis att veta mer om hur innehållet av dessa ämnen kan påverkas av odling, lagring och tillagning. Tanken att produktionssystemen påverkar livsmedlens kvalitet är både logisk och fascinerande. Två intressanta artiklar i Forskningsnytt behandlar detta område. Ett annat och mycket aktuellt område som avhandlas är livsmedelssäkerhet. I EU står livsmedelssäkerheten överst på agendan. En absolut förutsättning för en hållbar livsmedelsförsörjning är att livsmedlen produceras på ett säkert sätt

och att det är säkert för konsumenten att äta livsmedlen. Det tredje "temat" i detta nummer är konsumenten – hur konsumenten möter ekologiska livsmedel, vad konsumenten har för uppfattning om ekologiska livsmedel, vilken information konsumenten får och inte minst hur den är utformad. Forskningsnytt ger intressanta smakprov på utvecklingen inom mycket spännande områden.

Jag ser fram emot att läsa vad som skrivs om livsmedelsförsörjningen i Forskningsnytt om 10 år. ■

Tack för ordet!

Pia Lindeskog

E-post: Pia.Lindeskog@smd.sll.se

*Pia Lindeskog är nutritionist, dr med vet och arbetar vid Centrum för Tillämpad Näringslära, Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting.*

## Økologisk kost og sundhed – et flergenerationers dyreforsøg

Formålet med det danske pågående projektet "Økologisk kost og sundhed" er at undersøge, om forskelle mellem konventionel og økologisk kost kan give fysiologiske forskelle i dyr, der indikerer forskelle i virkningen på mennesker. I projektet undersøges tre dyrkningsmæssige behandlinger:

1. En økologisk behandling med lav tilførsel af næringsstoffer, ved brug af husdyrgødning og fangafgrøder, og uden brug af pesticider.
2. En konventionel behandling med høj tilførsel af næringsstoffer, ved brug af syntetiske gødningsstoffer, og intensiv brug af pesticider.
3. En kombination af 1 og 2 med lav tilførsel af næringsstoffer, som i behandling 1, og intensiv brug af pesticider.

Behandlingerne er etableret på to lokali-

teter, og dyrket i to år (-01 og -02). Kartofler og raps er dyrket i Foulum og gulerødder, grønkål, æbler og ærter (til modenhed) i Årslev. Kartofler, kål og ærter koges og tørres, gulerødder og æbler fryse-tørres, og olie koldpresses fra rapsen.

De billeddannende egenskaber af det fri-ske plantemateriale undersøges ved brug af biokrystallisation. Karakteristiske sekundære metabolitter måles i plante-materiale fra hver behandling, både finger-prints og analyser af enkeltstoffer. Indhold af de væsentligste næringsstoffer måles i foderplanterne, og den biologiske værdi af de væsentligste proteinkilder i foderet bliver vurderet. På basis af disse resultater fremstilles tre foderblandinger. Der analyseres for koncentrationer af udvalgte mineraler og pesticider i hver af de tre færdige blandinger.

Rotter fodres med de tre foderblandinger. Forplantningsresultater og vækst registreres. Anden generation rotter udvælges til studier, hvor optagelse og udskillelse af energi, protein og udvalgte mikro-nærings-stoffer bestemmes. Foder fra første dyrkningsår benyttes til første og anden generation af rotter, mens tredje generation fodres med materiale fra andet dyrkningsår. Energimetabolismen og rotternes aktivitetsniveau beskrives. Fodringsbehandlingernes effekt undersøges på en række relevante helbredsindikatorer. Data fra forsøgene sammenstilles og analyseres ved brug af modeller og kombineres med data om fodersammensætningen. ■

Kirsten Brandt

Danmarks JordbrugsForskning

E-post: kirsten.brandt@agrsci.dk

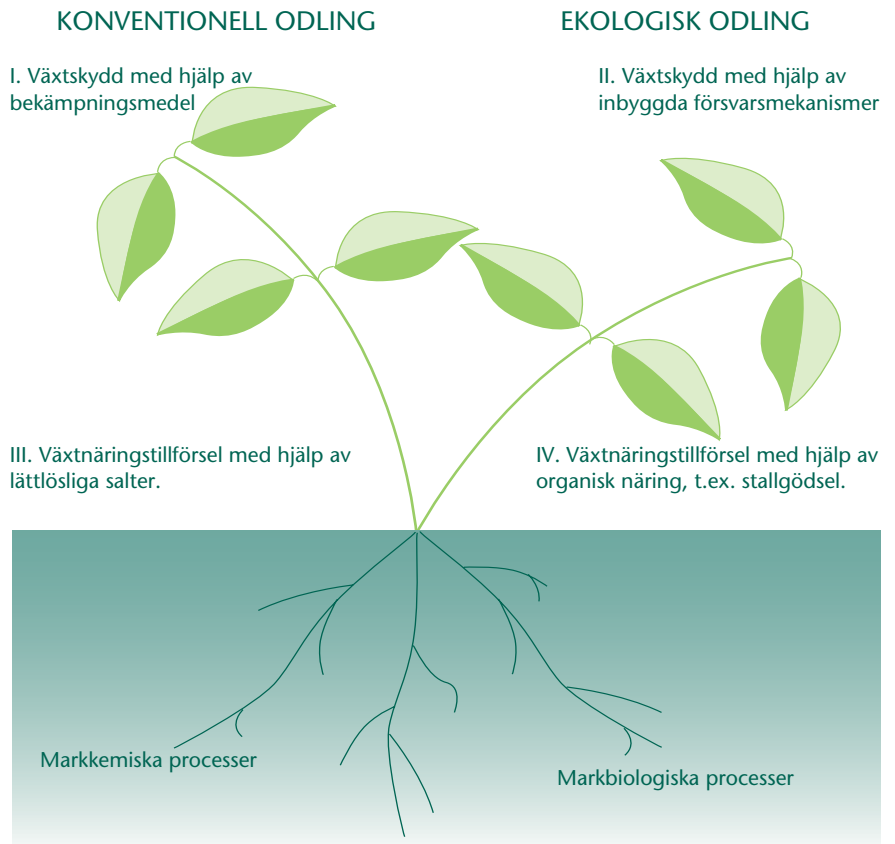
## Är ekologiskt odlade växter hälsobefrämjande?

För inte så länge sedan berodde flertalet sjukdomar på ren näringsbrist. Sedan 50-talet har bilden ändrats och många kroniska sjukdomar har kommit att identifieras som beroende av dietens sammansättning istället för det totala näringsinnehållet. Det anses t.ex. att sex av de tio mest frekventa dödliga sjukdomsformerna i USA beror på dieten. I Sverige finns ungefär en halv miljon människor som lider av hjärt-kärlsjukdomar, samtidigt som antalet cancerfall ökat med 65 % sedan 50-talet.

De uppkomna dietproblemen beror på en obalans mellan näringsämnenas fördelning i livsmedlen. Den västerländska livsstilen resulterar bl.a. i förhöjda sukrosintag på bekostnad av komplexa kolhydrater och fibrer samt ett minskat intag av viktiga fettsyror.

Brist på spårelement kan öka risken för cancer, hjärt-kärlsjukdomar, diabetes och allergier. Fluor, järn, koppar, krom, selen och zink har dessutom visats sig positivt påverka hälsan hos äldre människor. Optimala eller något förhöjda halter av vitaminer har visat sig stärka immunsystemet och minska risken för kroniska sjukdomar. Tillskott av mineral och spårelement i dieten kan således leda till stora hälsoförbättringar. Samtidigt kan dock en överkonsumtion ge upphov till toxiska effekter.

Nyligen har substanser identifierats som inte tillhör de essentiella näringsämnena men som är hälsobefrämjande. Dessa kallas sekundära metaboliter och produceras inom växtriket. Sekundära metaboliter är verksamma genom olika mekanismer som t.ex. att detoxifiera enzymer, förhindra bildandet av nitrosaminer och inducera antioxidativa reaktioner.



- I. Produkten kan innehålla bekämpningsmedel → väldokumenterat sämre näringsinnehåll.
- II. Produkten kan innehålla sekundära metaboliter → näringsmässig betydelse inte helt klarlagd.
- III. Produkten kan få felaktiga näringsbalanser → kan öka risk för sjukdomar.
- IV. Produkten kan innehålla ämnen relaterade till markbiologisk aktivitet → måste klarläggas.

Figur 1. Skillnader mellan ekologisk och konventionell odlingsmetodik av betydelse för produktkvalitén.

### Näringsmässig variation

Ett antal åtgärder i jordbruket inverkar på grödornas sammansättning och kvalitet. Jordbruksproduktion i sig är *a priori* avhängig hur växterna adsorberar ljusenergi och hur denna energi i sin tur omvandlas till biomassa, men också andra processer som indirekt påverkar biomassaproduktionen. En alltför kraftig stimulering av biomassaproduktionen hos växten kan minska intensiteten hos andra processer och därmed ändra växtens näringsinnehåll.

### Essentiella näringsämnen

Många fysikaliska/kemiska förhållan-

den påverkar specifikt växternas näringsinnehåll. I allmänhet ökar proteininnehållet med kväveupptaget, medan kolhydratinnehållet ökar när fosforinnehållet är lågt i jämförelse med andra näringsämnen. Lättlösliga kvävegödselmedel minskar innehållet av essentiella aminosyror och askorbinsyra. Odlingsåtgärder som optimerar tillväxten leder till att växterna får höga halter av karotenoider medan  $\beta$ -karoten-nivåerna minskar då tillväxtförhållandena begränsas för växten, t.ex. genom kvävebrist eller magnesiumbrist. Det kan konstateras att resultaten varierar mellan olika experiment och grödor men att en ökad



tillgänglighet av spårelement nästan alltid ökar vitaminhalterna och motståndskraften mot växtpatogener.

### **Sekundära metaboliter**

Ekologiskt inriktade studier i naturliga ekosystem har visat att när kväve är lättillgängligt kommer växterna att producera substanser som är kväverika, dvs. proteiner för tillväxt och sekundära metaboliter i form av alkaloider. När kvävetillgången blir mer begränsad, kommer metabolismen att ändras så att kolinnehållande substanser som stärkelse, cellulosa och icke-kväveinnehållande sekundära metaboliter som fenoler och terpenoider produceras. Kväve, ljusintensitet, ljuskvalitet, växttätare och växtpatogener påverkar halter och sammansättningar av monoterpenier i växten. Tyvärr saknas data på hur odlade växter styr sin metabolism vid brist/överskottssituationer. Sannolikt skiljer sig dock inte odlade växter från de vilda.

### **Kvalitetsskillnader mellan konventionellt och ekologiskt**

I allmänhet innehåller ekologiskt odlade växtprodukter mer vitamin C. De har ett högre torrsubstansinnehåll samt innehåller mer mineraler och lägre halter nitrater än konventionellt odlade. Ekologiskt odlade grönsaker har en högre antioxidativ aktivitet och en högre antimutagenisk aktivitet samt innehåller mer flavonoider än konventionellt odlade. Utfodringsförsök och ett mindre antal kliniska observationer pekar på att ekologiskt odlade produkter kan vara mer hälsosamma än konventionellt odlade. Dessa iakttagelser kan bero på ökat mineralinnehåll, då speciellt spårelement, samt vitaminer och sekundära metaboliter i ekologiskt odlade vegetabilier. En annan viktig orsak kan också vara uteslutandet av bekämpningsmedel inom odlingen (figur 1).

### **Bekämpningsmedel och försvarsmekanismer**

Historiskt sett har alltid jordbrukets produktion berott på platsbundna resurser som ljus, temperatur och markens mineralinnehåll. Efter andra världskrigets slut har en snabb teknikutveckling förändrat jordbruksproduktionen. Nya redskap för att bekämpa växtskadegörare och växtsjukdomar blev tillgängliga inom jordbruket i form av syntetiska pesticider såsom DDT. Trots tidigt uppmärksammade larmrapporter om DDT och därmed kopplad restriktiv användning av medlet är det fortfarande så att ett antal av de vanligast förekommande pesticiderna är giftiga för människor, djur och växter. Användningen ökar inom jordbruket liksom mängden av nya produkter. Trots att lagstiftningen kontinuerligt förbättras tas fortfarande inte hänsyn till vissa effekter orsakade av bekämpningsmedel vid tillståndsprövningen. Till exempel så blandas flertalet bekämpningsmedel med ytspänningsmedel i syfte att göra växterna mer mottagliga, vilket ökar stressresponsen. Inte heller beaktas medlets inverkan på växtens beståndsdelar. Långa exponeringstider av låga doser av bekämpningsmedel ökar växtens tolerans mot medlet i fråga. Denna tolerans visar sig som metaboliska förändringar och funktionsstörningar som kan påverka produktkvaliteten.

Vid sidan av akut skadliga effekter genererar ett antal bekämpningsmedel komplexa kroniska effekter. Ökade livmodervikter, reproduktionsstörningar och förändrat sexuellt beteende är exempel på symptom som är kopplade till störningar i de endokrina funktionerna och som liknar de effekter som iakttagits i utfodringsförsök med konventionellt odlad foder vid en jämförelse med ekologiskt odlad foder. Att undvika bekämpningsmedel är därför ett sätt att undvika såväl kroniska som akuta sjukdomar. Det är därför klart att ekologiskt

odlade produkter har ett plus avseende kvaliteten när det gäller bekämpningsmedel.

### **Mineralämnesbalanser**

Mineralämnesförsörjningen inom jordbruket har fokuserat på att gödsla växterna med lättillgängligt kväve, fosfor och kalium. Under senare år har gödsling med svavel och magnesium liksom vissa spårelement som mangan diskuterats. Önskvärt vore att samtliga för människan essentiella element – 50 st – beaktades, eftersom mineralämnesinnehållet i många vegetabilier är obalanserat. Växternas upptag av mineralämnen varierar mellan odlingsystem. Anledningen till detta kan vara att mineralerna ges i olika proportioner. Organiskt bundna metaller tas lättare upp av växterna än rena metallsalter. Mineralämnena "konkurrerar" också med varandra, vilket leder till fysiologiska och biologiska förändringar i växten beroende på växtens kemiska sammansättning. Till exempel leder en alltför kraftig gödsling med lättillgängligt fosfor till en brist i växten på både järn och zink, även om odlingssubstratet och plantan i sig innehåller tillräckliga mängder av järn och zink.

Brist på spårelement i växterna, vilket lätt uppstår vid ensidig gödsling med lättlösliga handelsgödselmedel, är vanligt inom konventionell odling och leder till minskad produktion av sekundära metaboliter vilket i sin tur leder till reducerad kvalitet i växtprodukten. En obalanserad gödsling, som leder till låga och/eller obalanserade halter av för djuret essentiella mineraler (tabell 1) tillsammans med en avbruten produktion av sekundära metaboliter skapar således produkter med försämrade kvalitetsegenskaper. Det kan konstateras att en gödslingsstrategi som baseras på att producera höga skördar med hjälp av gödsling med lättlösliga kväve, fosfor och

*Forts. på nästa sida*

kaliumsalter inte leder till produktion av vegetabilier med ett balanserat och hälsosamt mineralämnesinnehåll.

### Samverkan mellan växter och mikrober

Jämförande studier rörande förekomst av växtsjukdomar inom ekologiska och konventionella odlingssystem har visat att sjukdomsförekomsten inte är mycket högre i ekologisk odling. Detta antyder att ekologiskt odlade växter har mobiliserat mekanismer som leder till ökad motståndskraft. Det kan dock konstateras att angreppen kan vara mycket stora inom ekologiska odlingssystem om näringstillgången är hög, vilket visar att biologisk bekämpning är ett mycket komplext samspel mellan växt, organiska och oorganiska markförhållanden, klimatet och odlingsmetodik.

Det biologiska systemet i marken är en motor som bidrar till att skapa ett för växten gynnsamt balanserat växtnäringsupptag. Marklevande mikrober producerar i likhet med växterna en mycket varierad blandning av sekundära metaboliter av vilka många påverkar växter. De mikrobiellt bildade substanserna kan fungera som tillväxtregulatorer eller komplexbindare och på så sätt stimulera planttillväxt och växtnäringsupptag. Upptaget av kväve regleras genom ett tätt samarbete mellan växtrötterna och mikroberna, vilket leder till ett balanserat växtupptag av nitrat, ammonium och aminosyror. Att observera är att i odlingsystem där mineralbaserad konventionell odling dominerat under en lång tid, har den mikrobiella populationen i marken ändrats. Något som sannolikt tar flera decennier att återställa vid övergång till ekologisk odling.

En substans som är essentiell för däggdjur men inte för växter är vitamin B12 som produceras mikrobiellt. Rhizosfären har visats innehålla höga halter av vita-

Substans	Essentiell för växter	Essentiell för djur
Arsenik	-	(+)
Bor	+	+
Fluor	-	+
Jod	-	+
Järn	+	+
Kadmium	-	(+)
Kisel	(+)	+
Klor	+	+
Kobolt	(+)	+
Koppar	+	+
Krom	-	+
Mangan	+	+
Molybden	+	+
Natrium	(+)	+
Nickel	(+)	+
Selen	-	+
Tenn	-	(+)
Vanadium	-	+
Zink	+	+

Tabell 3. Mikroelement som är kända för att vara essentiella för växter respektive djur. + = essentiell, - = icke-essentiell.

min B12. Genom att tillföra växtmaterial till marken har också ökade halter av vitamin B12 kunnat påvisas i marken. Vitamin B12, kan liksom flera andra organiska substanser, tas upp passivt av växterna. Växter kan därför innehålla höga halter vitamin B12 trots att detta inte är ett essentiellt ämne för växterna. Genom gödsling med organiska gödselmedel som stallgödsel, som innehåller mycket mikrober, kan vitamin B12-halten upp till tredubblas i korn och spenatplantor. Får som betar på koboltfattiga marker uppvisar brist på vitamin B12, eftersom kobolt ingår i vitamin B12. Genom gödsling med kobolt eller tillskottsutfodring med kobolt kunde vitamin B12-halten höjas i fåren vilket illustrerar hur viktiga interaktionerna är mellan komponenterna i ett produktionssystem. Odlingsåtgärder som stärker utvecklingen av vitamin B12-producerande markmikrober genom t.ex. stallgödsling ökar mycket sannolikt innehållet av detta vitamin i växten till gagn för människor och växtätande djur.

### Slutsatser

Om det näringsmässiga värdet av växt-

producerade sekundära metaboliter – eller andra ännu inte identifierade växtkomponenter – liksom den näringsmässiga fördelen av att konsumera produkter med balanserat näringsinnehåll kan fastslås så kommer med stor sannolikhet efterfrågan på ekologiskt odlade vegetabilier att öka. Trots att inga absoluta siffror kan ges, är det ett resonabelt antagande att förmoda att ekologiskt producerad mat stärker immunsystemet och andra försvarssystem beroende på samspelet mellan olika fördelaktiga egenskaper hos ekologiskt producerad mat. Balansen mellan mineralämnena, frånvaron av bekämpningsmedel och innehållet av sekundära metaboliter är de mest bidragande faktorerna till denna gynnsamma effekt. ■

Bengt Lundegårdh & Anna Mårtensson  
Epost: Bengt.Lundegardh@evp.slu.se

*Bengt Lundegårdh är forskare inom områdena ogrässystem och livsmedelskvalitetsfrågor vid Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Anna Mårtensson är professor i växtnäringslära med inriktning på biologiska markprocesser vid Institutionen för markvetenskap, SLU.*

## Hälsosam livsmedelsproduktion – seminarium om sekundära växtmetaboliter

*Hur påverkas vi människor av sekundära växtmetaboliter? Hur påverkar olika odlingsåtgärder innehållet av sekundära metaboliter i växterna?*

**S**ekundära växtmetaboliter är ämnen som inte är primära för växtens tillväxt, men som t.ex. ger färg, smak eller ingår i växtens försvar. Flera nyligen gjorda litteraturstudier har identifierat sekundära växtmetaboliter som ett ämnesområde där det finns alltför lite kunskap. Mot denna bakgrund arrangerade i början av december Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) och Livsmedelsverket i Sverige ett seminarium där såväl hälsoeffekter som agrara aspekter togs upp.

Lars Dragsted från danska Fødevarerectoratet var en av talarna. Han har arbetat med sekundära metaboliters nytta och farlighet i bortåt 20 år. På seminariet berättade han att 600 g frukt och grönsaker per dag troligen kan sänka dödligheten i cancer med ca 30 % – men att ingen vet varför! Som en av flera möjliga förklaringar till att vegetabilier har en skyddande effekt på hälsan angav Dragsted att frukt och grönsaker innehåller mer antioxidanter, fibrer och andra sekundära växtmetaboliter samt mindre av mättat fett. Frukt och grönt är inte heller involverat i de mutagener som bildas i stekytor. Intag av frukt och grönt ger också mindre plats för annan, mindre nyttig mat, påpekade han.

Upptaget av sekundära metaboliter i



människokroppen är ofta lägre än intaget. Men även substanser som inte tas upp kan ha effekt, t.ex. i mag-tarmkanalen.

### Induktion av försvarssystemet

Växter bildar toxiner för att inte bli ätina. Är frukt och grönt nyttigt därför att de är svagt giftiga och tränar vårt försvar? Dragsted jämförde med motion som sliter på muskeln under träning men i det långa loppet stärker musklerna så att vi kan klara av ökad belastning. Här kan eventuellt förekomma u-formade dos-responskurvor. Små mängder är bra men höga, eller alltför låga, doser har en skadlig effekt.

Sammanfattningsvis menade Dragsted att sekundära metaboliter kan fungera som antioxidanter, påverka olika stadier av cancer och eventuellt skydda mot hjärt- och kärlsjukdomar.

Christer Andersson från Livsmedelsverket koncentrerade sitt föredrag till sekundära metaboliter som kan vara toxiska vid konsumtion. Ämnena kan dels vara sådana som alltid finns i större eller mindre mängd hos en växt av en viss art, men de kan också framkallas i växten på grund av yttre omständigheter, t.ex. angrepp av bakterier, virus, insekter, nematoder, mekaniska skador, kyla, UV-ljus eller bekämpningsmedel.

Genmodifiering kan oavsiktligt förändra växtens innehåll av ämnen, men det finns också kända exempel där traditionell växtförädling lett till detta. Christer Andersson tog potatis som exempel.

Potatis innehåller glykoalkaloiderna alfa-



solanin och alfa-chakonin. Dessa ämnen interfererar med kolesterol i människans cellmembran och påverkar dess funktion. Glykoalkaloider ger även neurologiska effekter, de förändrar bland annat hjärtats rytm.

Sorter som har mer än 200 mg glykoalkaloidhalt/kg potatis rekommenderas inte. Potatisen vi äter idag innehåller ca 100 – 130 mg /kg. Med den potatiskonsumtion vi har idag är det genomsnittliga dagsintaget 0,67 mg/kg kroppsvikt och dag. Det så kallade LOAEL (lowest observed adverse effect level) är på 1 – 2 mg/kg kroppsvikt och dag och anger det lägsta gränsvärdet för att bli sjuk!

Glykoalkaloiderna går att förädla bort men är dock väsentliga för potatisens smak. Den beskhet de ger balanserar mot potatisens sötna.

### Odlingsformen påverkar sorter olika

Christer Andersson redogjorde för försök som gjorts på olika potatissorter i ekologisk och konventionell odling. Det visade sig att odlingsformen påverkar innehållet av glykoalkaloiderna olika för olika sorter. När det gäller sorten Asterix fick den högre halter i konventionell odling än i ekologisk medan det för sorten Sava var tvärtom. I bägge sorterna var det chakoninhalten som skiljde. Det fanns

*Forts. på nästa sida*

ingen påvisbar skillnad i solaninhalt.

### Mer klorogensyra i ekopotatis

I potatis finns även klorogensyra, en växtfenol som hittas i stora mängder i kaffe. Klorogensyra ger mörkfärgning, smak, motståndskraft mot angrepp och minskad förmåga att utnyttja proteiner. Alltså både positiva och negativa egenskaper. Här berättade Christer Andersson att de försök som gjorts i Tjeckien visat att ekologisk odling gav högre halter klorogensyra än konventionell odling för samtliga åtta testade potatissorter.

### Brännskador av selleri

Christer Andersson tog också upp foto-toxiska furocumariner som finns i persiljeblad, rot- och blekselleri och palsternacka. Symptombilden är hudrodnad, brännsår, ljusinducerad hudinflammation, hudpigmentering och hudcancer. Toxiciteten upptäcktes då skördearbetare i Israel fick brännskador på händerna då de skördade en ny sellerisort som var resistent mot en växtpatogen. En rot-sellerirätt (2 skivor) ger 0,14 mg/kg kroppsvikt, och så lite som 0,24 mg/kg (LOAEL) ger symptom!

Ett annan grupp ämnen som Andersson nämnde var cucurbitaciner. De finns i squash, vattenmelon och gurka och ger

besk smak. I de sorter vi odlar är cucurbitaciner bortavlade, men återmutationer kan ske! Symptombilden vid förgiftning är magkramper, diarré, kräkningar och huvudvärk.

### Sprid riskerna

Christer Andersson avslutade med ett råd:

– Ät lite av allt, bli inte storkonsument av udda frukter och grönsaker. Sprid riskerna!

Bengt Lundegårdh från Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, talade om sambandet mellan odling och kvalitet. Han redogjorde för principerna för hur metaboliterna bildas i växten och hur dessa processer kan påverkas i odlingen.

– Vi vet redan idag en del om hur vi genom odlingen kan påverka växtens innehåll av olika ämnen, men vad är det vi ska påverka, undrade Lundegårdh och efterlyste mer samverkan mellan odlings- och nutritionsexperts.

Viktiga faktorer som påverkar metabolit-innehållet är klimat, art/sort, plantålder, växtedel samt odlingen (gödsling, jordbearbetning, markmikrober, patogener, ogräs, bekämpningsstrategier etc.)

Långsam tillväxt kan öka halterna av sekundära växtmetaboliter och där är kvävetillförseln är ett mycket viktigt styrmedel, menade Bengt Lundegårdh.

När det gäller sortskillnader exemplifierade han med försök som gjorts i grönkål. Grönkål kan innehålla 54 olika fenoler men olika sorter innehåller olika fenoler. De olika sorterna skilde sig också åt i hur de reagerade på ökad kvävegiva. Vissa sorter minskar inte fenolhalten vid mer kväve medan andra gör det. Som exempel på att ålder spelar roll nämnde han sallad, som har mer fenol i unga delar.

Beträffande gödsling berättade Lundegårdh att vitamin C sjunker vid ökad kvävegiva, medan B1 och B2 ökar. Beträffande metallers inverkan tog han bl.a. upp att brist på bor ger mer fenoler, men mindre cyanider.

Ett annat intressant exempel som Lundegårdh omnämnde var att potatis som odlats i lösning under "optimala" förhållanden innehöll mer av det stressrelaterade ämnet prolin än potatis som odlats på åker.

### Smak och vitamin C

Bengt Lundegårdh gick sedan närmare in på gödslingens betydelse och redogjorde bl.a. för ett försök han gjort med smaken hos tomater vid olika typer av gödsel. De tre försöksleden bestod av: 1. Gödsling med kompost, gräs/klöver och NPK, 2. Kompost, Binadan, blodmjöl och Bio K och 3. Sand och näringslösning. Provsamakarna ansåg att led 1 och 2 smakade bäst. Det visade sig att de smakrikaste också innehöll mest vitamin C. Bengt Lundegårdh ställer sig frågan om det finns korrelation mellan smak och fler viktiga ämnen?

I en senare undersökning ville Lundegårdh få svar på frågan om det finns





någon inverkan av vilka kvävejoner det är som tas upp av växten, i det här fallet tomat. Det visade sig att det ammoniumbaserade ledet gav mest mogna tomat och gräsklipp minst. Nitrat verkar som signalsubstans och fördröjer mognaden. Nitratledet hade sämst smak.

### Livet under jorden

Om hur marklivet påverkar växterna talade Anna Mårtensson från Institutionen för markvetenskap, SLU. För att ge förståelse för marklivets omfattning berättade hon att ett hektar brukningsbar mark kan bestå av 2500 ton matjord med en ovanjordisk biomassa på ca 5 – 10 ton. Mikroorganismerna uppgår på samma yta till 20 ton, vilket motsvarar 500 får! Dessutom finns 5 ton övriga markdjur, t.ex. dagmaskar.

Även mikroorganismerna producerar sekundära metaboliter, t.ex. alkaloider. Mikroorganismernas metaboliter påverkar i sin tur växterna. I ostörda system blir mikroorganismernas artdiversitet stor och därmed blir "signaldiversteten" stor. En "ren miljö" ger ett reducerat signalbrus och därmed undersysselsatta immunsystem. I monokulturer kan därför sjukdomsangrepp kan få större spelrum, menade Mårtensson.

Att det finns organismer som stimulerar växtens tillväxt glöms ofta bort, påpekade hon. Exempel på detta är kvävefixerande bakterier och mykorrhiza.

Johan Meijer från Institutionen för växtbiologi beskrev den kemiska krigföringen och kapprustningen mellan växterna och deras angripare. Sekundära metaboliter kan t.o.m. vara skadliga för växten själv.

Johan Meijers forskargrupp har studerat försvarssystemet hos släktet *Brassica* och gjort försök med resistent och känsliga sorter.



Olika *Brassica*-arter har olika glukosinulater. Glukosinulaterna kan tillsammans med ett enzym bilda giftiga ämnen som skyddar växten. Det finns dock specialiserade insekter som t.o.m. letar efter växter med glukosinulater, berättade Meijer och betonade att det handlar om komplexa system. Det finns grundläggande genotypskillnader i sorter, abiotiska och biotiska faktorer påverkar, påverkan är olika i olika vävnader...

Vissa glukosinulater, eller troligen dess metaboliter, kan skydda mot cancer.

– Kanske kan vi använda kålväxter som "functional food", spekulerade Meijer.

Marie Olsson från Institutionen för växtvetenskap, SLU, presenterade resultat från försök om inverkan av lagring på innehållet av sekundära metaboliter.

– Växterna fortsätter sin metabolism även efter skörd. De lever! Halterna av sekundära metaboliter kan minska vid lagring, men vissa ämnen kan också öka, berättade hon.

– Många faktorer styr vad som händer med ämnena vid lagring. T.ex. har fysio-

login hos produkten före och efter lagring stor betydelse.

I seminariets slutdiskussion betonades vikten av att utveckla samarbetet mellan agronomin och medicinen, men att samtidigt fortsätta ansträngningarna på var sitt håll. Agronomerna måste fortsätta att lära sig mer om att styra odlingen samtidigt som man inväntar resultat från den medicinska forskningen som anger vad det är man ska styra mot.

– Holistiska metoder måste användas i ökad utsträckning, betonade Bengt Lundegårdh.

– Svagheten ligger i att vi trots oss veta. Mycket har visat sig vara fel, sa Kirsten Brandt från Danmarks Jordbruksforskning.

– T.ex. sorter med olika innehåll – har de olika hälsoeffekter? Många medicinska studier har gjorts utan att man vetat det faktiska innehållet i det livsmedel man studerat, menade Kirsten Brandt.

– Målet är bra och säkra livsmedel på marknaden. Problemet är pengar. Vi kan inte kräva att producenterna ska ansvara för prövning av naturliga ämnen, ville Christer Andersson framhäva.

Sammanfattningsvis kan man kanske säga att tills vi vet mer om ämnens nytighet och farlighet och hur vi ska styra odlingen för att optimera de önskvärda egenskaperna så ska vi fortsätta att duktigt äta upp vår spenat.

– I Storbritannien dör varje år 50 000 personer för att de ätit för lite frukt och grönt – jämför med hur många som dött av att äta det, sa Kirsten Brandt. ■

Karin Ullvén

E-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

Samtliga foton: Mats Gerentz

## Projekt om livsmedelskvalitet vid Livsmedelsverket i Sverige – många frågeställningar av intresse för ekologisk produktion

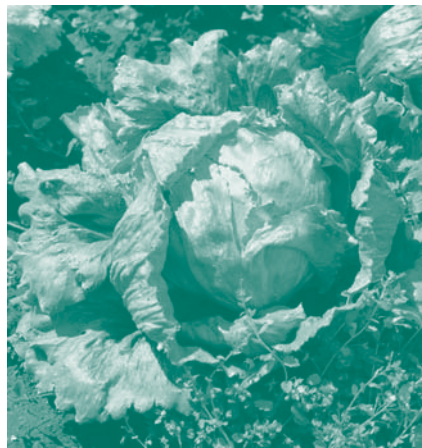
I Sverige är ekologisk odling ett prioriterat område och regeringen har beslutat att den ekologiskt odlade arealen ska utgöra 20 % år 2005. Ett uttryck för denna målsättning är att olika myndigheter har fått i uppdrag av regeringen att verka för främjande av produktion och konsumtion av ekologiska livsmedel. Inom Livsmedelsverkets arbetsuppgifter och mandat ligger dock inte att specifikt främja konsumtion och produktion av ekologiska livsmedel. Däremot har verket i uppgift att undersöka och säkerställa att de ekologiskt odlade livsmedlen håller samma höga kvalitet och standard som konventionell mat. Dessutom utövar verket, inom ramen för sina myndighetsuppgifter, bland annat tillsyn över de regler som gäller för ekologiska livsmedel och över de organisationer (KRAV och Demeterförbundet) som utövar kontroll av ekologisk produktion.

Den ökande efterfrågan på ekologisk mat och den uttalade målsättningen från regeringens sida ställer ökande krav på Livsmedelsverket. Detta gäller både tillsyn och agerande som myndighet samt även vetenskaplig kompetens som behövs för att ge underlag till olika åtgärder och agerande.

Regeringen har därför, med start 2001, öronmärkt 2 miljoner SEK per år under tre år av Livsmedelsverkets anslag för ett utökat arbete med ekologiska livsmedel. Ungefär hälften av summan går till de forsknings- och utvecklingsprojekt som redovisas nedan. Projekten syftar bland annat till att undersöka om det finns några skillnader mellan ekologisk och konventionell odling med avseende på det slutliga livsmedlet.

### Mikrobiologisk kvalitet i sallat

På Mikrobiologen har man undersökt om bakteriehalterna skiljer sig mellan ekologiskt och konventionellt odlad sallat. Frågeställningen var om det förekom högre halter fekal förorening som härstammar från organiska gödselmedel i ekologisk odlad sallat. De sallatsorter som undersöktes var isbergssallat och huvudsallat. Undersökningen visade att det inte fanns några skillnader mellan ekologisk och konventionell sallat. Däremot var det skillnader mellan de olika sallatsorterna och generellt var bakteriehalten högre i huvudsallaten. Detta beror på skillnaderna i fysiologi mellan sorterna. Hela undersökningen finns presenterad i "Vår Föda" 2, 2002.



### Sallat och vitaminer

Sallat innehåller vitamin K och betakaroten. Vitamin K reglerar blodets förmåga att levra sig och betakaroten är en antioxidant. Livsmedelsverket har undersökt om ekologiskt odlad sallat innehåller mer vitamin K och betakaroten än konventionellt odlad sallat. Vi fann dock ingen märkbar skillnad mellan olika produktionsformer. Däremot fanns det en tydlig skillnad mellan olika sorters sallat, där isbergssallat innehöll lägst halter av vitamin K och betakaroten.

Hela undersökningen finns presenterad i "Vår Föda" 1, 2002.

### Ochratoxin och ergosterol i sylt och spannmålsprodukter

Om mögelsvampar tillåts växa på livsmedel kan de bilda osynliga giftiga ämnen, mykotoxiner. Det bästa sättet att slippa mykotoxiner i livsmedel är att begränsa de faktorer som gynnar mögelvext eller toxinbildning. Sådana faktorer kan exempelvis vara fukt, temperatur, skador av insekter och hanterings-skador.

Ochratoxin A (OTA) är ett mykotoxin som kan bildas av vissa mögelsvampar under speciella betingelser. Mögelsvamparna återfinns vanligen på dåligt torkad spannmål, men förekommer även på andra livsmedel, till exempel kaffe och torkad frukt. Ochratoxin A har visat sig kunna orsaka skador och tumörer på njurar och i urinvägar hos djur och misstänks ha liknande effekter även på människor. Från butiksled har spannmålsprodukter och sylter, från konventionell och ekologisk produktion, samlats in under år 2002. Samtliga inkomna spannmålsprov från 2001 och 2002 har analyserats med avseende på ochratoxin A, men resultaten är ännu inte sammanställda. Generellt kan dock sägas att inget prov som ligger över det högsta tillåtna gränsvärdet för Ochratoxin A har hittats.

Proverna ska även analyseras med avseende på ergosterol. Dessa analyser har dock ännu inte påbörjats. Ergosterol har valts eftersom det finns ett generellt behov av indikatorer för hygienisk kvalitet i spannmål. Ergosterol är en lipid som finns i mögelsvamparnas cellvägg,

och den utgör ett bra generellt mått på tillväxten av mögelsvamp. Analyserna beräknas vara klara i slutet av året.

### Fusariumsvamp i spannmål

Fusarium angriper grödan på fältet. Det är framför allt spannmål som angrips. Fusariumarter kan bilda en mängd olika mykotoxiner. Livsmedelsverket diskuterar för närvarande med Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) om gemensam utveckling av nya metoder för att spåra upp och bestämma halten av Fusariumsvamp och dess toxiner i spannmål. Naturligt infekterad spannmål av ekologiskt och konventionellt ursprung kommer i så fall att analyseras gemensamt. SVA kommer att stå för toxinanalyserna och Livsmedelsverket för utvecklingen och användandet av PCR-baserade metoder för svampdetektionen. Projektet kommer sträcka sig över hela 2003.

### Furokumariner i rotfrukter

Innehållet av furokumariner i rotfrukter har analyserats. Furokumariner kan vara fototoxiska och därmed ge upphov till hudskador. Analyser av sju stycken olika furokumariner i handelsprover från morötter, rotselleri och palsternacka har utförts. Preliminära resultat visar att lagringen har stor påverkan på bildningen av furokumariner. Livsmedelsverket kommer även under 2002 samla in grossist-



Foto: M. Gerentz

prover av palsternacka, rotselleri och rotpersilja från konventionella och ekologiska odlare. Undersökningen kommer fortsätta med lagringens inverkan på innehållet och sammansättningen av furokumariner.

### Glykoalkaloider i potatis

Glykoalkaloider kan bildas i potatis vid exempelvis ovarsam hantering eller angrepp av patogener i fält. Glykoalkaloider kan ge magbesvär, illamående och diarré samt kan påverka nervsystemet. Analyser av glykoalkaloider i potatissorterna Sava och Asterix har utförts på prover tagna i grossistledet och i fältförsök. Preliminära resultat visar att förutom potatissorten och växtförhållanden har också lagringen betydelse för bildningen av glykoalkaloider. I studien ingår två fältförsök under 2002, ett i Tjeckien (med svenska sorter) och ett i södra Sverige. Ytterligare en potatissort som används av ekoodlarna i stor skala – "Matilda" – har inkluderats i de tjeckiska försöken. Livsmedelsverket kommer att ta in prover efter sex månaders lagring ute hos grossisterna. Detta då vi i tidigare analyser sett att lagringen påverkar förekomsten av glykoalkaloider.

### Omfattande potatisstudie

Livsmedelsverket har, tillsammans med Kemiska-teknologiska Institutet i Prag, Tjeckien, även genomfört en betydligt mer omfattande studie av ekologiskt och konventionellt odlad potatis. Undersökningen inkluderar nutritionell kvalitet, tekniska aspekter, innehåll av potentiella toxiska ämnen samt sensoriska egenskaper. Även skördenivåer, stärkelseinnehåll, torrs substans och gröningsaspekter har undersökts. Analyserna har pågått under fyra års tid. Resultaten sammanställs för närvarande och kommer att publiceras under 2003.

### Sekundära växtmetaboliter

Livsmedelsverket har identifierat områ-

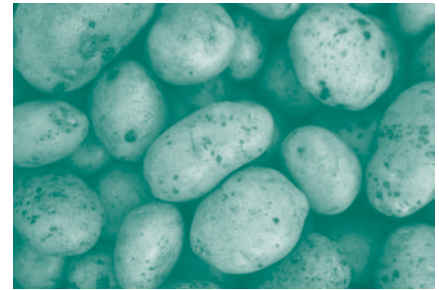


Foto: M. Gerentz

det "sekundära växtmetaboliter" som ett av de mest intressanta områdena för fortsatta forskningsinsatser. Man känner idag till omkring 100 000 sekundära metaboliter som syntetiseras av olika växter. Många av de sekundära metaboliterna induceras i växter efter stresspåverkan som skyddsmekanismer mot parasitangrepp eller andra för växten ogynnsamma förhållanden vid exempelvis odling och lagring. Syftet med vidare studier är att öka kunskapen om sekundära växtmetaboliters humanfysiologiska effekter, halten av dem och hur de påverkas av olika produktionssystem. Den 3:e december arrangerade Livsmedelsverket tillsammans med Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU, ett endagsseminarium där området behandlades ur både jordbruks- och hälso- perspektiv. (Se sid 7.)

Avslutningsvis vill vi från Livsmedelsverkets sida passa på att framföra att vi gärna samverkar med andra aktörer som arbetar med liknande frågeställningar. Ökad samverkan kan säkert tillföra båda parter nya infallsvinklar, nya erfarenheter och bättre nyttjande av resurser. Tag gärna kontakt direkt med forskningsenheterna eller med mig så kan jag slussa er vidare. ■

Stefan Berggren  
Livsmedelsverket  
Tel: +46 (0)18 17 55 68  
E-post: stefan.berggren@slv.se

*Stefan Berggren är samordnare för Livsmedelsverkets aktiviteter som rör ekologiskt producerade livsmedel.*



## For helse, glede, daglig brød... Økologisk mat i sykehus!

**N**orsk senter for økologisk landbruk fikk i oktober 2002 innvilget et nasjonalt pilotprosjekt om økologisk mat i storhusholdninger. Målet er å innføre økologisk mat på St. Olavs Hospital i Trondheim og utarbeide et konsept for å kunne gjenta prosessen på andre lignende storhusholdninger. Det er søkt om et fire-årig prosjekt. Foreløpig er prosjektet sikret finansiering ut år 2003.

Tanken er at når en storhusholdning etterspør økologisk mat, vil dette være en sterk drivkraft til å få fart på produksjon, få fram et større produktspekter og løse logistikkproblemer innen den økologiske produksjonen. Dette er det første verdikjedeprojektet innen økologisk produksjon i Norge som retter seg spesielt mot storhusholdninger. Produktspekteret er i dag smalt og hele verdikjeden umoden. Forhåpentligvis blir dette prosjektet en viktig katalysator som vil bidra til å gi et nødvendig påtrykk for videre utvikling av økologisk matproduksjon.

Innenfor storhusholdningssektoren nyter vi i Norge godt av at våre nordiske venner har gått foran og staket opp veien for innføring av økologisk mat. Både Danmark, Sverige og Finland har verdifulle erfaringer som vi har fått tilgang til gjennom kontakter i det nordiske nettverket for øko-catering. Omleggingskonsulent Mette Kloppenborg har i forprosjektet vårt lost en gruppe nordmenn gjennom Danmark, slik at vi fikk studere alle sider av produksjon, foredling og omsetning, og ikke minst fikk innsikt i prosessen med opplæring og holdningsendringer hos personalet i storhusholdningene. I hovedprosjektet, som vi nå er i gang med, har vi knyttet til oss Mette Kloppenborg som kurs-

holder og konsulent på kjøkkenet. Hun har allerede vært flere ganger i Norge som foredragsholder og kjøkkenkonsulent. Slik blomstrer det nordiske samarbeidet.

Centralkjøkkenet ved Amtssykehuset i Glostrup var en viktig inspirasjon i forprosjektfasen. Spesielt var det cheføkonoma Gitte Breum Rasmussen som overbeviste norske kjøkkensjefer på studietur om at en økologiske orientering både er riktig og realistisk, selv på et stort, moderne sykehus.

St. Olavs Hospital er et regionsykehus som daglig serverer mat til 1200 – 1300 personer. Som for andre offentlige kjøkken er det et kontinuerlig krav om omorganisering, effektivisering og kostnadsreduksjoner. På den måten er det krevende å ta i bruk økologisk mat i en slik storhusholdning. Dette gjør at hvert skritt i omleggingsprosessen må forbedres nøye. Hovedbegrunnelsen for at kjøkkenet ønsker økologisk mat, er de positive miljøkonsekvensene ved slik produksjon. I tillegg vil økologisk mat i sykehus bidra til å sette betydningen av mat i fokus, også betydningen av mat som en del av den medisinske behandlingen. Dette er positivt for kjøkkenet.

Det er utarbeidet en fireårig handlingsplan for prosjektet, der aktivitetene er delt på:

- Kjøkken/sykehuset
- Produsent/leverandør/logistikk inn-til kjøkkenet
- Informasjon til storhusholdninger/konsept for omlegging

I løpet av fireårs-perioden skal om lag 30 % av maten være økologisk. Til å begynne med vil vi satse på basismatvarer som poteter, grønnsaker, brød

melk og kjøtt. Etter hvert vil det kunne tilbys hele retter. Det er aktuelt å konsentrere en del økologiske produkter til visse pasientgrupper for å gjøre satsinga mer synlig.

At dette prosjektet fikk finansiering, kan tolkes som et signal på at økologisk mat kan bli mer enn bare en smal nisje også i Norge. Prosjektet vil formidle at økologisk mat er god mat som vanlige folk kan spise seg mette av hver dag. Danske erfaringer viser at omlegging til økologisk mat i storhusholdninger er en omfattende prosess som bør skje både ovenfra og nedenfra. Dersom omlegginga på det enkelte kjøkken samsvarer med en overordnet kostpolitikk, blir ikke resultatet i den grad overlatt til noen få ildsjeler. Da er det større sjanse for at omlegginga blir varig. Det er derfor vårt håp at konseptet som utvikles ved St. Olavs Hospital kan inngå videre i et offentlig program der institusjoner kan få støtte til å komme i gang med å bruke økologisk mat.

Som et resultat av det nordiske nettverket for øko-catering, er det nylig etablert et norsk nettverk med et eget sekretariat i Stavanger. På den måten vil vi de som måtte interessere seg for temaet, få lett tilgang til informasjon og kontakter. ■

Liv Solemdal

E-post: liv.solemdal@norsok.no

*Liv Solemdal är fagkonsulent ved Norsk senter for økologisk landbruk.*



## Odlingsrutor som inspirerar till bättre miljöval

Varje tugga du tar är ett miljöval och varje livsmedelsinköp leder till effekter, t.ex. för uppfyllelsen av de svenska miljökvalitetsmålen. Genom att välja vegetarisk kost minskar den totala mängden åkermark som krävs för att producera mat. Detta kan göra att miljökvalitetsmålen om övergödning och giffri miljö kommer närmare uppfyllelse, medan däremot miljökvalitetsmålet ett rikt odlingslandskap blir svårare att uppnå på grund av färre betande djur i rika ängs- och hagmarker. Genom att minska köttkonsumtionen och främst äta kött från betesdjur påverkar man målet ett rikt odlingslandskap positivt. Framför allt påverkar man också övergödningens problematiken genom att mer vall odlas och spannmålen används direkt av människor istället för att transformeras till kött. Man brukar säga att endast 5 – 20 % av energin från en del i näringskedjan byggs in i nästa steg, dvs. om marken kan producera spannmål för 100 personer kan samma mängd spannmål omvandlad till en ko endast försörja 5 – 20 personer.

### Veganmat på 800 m<sup>2</sup>

Det är mycket svårt att som konsument inse vad varje handlingsval ger för miljökonsekvenser. För att skapa aha-upplevelser och en tydlig diskussionsbas för diskussioner kring en uthållig konsumtion driver Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) en "vegan-" och en "hus-

manskostruta" på Ekhaga försöksgård. Veganrutan är 800 m<sup>2</sup> stor och skall försörja en person under ett år. Denna odling har drivits sedan 1998 och mängden mat har blivit i stort sett tillräcklig. Huruvida näringsbehovet har kunnat täckas är ännu inte färdigundersökt men sommarens skörd (2002) skall analyseras med avseende på detta i ett samarbete med Institutionen för hushållsvetenskap (IHV), Uppsala universitet, och med finansiering av CUL, IHV samt Stiftelsen Uppsala hushållsskolas fond. Målet med odlingsytan har inte främst varit att vetenskapligt dokumentera odlingen utan att skapa underlag för diskussioner med besökare på gården. Under året 2002 har många intressanta diskussioner förts med gymnasieelever, kommunrepresentanter och utländska rådgivare och politiker. Veganrutan odlas efter permakulturliknade former och nästan enbart för hand. Strävan är att olika grödor och olika sorter av grödor skall finnas i en mix för att minska risken för skadedjursangrepp, ge vindskydd åt varandra samt att det blir ett vackert omväxlande odlingsland. Varje år odlas minst 20 olika grödor och totalt minst 60 olika sorter. Allt detta för att öka den biologiska mångfalden i systemet både på sort- och gennivå och därmed skapa grunden till ett stabilt ekosystem.

För att sluta kretsloppet skall den mänsk-

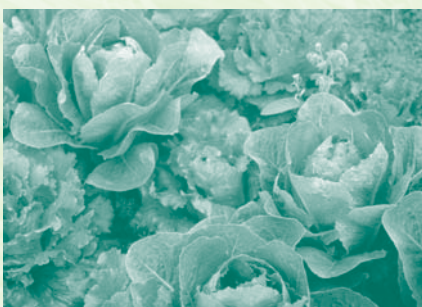


Husmanskostrutan anläggs. Foto: Thomas Henriksson.

liga avföringen naturligtvis återföras. Detta har ännu bara skett i teorin.

### Husmanskost på 2500 m<sup>2</sup>

Husmanskostrutan består av 2500 m<sup>2</sup> åker och 600 m<sup>2</sup> naturbetesmark och har funnits sedan 2000. Denna yta skall försörja en person, 1/25 ko med kalv, 1/16 stut, 1/5 gris och en höna under ett år. Denna yta är baserad på så kallad SMART-mat som utformats av Pia Lindeskog vid Centrum för tillämpad näringslära. SMART står för Större andel vegetabilier, Mindre "tomma kalo-



Diversitet i veganrutan. Foton: Johan Ahnström och Jiri Brázda.



rier”, Andelen ekologiskt ökas, Rätt kött och grönsaker och Transportsnålt. I praktiken innebär detta att mängden kött totalt sett minskat men proportionerna av nöt- och lammkött har ökat relativt mängden kött av gris och kyckling. Kor och lamm kan uppgradera gräs till kött, dvs. omvandla värdelöst (som människoföda) till värdefullt. Den välbetade grässvål som de betande djuren skapar är enormt värdefull för många växter och djur.

I husmanskostrutan finns det i teorin plats att odla oljeväxter som skall kunna täcka drivmedelsbehovet av de traktorer som sköter odlingen av spannmål och vall. Växtföljden är fyraårig med havre, råg och korn med insådd, vall, vall och sedan grönsaker, potatis och vete. Växtföljden roterar runt en permanent fruktträdgård med äpple, fläder, havtorn, jordgubbar och örter. Med tiden kommer denna trädgård ge en överproduktion som kan ge inkomst för att täcka inköpet av utsäde m.m.

### Konsumenten skapar skuggarealer

Maskin användningen minimeras för att ytornas storlek ska bestå. Om mer maskiner används behövs större yta för att producera energi till tillverkning av maskinerna och bränsle, men det behövs också areal som kan ta hand om de emissioner – avgaser – som bildas vid förbränningen. De ytor som indirekt krävs för att driva odlingsytorna kallas ofta skuggarealer. Skuggarealer som ofta glöms bort är de som beror av oss konsumenterna. I studier av hela livsmedelskedjan finner man att endast en liten del av den totala energiåtgången beror på bonden och jordbruksproduktionen. Den stora energiåtgången står vi konsumenterna för när vi åker till stormarknader med bil och sedan vid förvaring och tillagning av maten. Andra ”energislukare” är övriga transporter och förpackningsleden. I odlingsytorna görs an-

strängningar för att minska energiåtgången genom att lagra skörden på ett så energisnålt sätt som möjligt.

### Spar energi – låt säsongen styra

Det är viktigt att få en skörd som är utsträckt över hela säsongen för naturligtvis är det godast och nyttigast att äta färska rot- och grönsaker. Det som ska lagras, torkas, syltas, konserveras eller mjölksyras, dvs. gamla beprövade metoder som ersätter djupfrysningen vilken kräver mycket högvärdig energi (el). Man finner att ett enkelt sätt att minska energiåtgången är att äta säsonganpassat. Under vintern bör kosten baseras på svenska rotsaker för att vi sedan under sommaren ska kunna njuta av sallat, tomat och gurka.

### Är uthållig konsumtion möjlig?

De båda odlingsytorna täcker främst livsmedelsbehovet och kan bara ge ett begränsat urval av produkter. Det betyder att det krävs ett kraftigt förändrat konsumtionsmönster för att det ska vara möjligt att leva på vad dessa ytor ger. Det gör till exempel att den svenske vegetarianen främst kommer leva av potatis, vitkål och kålrötter. De är alla exempel på grödor med förhållandevis säker och hög skörd. Att vara vegetarian av miljöskäl och sedan leva på soja som har odlats intensivt, många gånger på gammal regnskogsmark, på andra sidan Atlanten kan vara motsägelsefullt. Det är dock så att det är bättre att vegetarianen äter soja än att våra kor äter den. Detta för att det är ett effektivare sätt att utnyttja resursen soja.

Skulle man kunna leva enbart på dessa ytor? Det skulle krävas enorma förändringar i konsumtionen. Vi finner också att vi saknar salt och ättika som är viktiga för omhändertagandet av skörden.

### Fortsättning?

Odlingsytorna har drivits som student-



Odlingsrutorna har gett upphov till många livliga diskussioner. Foto: Karin Ullvén.



Studenter i arbete med husmanskostrutan. Foto: Johan Ahnström.

projekt, men deras framtid är tyvärr ovisst på grund av att finansiering för närvarande saknas. Värdet av denna typ av översiktliga och tydliga demonstrationsodlingar som visar hur vår konsumtion påverkar miljö och markanvändning kan dock inte uttryckas i ord eller pengar. Att faktiskt se hur stor yta man skulle kunna leva av är oerhört nyttigt. Diskussionerna vid ytorna har stundom varit livliga och heta och har handlat om vattenåtgång, kretslopp, vegetarianism, köttkonsumtion, energiåtgång, lokal- och global konsumtion etc. ■

Johan Ahnström

E-post: Johan.Ahnstrom@cul.slu.se

Johan Ahnström är biolog och stipendiat vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU (finansierad av Ekhagastiftelsen). Johan har bl.a. arbetat med att samordna och handleda studentprojekt vid Ekhaga försöksgård.



## Forøket smitterisiko med økologisk mat?

Seminarer "Økologisk produserte matvarer og småskalaprodukter; forøket smitterisiko?" ble 3. desember 2002 arrangert av Norsk zoonosesenter. Seminaret samlet mange ulike aktører som jobber med matproduksjon og mattrygghet. Her presenteres noen tema og synspunkt fra seminaret

**F**orbrukeren som kjøper økologiske produkter har fokus på matkvalitet, dyrevelferd og miljø, og oppfatter gjerne økologiske produkter som tryggere enn produkter fra det "industrialiserte" landbruket. Det blir imidlertid av ulike miljø stilt spørsmål til mattrygghet og smitterisiko ved økologisk produserte matvarer. Seminaret *Økologisk produserte matvarer og småskalaprodukter; forøket smitterisiko?* samlet mange viktige aktører innen matproduksjon og mattrygghet i Norge.

### Farlig økologi...?

I Norge har det i 2002 vært flere overskrifter i media som taler negativt for økologisk landbruk. På seminaret ble blant annet følgende temaene belyst:

- Eggdrop-syndrom i øko-hønebesetning.
- Hamburgerbakterie (EHEC) i øko-ku-besetning.
- *Campylobacter* og øko-slaktekilling.
- Muggsoppen *Fusarium* og øko-korn.
- Økologisk dyrehold er risikodyrehold.

Eggdrop-syndrom har ikke tidligere vært påvist i Norge. Hvordan skal vi sanere for dette i en øko-høne-besetning hvor dyrene går ute? Funn av EHEC førte, for første gang, til båndlegging av en gård i Norge. En slik båndlegging innebærer blant annet forbud om å spre husdyrgjødsel. Dette får andre konsekvenser på en økologisk gård enn på en konvensjonell gård og det er viktig at forvaltningen er klar over det. På mange områder er det behov for mer kunnskap og erfaring, men det er også viktig å spre kunnskapen vi allerede har.

### Den gode mikrofloraen

Skal økologisk produsert mat foredles etter ikke-økologiske prinsipper? Pascale Baudonnel, leder for Norsk Gardsost, holdt et spennende innlegg om økologisk hygiene, upasteurisert melk og håndtering av smitterisiko. Den gode mikrofloraen er bærebjelken i et slikt system.

Den gode mikrofloraen forsvinner ved pasteurisering. Faste lagringsoster av upasteurisert melk blir fremstilt ved samarbeid med den naturlige gode mikrofloraen i melka. Er slik ost helsebringende eller er det risikofylt å spise den? Pascale fokuserte på at risiko aldri blir helt borte, men at det er viktig med risikostyring og kunnskap for å sikre kvalitet. Ost av upasteurisert melk fremstilt med omtanke for den gode flora og råvaren stiller store krav til kunnskap og erfaring slik man har kontroll med at de riktige bakteriene er tilstede. En slik fremstilling har en tilnærming til smitterisiko i tråd med økologiske prinsipp.

### Hygiene og økologi

Dagens hygiene er basert på en frykt for mikroorganismene i naturen og en tøff kamp mot dem. Dette er energi- og kapitalkrevende, forurensende (bruk av kjemikalier), og Pascale uttrykte at bakteriologisk sett blir ikke risikoen for matforgiftning vesentlig mindre, den blir bare flyttet.

Folk og dyr som lever i miljø hvor man ikke blir utsatt for bakterier tåler mindre og mindre; immunsystemet blir svakt. Et eksempel er konvensjonelt fjørfehold hvor strategien for å håndtere smitterisiko har vært økende grad av isolasjon.



*Hvordan skal vi t.ex. sanere for eggdrop-syndrom i en øko-høne-besetning? Foto: M. Gerentz.*

Det er imidlertid viktig å huske at hygiene tiltak som sanitær- og drikkevannshygiene og pasteurisering av melk, sammen med bedret ernæring og medisinske fremskritt, har vært en hovedårsak til at infeksjonspresset har blitt markert redusert fra slutten av 1700-tallet.

### Kunnskap

Rådgiver Aina Edelmann i Norsk Bonde- og Småbrukerlag fokuserte på fordelene med "feilvennlige" produksjonssystem som tar høyde for det vi *ikke* vet. I system med begrenset tilførsel av innsatsmidler, sporbarhet og begrenset marked vil eventuelle "feil" eller ulykker være lettere å isolere og håndtere. Både småskala og økologisk produksjon er slike feilvennlige system.

Det er viktig at forbrukeren har tillit til at landbruksproduktene de kjøper er trygge og har høy kvalitet. Økologisk landbruk er avhengig av at alle aktører innen matproduksjon og mattrygghet har kunnskap om økologisk produksjon. Det er behov for mer kunnskap om en sunn og bærekraftig hygiene, men det er også behov for å formidle eksisterende kunnskap. ■

Lise Grøva, NORSØK  
E-post: lise.grova@norsok.no

## Økologisk landbruk og tilnærming til smitterisiko

**H**vordan vi håndterer sykdom og smitte i økologisk landbruk, henger sammen med de grunnleggende prinsippene som ligger bak driftsformen. Selve begrepet økologisk landbruk henspeiler på et konsept basert på å drive landbruk så naturlig som mulig. I en nederlandsk studie er det undersøkt hvordan prinsippet om naturlighet blir forstått både blant forbrukere og blant nøkkelpersoner innen økologisk landbruk (Verhoog et al., 2002). Forskerne drøfter relevansen av å karakterisere driftsformen som mer naturlig enn konvensjonell. De konkluderer med at hvorvidt det er dekkende å karakterisere økologisk landbruk som mer naturlig enn konvensjonelt, avhenger av hva hver enkelt legger i begrepet økologisk landbruk. Nettopp tolkningen av naturlighet, er en viktig innfallsvinkel til forståelse og håndtering av sykdom og smitte innen økologisk drift.

En vanlig oppfatning er at økologisk landbruk skiller seg fra konvensjonelt ved at det ikke er tillatt å bruke visse innsatsmidler, slik som kjemiske sprøytemidler og kunstgjødsel. En slik tolkning gir ingen annen prinsipiell tilnærming til smittehandtering enn innen konvensjonelt landbruk. Det hele koker ned til et spørsmål om å finne andre remedier til å løse de samme problemene med. Internasjonalt vokser det fram en stor interesse for naturlige sprøytemidler og biologiske hjelpeorganismer. Det er kjent at stoffer som finnes naturlig kan være svært toksiske, og det er eksempler på at naturpreparater til biologisk bekjempelse kan inneholde organismer som er humanpatogene, slik som *Pseudomonas*-bakterier brukt i eksperimenter til biologisk bekjempelse av sopp (Holmes et al., 1998). Preparater av naturlig forekommende stoffer må generelt brukes med forsiktighet. Målet med slike erstatninger

er å behandle symptomer, og ellers lage et kontrollerbart miljø der sykdommer bekjempes eller skadelige organismer elimineres.

Denne snevre oppfatninga av økologisk landbruk er ikke dekkende for det verdigrunnlaget driftsformen bygger på. Ut fra denne tolkinga kan driftsformen knapt kalles mer naturlig enn konvensjonelt landbruk.

Det er ingen enkelt etisk term som beskriver verdigrunnlaget eller forståelsen av begrepet naturlig i økologisk landbruk, men summen av flere elementer utgjør til sammen en holistisk etikk som driftsformen, uttrykt i internasjonalt vedtatte målsettinger, bygger på.

### Holistisk etikk for økologisk landbruk

En holistisk etikk kombinerer ulike elementer:

- Mennesket som forvalter og kulturbærer, med en positiv holdning til naturen, og som forsøker å integrere landbruksaktiviteter i naturen. Naturen har en innebygd visdom det er klokt å rette seg etter i stedet for å motvirke. Dette må ikke forstås som at alt i naturen er bra og sunt for mennesker.
- Artenes integritet må respekteres ut fra deres egenverdi. Hensyn til de enkelte artenes naturlige adferd (*be-teende*) og behov er den viktigste rettesnor forhold av husdyr. Holdningen om artenes egenverdi kan også utvides til å gjelde alle levende organismer.
- Naturen har en innebygd evne til selvregulering og selvorganisering. Problemer som oppstår i landbruksproduksjon må løses i en agro-økologisk kontekst. Den selvregulerende evnen i et økosystem med stor bio-



*Prinsippet med selvregering, og at ei frisk jord gir grunnlag for friske planter som igjen gir friske dyr og mennesker, kan bli ei sovepute... Foto: Mats Gerentz.*

diversitet innebærer stor grad av selvhelbredelse. Aksept av at naturen har disse mekanismene, bringer inn prinsippet om forsiktighet og ansvarlighet i forhold til å påvirke og forstyrre et komplekst samspill.

Gitt dette verdigrunnlaget, blir det å finne naturlige erstatninger for de innsatsmidlene som ikke passer i økologisk landbruk, bare en liten del av sykdoms- og smittehandtering. Det viktigste er å arbeide for en robust og sunn produksjon drevet etter de økologiske prinsippene og ved å ta hensyn til artenes integritet. Strategien med å forebygge problemer framfor å reparere skader er ut fra denne innfallsvinkelen sentral i utvikling og optimalisering av økologisk praksis og økologisk produktkvalitet. Kunnskap om økologiske prosesser er nødvendig i en forebyggelsesstrategi. Vekstskifte i planteproduksjonen og mindre intensivt husdyrhold er viktige virkemidler i denne strategien. Dette skal redusere behovet for ytterligere regulering og gi mindre sjukdommer og skade på husdyr og planter.



Dagens konvensjonelle fjørfehold, som innebærer et regime med innestenging og isolasjon, er en uaktuell strategi i økologisk drift. Systemet blir svært sårbart, samtidig som slike regimer ikke tar tilstrekkelig hensyn til dyrs integritet. Et annet eksempel er kalver i økologisk drift som får komme ut på beite, selv om dette krever mer tilsyn og omsorg enn om de står inne i enkeltbåser. Husdyr i økologiske driftssystem skal med andre ord få beholde naturlig adferd og derfor ha tilgang til uteareal, selv om dette utsetter dyra for smittestoff fra naturen. Mikrobiell biodiversitet i dyras miljø gjør dem mindre sårbare i forhold til introduksjon av smittestoff. Immunitet hos dyra kan bare bygges opp når en viss smitte er til stede. Redusert behov for medikamentell behandling av dyr reduserer utvikling og utbredelse av antibiotikaresistente bakterier, hvilket er et viktig humanmedisinsk aspekt.

Under de forutsetningene det drives økologisk husdyrhold, er det likevel et stort forbedringspotensial som det kontinuerlig bør jobbes med. Det bør diskuteres hvordan beitesystemer skal være, hvilken vegetasjon det skal være i dyras uteareal, hvor stor plass dyr skal ha, hvordan husdyrrom skal se ut. Dette vil kunne påvirke trivsel og sykdomspreddning, men utgangspunktet må alltid være et minstekrav om at dyr skal kunne utøve naturlig adferd. I Østerrike er det utviklet et poengsystem for å måle oppstillingsforhold i forhold til dyreveleverden i økologisk drift (Bartussek et al., 2000). I flere land i Europa arbeides det med å utvikle strategier for parasittkontroll i økologisk husdyrhold (Thamsborg, 2001). I Storbritannia er det krav om helseplaner på økologiske husdyrbruk, for å bidra til god dyrehelse og dyrevelferd (Gray et al., 2001).

Prinsippet med selvregulering, og at ei frisk jord gir grunnlag for friske planter

som igjen gir friske dyr og mennesker, kan bli ei sovepute som forleder økologisk landbruk til ikke å ta reelle farer og sykdomsproblemer på alvor. Sykdoms-smitte er også en del av naturen og ufarlige bakterier og virus forandrer seg noen ganger til farlig smittestoff. God helse og sunnhet må opparbeides, og det må jobbes aktivt for å opprettholde den. Rutiner på garden må holde høg hygienisk standard. En større vekt på egenproduksjon og mindre innkjøpte driftsmidler skal redusere smittepresset utenfra.

### Regelverket er ingen oppskrift på økologi

Det vil også oppstå problemer i økologisk produksjon. Særlig fordi vi ofte ikke har nok kunnskap om hva som er den beste økologiske praksis, eller fordi vi av økonomiske hensyn går for mye på akkord med prinsippene. Tar vi nok hensyn til artenes integritet når vi holder hønsflokker på 3 000 dyr, slik det er tillatt innenfor det norske Debio-regelverket? I praksis er det mange gråsoner der det er vanskelig å se på hvilken måte en tar tilstrekkelig hensyn til økologien. Hva er for eksempel økologiske dyrkingsmetoder i et veksthus?

Regelverket gir bare en reduksjonistisk forståelse av grunnprinsippene og er ikke ment å gi et fullstendig svar på hva som er god økologisk praksis.

Regelverket har dessuten flere funksjoner, blant annet:

- sikre at prinsippene oppfylles
- å gi forbrukerne en garanti for økologisk produksjonsmåte
- legge til rette for internasjonal handel med matvarer

Regelverkets ulike funksjoner kan virke mot hverandre. For hele EU gjelder et felles, detaljert regelverk, hvilket i seg selv strider med økologiske prinsipper: De naturgitte forholdene i Nord- og Sør-

Europa er helt forskjellige og krever ulike tilpasninger.

Kravet om å bruke økologisk dyrket fôr og knapphet på norskprodusert økologisk fôr gjør at enkelte fôrmidler importeres fra fjerne strøk. Dette kommer i strid med prinsippet om miljøvennlig produksjon og lokal ressursutnyttning. Uønskede, fremmede organismer kan være med på lasset. Det er et viktig mål, også av smittehensyn, å begrense bruken av langtransportert fôr og andre landbruksprodukt.

### Hygienisk kvalitet i hele verdikjeden

Økologisk landbruk er ikke nødvendigvis småskala-landbruk i forståelsen små

*Forts. på sidan 19.*

#### Litteratur

- Bartussek, H., Ch. Leeb og S. Held, 2000. Animal needs index for cattle, ANI 35 L/2000 – cattle. Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions BAL Gumpenstein. Irdning, Austria, 20 p.
- Gray, D. og M. Hovi, 2001. Animal health plans for organic farms: the UK experience. In: Positive health: preventive measures and alternative strategies. Proceedings of the Fifth NAHWOA Workshop, Rødding, Denmark – November 2001, University of Reading, Reading, UK.
- Holmes A., J. Govan og R. Goldstein, 1998. Agricultural use of Burkholderia (Pseudomonas) cepacia: A threat to human health? Emerging Infectious Diseases, vol. 4, pp 221-227.
- Thamsborg, S. M., 2001. Parasite control on organic farms – options and limitations. In: Positive health: preventive measures and alternative strategies. Proceedings of the Fifth NAHWOA Workshop, Rødding, Denmark – November 2001, University of Reading, Reading, UK.
- Verhoog H., M. Matze, E. Lammerts van Bueren og T. Baars, (in press). The role of the concept of the natural (naturalness) in organic farming. Journal of Agricultural and Environmental Ethics.

## Gödselns olika former i ekologisk växtproduktion – hur påverkar de den hygieniska kvaliteten?

*Kompostgödsel, färsk fast gödsel, färsk och luftad flytgödsel. Är de ur hygien-synpunkt likvärdiga? På Helsingfors Universitet vid S:t Mickel-enheten har man under ett par års tid satt sig in i saken.*

**D**jurgödsel kan innehålla flera av de bakterier som förorsakar matförgiftningar. Sådana patogena bakterier är bl.a. salmonella, campylobakter (*Campylobacter jejuni* och *C. coli*), *Yersinia enterocolitica* och vissa typer av *E. coli*. Förutom i gödseln påträffas *Listeria monocytogene* och *Clostridium perfringens* allmänt i jorden. Patogena bakterier förorsakar hos människan oftast diarré, illamående och feber.

Djurgödsel i olika former är allmänt använd gödsel i den ekologiska växtproduktionen. Den ekologiska växtproduktionen regleras av EU rådets förordning nr 2092/91 (den s.k. rådets förordning) enligt vilken det finns vissa krav på behandling av fast gödsel och flytgödsel. Förordningen möjliggör också användning av obehandlad gödsel.

### Inverkan av gödselns olika former på frilandsgrönsaker

Användningen av vissa organiska gödselmedel i ekologisk odling har aktualiserat frågor om deras säkerhet i livsmedelskedjan. Frågorna har lyfts fram av bl.a. industrin i Finland och EU:s vetenskapliga kommittéer och saken har ansetts berättigad att utreda.

En sådan undersökning håller just på att avslutas vid Helsingfors Universitet, Landsbygdens forsknings- och skolningscenter i S:t Mickel. I projektet undersöktes olika inom ekologisk frilandsgrönsaksodling använda organiska gödselmedels effekter på odlingsmarken och på växternas mikrobiologiska kvali-



*Som försöksväxt användes rödbeta.*

tet (försöksled: ogödslad, färsk gödsel, komposterad gödsel, färsk flytgödsel och luftad flytgödsel). Fältförsöken utfördes på Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi MTT:s ekologiska enhets ekogodkända skiften. Försöksväxten var rödbeta för att av den kunde man i undersökningen utnyttja både den ovanjordiska och den i jorden växande delen. I försöken följde man *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* och *Enterococcus*-bakteriernas halter i jorden samt i växtens blad- och rottdelar vid olika tidpunkter under växtsäsongen. Nämnda bakterier anses vara "mätare", eller indikatorer, för den hygieniska standarden hos gödselmedel av exkrementer, vatten och livsmedel.

### Vad visade resultaten ?

Allt som allt sjönk bakteriehalterna i jorden fram till skördetidpunkten. De högsta halterna uppmättes naturligt nog

strax efter gödslingen. År 2001 förekom *E. coli* i marken vid tidpunkten för skörden huvudsakligen under 10 cfu/g (*colony-forming unit*) i alla försöksled. Halterna av *Clostridium perfringens* var också låga (0 – 9 cfu/g). Den mikrobiologiska kvaliteten på rödbetans blast- och rottdelar var klanderfria. I resultaten för år 2002 syntes tydligt inverkan av gödselns höga *E. coli*-halt; i det försöksled som gödslats med färsk gödsel förekom kolibakterier i marken ännu vid skördetidpunkten klart mer än i övriga försöksled. Den mikrobiologiska kvaliteten på blastdelen var ändå klanderfri vid skörden i alla försöksled. I rottdelen förekom sporadiskt kolibakterier, men i små mängder. Övriga patogener som sporadiskt förekommit i gödselslagen, i det här fallet campylobakter, listeria och *E. coli* 0157 följdes fram till deras sannolika förintelse. Vid skördetidpunkten gjordes ännu en kontroll av *Listeria monocyto-*

gene; den påtreffades inte, varken i marken eller i växtdelarna. Det tyder på att förhållandena under växtsäsongerna 2001 och 2002 var sådana att patogenerna klarade sig i jorden mindre än två veckor. År 2001 var medeltemperaturen under maj – augusti 8 – 14,1° C och antalet regndagar var 10 – 16 i månaden. Under året 2002 var medeltemperaturen 9,4 – 16,5° C och antalet regndagar 7 – 20 i månaden.

Som sammanfattning kan man konstatera, att för växter som har en förhållandevis lång växttid, som i detta försök rödbetan med 100 dygn, att under soliga växtperioder har gödselagens innehåll av bakterier\* förstörts i sådan omfattning att de hygieniska riskerna i slutprodukterna är små. I flera undersökningar utomlands har man konstaterat att knappt med solljus, låg temperatur och hög markfukthalt befrämjar bl.a. kolibakteriernas överlevnad i marken

(Cools m fl 2001, Donsel m fl 1967, Bogosian m fl 1996). Då man inte på förhand kan veta skördeperiodens väderleksförhållanden, är användningen av hygieniserade gödselslag, såsom kompost och luftad flytgödsel att föredra.

Från undersökningen kommer det att ges ut en publikation i början av år 2003. Dessutom publiceras en litteraturöversikt om de från gödseln härstammande patogena bakteriernas beteende i fri-landsgrönsaksproduktionen, i marken och i växterna. ■

Hanna-Maija Väisänen  
Tel: +358 (0)44 5914448  
E-post: hanna-maija.vaisanen@helsinki.fi

*Artikelförfattaren är ingenjör och har fungerat som projektchef i olika projekt inom eko- och livsmedelsbranschen vid Helsingfors Universitets Landsbygdens forsknings- och skolningscenter i S:t Mickel.*

\**E. coli* < 3x10<sup>5</sup> cdu/g, *Enterococcus* < 4x10<sup>4</sup> cdu/g och *C. perfringens* < 1x10<sup>4</sup> cdu/g.

Översättning från finska: Bertel Riska

#### Litteratur

- Bogosian, G., Sammons, L.E., Morris, P.J.L., O'Neil, J.P., Heitkamp, M.A., Weber, D.B. 1996. Death of the *Escherichia coli* K-12 strain W3110 in Soil and Water. *Applied and Environmental Microbiology* 62 (11): 4114-4120.
- Cools, D., Merckx, R., Vlassak, K., Verhaegen, J. 2000. Survival of *E. coli* and *Enterococcus* spp. derived from pig slurry in soil of different texture. *Applied Soil Ecology* 17:53-62.
- Donsel DJ, Geldreich EE, Clarke NA. 1967. *Ibidem* 15: 1362-1370.

## Økologisk landbruk og tilnærming til smitterisiko – forts. fra sid 17.

enheter. Per i dag blir mesteparten av de økologiske råvarene ikke bearbeidet på garden. Det meste av økologisk melk og kjøtt som produseres, omsettes gjennom samvirkebedriftene på samme måte som konvensjonell vare. Om produksjonen på garden er økologisk, følger bearbeiding og omsetning de samme rutine med hensyn til hygiene og kvalitetskontroll som konvensjonell vare.

Det finnes imidlertid også økologiske prinsipper for foredling og matlaging. Et viktig mål er å ta vare på smak og ernæringsmessig kvalitet til maten serveres på bordet. Skånsom bearbeiding av råvarene og en begrensning i tillatte tilsetningsstoffer hører med til dette bildet. Det er ikke bare økologiske produsenter som følger disse prinsippene. Populære

gourmetkokker tar til orde for at naturlige råvarer foredles best gjennom naturlige prosesser. Kjøttet skal mørne, osten modnes, druer gjæres. Naturlige prosesser er sentralt i den norske mesterkokken Arne Brimis matfilosofi. De fleste har trolig stor tillit til hans matlaging, og stoler på at han følger grunnleggende hygieneregler for behandling av næringsmidler. Da er det ingen helsefare forbundet med å la naturlig forekommende mikroorganismer bearbeide råvarene.

Hva skal til for at vi som forbrukere skal oppleve varene til øko-bonden og småskalaprodusenten som trygge? Metodeutvikling, opplæring og kontroll er viktig. Det handler om omsorg for råvarene og respekt for hygieneregler gjennom hele matvarekjeden, fra råvareproduk-

sjon til kjøkkenhygiene ved tilberedning. Det er ingen selvfølge at økologiske matvarer har god kvalitet. Produsenter har ulik kompetanse og det er ikke knyttet formelle kompetansekrav til godkjenning av økologisk produksjon. Om det skulle markedsføres produkter med kvalitetsfeil som fører til sykdom hos mennesker, vil det slå negativt ut for driftsformen generelt. Selv om sjansen for at dette skal skje vurderes som liten, er det viktig å legge sterkere vekt på produktkvaliteten i økologisk produksjon enn det som har vært tilfelle hittil. ■

Liv Solemdal  
E-post: liv.solemdal@norsok.no

*Liv Solemdal är fagkonsulent ved Norsk senter for økologisk landbruk.*



## “Hamburgerbakterien” *E. coli* O 157:H7 funnet på økologisk forsøksgård

Økologisk landbruk kan drives på mange forskjellige måter selv innenfor gjeldende regelverk. Driftsformen kan også utvikle seg i noe ulike retninger, avhengig av hvilke aspekter ved driftsformen det legges størst vekt på.

Et eksempel på dette er måten husdyrgjødsel brukes på. I reglene er det ingen spesielle krav til behandling eller til minimum lagringstid for husdyrgjødsel før den kan brukes. Mange som dyrker økologiske grønnsaker for salg, komposterer husdyrgjødsel, selv om dette ikke er et krav i regelverket. Gjennom komposteringsprosessen går det naturlig varmgang i husdyrgjødsel. Optimal kompostering regnes som en sikker metode for hygienisering.

### Bakteriologisk kvalitet på økologisk dyrka grønnsaker

Sammen med Veterinærinstituttet deltar Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK), Norges Veterinærhøgskole og Matforsk i et 4-årig forskningsprosjekt som skal se på bakteriologisk kvalitet på økologisk dyrka grønnsaker. Prosjektet startet i år 2001 og er støttet av Norges Forskningsråd.

I prosjektet dyrkes isbergsalat på friland. Feltet ligger på Tingvoll gard. Feltet gjødsles med følgende typer storfejødsel (*nötgödsel*): kompostert, fast gjødsel og blautgjødsel. Kunstgjødsel er med som kontroll. Målet er å finne ut om forskjellig behandling av husdyrgjødsel påvirker den bakteriologiske kvaliteten på det som dyrkes. Underveis blir det tatt prøver av gjødsel, jord og planter. Prøvene sendes til Veterinærinstituttet for mikrobiologisk analyse. Av bakterier som er sykdomsframkallende for mennesker

testes det for *E. coli* O 157:H7, *Listeria monocytogenes* og *Salmonella*.

### Bakteriefunn i gjødsel

Sommeren 2002 ble det for andre gang gjennomført feltforsøk med salat på Tingvoll gard. Ved testing av fast gjødsel og blautgjødsel som skulle brukes på feltet, ble det påvist *E. coli* O 157:H7. Bakterien ble også funnet igjen i jordprøver fra forsøksrutene gjødslet med fast gjødsel og blautgjødsel tatt ut ei uke etter gjødsling. Seks uker etter at salaten var plantet ut, ble det på nytt tatt prøver av planter og jord. Bakterien kunne da ikke spores verken i planter eller jord på noen av rutene. Det samme resultatet er bekreftet i nye prøveuttak. Dette kan tyde på at bakterien ikke har overlevd i konkurranse med jordbakterier og i miljøet forøvrig.

Funnene som ble gjort i gjødsel resulterte i at det ble tatt gjødselprøver av alle dyra på garden. Det viste seg at 24 av 72 prøver var positive. Av de positive prøvene var 18 fra sau (*får*), 4 fra okser, ei fra kvige og ei var fra ei samleprøve fra høner. På bakgrunn av dette funnet valgte Landbruksdepartementet ved Dyrehelsetilsynet å legge strenge restriksjoner på gardsdrifta. I november ble garden “friskmeldt” etter at gjødselprøver fra alle dyr var negative.

Funnet av *E. coli* O 157:H7 i husdyrgjødsel fra Tingvoll gard kom etter omfattende prøvetaking i forbindelse med forsøksfeltet. Bakterien er aldri funnet i produkter fra garden og ingen er blitt syke. Ingenting tydet på at denne varianten av *E. coli* O 157:H7 representerte en helsefare. Ved oppformering og laboratorietesting ble det heller ikke påvist produksjon av giftstoff fra bakteriestammen. Er

dette et uttrykk for den naturlige variasjonen innen *E. coli*-komplekset?

Det har ikke vært mulig å sannsynliggjøre hvordan bakteriesmitten har kommet inn på garden i dette tilfellet, og det er fremdeles mange åpne spørsmål knyttet til saken. Dette ønsker vi å finne ut mer om i samarbeid med veterinærmiljøene.

### Hva er *E. coli* O 157:H7?

*Escherichia coli* er en vanlig tarmbakterie som varmblodige dyr og mennesker er avhengig av å ha i fordøyelsessystemet. *E. coli* O 157:H7 er en serovariant av *E. coli*. Bakterien kan produsere en type giftstoff som er særlig farlig for mennesker. Dyr, særlig drøvtyggere, kan være friske smittebærere. Sammenlignet med andre *E. coli* er det kjent at bakterien er relativt overlevingsdyktig i miljøet utenfor dyret. En regner med at mennesker kan bli syke selv etter å ha fått i seg svært lave doser med bakterier. Symptomene på sykdom er blodig diaré og i noen tilfeller alvorlig følgesykdom. Inkubasjonstid er fra 4 til 12 dager.

Siden *E. coli* O 157:H7 ble oppdaget i USA i 1982, er den blitt et økende problem i mange land. Det er spesielt land med et høyt industrialisert husdyrhold som har hatt størst problem med sykdomsutbrudd. Større sykdomsutbrudd er kjent fra Skottland, Canada, Japan, USA og Argentina. Ut fra de undersøkelser som gjøres av husdyr i Norge, har konklusjonen vært at bakterien finnes i en meget lav forekomst, anslagsvis i underkant av 1 % av besetningene. Til sammenligning har en dansk undersøkelse påvist forekomsten i 17 % av 60 undersøkte besetninger på Jylland. Danske myndigheter har valgt å ikke



pålegge spesielle restriksjoner på gardsbruk hvor denne bakterien er oppdaget.

Et problem i forbindelse med påvisning av smitte i dyr, er at det varierer over tid hvor mye bakterier et smittet dyr skiller ut. En fecesprøve fra et smittet dyr vil ikke nødvendigvis teste positivt. Det er derfor vanskelig ut fra én prøve å fastslå om et dyr er smittet og dermed få en god oversikt over smittesituasjonen generelt.

### Hvordan blir mennesker smittet?

*E. coli* O 157:H7 kommer fra husdyrgjødsel, og for at mennesker skal få i seg bakterien må de få den inn i munnen. Den vanligste smitekilden er forurenset kjøtt som er dårlig varmebehandlet. Første gang bakterien ble påvist, ble smitekilden sporet tilbake til hamburgerkjøtt. Den ble derfor kalt "hamburgerbakterien".

For å bli smittet av å spise kjøtt fra dyr som skiller ut *E. coli* O 157:H7, må det først være en svikt på slakteriet slik at kjøttet er forurenset med gjødsel.

Gjødselbakterier som kan finnes på juret til melkekyr, kan teoretisk komme i melketanken, men bakteriene vil ikke

overleve pasteurisering. Meieriprodukter kan derfor utelukkes som smitekilde.

En annen kjent smitekilde er grønnsaker som er vannet med forurenset vanningsvann. På verdensbasis er det også kjent at sykdomstilfeller er knyttet til grønnsaker som er gjødslet med husdyrgjødsel. Likeledes kan personer som har nær kontakt med dyr bli smittet. Barn regnes som mest utsatt. Drikkevannskilder og badevann hvor det har vært avrenning av husdyrgjødsel er andre aktuelle smitekilder.

### Gir økologisk landbruk endret smitterisiko?

■ Som regel er det flere dekar bak hvert dyr på et økologisk bruk og dermed mindre husdyrgjødsel per dekar. Dette minsker risikoen for avrenning med husdyrgjødsel fra jorder og forurensing av vann.

■ På økologiske gardsbruk er det ofte lite kjøp og salg av livdyr. De fleste gardsbruk med husdyr kjøper i tillegg inn mindre fôr enn tilsvarende konvensjonelle bruk. Sjansen for å få inn smitte gjennom fôr eller levende dyr skulle derfor være mindre.

Teoretisk er det sjans for at økologisk dyrka grønnsaker kan forurennes med

sykdomsframkallende bakterier fra husdyrgjødsel. Ved grønnsakproduksjon er det derfor viktig å unngå denne mulige faren. Et aktuelt tiltak kan være at det settes krav til behandling eller lagringstid på husdyrgjødsel som skal brukes til å gjødsle grønnsaker. Et slikt krav bør i så fall vurderes for all grønnsakproduksjon, både økologisk og konvensjonell.

### Økologisk landbruk og mikrobiell økologi

Funnene av *E. coli* O 157:H7 i forbindelse med det omtalte prosjektet reiser viktige prinsipielle spørsmål. I økologisk landbruk er det både naturlig og ønskelig med en kompleks mikroflora. Normalt vil ulike mikroorganismer holde hverandre i sjakk i komplekse miljøer. På den annen side kan det utvikles svært resistente bakteriekloner i menneskeskapte miljøer. Dette er tilfelle i miljøer der det for eksempel brukes mye bakteriedrepende midler.

Å isolere dyr for å beskytte dem mot en naturlig mikroflora, slik det i dag gjøres i konvensjonelt fjørfehold, er en uaktuell strategi i økologisk drift. Dette gjør systemet svært sårbart, samtidig som slike regimer ikke tar hensyn til dyrs integritet.

Gjennom moderne mikrobielle teknikker greier vi å påvise små mengder mikroorganismer i komplekse miljøer, slik det er gjort i dette prosjektet. Men hvordan skal informasjonen tolkes? Denne saken illustrerer hvor vanskelig det er å tolke tilstedeværelsen av enkeltkomponenter i et komplekst og aktivt mikrobielt økosystem. Da trenger vi også forstå og ta hensyn til reguleringsmekanismene i systemet. ■

Liv Solemdal

E-post: liv.solemdal@norsok.no

Liv Solemdal är fagkonsulent ved Norsk senter for økologisk landbruk.

### Sammendrag

- I forbindelse med et forskningsprosjekt, ble det sommeren 2002 oppdaget *E. coli* O 157:H7 i husdyrgjødsel fra Tingvoll gard.
- Det ble ikke oppdaget *E. coli* O 157:H7 i noen produkter fra Tingvoll gard.
- Ingen mennesker eller dyr er blitt syke av å spise produkter fra eller oppholde seg på garden.
- I norske husdyrbesetninger kan forekomsten av *E. coli* O 157:H7 være større enn det fagmiljøene og overvåkingsprogrammene avdekker. I alle fall kan vi regne med at forekomsten vil øke framover. En slik situasjon må norsk landbruk og norske myndigheter forhold seg til.
- *E. coli* O 157:H7 er kjent som en overlevelsedyktig bakterie som selv i lav forekomst kan gi alvorlig sykdom. All matproduksjon må derfor foregå på en måte som sikrer at denne bakterien ikke finnes i produktene.
- Et aktuelt tiltak kan være å behandle husdyrgjødsel som brukes til gjødsling av grønnsaker.

## Vem gillar ekologiska livsmedel och varför?

*Svenska, norska och danska konsumenter tänker olika vid inköp av livsmedel. Den norska konsumenten agerar mycket efter traditionalism. Svensken är mer nytänkande och agerar efter mer idealism än vad norrmannen gör, medan den danska konsumenten mest följer politik och moderna trender vid inköpen.*

Detta menar Einar Risvik, forskningsledare på "the Norwegian Institute for Research on Food (MATFORSK)".

– När de ska handla livsmedel tänker norrmannen "det var bättre förr", svensken "det är nyttigt för att staten säger så" och dansken "handla lokalt ur globalt perspektiv", säger Einar Risvik något komiskt under seminariet "Vem gillar ekologiska livsmedel och varför?" som hölls i oktober på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).

Vid besök på Coops hemsidor i Norge, Danmark och Sverige upptäcker man att detta avspeglar sig även här.

På Coops hemsida i Norge står: "Stadig flere spiser økologisk mat. Heldigvis, for ingenting er bedre for kroppen og jorda. Dette er ingen ny oppfinnelse, men en konsekvens av ny innsikt: Maten var renere før det ble vanlig å bruke kunstgjødsel og sprøytemidler."

På Coop Danmarks hemsida kan man bl.a. läsa: "COOP Danmark og Brugsforeningerne er bevidst om, at de alvorligste miljøproblemer er grænseoverskridende, men også at den lokale indsats har betydning for det miljømæssige niveau." och att "mulighed for at vælge produkter og varer, der medfører en reduceret miljøbelastning i produkternes samlede levetid fra produktion over distribution, forbrug og bortskaffelse."

Enligt hemsidan tycks de ekologiska produkterna vara viktiga för Coop i Sverige, där kan läsas: "Begreppet ekologisk produktion är skyddat i lag och ekologiska producenter kontrolleras i Sverige av KRAV

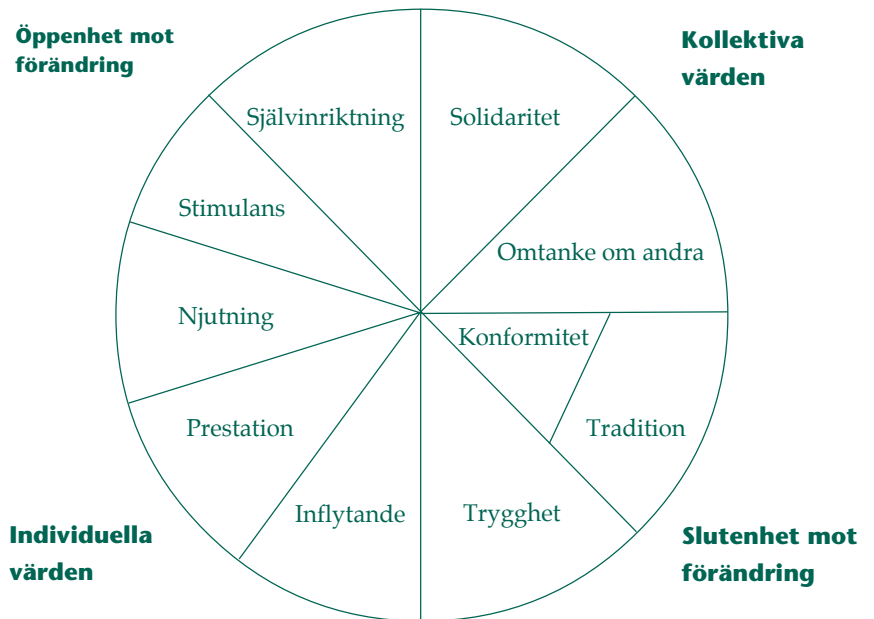
*som är en kontrollförening för ekologisk odling. De som godkänns får använda KRAV-märket på produkterna. KRAV-märket är ett av våra mest välkända miljömärken."*

Einar Risvik, har även haft ett stort ansvar för forskningsprojektet "Relating Sensory, Instrumental and Consumer Choice Studies – SENS" som pågick mellan 1990 och 1994. Syftet med SENS var att försöka hitta ett samband mellan européers uppfattning av livsmedel

(smak, textur, doft, färg osv.) och laboratoriemätningar på dessa kvalitéer. I SENS-projektet var alltifrån psykologer, statistiker, kemister och dietister inblandade för att försöka belysa alla de olika delar som kan påverka människors syn på livsmedel.

Är det möjligt att utforma en studie som verkligen visar hur vi människor fungerar som konsumenter och varför vi egentligen väljer ekologiska produkter? Under seminariet "Vem gillar ekologiska livsmedel och varför?" framgick att en hel del försök till detta har gjorts. Här redogjorde man för alltifrån olika enkätundersökningar till en studie i en virtu-

Figur 1. En universell värdestruktur. (Efter Schwartz, 1992.)



Tabell 1. Värdetyper med definitioner. (Efter Schwartz, 1992).

<b>SJÄLVINRIKTAD:</b>	Oberoende, skapande och utforskande
<b>STIMULANS:</b>	Spänning, nyhet och utmaningar
<b>NJUTNING:</b>	Nöjen för en själ
<b>PRESTATION:</b>	Personlig framgång
<b>INFLYTANDE:</b>	Kontroll över människor och resurser
<b>TRYGGHET:</b>	Säkerhet, harmoni och stabilitet
<b>TRADITION:</b>	Respekt, engagemang och acceptering av traditioner
<b>KONFORMITET:</b>	Anpassning till regler och normer
<b>OMTANKE OM ANDRA:</b>	Angelägen om närstående
<b>SOLIDARITET:</b>	Omtanke om människor och natur

ell butik. Flertalet av dessa studier visar att de främsta motiven till varför vi väljer ekologiska produkter är att vi anser att de smakar bra och är nyttiga (dvs. bra för vår egen hälsa och miljön).

Men resultaten från forskningen skiftar och kan ofta tolkas olika eller vara svåra att tolka. De frågor och problem som avhandlas i den akademiska sfären är i många fall alltför teoretiska och avlägsna från problemen som ska hanteras i t.ex. livsmedelsbutiken. Det finns många aspekter som avgör hur vi människor fungerar. Aspekter som säkert även har stor betydelse då vi är i livsmedelsbutiken och handlar.

Frågan tycks kvarstå – vad är det egentligen som avgör hur vi agerar och kan vårt konsumtionsmönster förändras? På seminariet fanns Anders Biel från psykologiska institutionen vid Göteborgs Universitet. Han förklarade att våra inköp styrs av olika värderingar (figur 1 och tabell 1).

Vissa värderingar står i motsättning till varandra. Kollektiva värden står t.ex. i motsättning till individuella värden, liksom omtanke om människor och natur står i motsättning till kontroll över människor och resurser. Värdemotsättningar kan göra det särskilt svårt att förändra vårt sätt att agera vid inköp. Om medlen i plånboken tryter har det väl t.ex. hänt att man varit osäker på vad man ska välja: den billigare konventionella potatisen eller den ekologiskt producerade (i själva verket spar man cirka fyra svenska kronor per kilogram)? Värderingar som å andra sidan ligger nära varandra ger en förstärkande effekt och kan underlätta ett inköpsbeslut, menar Anders Biel. Exempel på sådana värderingar är återigen t.ex. den solidariska egenskapen: omtanke om människor och natur och de självriktade egenskaperna: oberoende, skapande och utfors-

kande. De värderingar som vi skaffat oss genom livet har alltså stor betydelse för hur vi agerar och hur pass formbara vi är som konsument.

Generellt sett kanske vi i olika länder har relativt olika värderingar men inom landet relativt lika värderingar? Kan det vara en förklaring till varför vi i Sverige, Danmark och Norge fungerar olika som konsument?

I vissa fall kan dock konsumtionen förändras trots att ingen värdeförändring sker, en "win-win-situation", som Anders Biel kallar det. Då erbjuder varan allt det som vi kan tänka oss som konsument – den är godast, ser bäst ut, är billigast, miljövänligast osv. Miljövärde är dock ett relativt nytt värde, menar han. Något som vi ännu kanske inte lärt oss att uppskatta och värdera på ett sätt som visar sig i vårt val vid inköp av livsmedel. När kommer vi då att lära oss det? ■

Jessica Alm  
E-post: [Jessica.Alm@cul.slu.se](mailto:Jessica.Alm@cul.slu.se)

*Jessica Alm är informatör på Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU.*

## Om försäljning och konsumtion av ekologiska produkter

### I Sverige

Under år 2001 utgjorde andelen ekologiska varor 6 – 7,5 procent av Coop Konsums totala försäljning. Coop Konsum har idag 658 ekologiska varor i sitt sortiment. KRAV-märket är det vanligaste märket på ekologiska produkter.

### I Danmark

På den danska hemsidan <http://www.altom-okologi.dk/> visar statistik (från GfK ConsumerScan 1999-2001) att konsumtionen av ekologiska varor utgör 5 % av den totala livsmedelskonsumtionen i Danmark. Ekologiska varor märks vanligtvis med Ø-märket.

### I Norge

Coop i Norge hade cirka 120 ekologiska produkter i sitt sortiment år 2001. Omsättningen av ekologiska produkter från lagret ökade med omkring 61 % från år 2000 till år 2001. Det vanligaste märket för ekologiska produkter är Ø-märket.

*Dokumentation från seminariet finns på <http://www-mat21.slu.se/publikation/pdf/ekolivsmedel.pdf>*

## Forskningsnytt 2003

Under 2002 ökade tjockleken på Forskningsnytt. Detta för att vi skulle kunna göra bredare och fylligare teman samtidigt som även material utanför temat skulle få plats. Tyvärr innebär en ökning från 20 till 24 sidor en dubblering av portokostnaderna. Det går däremot att göra upp till 32 sidor för samma porto som 24 sidor.

För att ekonomiskt klara att göra numren så fylliga som vi önskar kan vi under 2003 bara göra fyra – men garanterat "feta" – nummer.

Den preliminära utgivningsplanen för 2003 ser ut så här:

- Nr 1. Manusstopp 10 februari. Tema: Livsmedelssystem - "fra jord til bord"
- Nr 2. Manusstopp 5 maj. Tema: Frukt, bär & grönsaksodling.
- Nr 3. Manusstopp 25 augusti. Tema: Ekologi i landsbygds- och livsmedelspolitik.
- Nr 4. Manusstopp 27 oktober. Tema: Miljöeffekter och uthållighet.

Om du har synpunkter kring detta, eller vill skriva en artikel (även artiklar utanför temana är välkomna!), så hör av dig till undertecknad eller någon i redaktionsrådet (se sid 2).

Karin Ullven  
E-post: [Karin.Ullven@cul.slu.se](mailto:Karin.Ullven@cul.slu.se)

Seminarium arrangerat av svenska Konsumentverket, Naturvårdsverket, Livsmedelsverket och Kemikalieinspektionen i samarbete med butikskedjorna ICA och Coop Sverige samt Sveriges Naturskyddsförening (SNF).

## Vilken mat ska vi köpa för att få en bättre miljö?

**V**ilken mat skall vi köpa för en bättre miljö? Det är en fråga utan ett konkret svar eftersom det är så enormt komplext. Tyvärr hamnade detta seminarium i en diskussion om att äta ekologiska eller konventionella produkter. Visst är det en fördel för miljön, med hänsyn till vissa aspekter, att äta ekologiskt eftersom man inte använder kemiska bekämpningsmedel, djur och växtodlingsareal är starkt koppade (växtnäringsbalans i nationellt perspektiv) samt att den ekologiska odlingen generellt sett gynnar den biologiska mångfalden på åkermarken. Men det finns många fler aspekter att diskutera i ämnet hållbar konsumtion.

Några "tankenötter" som visar ämnets komplexitet; vad är bäst för miljön?

- att äta närodlade svenska konventionella produkter eller importerade KRAV-märkta produkter?
- att på våren äta spanska konventionella tomater eller svenska ekologiska växthustomater?
- att vara vegetarian eller allätare?

Svaret på frågorna beror på om man vill minska energiåtgång, koldioxidutsläpp, kväveåtgång, vattenåtgång, mängder kemikalier i närmiljön, mängder kemikalier i ett globalt perspektiv osv. Men det är inte bara produktionen av livsmedel och transporter till affärer som påverkar miljön. Det är också förpackningar, var man handlar och hur man tar sig dit, hur man förvarar och tillagar sin mat och hur man tar hand om sitt avfall.

Att vara miljömedveten konsument är idag inte lätt. Det tar tid att väga olika produkters miljöpåverkan mot varandra och det är svårt att få ett kvitto på eller

klapp på axeln att man har gjort något bra. Åke Natt och Dag, miljöchef på Coop Sverige, berättade på seminariet att man håller på att utveckla en kvittoservice där man efter varje handling ska kunna läsa vilken miljönytta man har gjort, exempelvis hur många kvadratmeter åker på vilka det inte användes bekämpningsmedel.

Många konsumenter är medvetna om att miljön är hårt belastad och att man borde göra något åt det. Men att gå från ord till handling är inte lika lätt. Den moderne konsumenten har inte tid att stå och välja bland olika produkter. Att planera matlagningen upplevs som "knepigt", man vill inte laga avvikande rätter och framför allt saknas tid för att ta till sig ny information. Detta var kommentarer ifrån Helena Shanahan, forskare vid institutionen för livsmedelsvetenskap, Göteborgs universitet.

Louise Ungerth från Konsumentföreningen i Stockholm konstaterade att konsumenten tycker bra om ekologiskt producerad och KRAV-märkt mat, men man handlar den inte. Det beror, tror Louise, på att ekologiska produkter är svåra att marknadsföra till konsumenten. Den ekologiska mjölken är inte nyttigare, inte färskare, inte smakrikare osv. utan ger en mer allmän miljönytta på ett högre plan, oftast utanför konsumentens perspektiv. Gun Rudqvist, SNF, uttrycket det som "man köper inte bara korb och mjölk utan man köper flera värden". Genom att handla ekologiskt gynnar man den biologiska mångfalden på åkermarken, man minskar antalet bönder som behöver utsätta sig för lantbrukskemikalier och man tar ansvar för den globala biodiversiteten genom att min-

ska den svenska importen av fodergrödor.

Den svenske bonden vill odla andra potatissorter och spruta mindre med kemiska bekämpningsmedel, men konsumenten vill ha Bintje och King Edward. Dessa sorter är bland de mest mottagliga för bladmögel och brunröta och kräver därför stor användning av svampbekämpningsmedel. Vi, konsumenter, gör miljöval när vi handlar, vare sig vi vill det eller inte.

Peter Bergkvist på Kemikalieinspektionen konstaterade att svensk potatis är bäst! I Sverige används 4 – 5 kg verksam substans bekämpningsmedel per hektar medan man i Frankrike använder 27 kg/ha. Genom att välja svensk potatis minskar vi kemikaliebehovet i ett europeiskt perspektiv och genom att välja nya mer bladmögel- och brunröteresistenta sorter kan vi minska kemikaliebehovet i ett svenskt perspektiv.

Christel Cederberg, forskare med inriktad mot miljöeffekter av näringsflöden i livsmedelsproduktion, refererade till en studie från Norge som visade att för att producera 1 kg kväve i bröd går det åt 3 kg kväve, 1 kg mjölk kräver 14 kg och för att få 1 kg nötkött går det åt 21 kg. Hon visade också siffror om den globala animalieproduktionens kväveeffektivitet, dvs. hur mycket av kvävet i fodret som man återfinner i köttet, vilken var 10 – 12 %. De resterande ca 90 % av kväven återfinns framförallt i gödseln. Detta visar att för att få en miljömässigt sund animalieproduktion måste gödselhanteringen prioriteras och effektiviseras. Gödseln får aldrig ses som avfall utan den ska behandlas som en resurs.



De svenska miljö kvalitetsmålen är enkla men kraftiga redskap med vilka politiker kan kommunicera med konsumenterna, näringsliv och forskare sa Sinikka Bohlin, vice ordförande i miljö- och jordbruksutskottet. Hon konstaterade vidare att det tyvärr oftast krävs en katastrof för att få till en mer storskalig förändring i produktion eller konsumtion. Sinikka menar att jordbruksproduktionen för 100 år sedan var inriktad på kvantitet men nu är det kvalitet och etik som är ledord. Detta är ett mått på vår välfärd menar hon.

När vi i Sverige når 20 % ekologisk areal år 2005, då är det fortfarande 80 % som brukas konventionellt. Det är därför viktigt att minnas att det konventionella lantbruket också utvecklas och strävar efter en lägre miljöbelastning. Ingemar Nordell från Skånemejerier uttryckte det som att det är bättre att 100 bönder förbättrar sig (minskar användningen av bekämpningsmedel) 10 % än att 10 bönder förbättrar sig 100 % (dvs. blir ekologiska).

Några menade att ekologiskt lantbruk får för mycket positiv uppmärksamhet medan konventionella försök att visa på mer miljövänlig jordbruksproduktion som Svenskt Sigill och andra integrerade produktionsformer inte får det. "Vi måste förbättra samarbetet mellan alla som vill ha ett miljöriktigt lantbruk", konstaterade Sören Persson, VD för Svenskt Sigill.

Samarbete är viktigt men det är också viktigt att konstatera att det finns olika systemsyn mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk. Detta lyftes fram av Gun Rudqvist, men det var för sent på eftermiddagen så diskussion kring detta mycket viktiga ämne uteblev. Det är skillnad mellan att tänka "vad ska man spruta med", istället för att tänka "varför man får problem med skadegörare"!

Seminarier hade lockat ett stort antal deltagare från en rad olika områden alltifrån kommunal förvaltning till journalistik. Det är bra att frågor om uthållig konsumtion lyfts fram och att allt fler blir medvetna om sin egen roll i miljöpåverkan genom sitt företag eller sin yrkesroll men också som privatperson.

Ekologiska produkter är bra, men inte *alltid* bäst för miljön. Det gäller att, för att tilltron till ekologiska produkter ska bestå, inte vara onyanserat positiv utan snarare vara kritiskt granskande med

öppna ögon. Idag finns inte den miljöoptimala produkten och det kommer troligen aldrig heller finnas någon, men man får då välja vilka faktorer som är viktigast för en själv, exempelvis djurvälstånd eller energiåtgång, och välja produkter utifrån detta. Alternativt väljer man efter grundsyn och långsiktigt mål i olika produktionsformer. ■

Johan Ahnström  
Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU  
E-post: Johan.Ahnstrom@cul.slu.se

## Naturligt djurliv viktigt i ekolantbruk

Inom ekologiskt lantbruk lägger man stor vikt vid att djuren ska kunna leva ett naturligt liv, medan man inom övrigt lantbruk starkare betonar att djuren ska vara friska. Djurrättsorganisationer vill framförallt hindra att enskilda djur lider. Dessa skillnader i grundsyn kan leda till onödiga konflikter, hävdar Vonne Lund vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, i sin doktorsavhandling.

Konsumenternas uppfattning om djurvälstånd stämmer ofta med ekologiska lantbrukets syn. Det är därför viktigt att det ekologiska lantbruket i kommunikationen med omvärlden tydligt anger hur man definierar djurvälstånd, menar Vonne Lund.

En litteraturstudie i avhandlingen redovisar ekodjurens välfärd i praktiken. En försiktig konklusion är att djurvälstånden i stort sett är lika bra eller möjligen något bättre i ekobesättningar.

I en enkätundersökning tenderade ekologiska djurbönderna att dela sig i två grupper, som delvis hade olika värderingar. Den ena gruppen såg ekolantbruket som en livsstil, och där sågs "naturligt liv" som viktigare än traditionella djurskyddsbegrepp. Den andra gruppen bestod av "entreprenörer" som generellt var mer kritiska till KRAV:s djurregler.

AFHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERTIR

TOHTORIN-VÄITÖKSET

Vonne Lund menar att det ekologiska lantbruket behöver utveckla strukturer som säkrar djurvälstånden. I avhandlingen presenteras ett förslag, nämligen ett etiskt kontrakt som skulle kunna användas i detta syfte både i teori och praktik. Det symboliska kontraktet skulle reglera förhållandet mellan husdjur och människa och bygga på att djuren betraktas som viktiga partners i det agroekologiska system som det ekologiska jordbruket utgör. ■

För mer information:  
e-post:Vonne.Lund@hnh.slu.se

## Midtvejsevaluering af den danske forskning

*Et internationalt panel har i efteråret vurderet kvaliteten af den danske forskning i økologisk jordbrug. Kvaliteten blev fundet meget tilfredsstillende, men evaluørerne har mange forslag til det kommende arbejde.*

I september og oktober har syv internationale forskere gennemgået en stor del af den igangværende danske forskning i økologisk jordbrug. Forskerne, der selv har meget stor erfaring inden for økologisk jordbrug, var blevet bedt om at "midtvejsevaluere" de 19 forskningsprojekter, som i 2000 blev påbegyndt i regi af Forskningscenter for Økologisk Jordbrug. Programmet kaldes i daglig tale for FØJO II. Herudover skulle forskerne evaluere "FØJO II som helhed", bl.a. om forskningen opfylder sine overordnede mål.

Evaluørerne har især set på forskningens kvalitet, f.eks. hvilke ideer og planer, der ligger til grund for forskningen, og hvorledes planer og samarbejde udføres. De har også set på forskningsprodukternes kvalitet og kvantitet, f.eks. hvilke og hvor mange resultater, der er publiceret i videnskabelige artikler, hvordan formidlingen til brugerne foregår, hvor mange markvandring der er holdt osv. Endelig er de internationale forskere blevet bedt om at påpege eventuelle mangler og komme med forslag til ændringer.

Evalueringen af FØJO II kan i sit fulde omfang læses i rapporten "Midterm evaluation of DARCOF II", som kan downloades fra FØJO's hjemmeside [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk). I det følgende er der et kort og helt overordnet resume af evaluørernes vurdering af det samlede program.

### Forskning af høj kvalitet

Den generelle opfattelse er, at den forskning, som er iværksat i FØJO II, er af meget høj kvalitet. Programmet omfatter

en lang række emner, men evaluørerne finder ikke, at der er en overvægt af bestemte emner, og fordelingen af midler afspejler derfor forskningsbehovene.

Samlet set mener evaluørerne således, at FØJO II's overordnede mål om *at frembringe viden, der kan understøtte øget produktion og større sammenhæng mellem indre og ydre kvalitet i økologiske fødevarer* indfries via det igangværende arbejde.

Det er ligeledes evaluørernes opfattelse, at de enkelte projekter foregår på vigtige områder, og at projekterne fokuserer på aspekter, hvor der mangler viden. Dette gælder for aspekter, som vedrører produktionen samt for aspekter vedrørende indre og ydre kvalitet.

### Forslag til forskningen

Evaluørerne har dog mange forslag til især den kommende forskning. En evaluør foreslår således, at der på sigt skal ske en ændring i FØJO's fokus. Det økologiske fødevarer-system er mere end "jordbrug", og evaluøren foreslår, at "Forskningscenter for Økologisk Jordbrug" ændres til "Forskningscenter for Økologiske Fødevarer-systemer" for at afspejle et bredere fokus.

Andre evaluører foreslår mere fokus på problemstillinger, som relaterer sig til de økologiske principper. F.eks. foreslås det at øge forskning, som kan medvirke til at reducere det danske økologiske jordbrugs behov for at importere korn og proteinfoder (jf. princippet om lokal produktion). Der bliver også foreslået øget fokus på udvikling af økologiske husdyrbrugssystemer, som tager reelle hensyn til husdyrenes sundhed og velfærd.

À DÖFINNU Á  
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA  
POHJOLASSA

Endvidere er der forslag om udvikling af særlige miljømæssige aspekter ved økologisk dyrkning og øget fokus på alternative dyrkningsmetoder samt mange andre forslag.

### Kvalitetssikring af forskningen

Alt i alt har det været en meget positiv evaluering. I en del projekter var der forslag til mindre justeringer, og i to projekter var der forslag til større ændringer. FØJO's bestyrelse og brugerudvalg har dermed fået en kvalitetssikring af forskningen, og samtidig er der kommet nogle værdifulde forslag og ideer til en eventuel kommende forskningsindsats. ■

Claus Bo Andreasen  
Forskningscenter for Økologisk Jordbrug  
E-post: [clausbo.andreasen@agrsci.dk](mailto:clausbo.andreasen@agrsci.dk)

*Claus Bo Andreasen er projekt- og informationsmedarbejder ved FØJO.*

## Åbent arkiv for økologisk forskning

Et nyt internet-arkiv gør forskningen mere tilgængelig for både forskningsbrugere og forskningskolleger. Derved øges mulighederne for samarbejde og kommunikation.

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) har i efteråret etableret et åbent internet-arkiv for artikler, rapporter, afhandlinger, præsentationer, og lignende produkter fra forskningen i økologisk jordbrug. Dokumenterne ligger i en fuld version i arkivet med tilknyttede oplysninger om publicering, peer review med videre samt et kort sammendrag. Det er muligt at se oversigter opdelt på emneområder og på projekter, samt at lave forskellige søgninger.

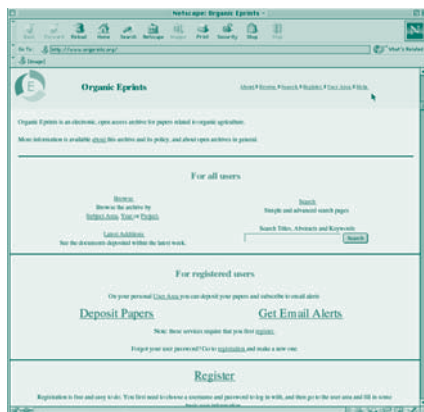
I Danmark er det planen, at alle de artikler, publikationer med flere, som er udarbejdet i regi af FØJO, skal lægges ind i arkivet. Organic Eprints, som arkivet hedder, er imidlertid også åbent for bidrag fra andre forskere fra ind- og udland samt fra studerende og andre der udfører forskning og forsøg.

De programmer der benyttes er såkaldt open source software. Det betyder for det første at de er gratis at benytte og, endnu vigtigere, at de der bruger programmerne, kan være med til at videreudvikle dem. De enkelte forfattere lægger selv deres dokumenter ind i arkivet via internettet og det kræver derfor kun

en forholdsvis beskedne arbejdsindsats at administrere arkivet.

Det økologiske arkiv er en del af en større bevægelse der arbejder på at gøre videnskabelige publikationer åbent tilgængelige i eprint arkiver. Indenfor fx fysik bliver over halvdelen af alle de forskningsartikler der produceres, deponeret i et stort eprint arkiv kaldet arXiv. Der er flere formål med dette. Ved at gøre forskningens produkter mere synlige og hurtigere og lettere tilgængelige øges forskningens effektivitet og gennemslagskraft. Og ved at bidrage til bedre kommunikation mellem forskere indbyrdes, nationalt og internationalt, og mellem forskere og brugere kan forskningens kvalitet sikres og forbedres.

Det er således hensigten, at der skal være åben tilgang til de dokumenter, der ligger i det økologiske arkiv. Indtil videre er der imidlertid adgangsbegrænsning på nogle artikler i arkivet fordi forlagene bag de videnskabelige tidsskrifter har fået copyright på dem. Nogle artikler er tilgængelige for registrerede brugere, mens andre kun er tilgængelige for en lukket kreds. Der vil dog altid være åben tilgang til sammendrag og publicerings-



[www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)

À DÖFINNU Á  
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA  
POHJOLASSA

oplysninger, og nogle gange vil artiklen være tilgængelig i en tidligere version. FØJO arbejder imidlertid på at etablere aftaler med de store videnskabelige forlag, således at alle artikler kan blive tilgængelige i arkivet.

Hvis man registrerer sig i arkivet får man som nævnt adgang til flere artikler, man kan lægge dokumenter ind i arkivet, og man kan tegne abonnement, så man via email får tilsendt oplysninger om nye eprints på de områder eller projekter som man har valgt.

Organic Eprints arkivet findes på internetadressen <http://www.orgprints.org>

Hugo Fjelsted Alrøe

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug

E-post: [Hugo.Alroe@agrsci.dk](mailto:Hugo.Alroe@agrsci.dk)

*Hugo Fjelsted Alrøe er projektforsker ved Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.*

DAGATAL

KALENDARIVM

KALENDER

KALENTERI

## 13 – 16 februari

### **Biofach 2003**

*World exhibition for organic products*

Nürnberg, Germany

Organised by: NürnbergMesse

More information: [www.biofach.de](http://www.biofach.de)

## 19 – 20 mars

### **Avlopp & kretslopp**

*Vatten och avlopp i den kommunala planeringen. Rikskonferens.*

Linköping, Sverige

Sista anmälningdag: 1 mars

Program och mer information: Anna-

Lena Persson, tel: +46 (0)13 21 94 40,

e-post:

[anna-lena.persson@mbox301.swipnet.se](mailto:anna-lena.persson@mbox301.swipnet.se)

## 14 – 17 maj

### **Reconciling holism and reductionism**

*the new science and practice of health care, organic agriculture and nutrition*

Conference

Wageningen, the Netherlands

Organised by: the Louis Bolk Institute

Information: <http://www.suchislife.nl>

## 1 – 4 juli

### **Nordic Agriculture in Global Perspective**

*NJF's 22nd Congress*

Turku / Åbo, Finland

More information: [www2.agronet.fi/njf/](http://www2.agronet.fi/njf/)

## 18 – 19 november

### **Ekologiskt lantbruk**

*Konferens*

Arrangeras Av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU.

Kontakt: Karin Svanäng, e-post:

[karin.svanang@cul.slu.se](mailto:karin.svanang@cul.slu.se), eller Karin

Ullvén, e-post: [karin.ullven@cul.slu.se](mailto:karin.ullven@cul.slu.se)

Delta med poster: Anmäl dig senast mån-

dagen den 6 oktober genom att lämna

en kort beskrivning av postern till Jessica

Alm, e-post: [jessica.alm@cul.slu.se](mailto:jessica.alm@cul.slu.se)

Mer information om program och an-

mälan kommer att bli tillgänglig på

[www.cul.slu.se/publik](http://www.cul.slu.se/publik)