



*Ekologiskt lantbruk  
Konferens  
22–23 november 2005  
Ultuna, Uppsala*



*Sammanfattningar  
av föredrag och postrar*



Centrum för uthålligt lantbruk



www.minmat.org



FOTO: Joel Wäreus

# Trenden är svensk.

Våra fräscha råvaror visar vägen



Bakom Min Mat står GRO, Kött- och charkföretagen, LRF, SBR:s Honungsförmedling AB, Svensk Fågel, Svenska Lantmännen, Svensk Köttinformation, Svensk Mjolk, Svenska Ägg, Svenskt Sigill, Sveriges Grisproducenter, Sveriges Nötköttproducenter och Swedish Meats.

Tänk dig en äng full av idisslande kor en varm sommardag. Eller ett vajande sädesfält i kvällsolen. Smaka det löskokta ägget, den nygrillade kycklingen och det svenska köttet utan att oroa dig för hälsan. Njut av smaken av smält smör som hälls över en nykokt rödbeta.

Svenska råvaror, svensk matlagning och svenska kokkar har aldrig varit så eftertraktade som nu. Det moderna svenska köket har utvecklats till en helt egen stil baserad på fräscha råvaror och kreativa tillagningsmetoder.

Det är hög tid att bli mallig över det vi har

här hemma – och det gäller såväl råvaror, tillagning som traditioner. Välkommen till en vardag där Svecia ger världens ostar en match, den svenska rapsoljan knuffar undan olivoljan och den svenska potatisen och äpplet känns exotiska trots att de växer runt knuten.

- **Fråga gärna** efter svenska råvaror nästa gång du handlar.
- **Fråga gärna** efter svenska råvaror nästa gång du äter ute.
- **Fråga gärna** efter svenska råvaror i maten som serveras på skolor, förskolor och inom åldringsvården.

## /Recept

### Svenska nötfärsbiffar med rödbetor serverade på knäckebröd

#### Det här behöver du

1/2 dl ströbröd  
1 dl rödbetspad  
400 g svensk nötfärs  
100 g rödbetor, finhackade  
50 g rödlök, finhackad  
2 äggulor  
smör till stekning  
knäckebröd  
1 dl gräddfil  
1 äpple, tärnat  
1 msk kapis  
1 bit pepparrot  
salt och peppar

#### Så här gör du

1. Blötlägg ströbrödet i rödbetspadet. Tillsätt nötfärs, rödbetor, rödlök, ägg, salt och peppar. Forma små biffar och stek i smör.

2. Bryt knäckebrödet i bitar och lägg på ett fat. Lägg en biff på varje brödbit, toppa med gräddfil, äpple och kapis och färskriven pepparrot.

Recept: Sofia Sjödin



FOTO: Ulf Berglund



## Tips från Årets Kock

Årets Kock 2005 vet att man inte behöver gå över ån efter vatten. Med ”... god matchning i smakerna och en kärleksfull hantering av råvarorna” vann Stefan Eriksson den prestigefyllda tävlingen för landets kokkar.

Stefan är ett gott exempel på den nya svenska trenden. Det svenska köket har utvecklats till en helt egen stil baserad på fräscha råvaror och kreativa tillagningsmetoder.

– Jag föredrar att arbeta med svenska råvaror, gärna ekologiska om kvaliteten är tillräckligt bra, förklarar Stefan.

#### Din matfilosofi?

– Naturlig matlagning som kombinerar det moderna med det klassiska. Jag följer gärna de svenska smakerna och säsongerna.

#### Vad lagade du på Årets Kock?

– En varmrätt och en lunch. Lunchen var Honungs- och svartpepparstek karré av ungris, rotfrukter med persilja, ingefära och äpple.

#### Tips till oss alla hobbykokkar?

– Gå inte ut för hårt utan börja med rätter du klarar av. Lägg också mer tid i köket med familj och vänner och mindre framför TV:n.

#### Tack, det låter inte så svårt?

– Nej, varför krängla till matlagningen. Ett annat tips är att utnyttja säsongerna och vara noggrann med råvarornas kvalitet. Där har vi det bra förspänt här i Sverige.



# Semin ger oss tillgång till "gröna tjurar"

Mats Eriksson, Svista gård är ordf i SRB-föreningen, v ordf i Svensk Avel och styrelseledamot i Svenska Husdjur.

Produktion senaste kontrollåret är 9.860 kg med 4,2% F och 3,6% P, d v s 10.263 kg ECM.

Endast 7% av korna har behandlats för mastit. Medeltal för föreningen är 14%.

– På Svista har vi valt KRAV eftersom den mjölken ger mer betalt. Vi ser det också som en spännande utmaning att lägga om från konventionell drift och lär oss hela tiden att tänka i nya banor. Nästa steg för oss blir 100% ekologiskt producerat foder. Vi har just byggt ut från 60 till 120 kor. Det har varit mycket jobb, men vi har aldrig ens övervägt något annat än semin till kvigor. Rent praktiskt löser vi det så att aktuella kvigor går i en egen grupp i ladugården. De ekonomiska marginalerna är så små att vi inte har råd att ta chanser och slarva med djurmaterialet.

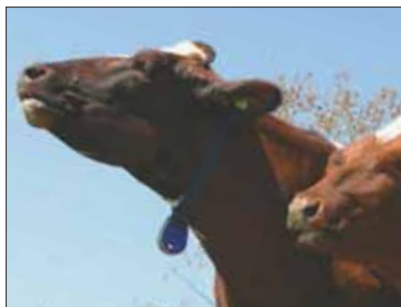
Jag tar sedan många år tillbaka hänsyn till tjurarnas hälso-profil när jag planerar parningar. De som är markerade som "gröna tjurar" i parningsguiden passar mig som KRAV-producent särskilt bra. SRB-rasens starka sidor kommer väl till sin rätt i KRAV-produktion. De har bra hälsoegenskaper och färre mastiter, som är särskilt dyrbara för oss genom att mjölken måste kasseras under dubbelt så lång karenstid.

*Mats Eriksson, Svista*

**SVENSK  
AVEL**

Det lönsamma valet





# Innehåll



Att navigera i en ny tid 17



Innehåll 19



Föredrag 24

Postrar 257

Utgivare: Centrum för uthålligt lantbruk  
Produktion: JLD & Kompani 08-22 33 00  
Projektledning: David Lennart Hammar  
Layout: Lindenbild, Torbjörn Lindén,  
Formsinne Sthlm AB

Material: Magazine makers  
Projektledning CUL: Karin Ullvén, Jessica Alm  
Tryck: Federativ Tryckeri AB  
Tack till: LRF, Jordbruksverket, COOP



## KRAV-GODKÄNT CERTIFIERAT UTSÄDE

- v-vete Dacke
- v-korn Baronesse, Ortega, Barke
- havre Stork, Chantilly
- åkerböna Columbo
- ärtor Brutus
- ekologisk raps nya sorter Louise, Winner

*Ring för mer information*

AXET AB Källs Nöbbelöv, 260 20 Teckomatorp 0418-66 04 36, 0708-20 51 35 axet@mail.com

### SÖKES

**Nya utsädesodlare för spannmål,  
ärtor, bönor**

**Nya kontraktsodlare för malkorn  
och v-vete**

*Mottagning kan ske vid skörd*



# Med känsla för affärer.

Du har kunskap om och visioner för ditt företag. Med rätt banktjänster blir det enklare att genomföra det du vill. Se oss därför som ett bollplank när det gäller affärer. Din vardag är viktig för oss.

► Välkommen in och prata med oss.



FöreningsSparbanken  
och samverkande  
sparbanker

# BLI EN VINNARE DU OCKSÅ!

Prova det ekologiskt godkända ensileringsmedlet Proens för att höja näringsvärdet och smakligheten i ditt ensilage.



**Med kvalitet, djurhälsa och miljö i fokus.**

Läs mer om våra vinnare på  
[www.promyr.com](http://www.promyr.com)





4,2%  
↓

3,4%  
↓

## Naturens fetthalt skiftar mellan krämig och jättekramig.

Den varierar beroende på årstid, vad kon har ätit eller var i Sverige den åt. Vår finaste filmjolk görs på KRAV-godkänd mjölk och den har samma fetthalt som när den mjölkas från kon. Fetthalten gör filen mjukt och fylligt krämig. Vår första fil är helt naturell och osötad. Men den finns även med hallon- eller jordgubbssmak. Fil är något av det nyttigaste du kan äta, nu är det också det godaste.



Godare av naturen.



# Att navigera i en ny tid

Tillhör du de lantbrukare som älskar sitt yrke, håller koll på omvärlden och är framgångsrik – men som ändå går och funderar på om ditt företag går så bra som det skulle kunna gå?



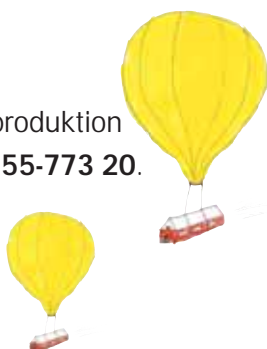
**Jämför nyckeltal med andra**  
Ett sätt att veta om du är på väg åt rätt håll är att jämföra dina intäkter och kostnader och specifika nyckeltal med andra lantbrukares. Vi på LRF Konsult kan hjälpa dig att analysera de starka och svaga sidorna i din verksamhet. Vi har en specifik databas med Kravcertifierade lantbruksföretag du kan jämföra ditt företag med.

Låt sedan våra erfarna rådgivare, ekonomer och jurister lotsa dig mot ett ännu mer framgångsrikt och stimulerande företagande, utifrån dina mål och förutsättningar.

## Kontakta oss!

Ansvarig för ekologisk produktion är **Helle Reeder, tfn 0155-773 20**.

Våra lokala rådgivare når du på telefon **0771-27 27 27**.



Vi ger ditt företag bättre ekonomi

[www.konsult.lrf.se](http://www.konsult.lrf.se)

# Forskning lönar sig!

Stiftelsen  
Lantbruksforskning

[www.lantbruksforskning.se](http://www.lantbruksforskning.se)





Kverneland 8 sk vagnplog PL 100, för körning On-land eller i fåran.



Kverneland 4 sk EM-plog, med fast tiltbredd.



Kverneland 4 sk ES-85 + 2 sk ED-frontplog med Packomat S tiltpackare. Utrustad med plogkropp 28 för att göra plats för de breda däckerna.



Kverneland 5 sk ES-plog med spaltvändskivor.

## Plogen är den i särklass bästa jordbearbetaren. Den går i alla väder, på alla jordarter.

Många blandar om och rör till det, med plogen vänder du ner problemen. En modern plog med rätt utformade vändskivor gör ett suveränt arbete till en låg kostnad. Den skär effektivt av och begraver kvickrot och andra rotoqräs samtidigt som den vänder ner halmen, vilket underlättar efterföljande bearbetning/sådd.

**En rätt planerad och väl genomförd mekanisk bearbetning tar bort behovet av kemisk bekämpning!**

**Välj rätt vändskiva till din nya plog, och varför inte Quick-Fit spetssystem!**



Plogkropp 30, det fastnar ingen jord på en spaltvändskiva. Användbar på alla jordar. En annan egenskap är att spaltvändskivan sönderdelar tiltan, vilket ger ett jämnare arbetsresultat.



Plogkropp 28, den förlängda vändskivan, speciellt utformad för att göra plats för breda traktordäck i fåran.



Quick-Fit bultfria spetssystem ger bättre jordsökning och mindre vidhäftning. Enklare än så här kan det inte bli att bytplogspetsar. Quick-Fit systemet passar till alla Kvernelands plogar.

**Fråga efter Kverneland Group Finans  
en mycket förmånlig finansieringslösning.**



# HÖSTNYTT!

FODER med **BIOTAL SC ORGANIC** JÄST

- ökar verksamhetsgraden på hela foderstaten oavsett fodervärderingssystem
- för lönsammare produktion

**BIOTAL SC ORGANIC** JÄST går att få i antingen 12,5 kg säckar eller inblandat i ert foder.

**KRAV-godkänd**



## SPANNFOD AGRO

Före detta Lantab Trading, ingår i Spannexgruppen.

**Ring direkt till oss!**

Spannfod Agro AB, Fröland, 451 76 Uddevalla  
Tel. 0522-881 55 • [www.spannfodagro.se](http://www.spannfodagro.se)



# Håll koll på Europa med CORE Organic news

**C**ORE Organic news är ett elektroniskt nyhetsbrev som ges ut inom det europeiska nätverksprojektet CORE Organic. CORE Organic syftar till att förbättra kvaliteten, relevans och användning av befintliga resurser inom forskningen i ekologiskt lantbruk och ekologiska livsmedel.

CORE Organic news presenterar nyheter från projektet och från den europeiska forskningen inom ekologiska lantbruks- och livsmedelssystem.

Projektet CORE Organic ska ge en översyn om vilka frågor och forskningsområden som är beforskade i de europeiska länderna med nationella program inom ekologiska lantbruks- och livsmedelssystem. Inom CORE Organic ska också en diskussion om prioritering av nya forskningsområden föras. Projektet syftar även



till att samla resurser till transnationella forskningsprojekt.

Du kan kostnadsfritt anmäla dig som prenumerant på CORE Organic news på projektets hemsida [www.coreorganic.org](http://www.coreorganic.org).

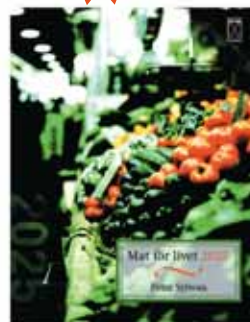
**KRAV** verkar för en hållbar utveckling tillsammans med sina kunder



[www.krav.se](http://www.krav.se)



från  
**Forskningsrådet Formas**



### Mat för livet 2025

Ge din personliga bild av de närmaste tjugo årens utveckling på matområdet – och försök dessutom berätta en bra historia! Peter Sylwan har lyckats. Matmarknaden är global och boken är gränslös.

**Peter Sylwan**  
Formas, 2005,  
ISBN 91-540-5956-9  
Pris: 159,00 kr



### Är eko reko? Om ekologiskt lantbruk i Sverige

Är det någon idé att köpa KRAV-märkt mat och betala lite mer? Är ekologisk verkligen bättre för miljön och för hälsan hos människor och djur? Vilka är egentligen skillnaderna mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk? Läs den här boken så får du veta!

**Redaktör: Birgitta Johansson**  
Formas, 2003, ISBN 91-540-5897-X  
Pris: 51,00 kr

Beställ på [www.formas.se/publikationer](http://www.formas.se/publikationer),  
tel 08-690 95 22, fax 08-690 95 50, e-post: [formas.lds@liber.se](mailto:formas.lds@liber.se)

Nysgjerrig?

Nyfiken?

Uteliast?

Nysgerrig?

# FORSKNINGSNYTT

## om økologisk landbruk i Norden

### Förmedlar kunskap om ekologiskt lantbruk

“Forskningsnytt” förmedlar kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen till dig som är t.ex. forskare, rådgivare, lärare eller lantbrukare och intresserad av utvecklingen inom ekologiskt lantbruk. Du får ta del av de senaste forskningsresultaten. Breda temanummer belyser ekologiskt lantbruk utifrån olika perspektiv.

### Nordisk samverkan

Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden utkommer med fyra nummer per år och produceras i ett samarbete mellan nio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige.

Prenumeration kostar 390:- per år och beställs från  
Kristina.Torstenson@cul.slu.se





# Centrum för uthålligt lantbruk

– ett kunskapscentrum för ekologiskt lantbruk och livsmedelssystemets uthållighetsfrågor

**C**UL arbetar för en kunskapsuppbyggnad kring och utveckling av det ekologiska lantbruket. Arbetet sker bl.a. genom samordning av forskning och initiering av ny forskning, informations-spridning, samt genom insatser för utbildning. CUL strävar efter att ta fram kunskap som förbättrar hela livsmedelssystemet mot ökad hållbarhet.

CUL är placerat vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Verksamheten startades hösten 1997 och enhetschef är Ulrika Geber. Arbetet utförs av en liten kärna fast personal.

CUL verkar för och stöder tvärdisciplinärt arbete, utbyte av kunskap och

information, samt samarbete mellan forskare.

Utvecklingen av det ekologiska lantbruket är en ständigt pågående process som kräver att information testas och omprövas. För att kunna analysera behovet av ny kunskap och således nya forskningsområden krävs därför att arbetet sker på ett öppet sätt, dvs. med lyhördhet för samhällets och lantbrukets önskemål och problem. En viktig del är därför att förankra CUL:s arbete hos olika aktörer i samhället. Här spelar CUL:s referensgrupp – där representanter från såväl forskning, myndigheter som intresseorganisationer ingår – en viktig roll. **Läs mer på CUL:s hemsida**

Välkommen att kontakta oss!

**BESÖKSADRESS**  
Hampus von Posts väg 8  
Ultuna, Uppsala

**POSTADRESS**  
Box 7047  
750 07 Uppsala

**TELEFONVÄXEL**  
018-67 10 00

**FAX**  
018-67 35 71

**E-POST**  
fornamn.efternamn@cul.slu.se

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



Centrum för  
uthålligt  
lantbruk



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

Där den svenska  
forskningen  
inom ekologiskt  
lantbruk  
och uthålliga  
livsmedelssystem  
görs synlig

- Nyheter
- Svar på frågor om forskningen
- Ladda hem publikationer
  - Sveriges aktuella forskningsprogram och projekt
- Aktiva forskare och deras verksamhet
- Ekologiska försöksgårdar
  - Forskar-, fort-, och grundutbildningar



# *Att navigera i en ny tid...*

**K**onferensen "Att navigera i en ny tid" – sätter fokus på hur vi kan hantera nya förutsättningar såsom förändrad jordbrukspolitik, ökad globalisering, strukturrationaliseringar i jordbruket, en ny landsbygdpolitik, nya konsumtionsmönster och nya mål för det ekologiska lantbruket. Konferensen visar drivkrafter och kunskap kring hållbar livsmedelsproduktion och -konsumtion, samt hur lantbrukare, konsumenter och övriga aktörer blir och är delaktiga i det nödvändiga utvecklingsarbetet.

På konferensen presenteras och diskuteras såväl forskningsresultat som praktiska exempel. För att belysa frågorna utifrån olika perspektiv har vi bjudit in medverkande i konferensprogrammet från en rad olika yrkeskategorier. Ambitionen är att konferensen ska fungera som en träffpunkt och ett viktigt forum för samtal om framtidsfrågorna för ekologiskt lantbruk och hållbar livsmedelskonsumtion.

Konferensen har delfinansierats av EU via Jordbruksverkets medel för kompetensutveckling inom lantbruket. Planeringen av konferensprogrammet har skett i samråd med följande grupp: Kjell Andersson, SLU; Johan Ascard, SJV; Marita Axelsson, Konsumentverket; Maria Dirke, Ekologiska Lantbrukarna; Ann-Marie Dock Gustavsson, SJV; Lars Ericson, SLU; Anders Heimer, HS; Karin Höök, KSLA; Kjell Ivarsson, LRF; Gunilla Ramberg, SLU; Mikael Robertsson, COOP; Ingrid Rydberg, Naturvårdsverket; Kjell Sjin, Hånsta Östergärde; Anita Strömberg, Livsmedelsverket.

I denna rapport finns sammanfattningar av presenterade föredrag, inledningar till diskussioner samt sammandrag av postrar. Författarna ansvarar själva för innehållet i sina texter.

*Konferensarrangörerna vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU.*



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Plenum 1. Landsbygd, marknad och politik i en ny tid	
Konsumtionens roll för ett hållbart samhälle ( <i>Edman, S</i> ) .....	24
Företagande med flera ben att stå på ( <i>Dahlgren, K-E</i> ) .....	27
Uthållighet som huvudspår ( <i>Maria Dirke</i> ) .....	28
Ekoprodukter – i eller utanför trenderna? ( <i>Ingela Stenson</i> ) .....	29
Plenum 2. Strategier för hållbar produktion	
Erfarenheter av samverkan i Formas forskningsprogram för ekologisk produktion ( <i>Andersson, K</i> ) .....	30
Det nya politiska landskapet inom miljö- och landsbygdsområdet, programperioden 2007 - 2013 ( <i>Bengtsson, T</i> ) .....	35
Vem skapar hållbar produktion?	
– Exempel från deltagardriven forskning kring ekologisk tomatodling ( <i>Sjöstedt, K</i> ) .....	37
Sustainability strategies for organic food and farming ( <i>Kahiluoto, H</i> ) .....	41
Plenum 3. Kunskap, värderingar och medvetenhet - inspireras att forma den nya tiden!	
Olle Svensson AB ( <i>Ahlstedt, B</i> ) .....	45
Svante Axelsson, SNF ( <i>Axelsson, S</i> ) .....	46
Kort om Rättvisemärkt ( <i>Bah Kuhnke, A</i> ) .....	47
Jerrhag & Eriksson Gastronomi ( <i>Eriksson, S</i> ) .....	48
Bjärhus i Klippan ( <i>Hansson, E</i> ) .....	49
A1. Hur arbetar vi med de nya ekomålen?	
Framgångsrika marknadsstrategier ( <i>Andersson, G</i> ) .....	50
Industriell struktur - möjligheter för certifierade livsmedel ( <i>Andersson, H</i> ) .....	53
Vad ska till för att öka konsumtionen? Utmaningar och erfarenheter ( <i>Axelsson, M</i> ) .....	58
A2. Nyttja naturen och producera ekosystemtjänster!	
Jordbrukets roll för att upprätthålla ekosystemtjänster ( <i>Bengtsson, J</i> ) .....	62
Att bruka naturen – några exempel från en sörländsk gård ( <i>Björklund, T</i> ) .....	64
Bondens behov – exemplet Gotland ( <i>Lexell, G</i> ) .....	66
Naturvård för samhällsutveckling – lärdomar från Kristianstad och världen ( <i>Schultz, L</i> ) .....	70
A3. Hur tar vi vara på växtnäringen?	
Växtnäring – begränsad resurs och ekologiskt problem ( <i>Cederberg, C</i> ) .....	74
Miljövinster genom lokal foderförsörjning ( <i>Granstedt, A</i> ) .....	78
Kväveeffektivitet i ekologisk odling – slutsatser från gårdsstatistik ( <i>Linder, J</i> ) .....	84
Växtnäringsbalanser på ekogårdar i ett antal valda scenarier ( <i>Stenberg, M</i> ) .....	88
A4. Samexistens med GMO – vad får det för konsekvenser?	
Regelverk och ansvarsfrågan ( <i>Eksvärd, J</i> ) .....	93
Legislation on co-existence. The Danish example ( <i>Lundsgaard, R</i> ) .....	94

Genmodifierade organismer (GMO) i landbruket; perspektiver på risiko og verdier ( <i>Myhr, A I</i> ).....	95
Regler når GMO spreds ( <i>Wahlberg, K</i> ) .....	99
B1. Lantbruket som energiproducent – en realistisk möjlighet?	
Hur kan det ekologiska lantbruket bli självförsörjande med biobaserade drivmedel? ( <i>Hansson, P-A</i> ) .....	100
LRF:s och lantbrukskooperationens strategi för bioenergiutveckling ( <i>Herland, E</i> ) .....	105
Framtidens bränslen – var finns de? ( <i>Larsson, T</i> ) .....	106
Växtkraft – stad och land i kretslopp ( <i>Pettersson, C-M</i> ).....	107
Energikvalitet och nettoenergi – hur värderar vi olika former av energi ( <i>Rydberg, T</i> ).....	111
B2. Framtidsfrågorna för ekologisk fjäderfäproduktion	
Ekologisk fjäderfäproduktion ( <i>Odelros, Å</i> ).....	116
Ekologisk kommersiell kycklingproduktion – kan det vara något? ( <i>Alwén, C&amp;B</i> ).....	118
Kyckling på grönbete – utfodring och raser ( <i>Bassler, A</i> ) .....	119
Ekologiskt foder – krävs det andra värphöns genotyper? ( <i>Elwinger, K</i> ).....	123
Ekologisk slaktkycklingproduktion – med fokus på kycklingarnas väl och ve ( <i>Waldenstedt, L</i> ).....	129
B3. Gröngödsling som en resurs i ekologisk grönsaksodling	
Odlingssystemets ekologi – gröngödsling som mångfunktionellt ”redskap” i grönsaksodlingen ( <i>Rämert, B</i> ).....	132
Odlingssystemets ekologi – gröngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling – mobil gröngödsling ( <i>Báth, B</i> ) .....	134
Odlingssystemets ekologi – gröngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling – samodling ( <i>Björkman, M</i> ).....	138
Odlingssystemets ekologi – gröngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling – deltagardriven forskning ( <i>Aronsson, T &amp; F</i> ).....	142
B4. Att hushålla med växtnäring – vilka verktyg ska vi använda?	
Att hushålla med växtnäring – vilka verktyg ska vi använda? ( <i>Geber, U</i> ) .....	143
Greppa Näringen och det ekologiska lantbruket ( <i>Rahbek Pedersen, T</i> ) .....	144
Att hushålla med växtnäring – vilka verktyg ska vi använda? ( <i>Witter, E</i> ).....	146
B5. Att utveckla nya marknader för ekologiska produkter	
Att utveckla nya marknader för ekologiska produkter ( <i>Ascard, J</i> ) .....	148
Världshandeln med ekoprodukter, Case: Ekologiska cashewnötter från Tanzania ( <i>Fredriksson, P</i> ).....	149
Den miljövänliga och mångkulturella måltiden ( <i>Frost-Johansson, M</i> ) .....	152
Att börja exportera – vad kräver det? ( <i>Goldmann, K</i> ).....	156
Omvärldsanalys – faktorer som påverkar ekologisk mat ( <i>Jerkebring, K</i> ).....	159
C1. Hur bygger vi en uthållig ekonomi?	
Hållbar ekonomi – ur några ekobönders perspektiv ( <i>Hagström, E</i> ).....	160
Limabacka kvarn – ett lokalt förädlingsföretag ( <i>Carlsson, J</i> ) .....	162
Keystone organizations for local food system development ( <i>Haden, A C</i> ).....	164
Är ekologisk jordbruksproduktion framtidens huvudspår? ( <i>Jonasson, L</i> ) .....	169
Strategier för marknadsföring av nya produkter – 2025 ( <i>Mark Herbert, C</i> ) .....	173

C2. Framtidsfrågorna för ekologisk grisproduktion	
På kryss mellan regelverk och marknadskrafter ( <i>Alarik, M</i> ).....	178
Samma produktion på nytt sätt ( <i>Andersson, C</i> ).....	181
System för välfärd och miljö ( <i>Olsson, A-C</i> ).....	182
Foderförsörjning och välfärd i ekologisk grisköttproduktion ( <i>Høok Presto, M</i> ).....	190
Djurmateriallets betydelse i ekologisk grisproduktion ( <i>Wallenbeck, A</i> ).....	195
C3. Doftsignaler för kontroll av skadeinsekter	
Hållbara bekämpningsmetoder mot skadeinsekter – ett tema aktuellt än någonsin ( <i>Bengtsson, M</i> ).....	201
Växtgifter försinkar bladlösen ( <i>Glinwood, R</i> ).....	203
Växthusodling i praktiken ( <i>Jansson, J</i> ).....	207
Förvirring istället för besprutning i kvarnar ( <i>Löfstedt, C</i> ).....	210
Gnaghämmare – doft och smak som vapen ( <i>Schlyter, F</i> ).....	212
Fruktodling i praktiken ( <i>Stridh, H</i> ).....	215
Feromoner som städhjälp ( <i>Ununger, J</i> ).....	218
Fina äpplen och förvirrade mott ( <i>Witzgall, P</i> ).....	219
C4. Tänk nytt i växtföljden!	
Stora eller små kväveeffekter av mellangrödor? ( <i>Bergkvist, G</i> ).....	222
Hur nyttjar vi bäst trindsäden i växtföljden? ( <i>Boström, U</i> ).....	226
Växtföljd mot rotogräs – vilka möjligheter finns? ( <i>Dock Gustavsson, A-M</i> ).....	230
Ogräsharvning – inte bara en ogräsfråga ( <i>Myrbeck, Å</i> ).....	234
Vallbrott, gödsling och radhackning för bra kvalitet på värvetet ( <i>Wallenhammar, A-C</i> ).....	237
C5. Kan kvalitets-och hälsoaspekter ge mervärde till ekologiska produkter?	
Which aspects of health are likely to be affected by our choice of food quality, such as organic food, and how can we investigate this question? ( <i>Brandt, K</i> ).....	240
Kost och barnallergi – finns det ett samband? ( <i>Flöistrup, H</i> ).....	244
Gräsuppfött nötkött från Gröna gårdar ( <i>Ivarsson, T</i> ).....	248
Våra matvanors betydelse för hälsa och miljö i andra delar av världen. ( <i>Malmer, P</i> ).....	251
Är det mer hälsosamt att äta miljövänligt? ( <i>Pearson, M</i> ).....	255
Sammanfattningar av postrar	
Påverkar høstetid för gras innehållet av gunstige fettsyror i økologisk melk? ( <i>Adler, SA</i> ).....	258
Biologisk mångfald, ekosystemtjänster och brukare – i samverkan för ett rikt odlingslandskap ( <i>Ahnström, J</i> ).....	259
Finn och lägg in forskning inom ekologiskt lantbruk ( <i>Alm, J</i> ).....	260
Etableringsteknik och ogräsreglering i ekologiska utsädesodlingar av vitklöver, rödklöver och gräsfrö ( <i>Andersson, L</i> ).....	260
Hygienisk kvalitet av rötrest från biogasanläggningar ( <i>Bagge, E</i> ).....	260
Smittspridning via gödsel till jordbruksmark ( <i>Berggren, I</i> ).....	264
Vitaminstatus hos får i ekologisk produktion ( <i>Bernes, G</i> ).....	265
Förädling för förbättrad näringsupptagning, ogräskonkurrens och allelopati i vete och korn ( <i>Bertholdsson, N-O</i> ).....	266
Warbro Kvarn i Sörmland – din dinkelleverantör ( <i>Björklund, K</i> ).....	268
Odlingssystemets ekologi – grøngødsling som mångfunktionellt ”redskap” i grønsaksodlingen	

– samodling för minskade kållflugeangrepp ( <i>Björkman, M</i> ) .....	268
SLU:s EkoForsk 2005–2007 ( <i>Boström, U</i> ) .....	269
Radkulturdyrking utan manuell luking ( <i>Botten, A</i> ) .....	271
Svavelomsättningen i ekologiska och konventionella odlingsystem ( <i>Boye, K</i> ) .....	272
Odlingssystemets ekologi –	
gröngödsling som mångfunktionellt ”redskap” i grönsaksodlingen – kväveeffektivitet ( <i>Báth, B</i> ) .....	273
Odlingssystemets ekologi –	
gröngödsling som mångfunktionellt ”redskap” i grönsaksodlingen – rotbeskäring ( <i>Báth, B</i> ) .....	274
Gröngödslingvallens kvävefixering och kväveefferverkan	
– betydelsen av putsningar under växtsäsongen. ( <i>Dahlin, AS</i> ) .....	275
Behöver mjölkkor tillskott av syntetiska vitaminer? ( <i>Danielsson, H</i> ) .....	276
Vitaminer i ekologiskt odlade vallbaljväxter och gräs ( <i>Danielsson, H</i> ) .....	277
Ogräshämmande substanser i rotexudat från kornplantor ( <i>Didon, U</i> ) .....	278
Kan samodling reducera angrepp av sjukdomar i äkerbönor? ( <i>Djurle, A</i> ) .....	278
Odlingssystemets ekologi – gröngödsling som mångfunktionellt	
”redskap” i grönsaksodlingen – markorganismer ( <i>Elfstrand, S</i> ) .....	279
Rödsjukevaccinering i utomhusproduktion av slaktsvin	
och dess effekt på förekomsten av ledinflammationer ( <i>Engström, F</i> ) .....	280
Tillväxt och beteende hos grisar avvanda vid fem och sju veckors ålder ( <i>Eriksson, M</i> ) .....	281
Markpackning i samband med gödselspridning vid ekologisk odling	
– betydelsen av gödslingstidpunkt ( <i>Etana, A</i> ) .....	282
Ekomjolk – djurhälsa i ekologiska ( <i>Fall, N</i> ) .....	283
Detektion och kvantifiering av mögel på spannmål med realtids PCR ( <i>Mei Feng, X</i> ) .....	284
Ogräsharvning och skrappinnar mot ogräs i grönsaker och specialgrödor ( <i>Fogelberg, F</i> ) .....	284
Vätsädd av spannmål, trindsädd och oljeväxter – ny såteknik för eko-lantbruk ( <i>Fogelberg, F</i> ) .....	286
Potatisblastning med högtrycksvatten ( <i>Fogelberg, F</i> ) .....	287
ØkoTek-projektet – teknikutveckling för ekologiskt lantbruk ( <i>Fogelberg, F</i> ) .....	288
Biogasrötat växtmaterial för förbättrad näringseffektivitet i ekologisk odling ( <i>Gunnarsson, A</i> ) .....	289
Ekosystemtjänster i äggproduktionen, hur kan det se ut? ( <i>Gustafsson, G</i> ) .....	290
EU ger eko bland korna – från uppbundet till lösdrift ( <i>Gustavsson, I</i> ) .....	291
Vilka potatissorter passar i ekologisk odling? ( <i>Hagman, J</i> ) .....	292
Ekologiska matträffar för gymnasieelever ( <i>Hallberg, J</i> ) .....	293
Inventering av metoder för kontroll/bekämpning avflugor i ekologiska nötkreatursbesättningar	
– en enkätstudie ( <i>Hallén, C</i> ) .....	294
Ångning i smala band för kontroll av ogräs i radodlade ekologiska grödor ( <i>Hansson, D</i> ) .....	296
Brunst under diperioden vid gruppställning av sugor ( <i>Hultén, F</i> ) .....	297
Parasiter inom ekologisk djurhållning ( <i>Höglund, J</i> ) .....	299
Tarmmask hos värphöns – förekomst i olika inhysningssystem och riskanalys ( <i>Jansson, D</i> ) .....	300
Kan musselmjöl ersätta fiskmjöl i foder till ekologiska fjäderfä? ( <i>Jönsson, L</i> ) .....	301
Identifiering av naturliga fiender till rönnbärsmalen ( <i>Kjöbek, M</i> ) .....	302
Ekologisk slaktkycklinguppfödning – en inledande studie ( <i>Lagerstedt, Å</i> ) .....	303
Mot en hållbar livsmedelskonsumtion?	
– Dagligvaruhandelns syn på den svenska marknaden för ekologiska livsmedel ( <i>Linell, A</i> ) .....	304
Etologisk tillämpning på tillsyn av djur	
- Hur man kan använda djurens beteende för att underlätta och förbättra tillsynen ( <i>Lundberg, A</i> ) .....	305

Radmyllning och kombisädd av flytande gödselmedel i ekologisk spannmålsodling. ( <i>Lundin, G</i> ).....	307
Orkar kornplantor både försvara sig och ge god skörd? ( <i>Ninkovic, V</i> ).....	308
Odlingssystemets ekologi	
– grüngödsling som mångfunktionellt ”redskap” i grönsaksodlingen – produktkvalité ( <i>Lundegård, B</i> ).....	309
Mikroorganismer för proteinberikning, lagringsstabilitet och ökat mineral upptag ( <i>Olstorpe, M</i> ).....	310
Hur påverkas biologisk mångfald av storskaliga förändringar i jordbrukslandskapet? ( <i>Rundlöf, M</i> ).....	311
Two phase continuous digestion of solid manure on-farm:	
Design, mass and nutrient balance ( <i>Schäfer, W</i> ).....	312
Vad är naturligt beteende hos ett husdjur? -	
Formas-finansierat filosofiskt forskningsprojekt ( <i>Segerdahl, P</i> ).....	314
Årlig vittring och fixering av kalium ( <i>Simonsson, M</i> ).....	315
Mykorrhiza motverkar en utsädesburen sjukdom på stråsäd! ( <i>Sjöberg, J</i> ).....	315
Ekhaga försöksgård – idé- och forskningscentrum ( <i>SLU</i> ).....	317
Kväveförsörjning av ekologiska höstoljeväxter	
– studie av olika kvävekällor, tillförseltidpunkter och myllningstekniker ( <i>Stenberg, M</i> ).....	318
Kvävehushållning i ekologisk växtodling – kväveutlakning och lustgasemissioner ( <i>Stenberg, M</i> ).....	319
Bekämpning av åkertistel i ekologisk odling ( <i>Ståhl, P</i> ).....	319
Historisk landskapsstruktur som utgångspunkt	
för ett bättre skydd för den biologiska mångfalden ( <i>Sörgaard Lydén, E</i> ).....	321
Salmonellasituationen i Svenska KRAV-besättningar	
med värphöns respektive slaktkyckling ( <i>Wahlström, H</i> ).....	322
Odlingsteknik i ekologisk vallfröodling ( <i>Wallenhammar, A-C</i> ).....	323
Ekologisk oljeväxtodling	
– beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps ( <i>Wallenhammar, A-C</i> ).....	324
Uthålliga vallbaljväxter för miljö- och kostnadseffektiv mjölkproduktion ( <i>Wallenhammar, A-C</i> ).....	326
Metodutveckling av platsspecifik odlingsteknik i det ekologiska lantbruket	
– integrering i naturbruksgymnasiernas kursutbud ( <i>Wiklund, L</i> ).....	327
Kemisk hygienisering av smittad gödsel ( <i>Vinnerås, B</i> ).....	328
Robust och kostnadseffektiv automatisering av	
mekanisk ogräsrensning för ekologisk odling av socker ( <i>Åstrand, B</i> ).....	329
Generalistiska predatorer – en bra start för skadedjursbekämpning? ( <i>Öberg, S</i> ).....	330
Biosignal	
Dofter istället för gift – Rörumsprojekt ( <i>Bengtsson, M</i> ).....	331
Strategier i sökandet efter gnaghämmare mot snytbaggen, <i>Hylobius abietis</i> ( <i>Eriksson, C</i> ).....	332
Dofter från choklad lockar inomhusfjärilar ( <i>Olsson, C</i> ).....	333
Förvirring – en framgångsrik metod att kontrollera inomhuslevande mottfjärilar ( <i>Ryne, C</i> ).....	334
Gnaghämmare från icke-värdväxter mot snytbaggar, <i>Hylobius</i>	
– från laboratoriet till användning i fält ( <i>Schlyter, F</i> ).....	335

# Konsumtionens roll för ett hållbart samhälle

Stefan Edman,  
e-post: [st.edman@telia.com](mailto:st.edman@telia.com)

## Hållbar utveckling – vad är det?

Trots en del positiva globala trender finns det anledning att känna viss oro för världens och mänsklighetens framtid: Tar oljan snart slut? Räcker sötvattnet? Kommer det att finnas mat till alla människor? Kan vi hejda hiv/aids, malaria och välfärdens hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes och fetma? Hur påverkas världsekonomin och freden av den pågående klimatförändringen? När ska fattigdomen äntligen utrotas?

Dagens samlade produktion och konsumtion beräknas överstiga jordens långsiktiga ekologiska bärkraft med cirka 25 procent. De rikaste 14 procenten förbrukar 56 procent. Med dagens teknik skulle det krävas tre, fyra planeter till för att ge hela världen en genomsnittlig materiell standard på europeisk eller amerikansk nivå. Den nuvarande utvecklingen är alltså bitvis helt orimlig. Den måste förändras och göras hållbar, globalt, nationellt och lokalt.

## Hållbar konsumtion – även en strategi för sund tillväxt

Genom förändringar i vårt dagliga leverne kan vi bidra till att minska orättvisor och miljöförstörelse och samtidigt stärka både den egna hälsan och hushållsekonomin. Men det förutsätter att producenterna och handeln vad gäller bilar, mat och andra varor och tjänster tar sitt stora ansvar och förser oss med ett hållbart utbud på marknaden. Genom best performance targets och andra strategier bör samhället mana fram en snabbare miljödriven teknikutveckling.

Med andra ord: Politiker och medborgare måste ro framtidsbåten med två åror:

- Teknikens åra, som ger oss resurseffektivitet.
- Etikens åra, som handlar om förändrat vardagsbeteende.

Om vi använder endast en av dem snurrar vi runt på samma fläck och kommer ingen vart. Somliga debattörer tycks mena att hållbar utveckling/konsumtion innebär en generell risk för minskad tillväxt och materiell välfärd. Jag visar i detta slutbetänkande tydligt att det är precis tvärtom: En systematisk satsning på hållbar konsumtion är samtidigt indirekt en strategi för teknikutveckling, nya affärsidéer och företag och en sund tillväxt av både ekonomin och jobben. Jag har valt att utreda hur konsumtionen kan bli mera hållbar vad gäller resor, livsmedel och boende. I dessa tre vardagssektorer spenderar svenska hushåll totalt cirka 90 procent av sina disponibla inkomster efter skatt. Här kommer också välfärdens materiella och sociala kvaliteter till uttryck. Samtidigt svarar dessa sektorer för uppskattningsvis hälften av all negativ belastning på miljö, hälsa och därmed också på både privat- och samhällsekonomin.



## Åtgärder längs två huvudspår

1. Vi konsumerar "grönare", dvs. väljer mat, ny bil, semesterresa etc. så resurseffektivt, miljövänligt och solidariskt vi förmår, med hjälp av konsumentinformation och i bästa fall även direkt märkning av produkterna. Exempel: svenskproducerad potatis, KRAV-märkt mjölk, Rättvisemärkta bananer, en ny bil som drar tre deciliter mindre bränsle än den "gamla", hus utan värmesystem. På detta spår presenterar jag en rad förslag till åtgärder för att dels påverka producenterna att på kort och lång sikt förse marknaden med denna typ av produkter, dels stimulera handeln till att bättre än i dag exponera, informera om och "kampanja" dem, dels ge oss konsumenter bättre underlag för att fatta bra beslut om köp och få ett bra konsumtionsbeteende.
2. Vi minskar steg för steg andelen varor i vår hushållsbudget till förmån för konsumtion av resurssnåla tjänster – kulturupplevelser (musik, teater, böcker, bio), utbildning, förebyggande eller rehabiliterande hälsovård osv. Detta är nödvändigt om vi vill undvika den s.k. rebound-effekten ("återtagningseffekten").

## Äta hållbart – åtgärder i jordbruks-, handels- och konsumentledet

Mina sex huvudstrategier i korthet:

- Stärk marknaden för svenskproducerade baslivsmedel.
- Satsa på extensiv svensk nötköttproduktion.
- Öka andelen ekologiskt certifierade livsmedel.
- Öka andelen Rättvisemärkta/Fairtrade-produkter.
- Stärk handelns ansvar bl.a. genom Gröna körkort för butiksanställda.
- Ställ om till S.M.A.R.T-mat.

Inom ramen för de sex huvudstrategierna lägger jag drygt tjugo åtgärdsförslag. Ett urval av de viktigaste:

- Ta bort fördyringar för svensk basmatproduktion.
- Lag om allmän ursprungsmärkning.
- Mål om 25 procent ekomat i offentliga sektorn.
- Halvering av moms på Rättvisemärkt/Fairtrade-produkter.
- Grönt körkort för butiksanställda.
- S.M.A.R.T-mat i skolmatsalar m.m.
- Ekonomiskt stöd till storsatsning på svenska nötköttrancher.

Mina synpunkter på Sveriges agerande:

- Sverige bör i WTO-förhandlingarna verka för ett nytt jordbruksavtal som ger utvecklingsländerna möjlighet att skydda sina jordbruk från importkonkurrens som hotar befolkningens livsmedelstrygghet. Jordbruksstöd i OECD-länderna som kan misstänkas leda till prisdumpning måste avvecklas. Sverige bör också förhandla fram stora och snabba tullättnader för "miljö-

varor”, där ekologiska produkter inkluderas.

- Sverige bör i det fortsatta reformarbetet av EU:s jordbrukspolitik arbeta för ekologisk, social och ekonomisk uthållighet i jordbruket, och tydliggöra sambandet mellan offentliga ersättningar och de kollektiva nyttigheter och tjänster som jordbruket levererar till samhället. Miljölagstiftningen måste tillämpas fullt ut på dagens ohållbara spannmålsimport till EU, och dessutom skärpas på flera områden. Samtidigt bör produktionen av närodlat proteinfoder stimuleras. EU:s system för tullpreferenser måste förbättras för utvecklingsländer, och incitament bör införas för produkter som är framställda på ett ekologiskt och socialt hållbart sätt.
- I Sverige bör marknaden för Rättvisemärkt/Fairtradeprodukterna stärkas.

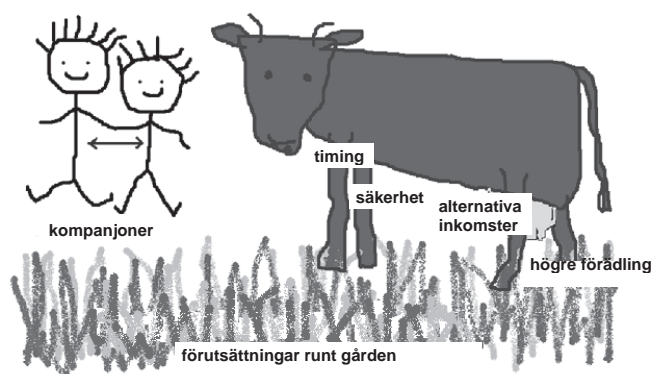
Karl-Erik Dahlgren,  
Västigården, Krångede

# Företagande med flera ben att stå på

Vem är företagaren?

Personen du kommer att få möta är bonden som medvetet valt att producera livsmedel, odlingslandskap, arbetstillfällen och levande landsbygd i Vildhussens land, mitt mellan Östersund och Sundsvall. Karl-Erik Dahlgren är personen som alltid är glad och inspirerande. Han ser möjligheter i allt, ser potentialen i människor omkring honom och söker ständigt nya utmaningar.

Hans företag har gått från ett nedläggningshotat litet familj jordbruk till en av norra Sveriges större ekologiska gårdar. Grunden är KRAV-godkänd mjölkproduktion men i anslutning till företaget finns också entreprenadverksamhet, vedeldad tunnbrödsbakning, skog, catering och karamellkokning. Han har nyligen köpt in ett nedlagt legendariskt hotell och kommer att utveckla turism i anslutning till jordbruket. Det är stor spännvidd mellan verksamheterna, litet och traditionellt samsas med stort och modernt.



<p><b>Antal djur</b> 100 helårskor + rekrytering Totalt ca 300 djur</p> <p><b>Produktion</b> KRAV-godkänd mjölkproduktion 8200 kg ECM under 2003</p> <p><b>Utfodring</b> Fri tillgång på fullfoder = vallensilage + spannmål + halm + mineraler och salt Proteinfoder vid mjölkning efter behov</p> <p><b>Areal</b> Total areal 320 ha varav - klöver/gräsvall 185 ha - bete 50 ha - spannmål 75 ha - grönfoder havre/ärt 5 ha - träda 5 ha</p>	<p><b>Växtföljd</b> År 1 vallinsädd i korn År 2-4 vall I-III 3 skördar/år År 5 spannmål</p> <p><b>Lagringskapacitet för stallgödsel</b> Västigården 2800 m<sup>3</sup> Strånäset 1200 m<sup>3</sup></p> <p><b>Avstånd mellan brukningsenheterna</b> Brukningscentrum är Västigården i Krångede 20 km västerut ligger brukningsenheten Strånäset och 30 km österut ligger brukningsenheten Ragundabotten. Mellan brukningsenheterna går riksväg 87.</p> <p><b>Arbetsåtgång</b> 6 heltidstjänster</p>
---	---

Figur 1. Jordbruket vid Västigården.

# Uthållighet som huvudspår

*Maria Dirke,  
Ekologiska Lantbrukarna,  
tel: 0155-21 74 79, e-post:  
maria.dirke@ekolantbruk.se*

## Uthållighet som huvudspår eftersom

- det som är bra för oss människor är också bra för miljön; rent vatten är vårt viktigaste livsmedel, föroreningar och klimateffekter hotar både miljö, livsmedelsproduktion och hälsa. (Politik för hållbar livsmedelsförsörjning och miljö kan med fördel ha en koppling till hälsa.)
- begränsning av överskottsproduktionen nu högsta prioritet inom EU efter årtionden då målsättningen varit produktivitetsökning. Nu gäller även att motverka de negativa effekterna av oförnuftigt tillämpade tekniska framsteg, bland annat landsbygdsavfolkning, miljöförstöring och osäkra livsmedel. (Skapa en uthållig jordbrukspolitik för Europa.)
- negativa miljöeffekter förebyggs till stor del om man angriper problemen vid källan. (Miljöskatter som politiskt verktyg.)
- användningen av fossila bränslen måste fasas ut och ersättas av förnybara energikällor. (Stimulera utveckling av uthålliga energiformer.)
- konsumentkraften och viljan att betala ett merpris för ekologiska livsmedel baseras på trovärdighet inför produktionen, god kvalitet och hälsosamma livsmedel (utveckla och fördjupa certifiering av ekologisk produktion, ersätt miljönytta och kollektiva nyttigheter inom landsbygdsutvecklingsprogram).
- det är bra för lönsamheten när vi utvecklar det svenska ekologiska lantbruket från en mindre till en större del av livsmedelsmarknaden där kvalitet är konkurrensmedel snarare än lägsta pris.

*Ingela Stenson,  
Mjölksfrämjandet/Svensk Mjölk,  
tel: 08-790 58 20, 070-678 68 65  
e-post:  
ingela.stenson@svenskmiolk.se*

## Ekoprodukter – i eller utanför trenderna?

De starka trenderna i samhället idag handlar om upplevelser, bekvämlighet, trygghet, välbefinnande och individualism. Hur passar dessa ihop med det ekologiska tänkandet?

I mitt föredrag går jag djupare in i vad trenderna står för och diskuterar vad som kan gynna och missgynna inköp och konsumtion av samt betenade kring ekologisk mat. Min poäng är att det ekologiska sortimentet måste anpassas till konsumenternas drivkrafter för att attraktiviteten ska öka.

Matlagningsintresset i Sverige har nått fantastiska höjder. Sverige har kapat åt sig en beundransvärd guldplats på den gastronomiska världskartan. Våra fina råvaror och våra skickliga kockar har erövrat världen som intresserat studerar vad vi håller på med. Och vanliga konsumenters matintresse har följt efter. Idag är 9 av 10 konsumenter intresserade av matlagning. Det är faktiskt t.o.m. lite inkorrekt och smätöntigt att inte kunna prata om mat och matlagning. Matlagningen har blivit en av våra allra mest populära hobbies. Just det hobbies. Förr lagade vi mat för att det var nödvändigt, nu mer och mer för att det är kul.

Allra högst på svenskarnas lyckolista ligger att laga och äta god mat tillsammans med nära och kära. Umgänget kring maten blir allt viktigare. Ju mer datorer och Internet desto fler måltider med umgänge. De behövs. Vi vill verkligen äta tillsammans och njuta. Men inte så ofta som förr utan mer sällan. Vi vill ha en snabb, god, näringsriktig lunch för att på kvällen hinna umgås – och äta – med kompisar eller familj. Det ena utesluter inte det andra. Cafédernas framväxt visar att vi vill umgås med varandra under lättare former. Det ekologiska sortimentet lyser oftast med sin frånvaro, men möjligheter finns här.

Vi svenskar är mycket bra på att ta in trender från resten av världen, ingen annanstans är man så pigg på att prova nytt som här i Sverige. Just nu är tex mex, sushi och det libanesiska köket på topplistan samt mat från många andra länder. I USA är "organic" jättestort. I Sverige ser vi ett nyvaknat intresse för vår egen mat. Värderna som trygghet och traditioner är på frammarsch. Trygghetssökandet tar sig olika uttryck. Vi håller på hemma så det står härliga till, bygger om med eller utan Martin Timell, vi odlar och syr, vi t.o.m. broderar igen, vi boar in oss och skapar våra trygghetsarenor. I matsammanhang motsvaras detta trygghetssökande av den nordiska maten, det svenska köket. Vi vill tillbaka till vårt egna matarv, vi söker våra rötter, i dubbel bemärkelse. Ekologisk mat passar väl in i dessa trender som så mycket handlar om natur och trygghet. Men ekologisk mat behöver bli mer attraktiv. Mat har så mycket med njutning att göra att det inte fungerar tillräckligt bra för tillräckligt många om ekologisk mat säljs företrädesvis med rationella företecken. Ekologisk mat måste vara snygg, njutningsfull och gärna tjustigt förpackad.

Goda samtal är viktigt för oss alla och måltider av alla slag är självklart den perfekta miljön för goda samtal. Måltider kan rymma intressanta samtal som verkligen kan ta fart, möjligheter kan utvecklas, nya idéer kan födas och lösningar kan skapas. Diskussioner om ekologi och hållbart samhälle passar bra in här. För barnen är måltiderna en viktig del av den sociala utvecklingen. Glada måltider är bra barndomsminnen.

# Erfarenheter av samverkan i Formas forskningsprogram för ekologisk produktion

*Kjell Andersson,  
Institutionen för husdjursgenetik,  
SLU,  
tel: 018-67 45 36, e-post:  
Kjell.Andersson@hgen.slu.se*

En förutsättning för att ekologisk produktion skall utvecklas och växa är att alla aspekter på produktionsformen studeras av forskare som är specialister var och en inom sitt område men som väger samman resultaten till en helhet. Vi sökte därför ett gemensamt program i SLUs kommitté för samordning av svinforskning. Vår målsättning var att utnyttja varandras olika kunskaper och gemensamma djurmateriäl för att nå en helhetssyn på ekologisk produktion och lösa frågor som begränsar produktionsformens utveckling. Målet var givetvis också att försöka hitta möjligheter som ännu inte är utnyttjade. I detta arbete är det givetvis även områden utanför husdjursfacket som är av betydelse för helheten.

## Ansökan under tidspress

Den slutliga ansökan föregicks av en intresseanmälan i förenklad form som med mycket kort varsel skulle skrivas ihop. Det gjorde det svårt att ta kontakter utanför det kontaktnät som redan fanns. Vi gjorde därför flera olika projektförslag som var olika starkt kopplade till varandra. Tanken att samordna ytterligare projekt till ett större program kom efter den första utvärderingen. Forskare är mycket anpassningsbara när det gäller att skaffa pengar till verksamheten då ca hälften av totala medel består av externa anslag som söks i konkurrens med andra. Om det krävs samverkan i utlysningen så gäller det att konstruera samverkansformer och beskriva det hela så det låter trovärdigt.

Är det då något speciellt med att skriva en "ekologisk" ansökan? Egentligen inte, men det underlättar om man har ambitionen att lösa problem som kan finnas i denna form av produktion. Det räcker inte att bara att jämföra ekologisk produktion med konventionell, vad det nu är för någonting. Till slut måste man ha målsättningen att alla djur som vi har tagit i vår tjänst skall ha det bra oavsett produktionsform och att vi inte förstör vår miljö mer än nödvändigt. Dessutom måste djurägarna kunna leva på sin produktion vilket innebär att konsumenterna är beredda att betala eventuella merkostnader. Den erfarenhet som vi hade av liknade försök kom till stor nytta. Problemet när det gäller att dimensionera ekologiska försök (ute) är att man måste räkna med större miljövariation vilket gör det svårare att dra generella slutsatser. Det kräver fler djur och att man upprepar försök olika år. Genom att begränsa vilken teknik som får användas i ekologisk produktion ligger man också mycket närmare vårt förädlade djurmateriäls biologiska gränser. Om vi överskrider dessa är det svårt att hävda att det är ett gott djurskydd, oavsett vilken produktionsform det gäller. Dilemmat med ekologisk forskning är att kostnaderna för projekten blir stora, dels för att djurmaterialet borde vara större och

dels att arbetskostnaderna för djurskötseln inklusive stängselkostnader och hyddor blir höga. Det innebär att vi ofta ligger i underkant av vad som är vetenskapligt korrekt.

### Avvägning mellan stations- och fältförsök

De flesta av frågeställningarna i programmet krävde väl definierade djurmaterial med en mycket god kontroll över miljön och intensiva registreringar för att få säkra svar. Vi satsade därför huvuddelen av försöksresurserna vid SLUs svinforskningsstationer, Funbo-Lövsta utanför Uppsala och Odarslöv utanför Lund. Där vi hade flerårig erfarenhet av svinproduktion utomhus och där vi länge hade satsat på tvärvetenskaplig forskning.

Vi ville också göra fältstudier i ekologiska svinbesättningar. Fältmaterial är nödvändigt för att få tillräckligt med observationer för studier av samspel mellan avelsmaterial och miljö (utfodring, inhysning, klimat, markförhållanden m.m.). Dessutom ger fältstudier en beskrivning av den ekologiska produktionens styrka och svaghet som kan ligga till grund för ett fortsatt utvecklingsarbete. Resultaten kommer också omedelbart ut i praktiken vilket i de flesta fall är bra.

Vi sammanfattade vad vi syftade till att uppnå med programmet och den delikata fråga är hur realistiska vi var, eller om vi tog i för att imponera på bedömarna?

Syftet med programmet enligt ansökan för Ekogris var bl.a. att studera:

- om dagens avelsinriktning för konventionell produktion i Sverige är lämplig för ekologisk produktion – eller är alternativet ett svenskt avelsprogram speciellt för ekologisk produktion?
- vilka egenskaper som kännetecknar bra suggor i ekologisk produktion
- den genetiska variationen i tillväxt, köttighet och förekomsten av ledinflammation i ekologisk produktion
- betydelsen av suggans modersegenskaper, särskilt bobyggnad, aktivitet vid grisning, och mjölkproduktion i ekologisk produktion
- suggornas reproduktion, särskilt förmågan att visa brunst, juverhälsa och hållbarhet vid långa digivningsperioder
- foderförsörjningen i ekologisk produktion och om det går att utnyttja de tillgängliga fodermedlen på ett mer optimalt sätt för att få god tillväxt, köttiga slaktkroppar och samtidigt ett lågt kväveläckage
- möjligheten att tilldela och utnyttja grovfoder på ett både för grisarna och miljön effektivare sätt än i dag
- djurens hälsa och beteende, som ett mått på deras välfärd i ekologisk produktion
- sjukdomar och parasiter som kan vara en begränsning för ekologisk produktion och hur de skall kunna förebyggas och bekämpas
- olika inhysningsformer och närmiljödetaljer och konsekvenser för produktion och djurhälsa, arbete, miljö och ekonomi
- utehagens storlek och utformning vid olika inhysningsformer
- att ta fram kunskapsbas om olika inhysningsformer och om-

byggnadsalternativ för dem som skall planera för ekologisk grisköttproduktion

- produkternas sammansättning och kvalitet för att konsumenterna skall få ett gott och näringsriktigt ekologiskt griskött
- möjligheten att genom effektivisering av den ekologiska svinproduktionen öka konkurrenskraften och därmed omfattningen i Sverige

Det är inte vår sak att bedöma hur vi lyckats att uppnå de ambitiösa syftena med programmet. Ett par punkter kan strykas då de försvann i och med att vi fick ca 70 % av det sökta.

## Finansiering

Formas beviljade 12 milj. kr fördelade på tre år. SLU avsatte medel för fältforskning inom ekologisk produktion varav vi har fått 1,4 milj. kr för att förstärka programmet i fält. SLU bekostade också investeringen i ett försöksstall på Odarslöv för ekologisk slaktgrisproduktion.

Institutionerna förband sig att bekosta det 4:e året för de två doktorander som antagits i programmet och en del av ledningen har samverkanskommittén stått för. Totalt innebär det en satsning på ca 16 milj. kr.

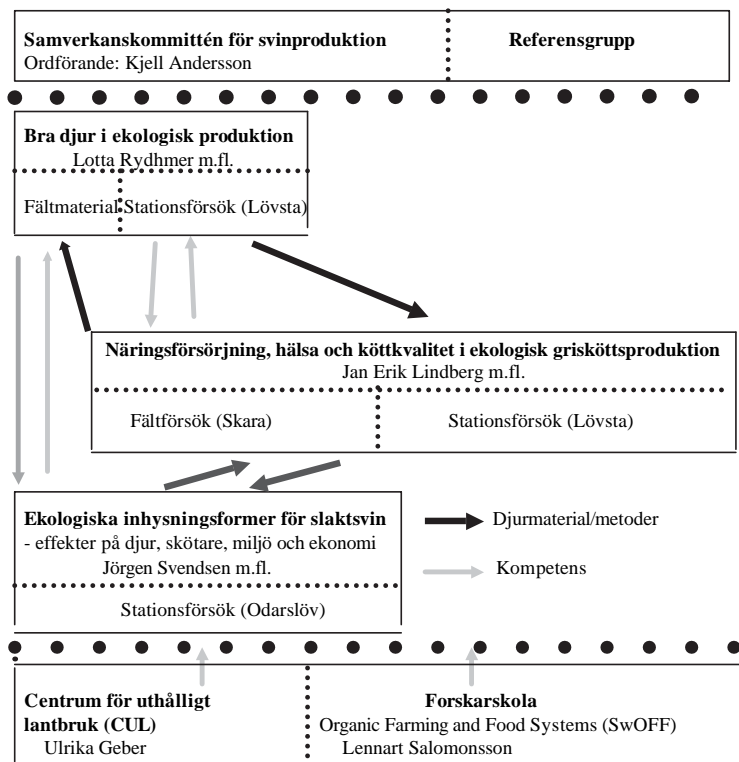
## Samverkan inom Ekogris

Figuren visar de olika projekten och samverkan mellan projekten i olika delar av landet.

Vi avsåg att så långt möjligt:

- utnyttja väldefinierade avkommor efter de suggor som ingick i studien på Funbo–Lövsta för slaktsvinsförsök och för studier av hälsa och köttkvalitet
- samla in fältmaterial för olika ändamål på samma gårdar
- utnyttja varandras kompetens t.ex. när det gäller att ta fram relevanta foderstater och att inhysningsfrågorna är beaktade och samordnade i olika försök
- samordna blodprovstagning och annan provtagning så att den blev korrekt genomförd
- sörja för att försöksuppläggning och inte minst statistisk analys och tolkning av resultaten är granskad av forskare med olika kompetens inom programmet.





Figur. Ekogris- ett tvärvetenskapligt forskningsprogram inom ekologisk svinproduktion.

## Doktorander och forskarskola

Vi valde att rekrytera doktorander i två delar av programmet. Den extra vinst som vi räknar med att uppnå med detta är att utbilda ett par forskare inom området och att de skall kunna skaffa sig det nätverk som är nödvändigt för att vara med att konkurrera om forskningsmedel inom det ekologiska området både i Sverige och inom EU i framtiden.

En viktig faktor i denna utbildning har forskarskolan "Swedish Research School in Organic Farming and Food Systems (SwOFF)" varit. Det har gett doktoranderna och även handledarna de nödvändiga kunskaperna inom det ekologiska vetenskapsområdet. Specialkunskaperna i utfodring och genetik har vi haft på respektive institution. Biträdande handledare med kompetens inom ekologisk produktion har också ökat det ekologiska medvetandet. En annan viktig faktor är som alltid att doktorander med lite olika ekologisk inriktning träffas och diskuterar sina olika projekt med varandra.

## Kontakt med praktiken

Då den ekologiska forskningen skall ha en relevans för den ekologiska produktionen är det nödvändigt att fånga upp de idéer som finns i den praktiska produktionen. En referensgrupp har därför bildats med eko-

logiska producenter, rådgivare och företrädare för organisationer inom området. Syftet med referensgruppen är främst att diskutera idéer till lösningar på praktiska problem i forskningen, diskutera resultaten och dess tillämpningar i praktisk produktion, underlätta och påskynda spridningen av resultaten och kanske identifiera nya forskningsbehov inom ekologiska grisproduktionen. Konferenserna i Ekologisk lantbruk 2003 och 2005 har också tjänat som en viktig kontaktyta vid spridningen av resultat från programmet. Medverkan vid kurser har varit ett annat forum för oss att få synpunkter på forskningen.

## Centrum för uthålligt lantbruk (CUL)

Samarbetet inom Centrum för uthålligt lantbruk, CUL ([www.cul.slu.se](http://www.cul.slu.se)) har varit mycket värdefullt för oss inom Ekogris. CUL har ordnat seminarier och konferenser där vi kunnat hämta inspiration och föra ut våra resultat. Genom CUL har vi fått hjälp med publicering av resultat för olika målgrupper. CUL har dessutom ett brett kontaktnät som vi kunnat utnyttja för en effektiv forskning.

Vi besökte Forskningscenter for ekologiskt jordbrug, FÖJO ([www.foejo.dk](http://www.foejo.dk)) i Danmark i början på projektperioden. Därigenom fick vi erfarenheter och idéer från kollegerna på FÖJO som kunde utnyttjas i Ekogris. Forskningen i Ekogris och den pågående verksamheten vid FÖJO kompletterar varandra väl. Inom FÖJO saknades t.ex. svinavelsprojekt.

CUL anordnade som en avslutning på Formas första satsning på ekologisk forskning en resa till FiBL-institutet i Schweiz där olika inriktningar inom växtodling och husdjursproduktion fick tillfälle att utbyta resultat och erfarenheter med forskare och rådgivare vid institutet inriktade på ekologisk produktion. Vi gjorde också tillsammans en mycket intressant studieresa i det vackra backiga värmlandskapet.

Det är viktigt att vi, tillsammans med CUL, arbetar med föreläsningar och undervisningsmaterial för såväl veterinär-, agronom- och lantmästarprogrammen vid SLU som vid naturbruksgymnasier och vanliga gymnasier ute i landet. Under programmets gång har vi också ordnat studiebesök för producenter och rådgivare vid forskningsanläggningarna, till ömsesidig nytta.

## Slutord

Det har varit en utmaning att samordna detta stora program. När man tänjer på gränser för vad naturen klarar kan man råka ut för överraskningar av olika slag. Resultat och tillämpningar kommer vi att diskutera vid denna konferens, sessionen C2. Framtidsfrågorna för ekologisk grisproduktion.

Thomas Bengtsson,  
 Naturrekurs- och sameenheten,  
 Jordbruksdepartementet,  
 tel: 08-405 27 40, e-post:  
 thomas.bengtsson@agriculture.  
 ministry.se

# Det nya politiska landskapet inom miljö- och landsbygdsområdet, programperioden 2007–2013

- Ett samlat regelverk för alla landsbygdsområden inom EU (beslutat) med tre övergripande målsättningar/axlar. Omstrukturering av de nuvarande åtgärderna
- Upprättande av en EU-strategi och en nationell strategi (ej beslutade)
- Balanskrav om minst 10 % av EU-finansieringen till axel I och III och minst 25 % till axel II, 5 % Leader
- En gemensam landsbygdsfond i EU (omfattning ej fastställd)

## Axel I, Konkurrenskraft

De traditionella strukturåtgärderna, investerings-, förädlingsstöd, startstöd, kompetensutveckling m.m.

- Mål om en förbättrad konkurrenskraft i jordbruks- och skogsbrukssektorn, ny fokus på utveckling och innovationer
- Separat åtgärd för det ekonomiska värdet i skogssektorn
- Förädlingsstödet omfattar vidare form av skogsförädling. Stöd till små företag, till medelstora om det finns vetenskaplig koppling till innovationer. Endast till mikroföretag när det gäller skogen.

## Axel II, Markförvaltning och miljö

LFA-stöd, miljöersättningar och stöd för djurens välfärd, Natura-2000 ersättningar på jordbruksmark / skogsmark, icke-produktiva investeringar, beskogning och skogsmiljöstöd m.m.

- Miljöersättningarna: Öppning för "other land managers", anbudsförfarande. Kopplingar till tvärvillkoren som grundläggande krav, möjlighet till nationella tillägg
- Tidigare ersättning för N-2000 inom LFA utgör nu en enskild åtgärd
- Nya skogsåtgärder:
  - "Agroforestry systems", kombinerat extensivt jord- och skogsbruk
  - Natura 2000 ersättning för skogsmark
  - Skogsmiljöstöd, femårsåtaganden, ersättning för merkostnader
- Översyn av LFA-områden 2009

## Axel III, allmän landsbygdsutveckling

1. *Diversifiering av ekonomin*, nya mikroföretag, turism, skydd- och vård av naturarvet,

2. *Förbättrad livskvalitet på landsbygden*, garantier för grundläggande tjänster, förnyelse och utveckling av byar, kompetensutveckling

- Åtgärd för "affärsskapande och utveckling" för microföretag utan koppling till jordbrukssektorn
- Eget metodiskt prioriteringsområde för Leader (Axel IV), metoden, lokala utvecklingsstrategier, kan tillämpas för samtliga axlar
- Öppning för att tillämpa den s.k. Leader-metodiken för samtliga prioriteringsområden

## Miljöpolitiken och LBU-programmet

- Miljömålspropositionen 2004/05:150
  - (delar av miljömålen utgör en bas för axel II)
    - En giftfri miljö
    - Ingen övergödning
    - Ett rikt odlingslandskap
- Skrivelse 2004/05:173, En nationell strategi för havsmiljön,
  - ingen övergödning, – en giftfri miljö

## Programprocessen

Karin Sjöstedt, Hornuddens trädgård, Strängnäs,  
 tel: 0707-326185,  
 e-post: karin@hornudden.net,  
 Karin Eksvärd, Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU,  
 tel: 018 - 671571,  
 e-post: karin.eksvard@cul.slu.se  
 Johanna Björklund, Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU,  
 tel: 018 - 671422,  
 e-post: johanna.bjorklund@cul.slu.se

## Vem skapar hållbar produktion?

Exempel från deltagardriven forskning kring ekologisk tomatodling

En deltagardriven forskningsgrupp kring ekologisk tomatodling har genom sitt arbete med viktiga frågeställningar, utifrån den egna verkligheten tagit ett steg närmare en hållbar produktion. Arbetet i gruppen belyser vilka val som är möjliga och godtagbara för odlarna, och hur deras arbete och liv som tomatodlare påverkas av förändringar i omvärlden. Arbetet är gjort av "Deltagardriven forskning: Ekologisk växthusodling av tomater" som idag är en grupp bestående av odlare och rådgivare som arbetar med för dem viktiga frågeställningar inom tomatodling. Tidigare deltog även forskare och processledare.

Den deltagardrivna forskningsgruppen för ekologisk tomatodling startade 1999, med att direkt arbeta med det som man då ansåg var det mest akuta problemet inom ekologisk tomatodling, nämligen låga skördar, som visade sig bero på en svampinfektion på rötterna (korkrot). Samtidigt arbetade man också med att skapa sig en bild av vad som påverkade deltagarnas tomatodling. Därifrån sattes en läroprocess igång. Med tiden blev det tydligt att odlarnas oljeförbrukning per kg tomat (då) skilde sig avsevärt åt, att gränsvärden som angavs för när tillskottsgödsling av vissa näringsämnen behövdes, inte passade för ekologiska system och att miljövinster med inköpt tillskottsgödsling ställdes mot miljövinster med hemmaproducerad grundgödsling. Gruppen fann det allt svårare att bara känna sig trygga med att så länge de följde KRAV-reglerna så bedrev de en odling de kunde känna att de stod för. Efter tre års arbete i gruppen ställde någon frågan; "Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater?" och ett strukturerat arbete startade om vad gruppen anser att "ekologiskt" egentligen är.

"Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater?" utifrån gruppens verklighet

Gruppen formulerade sitt syfte som "Vi ställer frågan [vad är ekologiskt] för att kunna tydliggöra våra ställningstaganden, för att kunna göra val som stämmer med vår värdegrund och världsbild, för att kunna göra ett så bra jobb som möjligt och veta att vi är inne på rätt spår, för att kunna möta satsningar som Sigillet och ha på fötterna samt för att göra det legitimt med tyckande och kännande, att använda både känsla och siffror."

"Dessa kunskaper behöver vi för:

- 1) Vår egen tillfredsställelse,
- 2) Att kunna möta omvärldens frågor,
- 3) Att kunna diskutera med KRAV och EU,
- 4) Att ha underlag till förändringar."

Verktyg och metoder för genomförande av arbetet var semistrukturerad intervju, faktainsamling, resursberäkningar med hjälp av ekologiska fotavtryck baserade på emergianalys samt gemensam analys och konklusion.

Utifrån praktik, teori och omvärld drog gruppen gemensamma slutsatser från de olika delarna i arbetet. En viktig slutsats var att för att bli mer "ekologiska" måste avvägningar göras av varje enskild odlare i varje enskild odling. När man exempelvis väljer växtnäring måste man väga samman etiska aspekter, ekologiska fotavtryck, eventuell tillförsel av tungmetaller, omkringliggande ekosystems möjlighet att ta om hand eventuellt läckage samt möjligheter till att anpassa och styra näringstillförseln efter behovet. En annan viktig slutsats som drogs var att gå över till förnybara bränslen är avgörande för resursförbrukningen, men måste göras i den takt det är ekonomiskt och arbetstidsmässigt möjligt.

## Förändringar i samhället påverkar arbetssätt och odling

I och med arbetet i gruppen blev det väldigt tydligt att hållbar produktion är komplex och föränderlig och beroende både av individuellt lärande och val, men också förändringar i krav och värderingar i omvärlden. Odlarna upplever att förändringar i samhället har påverkat odlingen starkt och att det ofta lett till konflikt mellan vad man som odlare upplevt som hållbart. En av gårdarna, Hornudden utanför Strängnäs, beskriver dessa förändringar så här:

---

<b>För 15 år sedan</b>	<b>Nu</b>
Gödsel från egna djur	Inköpt gödning
Kort odlingssäsong	Förlängd odlingssäsong
Låg marknadsföringskostnad	Hög marknadsföringskostnad
Låg energikostnad	Högre energikostnad
Lägre kunskapsnivå	Ständig kompetensutveckling
Tungjobbat	Mer lättarbetat

---

Odlarnas beskrivning av sin verksamhet tydliggör hur ohållbar människors situation kan bli när ekonomiska, sociala och ekologiska mål inte är samordnade. Som producenter upplever de att ekonomiska och ekologiska mål ofta är i konflikt, vilket leder till en social situation där de både mår dåligt över att inte producera på det sätt de anser mest ekologiskt och dessutom har svårt att hinna med något annat än arbete. Det finns exempel från gruppen på att dessa konflikter har blivit så allvarliga att odlare helt slutar med produktionen eller upplever att det är tråkigt att odla. Ett konkret exempel som diskuterats i gruppen är att hög avkastning kräver näringsmässigt väl balanserade gödselmedel och möjlighet till tillskottsgödsling vilket ofta kommer i konflikt med att använda lokala kretsloppsbaseade gödselmedel som i vissa avseenden kan ses som mer ekologiska. Det innebär också att den ekologiska målsättningen att integrera växt- och animalieproduktion försvåras, något som för vissa av odlarna upplevs som en grundförutsättning för att vara ekologisk odlare. Brist på arbetskraft och att det är olönsamt att återanvända material som t.ex. krokar och snören, i odlingen är ytterligare exempel.

## Krav på samordnad politik

Arbetet har inneburit att hela gruppen lärt sig mer om den förbrukning av resurser som går åt vid ekologisk tomatodling och gruppen har en större kunskapsbank att referera till när beslut ska tas. Det är tydligt att det finns faktorer som ligger på politisk nivå, att en enskild odlare inte kan eller ska lägga hela konflikten mellan ekologi och ekonomi på sig själv. Långsiktigt kan vi aldrig förhandla om den ekologiska hållbarheten, men för att nå dit måste vi hantera den ekonomiska och sociala hållbarheten. I detta arbete är det tydligt hur viktig ekonomisk hållbarhet är för att den sociala hållbarheten skall fungera, som i sin tur behövs för att nå ekologisk hållbarhet.

För att nå ekologisk och social hållbarhet krävs en samordnad politik där målen för jordbruket inte går emot utan möjliggör varandra och där jordbrukets produkter, tjänster och miljöarbete värdesätts.

## Faktarutor

### *DDF*

Deltagar driven forskning bygger på deltagande för att åstadkomma lärande och förändring för hållbar utveckling. Deltagar driven forskning har används bland annat inom lantbrukssektorn. Arbetet utgår från lantbrukarnas egen verklighet och egna frågor. Detta innebär att frågeställningar hämtas, bearbetas och analyseras gemensamt i gruppen, med en helhets syn på frågans sammanhang. I gruppen "Deltagar driven forskning: Ekologisk växthusodling av tomater" ingick, när det arbete som presenteras här gjordes, 14 odlare från 10 företag från Järvsö i norr till Södertälje i söder, samt två rådgivare, en forskare och en facilitator som underlättat gruppens arbete.

### *En av de vetenskapliga analysredskap som användes i arbetet var ett emergibaserat ekologiskt fotavtryck*

Emergiansanalys är beräkning av resurser som krävs både i naturen och i vårt samhälle för att producera en vara eller en tjänst. Dessa resurser härleds tillbaks till mängd energi uttryckt i solenergi. Emergin i till exempel ett träd beräknas genom att summera den solenergi, som bildat det regn och den vind som når trädet, den solstrålning som träffar det samt den solenergi som krävs för att förse trädet med de näringsämnen som den behöver. Om det inte går att härleda den mängd solenergi som gått åt för att generera en resurs, beräknas energiåtgången med hjälp av direkt och indirekt energiåtgång för att generera en likvärdig.

Ett ekologiskt fotavtryck är ett pedagogiskt redskap för att beskriva gränser för ekologisk hållbarhet. Det är den biologiskt produktiva landyta som en aktivitet direkt och indirekt gör anspråk på. Både den faktiska ytan för produktionen och ytan för att producera insatsmedel till produktionen. Med hjälp av emergiberäkningen för varje odling och en beräkning av hur mycket förnybar emergi (emergin i sol, vind och regn), som flödar in per m<sup>2</sup> under svenska förhållanden, beräknades ett emergibaserat ekologiskt fotavtryck. Denna yta representerar den yta som teoretiskt sett skulle behövas om alla de resurser som används skulle genereras lokalt med förnybara resurser.

## Mer att läsa om gruppens arbete

- Björklund, J., Eksvärd, K., Andersson, O., Berglund, K.-G., Engström, U., Eriksson, B., Homman, K., Johansson, D., Larsson, A. Y., Mizban, A., Nilsson, B.-I., Nilsson, H., Pellas, G., Sjöstedt, K., Sjöstedt, M., Wilhelmsson, L., Wilhelmsson, S.-E., Ögren, E. (I tryck) "Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater?" – Ett arbete från gruppen: Deltagardriven Forskning – Ekologisk Växthusodling av tomater. CUL, SLU Uppsala.
- Eksvärd, K., Ögren, E., Homman, K., Andersson, O., Berglund, K.-G., Eriksson, B., Gäredal, L., Pellas, G., Sjöstedt, K., Sjöstedt, M., Wälstedt, T., Nilsson, H., Engström, U., Ahde, E. och Ahde, I. 2001. Deltagande forskning – Lärdomar, resultat och erfarenheter från Växthusgruppens arbete 1999 – 2000. Ekologiskt lantbruk, 31. SLU, Uppsala.
- Ögren, E., Homman, K., Andersson, O., Ahde, E. & I. Berglund, K.-G., Eksvärd K., Engström, U., Mizban, A., Eriksson, B., Gäredal, L., Johansson, A.-M., Larsson, A.Y., Bartoft, L., Nilsson B.-I., Johansson, D., Nilsson, H., Björklund, J., Pellas, G., Sjöstedt, K. & M., Wilhelmsson, L. & S.-E., Wälstedt, T., 2002. Växtnäringsnyttjande i ekologisk tomatodling ett dokumentationsprojekt genomfört under 2002 i Dalarna Gästrikland Hälsingland, Uppland, Västmanland och Södermanland samt sammanfattning av projektperioden 2000-2002.

### *Om deltagardriven forskning*

- Eksvärd, K. 2003. Tillsammans kan vi lära och förändra – deltagardriven forskning för svenskt lantbruk. CUL, SLU, Uppsala.
- Pretty, J. N., Guiljt, I., Thompson, J., Scoones, I. 1995. Participatory learning and action. A trainers guide. The International Institute for Environment and Development, London.

### *Om emergianalys och ekologiska fotavtryck*

- Chambers, N., Simmons, C. and Wackernagel, M. 2000. Sharing Nature's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability. Earthscan Publ. Ltd. London.
- Johansson, S. 2005. The Swedish foodprint. An agroecological study of food consumption. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2005:56. Doktorsavhandling. SLU, Uppsala.
- Odum, H.T. 1996. Environmental Accounting: Emergy and Environmental Decision Making. John Wiley and Sons, Inc. New York



*Helena Kahiluoto, MTT Agrifood  
Research Finland, Ecological Pro-  
duction, Partala, Finland,  
tel: +358 40 511 83 35,  
e-mail: helena.kahiluoto@mtt.fi*

# Sustainability strategies for organic food and farming

The challenge of sustainable food production is, how to assure an equal access to food to the increasing population in conditions of limited and degrading resources, taking into consideration the socio-cultural goals and restrictions. The central means is food supply based on local ecosystem services and human resources, through intensive cooperation. Organic food and farming can have a significant contribution, if the practices are developed in coincidence with the underlying strategy. Regulation of price relations through public tax policies, allocation of subsidizes and legislation has a key role.

## The challenge

We face the challenge to feed the world, where 800 million people are chronically undernourished primarily due to a lack of access to food caused by poverty. The demand for food will double within the next 25–50 years, and the diet will become more meat-based in the developing world. Simultaneously, exploitation of fossil energy and chemicalization contribute to environmental pollution and climate change, habitat loss and genetic erosion of cultivars threaten biodiversity, economically exploitable fossil energy and phosphorus resources become depleted, and linear nutrient flows from fields collapse water ecosystems while soils continue to degrade. In many parts of the world, pure water is the most limited resource. In addition, 70 % of poor people live in rural areas with decreasing employment opportunities and social disintegration. This challenge is addressed also in the International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (IAASTD, 2005–2007), performed by the World Bank and several organizations of the United Nations.

## Strategies

Sustainability as a concept includes both a vision of desirable characteristics of a target system to be sustained, and the requirement that it can be sustained at long term. There are different perspectives on sustainable agriculture. Focus can be on food sufficiency through yields per hectare, or it can be broadened to take into account conservation of the resource base also, or even further – in coincidence with the World Commission on Environment and Development (Brundtland Committee, 1987) – to embrace the social and cultural aspects such as equity of power and benefits, democracy, community and care. The last perspective emphasizes functional integrity, i.e. consideration of the interactions of production practices with processes of renewal, avoidance of vulnerability and conservation of the capacity for resilience, all of them including both ecological and social dimensions.

The different sustainability perspectives can be linked both to different

views of relation between man and nature and to different management strategies. In the first perspective, nature can be seen divided in two, being on the other hand a source of resources and on the other hand a sink for wastes of industrialized food production. In the second perspective, nature is seen as one whole which man stewards from outside it applying the strategy of sustainable use. The precision agriculture, saving resources and environment by adjusting the old techniques, could represent this approach. The third, three-dimensional sustainability perspective seeking for functional integrity implies that man is part of nature adapting the human economy to the principles of the ecosystem, conserving its functions and structure – processes and diversity – and relying on them, through the ecosystem approach adopted in Johannesburg (The World Summit on Sustainable Development, 2002). The last approach requires system redesign based on agroecological knowledge.

## Means

Based on the three-dimensional sustainability perspective oriented to meet the challenge in its whole complexity, the point in feeding the world is not only to produce enough food, but also to save the resource base for it and to make sure that there is access to food for all equally. There production strategies, which rely on local resources instead of expensive and non-renewable external inputs, are of high value. The social inequality, corruption and crises dominating the hungry world set meeting the basic food needs by local supply to a superior position compared with global food markets, from the point of view of food security. To make this possible in the developing world, *the industrialized regions should also rely largely on their own resources.*

More local food systems have some environmental benefits, like alleviation of recycling organic matter and nutrients, use of local renewable energy and reduction of energy use and its detrimental climatic effects in transportation. There is, however, evidence that for the local rural economies higher share of local food is especially important due to increased employment and public finance by the value added of e.g. processing, trade and transport. For full benefits, not only processing but also agricultural and input production should be local. Local food chains seem to represent also clearly higher social sustainability than the conventional ones, in terms of equity of power and benefits, as well as vitality of the communities.

For environmental benefits reliance on recycling and other ecosystem services instead of purchased nutrient and energy inputs is of key value. High intensity in terms of purchased inputs usually reduces the possibility to utilize the ecosystem services, and may turn them even a cost. The concept of efficiency is most often used to express production per hectare or animal unit, sometimes per labour use, in coincidence with the narrowest perspective on sustainability focusing on food sufficiency through yields per hectare and on short-term firm economy only. High intensity and efficiency in those terms is not possible for the whole world, neither at long term. Thus, intensive production in that sense has created inequity. Wouldn't it be more appropriate to strive for *high production per unit of the most limited resources*, like non-renewable inputs or destroyed

environment? The concept of efficiency could be used even to show the gains of other outputs of the multifunctional agriculture than products, including social benefits.

Also land is becoming a more and more limiting factor in some parts of the world – characteristically, in those parts with lowest access to inputs to increase the intensity per area, due to intensive western food production including luxury meat consumption – but more equal distribution of food and resources could vastly retard that.

From the point of firm economy, *local and regional markets offer an alternative development strategy to specialization and increase of scale*. There is an opportunity to a price premium due to locality, and to higher value-added through processing, e.g. for institutional kitchens, thus compensating the lost scale benefit. A small size of a rural local market can be overcome by increasing the market area beyond that in the urbanized society. In retail, the prerequisite for the price premium is introduction of a local label. Increased recycling and reliance on ecosystem services, even if contributing to the local economy, usually lead to loss of production and thus income forgone due to avoidance of additional nutrients from outside the system. Thus, the gains for environment require either a price premium or effectively allocated economic interventions.

*Cooperation, however, is turning up as a unique synergetic key* between all the dimensions of sustainable development of food and farming. Recycling nutrients between the farms instead of within the farm seems to clearly decrease or totally delete the cost of recycling. This cooperation benefit is mainly due to fuller use of capacities. It also offers an alternative to increased scale and specialization yet keeping the environmental benefits of recycling and diversity. The savings in labour are biggest by half of common crop rotations and animal sheds leading to reductions of even 40 % of production costs. Cooperation between the farms and between the food system actors is essential also in recycling from consumption, in local and regional trade, planning of production and product development. In addition, cooperation conserves and rebuilds rural social structures.

## Role of organics

Organic food and farming as a development strategy has since decades explicitly formulated the starting point being in the three-dimensional sustainability perspective with the effort to integrate both the ecological, economical and social aspects while developing farming and food systems (IFOAM Basic Standards). It has, however, suffered from the marginalized, even if connecting, role between the productionist intensive agriculture and the conservationist environmental movement sometimes seen as the inferior strategy, from the narrow perspective of yield per hectare, from both sides. In those cases, the conservationist view has taken man as an outsider to the nature with all interaction being negative by necessity, raising the need to limit the influence to the minimum area.

The certainly most important role of organic farming in sustainable development has been the role as the influencing agent for the development of conventional agriculture. To have a significant influence even in the future, organic food and farming has to go forward following its strategy.

## Challenge for organics

The main development challenge for organic food and farming is to apply more of its principles in its practices. That requires development of the official rules and standards to be in better coincidence with the underlying strategy. The European Action Plan for Organic Food and Farming (EU Commission, 2004) gives an opportunity to that. Also the Basic Standards of IFOAM have just been reformed in order to give a better basis. Less detailed and more principle-oriented standards are important also to allow more diversity for adaptation to the local ecosystems and socio-cultural circumstances to achieve functional integrity. Diversity of the developing systems is also a precondition for resilience in the quickly changing eco-social environment of today. In addition, the focus should be transferred from mere substitution of conventional inputs with more organic ones, towards the approach of system management.

To improve the coincidence of organic practice with the sustainability strategy a key point is to connect animal husbandry to crop production through recycling and, as far as possible, recycle from the demand chain to agriculture. While decrease in luxury meat consumption in the industrialized world would be beneficial for food security and environment, the meat consumed should be produced linked to crop production. Recycling performed in economically sustainable manner requires the scope to be broadened over the farm level to the landscape or region within agriculture, and even to the food system. Saving of non-renewable energy resources should be extended from already significant avoidance of nitrogen fertilizers in agriculture, to favouring local renewable energy resources in processing and in reduced, more local transportation. In addition, the ideas of locality and social sustainability should be incorporated to the practices of production, processing and trade.

## Operational environment

Local organic food should be an accessible alternative, both concerning availability and price, for a citizen-consumer influencing through food choices, and for the rural poor. This sets a challenge to the politicians, as also addressed in the European Action Plan for Organic Food and Farming. It is based on two pillars – consumer markets and public goods, and conclusively on two payers. The society pays through allocation of subsidies and taxes as well as through legislation, which regulate the price relations. The economic interventions by society increase the equity and access to food in comparison to a price premium.

*Bo Ahlstedt, Olle Svensson AB*  
*tel: 0454-98803,*  
*e-post: bo.ahlstedt@ollesab.com*

## Bo Ahlstedt, Olle Svensson AB

Olle Svensson AB, som är Skandinaviens ledande leverantör av vilda och odlade bär samt bärprodukter. Företaget arbetar sedan många år med att öka den ekologiska råvaruproduktionen och därmed tillgodose en starkt expanderande ekologisk marknad.

Olle Svensson AB strävar mot ett långsiktigt kundnära samarbete, vilket är en viktig förutsättning för att kunna planera för omställning av odling och bygga upp råvaruprogram.

Inriktningen är att våra produkter ska vara certifierade inom ramen för IFOAMs regelverk.

De flesta av våra ekologiska produkter är idag certifierade av KRAV.

Mot våra livsmedelsindustrikunder säljs våra produkter med Olle Svensson som avsändare, medan detaljhandelsförpackningar säljs under varumärket Finnerödja.

Bolaget, som är privatägt, har sitt huvudkontor i Olofström i Blekinge. Omsättningen är ca 175 MSEK per år och antalet helårsanställda är 25 personer.

Företagets policy när det gäller kvalitet och miljö finns på [www.ollesab.com](http://www.ollesab.com).

Bo Ahlstedt är marknads- och försäljningsansvarig vid Olle Svensson AB.

# Svante Axelsson, SNF

*Svante Axelsson, Svenska Naturskyddsföreningens Rikskansli,  
tel: 08-702 65 00,  
e-post: svante.axelsson@snf.se*

Min bakgrund är agronomekonom/miljöekonom. Förutom mitt uppdrag som generalsekreterare för Svenska Naturskyddsföreningen sitter jag bl.a. i miljövärdsberedningen och FORMAS styrelse.

Svenska Naturskyddsföreningen (SNF) ser till att det verkligen händer något! Vi har kunskapen och kompetensen för att se hoten mot vår natur och miljö. Vi tar fram lösningar på problemen och tvingar politiker och makthavare att lyssna. Vi har en lång lista med konkreta resultat som visar att vårt sätt att arbeta är effektivt. Några exempel är ökad miljöinriktning i jordbruket, klorfritt papper, förbud mot DDT, fridlysning av flera hotade djur och växter och miljömärkningen Bra Miljöval.

Svenska Naturskyddsföreningen är Sveriges största demokratiskt uppbyggda miljöorganisation med lokala avdelningar, kretsar, i så gott som alla Sveriges kommuner. Vi har idag cirka 168 000 medlemmar. Vi arbetar för naturen, människans hälsa och global solidaritet. Vi sätter press på politiker, jagar miljöbovar, påverkar lagstiftning, informerar bland annat via en välbesökt webbplats, egna tidskrifter, böcker och pressmaterial och arrangerar seminarier, debatter och konferenser.

Svenska Naturskyddsföreningen har utarbetat policydokument för olika sakområden. Dessa slår fast föreningens visioner och ståndpunkter kring olika sakfrågor. Policydokumenten är antagna av föreningens styrelse.

Jordbruket och jordbrukslandskapet är viktiga arbetsområden för SNF. Jordbruket ska inte bara ge oss bra mat till rimliga priser. Det ska också bevara odlingslandskapets mångfald av växter och djur. Självklart ska vår mat produceras utan att vår miljö eller hälsa tar skada. Svenska Naturskyddsföreningen arbetar för ett hållbart jordbruk som fungerar i balans med naturen. Vi ser kollektiva nyttigheter som produkter från jordbruket som lantbrukaren ska ha ekonomisk ersättning för.

Livsmedel av hög kvalitet, ett levande landskap rikt på växter och djur, råvaror till industrin och ett kulturhistoriskt arv vårt jordbruk har många positiva sidor. De areella näringarna är också särskilt viktiga för landsbygdsutveckling. Men det finns också avigsidor med dagens jordbruk, som måste åtgärdas. En ökad ekologisk produktion är ett steg på vägen. Andra angelägna områden är en förändring av jordbrukspolitiken i riktning mot ersättning för kollektiva nyttigheter istället för frikopplade stöd baserade på historisk produktion.

Läs mer på [www.snf/jordbruk](http://www.snf/jordbruk)

Alice Bah Kuhnke,  
Rättvisemärkt,  
tel: 08-505 756 90, e-post:  
alice.bahkuhnke@rattvisemarkt.se

# Kort om Rättvisemärkt

Kan man verkligen göra världen mer rättvis genom att äta en banan eller dricka en kopp kaffe? Svaret är ja! De val av produkter vi gör i butikshyllan berör nämligen inte bara oss själva utan också de människor på andra sidan jorden som producerar dem och genom att välja Rättvisemärkt kan konsumenten göra skillnad!

Rättvisemärkt/Fairtrade är en etisk och social märkning som garanterar konsumenten att de mänskliga rättigheterna har varit i fokus under varans framtagning. Kriterierna för Rättvisemärkt produktion utgår från FN:s deklaration om de mänskliga rättigheterna, FN:s konvention om barns rättigheter samt de grundläggande ILO-konventionerna. Fundamentalt för Rättvisemärkt är också själva betalningen producenten får för sin vara. Rättvisemärkt garanterar nämligen ett pris högre än produktionskostnaden och världsmarknadspriset. Dessutom betalas en premie ut som ska gå till ekonomisk och social utveckling.

Därför bidrar Rättvisemärkt till att:

- Arbetare och odlare får skäligt betalt för det arbete de utför
- Motverka barnarbete
- Främja organisationsrätten
- Motverka diskriminering på grund av kön, hudfärg och tro
- Uppmuntra ekologiskt odlande

Idag kan svenska konsumenter köpa Rättvisemärkta bananer, samt kaffe, te, kakao, choklad i matbutiker som ICA, COOP, Hemköp och VIVO. Dessutom finns Rättvisemärkt ris, honung, socker och fotbollar i Världsbutikerna. Internationellt finns fler produktgrupper som juice, tropiska frukter, vin, snittblommor och nötter. I många europeiska länder, som Schweiz, Holland och England, är man faktiskt mycket bättre att konsumera Fairtrade-varor. Det är en anledning varför sortimentet också är bredare än i Sverige. För när efterfrågan ökar, ökar också utbudet av Rättvisemärkta produkter.

Då allt mer av de produkter vi svenskar konsumerar har sitt ursprungsland i utvecklingsländer är det oerhört viktigt med kunskap om vilka förhållanden människor lever och arbetar under i dessa länder. Rättvisemärkts syfte är att sprida information och bilda opinion om vår makt som konsument. Rättvisemärkts målsättning är ökad försäljning eftersom det är ökad handel av Rättvisemärkta produkter som bidrar till en bättre och friare värld för både barn och vuxna i fattigare delar i världen.

Rättvisemärkt består av en förening och ett bolag. Föreningen för Rättvisemärkt i Sverige är en ideell organisation som arbetar för att sprida information om Rättvisemärkt och väcka opinion om Rättvis handel. Föreningen har 21 organisationer som medlemmar och leds av generalsekreterare, Alice Bah Kuhnke. Bland befintliga medlemmarna finns bland andra Röda korset, Svenska kyrkan, SKTF, HTF och LO.

Rättvisemärkt i Sverige AB är ett bolag som utfärdar licenser till svenska företag samt arbetar för att öka produktsortimentet i Sverige. Bolaget ägs av Svenska kyrkan och Landsorganisationen, LO och leds av vd,

Katarina Rosenqvist.

Rättvisemärkt är anslutet till det internationella kontrollorganet FLO, Fairtrade Labelling Organizations International, [www.fairtrade.net](http://www.fairtrade.net), som utför kontrollen av producenter, ansvarar för utveckling av nya kriterier samt certifiering av producenter.

Fairtrade/Rättvisemärkt ger producenter skäligt betalt för sina varor. Det är därför som varan ofta kostar lite mer än icke Rättvisemärkta produkter. Under 2004 gav den totala konsumtionen av Fairtrade produkter ett mervärde på 50 miljoner US \$ till producenter i utvecklingsländer. Den totala försäljningen av Fairtrade/Rättvisemärkta varor under 2004 var 110 000 ton.

Rättvisemärkt/Fairtrade omfattar 452 certifierade producentorganisationer med mer än 1,2 miljon producenter, arbetare och deras familjer i 52 länder, framför allt i Latinamerika, Afrika och Asien.

## Jerrhag & Eriksson Gastronomi

*Stefan Eriksson,  
Jerrhag & Eriksson Gastronomi,  
tel: 070-741 26 89,  
e-post: stefan@jegastronomi.com*

**FÖRETAGET JERRHAG & Eriksson Gastronomi** startades 2004 och drivs av Andreas Jerrhag, samt Stefan och Anette Eriksson. I slutet av oktober 2005 öppnade vi vår matstudio på Rådmansgatan 16 i Stockholm där vi ska erbjuda matintresserade företag och privatpersoner kvalitativa matarrangemang efter aktuell säsong. Vi jobbar även mycket med catering t.ex. privata middagar eller affärsmöten.

Jag vann tävlingen årets kock 2005 och min kollega Andreas tog andraplatsen. När vi lagar mat använder vi som bas nordiska råvaror, riktigt bra kvalitet, helst närproducerat och gärna ekologiskt, samt mycket kärlek.



*Elisabeth Hansson, Bjärhus,  
tel: 070-71 22 758, e-post:  
elisabeth.hansson@lm.lrf.se*

## Bjärhus i Klippan

Jag heter Elisabeth Hansson och brukar släktgården Bjärhus, i Klippan, tillsammans med min man Lars.

Efter några års studier till lantmästare på Alnarp flyttade vi till gården och har sedan 1989 varit "KRAV-godkända". Gården består av 30 ha ägd mark och därtill 10 ha arrenderad betesmark och skogsbete som används till gårdens fårbesättning som består av ca 120 livdjur. Av de 30 ha ägd mark är 5 ha KRAV-odling, grönsaker, potatis och gröngödsling och resten 25 ha vall och grovfoder.

Målet att driva ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt bärkraftigt familjejordbruk började nu att ta form.

År 1988 började vi med gårdförsäljning. 1992 inredde vi ett gammalt stall till butikslokal. 1996 fortsatte vi livsmedelsgodkänd stycknings- och försäljningslokal för kött. År 2001 byggdes en charkavdelning där vi har satsat på vidareförädling av våra produkter. Trots vår "litenhet" har vi jobbat på vårt mål att vara konkurrenskraftiga ekologiska familjejordbrukare. Nu i höst har vi precis blivit klara med att färdigställa en samlingslokal. Denna ska användas till utbildningar, dagskonferenser, matlagningsträffar m.m.

Bjärhus – är en naturlig mötesplats för konsument och odlare. Kvalitet, kunskap och känsla, kontakt och ömsesidig påverkan, lokala livsmedel och anpassning är något som diskuteras varje helg när gårdsbutiken har öppet.

Hur hinner vi detta då? Jo, styckning och charken driver vi tillsammans med ett annat lantbrukarpar. Vi har en kock anställd och inte minst – 3 härliga egna pojkar som jobbar och hejar på oss så fort det blir någon ledig stund över efter skolan.

Vi har försökt att "utveckla vårt basjordbruk och därmed utveckla vår landsbygd."

# Framgångsrika marknadsstrategier

Gunilla Andersson, Ekologiskt Marknadscentrum,  
tel: 040-628 51 10,  
e- post: gunilla@  
ekologisktmarknadscentrum.org

För att nå de nya miljömålen är en utveckling av marknaden nödvändig. Man måste gå från en "push-strategi" där man utgår från en viss produktion som ska "tryckas" ut på marknaden, till en "pull-strategi", där marknads efterfrågan är den viktigaste drivkraften för den ekologiska produktionen. Det kräver en förankring i toppen av företag och politiska organisationer "Top Management" och en effektiv förmedling av marknadssignaler längs hela livsmedelskedjan. Det är viktigt att alla stora livsmedels- och detaljhandelsföretag har en aktiv marknadsföringsplan för ekologiska produkter, att man ser de ekologiska produkterna som en möjlighet till profilering av företaget, ett sätt att hänga med de senaste trenderna. Vi måste också sälja de ekologiska produkterna med bra kvalitet och en fräsch design.

För att lyckas med försäljningen måste man hitta ett budskap som passar den målgrupp man vill nå. Den största potentialen finns hos dem som köper ekologiskt då och då, mer av hälso- och kvalitetsskäl än av etiska och miljöskalet (bild 1, 2). Budskapet måste anpassas till den målgruppen och handla om att ekologiskt smakar bra och är bra för kunden.

## Inköpsmönster ekomat

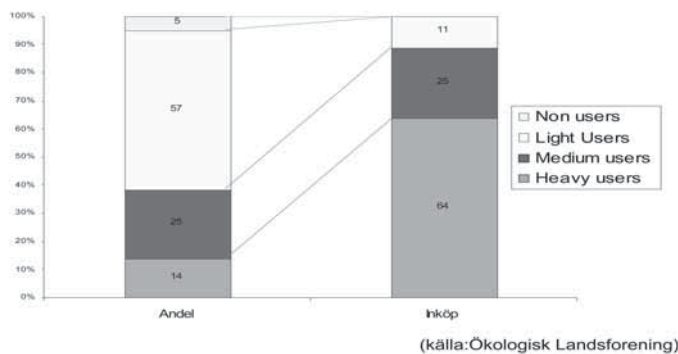


Bild 1.

## Konsumentgrupper

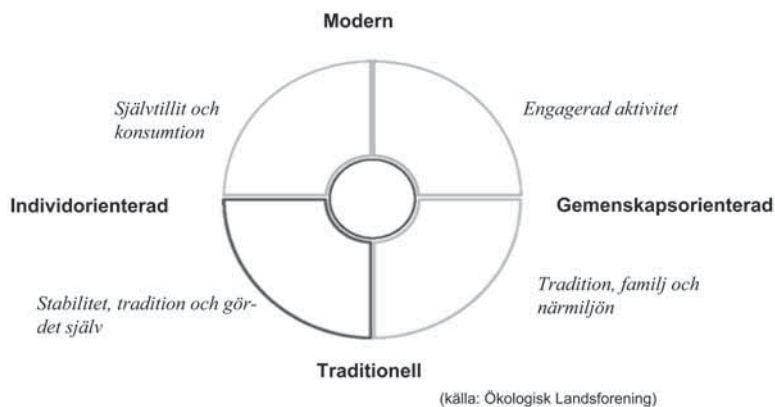


Bild 2.

Vi måste också se att det inte längre finns bara en kategori av ekokunder, att vi behöver en breddning av sortimentet. Vi behöver ekologiska produkter i både lågpris-, standard- och premiumsortimentet. Vi kan inte längre prata om ett ekologiskt alternativ, utan se de ekologiska produkterna som en del i ett brett och varierat sortiment. Det behövs mer högförädlade produkter, ekologisk högkvalitativ snabbmat och fler halvfabrikat. Kort sagt en utökad produktutveckling av det ekologiska sortimentet.

## Detaljhandeln

Vi ser butikspersonalen som en viktig resurs när det gäller att sälja ekologiska livsmedel. Personalen måste ha ett engagemang för de ekologiska produkterna för att arbeta mer med synlighet och exponering. Vi behöver nå konsumenterna i köpögonblicket, med välplanerade kampanjer i butik. Våra vanliga handelskedjor är viktiga, men det är även viktigt att få in ekologisk mat där den hittills inte funnits, t.ex. i lågpriskedjorna. Danska Netto satsar stort på ekologiska produkter för att profilera sig.

Vi kommer aldrig att få den produktbredd som behövs för ett riktigt lyft av försäljningen om vi bara ska slåss om hyllplats i de vanliga kedjorna. Jag tror därför att tiden snart är mogen för moderna ekovaruhus i Sverige, som Whole Foods Market i USA och England samt tyska Basic, åtminstone i storstadsregionerna. Här kan produktutbudet av dessertostar, salladssorter olivolja och liknande blomma ut. Det ger också möjlighet för kvalitetsinriktade småskaliga producenter att kunna sälja sina produkter till intresserade kunder.

## Offentlig sektor

Offentlig sektor skapar möjlighet till stabil avsättning för ekologiska produkter. Det kräver dock ett långsiktigt strategiskt arbete. I och med att stat, landsting och kommuner är politiskt styrda organisationer är det viktigt att få politiska mål för inköp av ekologiska livsmedel. Stefan Edmans förslag om 25 % ekologiskt till 2010 är en mycket viktig plattform för arbetet. Här är fortfarande miljöargumenten viktiga eftersom det kan handla om att skydda kommunens vattentäkter eller den biologiska mångfalden lokalt.

Vi har utarbetat en framgångsrik strategi i arbetet med offentliga organisationer, t.ex. kommuner, (bild 3). Kommunen bör starta med ett politiskt beslut om mål för inköp av ekologiska livsmedel, helst kvantifierat och med slutår. Tillsammans med kommunen utarbetar vi en strategi som svarar på frågorna: Vilka livsmedel ska man satsa på? Vilka verksamheter ska inbegripas? Hur fort ska man gå fram? Strategin behöver förankras både uppåt och neråt i organisationen. Man behöver utbilda personalen om hur och varför man ska köpa ekologiskt. Dessutom är det viktigt att få in de ekologiska produkterna i kommunens anbud. För att något verkligen ska hända, måste någon fylla i beställningen och börja köpa produkterna. Slutligen måste man bygga ett fungerande utvärderings-system för att se om man uppfyller de beslutade målen.

Den offentliga sektorn har väldigt specifika krav när det gäller bearbetningsgrad och förpackningsstorlekar. Storhushållskunder vill ha tvättat



Bild 3.

och skalat, strimlat och hackat i olika storlekar beroende på ändamål. Här finns en möjlighet till produkt- och affärsutveckling om man har en bra dialog med kunden.

## Export

Ekomarknaden växer fort i Europa, men framför allt i USA och här finns möjligheter för svenska företag som har exportkunskaper och en internationell gångbar certifiering (bild 4). Ett deltagande på mässan Biofach kan vara ett viktigt steg på vägen ut i världen.

## Export

- IKEA, Swedish Food Market
- Ecotrade, havre till USA
- Oatly, havredryck
- Kocklandslaget
- Magnihill – Nutana
- Swedeponic, färska kryddor



Bild 4.

## Affärsutveckling

Det sker en spännande utveckling även på andra områden. Prenumerationssystemen växer, Ekolådan får i dagarna konkurrens av danska Årstiderna i Stockholmsregionen (bild 5). Bondens Egen Marknad (bild 6) sprider sig till fler och fler orter i landet och små ekobutiker dyker upp i flera städer. Ekonav har nyss sjösatts som en handelsplats på nätet för ekologiska produkter, hittills mest kött. Framtiden ser ljus ut och möjligheterna finns i hela bredden från små specialprodukter till breda lågpris-satsningar för de ekologiska produkterna.



Bild 5.



Bild 6.

Hans Andersson<sup>1</sup>, Ruben Hoffmann<sup>1</sup> och Tomas Nilsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för ekonomi, SLU,  
tel: 018 -67 35 05,

e-post: hans.anderssoon@ekon.  
slu.se

<sup>2</sup>Department of Rural Economy,  
University of Alberta, Edmonton,

# Industriell struktur – möjligheter för certifierade livsmedel

Produktionsvärdet i det svenska jordbruket uppgick till ca 41 miljarder kronor år 2002. Produktionsvärdet i livsmedelsindustrin uppgick under samma år till ca 126 miljarder kronor. (SCB, 2004a) Dessutom förekommer såväl export som import av förädlade livsmedel och under 2002 uppgick nettoimporten till ca 14 miljarder kronor. (SCB, 2004b)

Konsumtionen av livsmedel (exkl. alkoholhaltiga drycker och tobak) uppgick 2002 till ca 138 miljarder kronor. Om dessutom alkoholhaltiga drycker och tobak inkluderas så stiger beloppet till ca 184 miljarder kronor. En intressant iakttagelse är att det svenska jordbrukets produktionsvärde uppgår till endast 29,7 % av konsumtionen i konsumentledet. Ytterligare en intressant observation är att den svenske konsumenten spenderar 12,1 % av den disponibla inkomsten på livsmedel, ej inräknat alkoholhaltiga drycker och tobak. Om den senare varukategorin inräknas så blir motsvarande procentsats 16,1%. (SCB, 2004c) Enligt Konsumentverkets beräkningar står den ekologiska marknaden för 1,5–2 % av den totala livsmedelsförsäljningen (Konsumentverket, 2003).

I producentledet fanns 70950 företag år 2002 medan antalet arbetsställen inom livsmedelsindustrin med mer än 10 anställda uppgick till 811 stycken år 2001 (SCB, 2004b). I detaljhandelsledet kan dock en mer påtaglig koncentration skönjas. ICA Handlarna AB, KF samt Axfood AB svarade för 82,6 % av detaljhandeln år 2004. Varusortimentet utbjuds via 2455 butiker/försäljningsställen av sammanlagt 2661 butiker i Sverige. (Bohlin och Nyman, 2005)

Av ovan nämnda översiktliga beskrivning av livsmedelskedjan så framgår att graden av koncentration tenderar att öka i de senare leden av livsmedelskedjan. Kooperativa förädlingsföretag, vilka kännetecknas av en hög grad av integration mellan lantbruk och industriföretag, spelar en framträdande roll inom bl.a. svensk mejeri- och slakterindustri. I svensk mejeriindustri uppgår de kooperativa företagens marknadsandel till nära nog 100 %. Inom slakterinäringen kan motsvarande andel beräknas för år 2003 till ca 70 % för konventionell grisslakt och ca 90 % för KRAV-slakt. (Åkerfeldt och Alarik, 2004)

## *Problem*

En relevant fråga är naturligtvis hur den aktuella strukturen inom svensk livsmedelsindustri påverkar förutsättningarna för produktion och marknadsföring av ekologiska/ certifierade livsmedel. En överblick över den aktuella marknadssituationen redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Marknadsandelar och "merpris" för olika typer ekologiska produkter:

Produkt	Marknadsandel (%)	"Merpris" (%)
Ägg	6	44
Mjök	4.4	14
Vetemjöl	4 (av spannmålsarealen)	67
Potatis	3	45
Griskött	1	39
Nötkött	4	18

Källa: Konsumentverket (2003).

Flertalet av de ekologiska produkterna kännetecknas av förhållandevis låga marknadsandelar. Den faktiskt observerade prispremien i form av ett "merpris" utöver motsvarande pris för den konventionella produkten varierar mellan 10 – 67 %. Frågan är då vilken roll som den industriella strukturen spelar för att underlätta/stimulera produktion av ekologiska/certifierade livsmedel.

En mängd empiriska studier har försökt förklara individers konsumtionsmönster. I allmänhet så beaktar dessa studier inte effekterna av rådande industriell struktur. Med industriell struktur avses här konkurrensförhållanden inom såväl industri- som handelsled. Delar av svensk livsmedelsindustri kännetecknas av s.k. fåtalskonkurrens med inslag av såväl oligopolistisk som oligopsonistisk struktur. Med oligopol avses en situation med ett fåtal producenter som producerar och säljer en vara på marknaden. Oligopsoni avser en situation där ett fåtal företag köper en vara, vanligtvis en råvara, på en viss marknad och sedan förädlar/säljer varan vidare i form av en slutprodukt. I den fortsatta framställningen redovisas några resultat från ett par principiellt inriktade studier av den industriella strukturens betydelse.

### Kooperativa och investörägda företag: implikationer för kvalitet

Ett kooperativt företag kan betraktas såsom horisontellt integrerat mellan primärproducenter (lantbrukarna) och vertikalt integrerat mellan primärledet och processledet (Sexton, 1986; Tennbakk, 1995). Tennbakk (1995) visar i en spelteoretisk duopolmodell att utfallet på en marknad med en homogen produkt påverkas påtagligt av ägarstrukturen, d.v.s. om företagen är kooperativa eller investörägda (privatägt/ börsnoterat). Hoffmann (2005) har undersökt hur kvalitetsvalet i ett oligopolfall (ett fåtal företag) påverkas av om företagen är investörägda eller kooperativa. Eftersom ett kooperativ kan betraktas som ett vertikalt integrerat företag medan ett investörägt företag betalar lantbruksföretagets marginalkostnad för råvaran (griskött, nötkött etc.) är kostnaden för kvalitet på gårdsnivå avgörande för hur dessa strukturer påverkar produktval, marknadsandelar, prissättning, välfärdseffekter m.m.

I en duopolmodell med endogent kvalitetsval, exempelvis en konventionell visavi en ekologisk produkt, jämför Hoffmann (2005) marknadsstrukturer med enbart kooperativa företag med marknader som består av

endast investörägda företag samt marknader där kooperativ konkurrerar med investörägda företag. Resultaten visar att kooperativa och investörägda företag fattar olika produktionsbeslut om kostnaden för att uppnå önskad kvalitetsattribut innebär en fast kostnad på gårdsnivå och/eller om kostnaden för kvalitet medför en rörlig kostnad och lantbruksföretagets produktion kännetecknas av avtagande skalavkastning.<sup>1</sup> Kostnaden för kvalitet på gårdsnivå antas i analysen därför vara antingen i huvudsak fast eller i huvudsak rörlig. Stora fasta kostnader kan tänkas vara rimliga att anta för kvalitetsprogram som rör en omfattande processtandard, till exempel om det krävs omfattande och mycket långsiktiga investeringar i stallar för att tillgodose ur kvalitetsprogrammets synvinkel önskvärda djurvälståndaspekter. Stora rörliga kostnader kan vara rimliga att anta till exempel om kvalitetsprogrammet i huvudsak består av omfattande dokumentation och provtagning, specifika krav på produktionsmedel eller om investeringarna i byggnader och byggnadsinventarier p.g.a. osäkerhet i omvärlden bör skrivas av under en relativt kort tid. I det fall kostnaden för kvalitet på gårdsnivå i huvudsak består av fasta kostnader så visar resultaten att investörägda företag tenderar att producera högre kvalitet till högre priser jämfört med ett kooperativt företag. Trots högre priser genererar investörägda företag ett högre konsumentöverskott men ett lägre producentöverskott. Marknadsandelen av respektive kvalitet är oberoende av ägarstrukturen. Om kostnaden istället är i huvudsak rörlig så genererar ett kooperativt företag större kvantiteter av högre kvalitet (och därmed en högre marknadsandel av den högsta kvaliteten) vilket genererar högre vinster, högre konsumentöverskott och därmed högre välfärd för samhället som helhet.

*Tabell 2. Fördelaktig ägarstruktur givet olika mål.*

Mål: att uppnå största/högsta möjliga	Mest fördelaktig ägarstruktur om kostnaden för kvalitet på gårdsnivå är	
	i huvudsak fast	i huvudsak rörlig
Konsumentnytta	Investörägda företag	Kooperativa företag
Producentnytta	Kooperativa företag	"Blandad marknad"
Samhällsnytta	Beror av hur kostsamt det är att producera kvalitet	Kooperativa företag
Marknadsandel, vara av hög kvalitet, %	Oberoende av ägarstruktur	Kooperativa företag
Hög kvalitet	Investörägda företag	Kooperativa företag
Marknadstäckning	"Blandad marknad"	Kooperativa företag

"Blandad marknad" avser en marknad som består av både kooperativ och investörägda företag.

Källa: Hoffmann (2005).

## Certifiering av griskött – en fallstudie

En livlig debatt pågår just nu i USA angående den inhemska konventionella animalieproduktionen, speciellt gris- och nötskötsindustrin. Intressegrupper, eller påtryckningsgrupper, med stöd bland konsumenter, politiker och detaljhandelsled förhandlar för mer omfattande regleringar med avseende på djurskyddshänsyn, miljöpåverkan och användning av antibiotika i friska djur. Nationella producent-, detaljhandelsorganisationer och andra intressegrupperingar har därför introducerat diverse certifieringsprogram. Dessa program ställer högre krav på nöt- och grisproducenter och slakterier än gällande lagstiftning. Om en stor andel av landets producenter deltar i dessa program kan det användas som ett argument mot en mer detaljerad lagstiftning. Tankegången är att en mer krävande lagstiftning kan medföra negativa konsekvenser för kostnadsstrukturen i nötkötts- och grisköttsindustrin och ge inhemsk produktion ett dåligt konkurrensläge gentemot närliggande substitut som t.ex. fjäderfä och billigare importvaror.

Dock finns det viss skepticism mot dessa certifieringsprogram eftersom de allra flesta inte omfattar certifiering av en objektiv tredje part. De program som involverar certifiering av tredje part har utvecklats i slakteri- och detaljhandelsledet. Nilsson (2005) genomförde en fallstudie av hur ett oberoende certifieringsprogram för griskött utvecklat av aktörerna i livsmedelskedjan påverkar konsumenter, detaljhandelsledet och animalieproducenterna. Certifieringsprogrammet garanterar konsumenterna att produkten, fläskfilé, produceras enligt vissa krav avseende djurskyddshänsyn, miljöpåverkan och antibiotikaanvändning.

I den första delen undersökte Nilsson om amerikanska konsumenter är villiga att betala ett mervärde för certifierad fläskfilé. Resultaten från den ekonometriska studien visar att konsumenterna kan delas in i tre kategorier. Den första gruppen föredrar certifierad framför konventionell vara och är villig att betala en hög premie för den certifierade varan. Sannolikheten att en amerikansk konsument befinner sig i denna kategori skattades till 16 procent. Den andra kategorin består av konsumenter som är mycket priskänsliga och inte vill köpa certifierat. Sannolikheten att en konsument faller i denna kategori är mer än dubbelt så stor som den första, 41 procent. Sannolikheten att en konsument befinner sig i den sista kategorin är 43 procent. Dessa konsumenter utgör en kombination av de två första grupperingarna. De föredrar den konventionella varan om den certifierade produkten säljs till ett alltför högt pris.

I den andra delen av studien integrerades efterfrågan för certifierade produkter i en ekonomisk modell av den amerikanska grisköttsindustrin. Eftersom ett fåtal företag dominerar i slakteri- och detaljhandelsledet är det troligt att företagen har marknadsmakt gentemot producenter och konsumenter. Graden av marknadsmakt spelar en stor roll i analysen, eftersom detaljhandelsledet använder certifieringsprogrammet som ett instrument för att skilja olika konsumenters betalningsvilja. Konsumenter med en relativt högre betalningsvilja för certifierade produkter väljer den certifierade varan men betalar samtidigt ett högre pris. Slakterierna, i sin tur, använder certifieringsprogrammet som en metod att segmentera olika producenter och betalar ett relativt sett lägre pris för den konventionella råvaran. Resultaten visar att trots att det finns en viss marknadspotential för certifieringsprogrammet, kan den certifierade varan inte ersätta den konventionella. Slutsatsen från studien har implikationer även för den



svenska marknaden, nämligen att adoptionsgraden för certifierat/ekologiskt inte bara beror av konsumenternas betalningsvillighet utan även påverkas av den industriella strukturen i livsmedelskedjan.

### Avslutande synpunkter

Diskussionen visar tydligt att framtida forskning och analyser rörande konsumtion av ekologiska livsmedel i större utsträckning måste beakta faktorer såsom logistik och industriell struktur i olika delar av livsmedelskedjan. Detta gäller i än högre grad om studierna även syftar till att göra internationella jämförelser.

### Referenser

- Bohlin, N och Nyman, H. 2005. Branschfakta 2004 - Dagligvaruhandeln. AB Handelns Utredningsinstitut (HUI), Stockholm.
- Hoffmann, R. 2005. Ownership structure and endogenous quality choice - The Case of Cooperatives and Investor Owned Firms. Reviderat manuskript i review-process, Institutionen för ekonomi, SLU, Uppsala.
- Konsumentverket. 2003. Pris och utbud av ekomat - Undersökningar 2000-2002, PM 2003:3.
- Nilsson, T. K. H. 2005. Product and Process Certification in Imperfectly Competitive Industries. Department of Agricultural Economics, West Lafayette IN: Purdue University.
- Sexton, R.J. 1990. Imperfect Competition in Agricultural Markets and the Role of Cooperatives: A Spatial Analysis. *American Journal of Agricultural Economics* 72: 709-720.
- Tennbakk, B. 1995. Marketing cooperatives in mixed duopolies. *Journal of Agricultural Economics* 46(1): 33-45.
- SCB. 2004a, Svensk industri - enligt företagsstatistik 2002, Statistiska meddelanden, NV 19 SM 0407, Örebro.
- SCB. 2004b. Jordbruksstatistisk årsbok 2004 med data om livsmedel, Örebro.
- SCB. 2004c. Statistisk Årsbok för Sverige 2004, Örebro.
- Åkerfeldt, Y. och Alarik, M. 2004. Ekokött guiden - En presentation av marknaden för ekologiskt kött och en förteckning över KRAV-godkända slakt- och förädlingsföretag, Ekokött, Uppsala.

#### Fotnot

<sup>1</sup> Det är vanligt i litteraturen att anta att land är en begränsad resurs i lantbruksledet.

# Vad ska till för att öka konsumtionen? Utmaningar och erfarenheter

Marita Axelsson,  
Konsumentverket,  
tel: 08-429 06 18, e-post: marita.  
axelsson@konsumentverket.se

## Konsumentverkets ekoarbete

Konsumentverket har sedan år 2002 haft i uppdrag av regeringen att främja konsumtionen av ekologiska livsmedel. Konsumentverkets arbete har syftat till att:

- förbättra förutsättningarna för konsumenterna att handla ekologisk mat genom åtgärder inom bl.a. pris- och utbudssidan
- förmedla information för att öka konsumenternas kunskaper och stärka konsumenternas motivation att handla ekologisk mat
- öka Konsumentverkets egen och andra aktörers kunskaper om konsumenters förväntningar på ekologisk mat.

Arbetet har utmynnat i en rad aktiviteter, informationsmaterial, rapporter och samverkansgrupper. Under 2004 utvärderades arbetet och en rapport om detta publicerades (PM 2005:7).

Utvärderingsarbetet har till stor del genomförts med hjälp av så kallade *effekt kedjor*, som belyser verkets arbete inom de olika strategiska områdena kunskap, pris & tillgänglighet, inflytande & förtroende. Arbetssättet "samverkan" har också utvärderats. Effekt kedjorna visar hur aktiviteterna förväntas leda mot målet att främja konsumtionen av ekologiska livsmedel. Likaså har effekt kedjorna använts för att analysera resultat och visa på var behov finns för förändring.

Resultaten från utvärderingen visar att:

- Verkets information till konsumenterna är uppskattad och efterfrågad. Informationsmaterialet anses ha högt läsvärde. Handeln har varit den viktigaste kanalen för spridning av verkets broschyrer, men materialet är också efterfrågade av organisationer som arbetar med mat- och miljöfrågor och t.ex. skolor. Ekoinformationen på webben har fått allt fler besökare.
- Intervjuad butikspersonal har varit positiv till Konsumentverkets material, det anses stärka butikens miljöimage och man anser att det är bra att en trovärdig avsändare som Konsumentverket står bakom informationen. Butikscheferna har i intervjuer bedömt konsumenternas intresse för butiksmaterialet som relativt högt och många har upplevt en ökad försäljning. Undersökningen bland butiksansvariga visar dock att butiken som informationskanal har svagheter, bl.a. kan materialet lätt försvinna i det stora flöde av information som når butiken. Materialet behöver därför understödjas av andra aktiviteter i butiken.

- Mer än 20 procent av intervjupersonerna i den genomförda konsumentundersökningen anger att de kommit i kontakt med Konsumentverkets material. De som kommit i kontakt med verkets information uppger att de handlar mer ekologisk mat än genomsnittet och uppger i större utsträckning att de har ökat sin konsumtion under de senaste två åren. Likaså upplever de i högre utsträckning att informationen om ekologiska livsmedel ökat under samma period.
- Höga priser och dålig tillgänglighet uppfattas av många konsumenter som hinder för köp av ekologiska produkter. Pris- och tillgänglighetsfrågor bedöms i t.ex. Temos undersökning bland allmänheten samt av konsumentvägledare som viktiga. De pris- och utbudsundersökningar som verket genomför regelbundet ger verket viktig kunskap om marknaden och är en värdefull bas i kontakter med marknadsaktörer.
- Informationsmaterialet har givit en god grund för det nära samarbete som bedrivits mellan myndigheter och handel. Både engagemang och möjlighet till egna och gemensamma kringaktiviteter har gynnats av att ha konkreta aktiviteter att samarbeta kring. Det omfattande förankringsarbetet har medfört att alla tvingats ta ställning till olika frågor rörande ekologiska livsmedel. Det har också lett till att ekofrågan lyfts och att konsumentperspektivet fått genomslag.
- Samarbete och samordning är enligt utvärderingens intervjuer med samarbetsparter och andra organisationer viktigt för att undvika dubbelarbete, för att få del av ett större nätverk och för att gemensamt nå längre. Konsumentverket anses ha en viktig roll i aktörskedjan inom ekomatområdet. Verket upplevs ha hög trovärdighet, vilket anses ge god legitimitet som aktör inför konsumenterna. Konsumentverket anses vidare ha en viktig samordnande roll och som myndighet stå för en neutral mötesplats.

### Aktuella aktiviteter

- Dialogprojektet Framtida handel. Konsumentverket deltar i ett arbete för att synliggöra miljöpåverkan. Vad finns i form av miljöinformation och hur ser den ut? Vilken betydelse har den för konsumentens val? Vi arbetar med "ekologiska kvitton", d.v.s. konkret feedback på betydelsen av att handla eko.
- Marknadsarbete. Vi deltar i seminarier, ekokampanj, EU-arbete om säljfrämjande åtgärder.
- Information. Vi publicerar bl.a. information om vad olika märkningar står för.
- Remissarbete.
- Ekoprisindikator. Vi belyser prisskillnaden mellan ekologiskt och konventionellt. Eko har svårt att hävda sig prismässigt i lågprisjakten.

## Utmaningar framöver

Vi förväntar oss nya och mer ambitiösa ekomål. Vi tror också att de kommer att ha närmare koppling till marknad och konsumtion – mål med sikte på certifierad produktion och, kanske, också konsumtionsmål riktat mot offentlig sektor.

Vad fordras för att möjliggöra dessa nya mål? LBU, rådgivning och FoU är viktigt för att understödja produktion, men vilka budskap skall skickas till dem som ska jobba med att ta fram en aktionsplan och som ska designa informations- och marknadsföringsaktiviteter?

*\* Fortsatt fokus på lågpris, men också växande intresse för kvalitet, miljö, social rättvisa och hälsa.*

Viktiga frågor framöver blir antagligen:

- hälsa och klok kost (SMART, bort med fett o socker)
- säkerhet (jfr. Smiley)
- ansträngningar att profilera svensk mat (jfr. min mat, ursprungsmärkning)
- naturbeteskött för att hålla det svenska landskapet öppet
- fler märkningar med miljö, etik, socialt ansvarstagande (Rättvisemärkt, Svenskt Sigill, Rainforest Alliance-grodan, energimärkning av livsmedel diskuteras)
- högförädlade, bekväma och snabba produkter

*\* Den ekologiska maten måste hitta en profil som gör att den självklart passar in i "kvalitetsgruppen" och den ekologiska maten måste finna nya grupper av konsumenter. Då räcker det inte med bara miljöargument.*

*\* Konsumenter är intresserade men handlar inte särskilt mycket – hur få konsumenter att gå från ord till handling?*

- förbättra förutsättningarna (pris, tillgänglighet, produktutveckling, god märkning)
- tydliggöra betydelsen av eko (information och feedback; miljö-hälsa-image/modernt sätt att konsumera/känns bra/identifikation/what's in it for me). Konsumentverket jobbar med flera andra aktörer för att ta fram så kallade ekologiska kvitton.

*\* Konsumenter är olika och har olika behov vid olika tidpunkter! Det behöver finnas både stort och smått, både "mainstream-eko" och "premium-eko", stor och liten skala, genuina råvaror och högt förädlade produkter, kommersiellt och livsstil.*

*\* Lönsamhet som drivkraft.* Livsmedelsindustrier och handelsföretag måste se att eko är ett lönsamt projekt.

- ekonomiska morötter
- skapa efterfrågetryck via info/imagekampanj. Finns planer på kampanjer både på EU-nivå och på nationell nivå
- "hålla rent" – en viktig uppgift för Konsumentverket att med hjälp av marknadsförings-lagen stävja vilseledande marknadsföring. Konsumentverket tycker också att man ska pröva möjligheten att ställa krav på företag att lämna negativ information. Vi

informerar om vad olika märkningar står för.

\* *Offentlig sektor* sätter tryck på hela kedjan; ökad tillgänglighet, större volymer, bättre priser. Föregå med gott exempel. Kompetenshöjande åtgärder. Kan behövas ekonomiska morötter.

\* *Certifiering*. Konkurrens mellan kontroll- och certifieringsbolag? Ändra i regelverket för att minska kontrollkostnaderna? Stöd till certifieringskostnader, inte bara lantbrukares certifieringskostnader?

\* *Status*. Jobba med nyckelaktörer och förebilder. Kändisar, företagsledare. Göra eko till en fråga för ledningen.

# Jordbrukets roll för att upprätthålla ekosystemtjänster

Jan Bengtsson,  
Institutionen för entomologi,  
enheten för odlingslandskapets  
ekologi, SLU,  
tel: 018-67 15 16,  
e-post: Jan.Bengtsson@evp.slu.se

Ekosystemtjänster är processer som utförs av olika organismer i naturen, och som människan har nytta av på ett eller annat sätt. I diskussioner kring människans beroende av naturen spelar ekosystemtjänsterna en avgörande roll, eftersom de dels tydliggör hur samhällsutvecklingen och vår välfärd beror av de ekosystem vi är en del av. Dels också i många fall låter sig mätas och värderas på sätt som belyser avvägningar mellan olika samhällsmål. Vissa ekosystemtjänster, såsom upprätthållandet av atmosfärens sammansättning, är i princip omätbara. Andra, som tidigare inte uppfattades ha något värde, kan med hjälp av detta begrepp delvis värderas. Även om en värdering av naturen ur många aspekter, t.ex. etiska, för många är problematisk.

Viktiga ekosystemtjänster för jordbruket kan indelas i olika typer:

- De som har direkt nytta för brukaren – t.ex. biologisk kontroll av skadegörare, pollinering av grödor, näringsfrigörelse i marken, kvävefixering och dagmaskars förbättring av markstrukturen.
- Biologiska processer som är nyttiga för samhället i stort, utan att brukaren har en direkt nytta t.ex. kolupplagring i mark för att inte spä på växthuseffekten, kvarhållande av näringsämnen i mark eller kantzoner så att de inte läcker ut i vattendragen.
- Samhällsnytta därför att människor uppskattar eller blir friskare av att vistas i naturen – t.ex. bidrar jordbruket till öppna landskap som många utnyttjar för rekreation.

I vissa fall kan ett ungefärligt värde av ekosystemtjänster beräknas ganska enkelt – trots det är sådana värderingar inte speciellt vanliga i litteraturen. Jag kommer att kort diskutera några ekologiska processer som enkelt låter sig (eller borde låta sig) utvärderas:

- Biologisk kontroll av havrebladlusen med hjälp av dess naturliga fiender,
- Pollinering av kaffe så att vi får gott kaffe till fikapausen,
- Vad som händer med marken om man utrotar dagmaskarna.

Det ekologiska lantbruket är å ena sidan mer beroende av bland annat dessa ekologiska processer, men har också större möjligheter att nyttja dem i produktionen.

Behövs då mer forskning om ekosystemtjänster? "Javisst!" säger förstås forskaren! Bortsett från bättre grundläggande förståelse av ekologin i jordbrukslandskapet, vill jag peka på några områden där kontakter med och influenser från brukarna av jordbruksmarken står i centrum:

- Vi behöver diskutera med och lära av brukarna om hur olika nyttiga organismer kan gynnas i jordbrukslandskapet. I praktiken måste sådana åtgärder förankras och kunna genomföras i det dagliga arbetet på gårdarna.

- Vi behöver också belysa för det övriga samhället vikten av brukare som förstår och kan nyttja ekosystemtjänsterna i jordbruket, istället för att öka de externa insatserna. Ökade olje- och energipriser gör det nödvändigt men också möjligt att på ett bättre sätt nyttja och påverka de naturliga processerna i jordbruksekosystemen.

# Att bruka naturen – några exempel från en sörmländsk gård

*Thomas Björklund,  
Linds Gård,  
e-post: linds-gard@telia.com*

Mitt bidrag blir en personlig redogörelse och handlar om den minsta enheten som den här sessionen behandlar, dvs. en enskild gård.

Kommer man ner till gårdsnivå så är det enligt min uppfattning några huvudfaktorer som bestämmer gårdens utveckling och framtid. Dessa är brukaren, de ekonomiska ramarna och gårdens egna förutsättningar (storlek, läge m.m.). Av dessa är förmodligen brukaren den viktigaste. Dessutom har man alla politiska beslut att ta hänsyn till, som drastiskt kan ändra förutsättningarna till både det bättre och det sämre.

Vår gård – Linds Gård – är ett typiskt familjejordbruk av det mindre slaget. Gården består av 30 ha åker, 10 ha beten och 60 ha skog. Den är centralt belägen i vacker sörmlänsk mellanbygd. En gård av denna storlek är idag av princip dödförklarad, dvs. det är mycket svårt att försörja sig på en sådan gård.

Jag och min fru är båda husdjursagronomer och vi jobbade båda ett antal år på Ultuna efter avslutad utbildning. År 1990 tog vi över gården efter mina föräldrar och sedan dess har mycket hänt med både gården och oss själva.

De första åren efter övertagandet jobbade vi utanför jordbruket. Jag som lärare på Stenkvista lantbruksskola och min fru som producentrådgivare på Farmek.

Lantbruksskolan lades ner och rådgivartjänsterna på Farmek drogs in en efter en. Vi beslöt oss för att försöka leva på gården. Gårdens gamla grisbesättning byttes ut mot en serogris-besättning på 45 suggor i integrerad besättning (den andra i Sverige). Marken odlades konventionellt och i de igenväxta hagarna fanns också sedan tidigare några hästar.

Det fungerade ekonomiskt, om än knaggligt eftersom priserna på grisar var mycket bättre under 90-talets första hälft.

Omställning 90 övergick i EU-inträde. Naturbetesmark och landskapselement blev ekonomiskt intressant och vi började på allvar att ta itu med att restaurera dessa. Betsdjuren blev fler, hästhållningen övergick i hästuppfödning, och några dikor införskaffades. Länsstyrelsen arrangerade utbildningskurser i natur- och kulturvård som man var tvungen att gå för att få bidrag. Klassificeringen av hagmarkerna fick man stå för själv. Det medförde att man var tvungen att lära sig floran som växte i hagarna. Landskapselement på åkrarna röjdes fram och nya fornlämningar kom i dagen.

Det som från början var en ekonomisk nödvändighet blev ett stort intresse och passion. En insikt växte fram; att vi är bara en i raden av många brukare före och efter oss på denna gård. 2001 deltog jag i tävlingen "Goda exempel i odlingslandskapet" (projekt biologisk mångfald i ekologiskt lantbruk) och blev en av pristagarna.

Gårdens två sommarstugor hyrdes ut via Bo på Lantgård. Alla sommarvärdar togs med på en runda i hagarna där vi berättade om arbetet med att bevara dessa, den biologiska mångfalden och om fornlämning-



arna. Det var mycket uppskattat.

För tre år sedan lyckades jag få pengar från Leader + Våg 21, till ett projekt som kallades "Skolprojekt biologisk mångfald". Projektet riktade sig till ungdomar i Valla högstadieskola (den från gården närmast belägna högstadieskolan). Det hela gick ut på att visa och lära ungdomar om de kultur- och naturvärden (biologisk mångfald) som finns i deras omgivning. Att det är lantbrukaren och hans djur som har skapat och underhåller dessa miljöer. Projektet pågick i två år och är numera avslutat.

År 2000 ställdes hela gården om till ekologisk odling. Även detta steg gjordes av ekonomisk nödvändighet. Man fick "ställa om" ögat. En tistelrugge gör också sin nytta, t.ex. för fjärilarna. Att odla ekologiskt och få en bra skörd blev en utmaning! De som ställde om till ekologisk odling när det hela startade gjorde en bra affär. Spannmålen kunde säljas till det dubbla priset jämfört med den konventionella. Den ekologiska arealen utökades snabbt och priset på ekospannmål sjönk. Idag är det ca 20 % merbetalning för den ekologiska spannmålen. Detta täcker knappt de kostnader, tex KRAV-avgifter, som ekospannmålen har.

För fyra år sedan lyckades vi genom en rad tursamma omständigheter upptäcka och komma över dinkel/speltvete. År 2001 sädde vi vårt första försöksfält. Sju kilometer från vår gård finns en gammal kvarn (Warbro kvarn), inom familjens ägo. En ny affärsidé tog form. För två år sedan startade vi ett handelsbolag – Warbro Kvarn HB. Ett familjeföretag med sju delägare. Vi införskaffade utrustning och började odla, skala och mala dinkel i större skala. Företaget har vuxit snabbt och har sju kontrakterade odlare. Förutom dinkel så odlar vi också emmer, nakenhavre och ärtor. Handelsbolaget köper in all spannmål, förädlar den och säljer den som lokalt och ekologiskt producerad direkt till kund. All odling är KRAV-certifierad.

Detta vårt senaste projekt pågår för fullt och är både spännande och lite nervöst. De gamla skyddsnäten med en garanterad avsättning, om än uselt betalt, existerar inte längre. Nya utmaningar och mycket nytt att lära, men också framtidstro och hopp.

När man ser tillbaka på tiden som har gått sedan min fru och jag tog över, så har mycket förändrats. Vi tänker och ser annorlunda på naturen – gården och brukandet av jorden. En del förändringar har man bara snubblat in i, andra har skett under mycket vända. Som en röd tråd går den ekonomiskt krassa verkligheten som framtvingar förändringar. I vårt fall har det inneburit positiv utveckling, även om det inte alltid har känts så. För många andra har det inneburit avveckling. Vi har i år också fått en ny jordbrukspolitik. Ingen vet hur jordbruket kommer att utvecklas med den, men något nytt måste skapas om landsbygden skall få behålla sitt utseende och sin funktion även i framtiden.

# Bondens behov – exemplet Gotland

*Gunilla Lexell, Länsstyrelsen  
Gotland,  
Tel: 0498-29 20 21,  
e-post: gunilla.lexell@i.lst.se*

Kompetensutveckling. Jag jobbar med kompetensutveckling. Fast jag brukar säga att jag jobbar med lantbruksrådgivning, brett – med betoning på brett. Det blir mer och mer så att smala ämnen inte lever egna liv längre. Men smala ämnen som läggs ihop kan däremot leva gott!

Kan man locka bonden med en kurs om de mycket hotade dyngbaggarna? ”Nu ska ni äntligen få lära er vad det finns i dyngan! Och ni måste förstås bli medvetna! Och ni måste rädda dessa hotade små baggar!”

Jag tror att det skulle komma två personer, Bo och Mats – bönder och entomologer. Kerstin, Olle, Nisse och de andra skulle inte ens läsa annonsen.

Men om man liksom får dyngbaggarna på köpet? Kan man gå in i samma rum genom olika dörrar?

Vi bjuder in till en kvällsträff om dyngbaggar och förebyggande parasitbekämpning. Parasitbekämpning kostar både miljö och pengar. Det brukar vara en rätt intressant dörr att gå in genom.

Och så kom Kerstin, Olle, Nisse och de andra. De blev i alla fall femton. Och det visade sig att de hade en hel del att lära och lära ut.

Gamla ämnen i ny förpackning kanske man kan säga. Eller gamla förpackningar med nya ämnen.

Jag ska berätta lite om hur vi tänker och jobbar utifrån bondens behov, på Gotland.

Dyngbaggar, avmaskningsmedel, betesdjur, vinterstall, generationsskifte, lammproduktion, dynghögar, kväveläckage, miljöersättning, kulturmiljöstöd, fornlämning, framtid, landsbygdsutveckling, gårdsbutik...

Dyngbaggarnas överlevnad kan bli till en gårdsbutik. Fornlämningarna och miljöersättningen kan leda till ny inriktning i produktionen. Avveckling? Utveckling? Jordbrukspolitik? Miljömål? Ekologiska mål? Djurpolitiska mål? Regionalpolitiska mål? Och så bondens mål?

Gotland är en ganska liten värld på en ö långt ute i havet. Isolerat och nära på en och samma gång. Bönderna är fortfarande rätt många, förhållandevis unga och Sveriges mest positiva, enligt en undersökning som LRF har gjort.

Det finns också ännu en hel del djur. Am- och dikorna och lammen passar väl in i den gotländska produktionen där landskapsvärden ofta är en viktig inkomstkälla. Stora arealer naturbetesmark med stor artrikedom och mängder av kulturlämningar präglar ön, liksom turisterna och de möjligheter dessa medför för lantbruket.

Den gotländska bonden är mottagare av en hel del rådgivning, inte minst med s.k. KULM-medel. Det är pengar som ska användas för utbildning så att alla målen (som jag räknat upp) uppnås. Samhällets mål är också böndernas mål? Eller?

Rådgivning och utbildning ska styra bonden i rätt riktning. Bonden ska vara intresserad av blommor, apollofjärilar, stenmurar, bondeskog, hotade arter som ingen kommer ihåg namnen på, samt ogräs, både såna som man vill ha bort och såna man vill ha kvar. För en del är hotade,

medan andra hotar. Bevarande och produktion på en gång. Hur går det ihop egentligen?

Kan man säga att:

-Det här är en hotad art, den måste du hjälpa till att bevara?

Det kan man förstås göra, men man kanske ibland börjar i en helt annan ände? T.ex. att man diskuterar djurhållningen på gården, hur ser produktionen egentligen ut här hos dig?

Apollofjärilen trivs särskilt bra på magra, torra, öppna alvarmarker. Finns det alls djur på gården som kan beta de här markerna och växa och må bra? Finns det tankar på att ändra djurhållningen? Men hur är det med stallarna?

Det finns många sätt att jobba med rådgivning. Kanske måste man släppa en del av sin sakkunskap? Apollofjärilen är visserligen vacker, men en krass verklighet är ofta att man vill veta om det lönar sig att rädda den. Hur passar apollofjärilen in i mitt företag? Hur kan landsbygden utvecklas samtidigt som de hotade dyngbaggarerna ökar igen?

Stora tankar? Kanske?

Under många år fnös man åt fornlämningar i markerna. Idag kan man som rådgivare verkligen glädjas åt den glädje som många markägare uttrycker efter röjning av marker där fornlämningar kommit i dagen. Det gamla odlingslandskapet vaknar ur sin törnrosasömn tack vare miljöersättningar och en god inställning hos bönderna till landskapsvärden.

Kan apollofjärilen, blodtoppsblomvecklaren, xxxxxxxxxxxxxxxx m.fl. få samma uppvaknande? Kan rent av skyddade arter och skyddade marker vara en tillgång, för gården, för bygden?

Hur gör man egentligen för att intressera, entusiasmera, informera och kanske kompensera, inte minst viktigt, i miljö?

Gotland är lite speciellt, det har jag redan sagt. Många bönder, många djur, många socknar...

Deltagarstyrt? Under några år har vi jobbat mer och mer utifrån bondens behov av rådgivning och bondens behov av sammanhang.

Smala kurser är dyra kurser och dyra blir de också om få deltagare kommer. Dyra för samhället. Alla mål är kravfyllda. Samhället förväntar sig så mycket. Även bonden är utsatt för ett stort, oformligt, informationsbrus och det är träffar och det är möten och det är kompetensutveckling...

Precis som om bonden inte redan är kompetent!

Så låt oss slå våra påsar ihop! Bonden har sin kunskap och erfarenhet, rådgivaren har sin.

Kursutbudet måste synas och intressera i det stora utbudet som finns.

Vi har jobbat mycket på sockennivå, med något vi kallar Sockensvängen. På Gotland finns det 90 socknar med många gånger starka sociala nätverk inom socknen. Vi-känslan är ofta påtaglig.

Vi har börjat året med att i ett antal utvalda socknar, hållit upptaktsmöte där vi presenterat de olika ämnesområdena som finns inom den KULM-finansierade rådgivningen. I vårt KULM räknar vi också in K2, som är rådgivningen som är inriktad mer på ekonomisk och social hållbarhet. KULM har ju tyngdpunkt på ekologi, miljö, samt djurhälsa.

I rådslag, eller samråd, eller bara dialog, har rådgivargruppen, med bred inriktning, både växtnäring, bekämpning, ekologisk produktion,

natur- och kulturvärden, djurhållning, landsbygdsutveckling, kommit fram till vad den aktuella gruppen egentligen önskar för utbildning och rådgivning. Inom ramarna för de omtalade målen, förstås. Diffusa och dyra uppslag, som resor till Australien och annat, har vänligt men bestämt avfärdats. Men många gånger har uppslagen varit bra, vi har kommit överens om tid, plats, kontaktperson och arrangerat det hela.

Vad vinner man på detta? (och vad förlorar man, undrar kanske någon?).

Några konkreta aktiviteter kan nämnas;

En grupp lantbrukare hade gemensamma intressen av att få en våtmark i ett område. Man tänkte på kväveläckaget och man tänkte på ett trevligt inslag i ett åkerlandskap där vattnet för länge sen försvunnit. En kurs om anläggning av våtmarker ordnades och gruppen sökte projektstöd och våtmarken kom till.

En annan gång ville en grupp lära sig mer om ekologisk odling och om de kulturvärden som fanns i ett speciellt område. Fältvandringen handlade om både ekologisk potatis och om odlingsrösen och gravhögar. Trivsamt. Lärorikt. Intressant. Lite senare fick vi höra att nu hade minsann kulturlämningarna röjts fram!

Sockenaktiviteter har ofta lett till konkreta handlingar, marker har röjts, våtmarker har anlagts, gödselmedling har gjorts och kanske detta har bidragit till både lite bättre produktion och till att apollofjärilen mär lite bättre.

Vad vinner man? Man vinner framförallt att mottagare av kunskapen verkligen är mottaglig. Det här känns nära, det berör. Det är hemma hos mig, på mina villkor. Det gör att man kommer på aktiviteter som man annars inte hade gått på. Det gör kanske på sikt att en våtmark byggs.

Statistiskt sett ser det naturligtvis bäst ut om det är många deltagare på aktiviteterna. Billiga kurser och många mottagare. Det kan tolkas som att många kommer att ändra attityd, som det så fint brukar heta. Mottagarna ska ändra attityd, då har man kompetensutvecklat... Men smala aktiviteter lockar ofta inte många deltagare, längre.

Stora grupper är inte alltid bra grupper. Det kan vara det, förstås. Många personer har mycket erfarenhet att byta med varandra. Men målen skymms lätt i stora grupper.

Vad förlorar man? Rådgivargruppen får svårare med långsiktig planering. Det går kanske inte att fastställa kursprogrammet för 2006, redan i oktober 2005.

Vad mer? Mest kan man vinna. Definitivt.

Sockenbaserade kurser, vandringar och studiebesök fungerar alltså bra. Jag vet att andra län också provat med något liknande, fast på bynivå.

Utgångspunkten kan vara väldigt fri, man skapar så att säga aktiviteterna i samma ögonblick som idéerna väcks. Ämnena finns, men man styr ganska lite.

Lite mer styrning kan man ju ha om man t.ex. vill jobba med odlingslandskapet inom ett avgränsat område. Det kan finnas faktorer som intensivt produktionsjordbruk och hotade arter som gör att man lägger extra krut just här, men ändå utgår ifrån att aktiviteterna kommer från önskemål hos deltagarna.

Ett annat intressant område är djurens välfärd. Djuren har fått ett eget kompetensutvecklingspaket som heter KULM 4. På Gotland gjorde vi

först som Jordbruksverket sa, vilket vi ju gör ibland, och erbjöd klövkurser nötkreatur.

Intresset var minst sagt klen. Vi vände och vred på det som SJV pekat ut som prioriterade områden inom djurväl-färden. Men hittade inte riktigt formen.

Vilka problem finns det på Gotland? Klövvårdskurser hade redan hållits, i Husdjursföreningens regi. Uppfattningen var nog att det var litet mättat.

Vi inledde ett löpande samråd kring djurfrågorna. Representanter från olika delar med anknytning till nötkreatur respektive lamm träffas numera minst tre gånger per år. Jag brukar kalla det för nötrådet och lammrådet (och så har vi naturvårdsråd också...). Förankring och delaktighet är grunden. Deltagarstyrt på sätt och vis. Tillsammans lyfter vi aktuella frågor inom ramarna för vad det är sagt att pengarna ska gå till.

Nu senast blev det en kurs om hotade dyngbaggare och förebyggande parasitbekämpning. Två ämnen blev ett och det blev en intressant träff där experterna på respektive område säkert också ökade sin kompetens. Någon bonde sa efteråt att det var nog så att om man såg det på det här viset så var det där med biologisk mångfald rätt begripligt.

Bondens behov – ja, det är viktigt, tycker jag, att bondens behov och samhällets behov smälter ihop. Inom vissa områden är det självklart, men inom andra är det främmande.

Gödsel, djurhållning, biologisk mångfald, ekologisk, ekonomisk och socialt hållbar utveckling? Hur får man ihop ranchdrift med kväveläckage, klövhälsa och växter som kräver betande djur? Hur får man ihop det stora med det lilla?

Rådgivningen behöver ständigt omprövas och utvecklas, Rådgivning behöver vara både smal och bred, precis som bondens behov kan vara att å ena sidan få råd kring hur man får kalvarna att inte ständigt hosta eller hur man får ett mervärde av landskapvård.

# Naturvård för samhällsutveckling – lärdomar från Kristianstad och världen

*Lisen Schultz, Centrum för tvärvetenskaplig miljöforskning, Stockholms universitet,  
tel: 08-16 12 90,  
e-post: schultz@,snm.su.se*

Min presentation ger er resultatet av fyra års arbete, utfört av 1360 experter – koncentrerat till 15 minuter! Vad jag och de andra 1359 arbetat med är en kartläggning av befintlig kunskap om ekosystemens tillstånd, deras betydelse för människan och hur man kan förvalta dem så att de fortsätter att ge en växande befolkning det vi behöver även i framtiden. Idén med Millennium Ecosystem Assessment (MA) var att göra ett kunskapsunderlag som beslutsfattare på alla nivåer skulle kunna luta sig mot och lita på. Det är ett sorts konsensus-dokument från forskarvärlden och är ekosystemens motsvarighet till FN:s klimatpanel (IPCC). Undersökningen beställdes år 2000 av Kofi Annan och resultaten publiceras i en rad rapporter och böcker under 2005. Experterna kommer från hela världen och representerar både vetenskaplig och lokal kunskap – sådan som genererats ur erfarenheter av lantbruk, jakt, fiske osv.

MA har ett nyttoperspektiv på ekosystemen och fokuserar på ekosystemtjänster – varor och tjänster som människan får från ekosystemen. Man har valt ut de 24 viktigaste tjänsterna (däribland mat, dricksvatten, pollinering och skydd mot naturkatastrofer) och analyserat hur de förändrats under de senaste 50 åren. Man har även gjort fyra framtidsscenarioer, alla med ambitionen att vara realistiska och troliga, men vitt skilda, för att belysa vilka valmöjligheter människan har.

## Ekosystemens försämrade hälsa hotar välfärden

De globala analyserna visar att människan omvandlat ekosystemen mer än någonsin de senaste 50 åren. Detta har lett till att några ekosystemtjänster ökat – såsom mat och trä. Men priset har varit högt: 60 % av de undersökta ekosystemtjänsterna (däribland dricksvatten och nedbrytning av avfall) utnyttjas på ett ohållbart sätt och detta är ett hot mot människans välfärd. Men framförallt har ekosystemens resiliens urholkats, och därmed deras kapacitet att fortsätta leverera varor och tjänster framöver. Resiliens är ett mått på ekosystemens förmåga att klara av störningar, som utsläpp, stormar och bränder, och återhämta sig eller vidareutveckla sig efter en störning. Resiliensen påverkas av ekosystemets biologiska mångfald, men också av hur samhället runt ekosystemet tar hand om det. En konsekvens av minskad resiliens kan vara oväntade tröskeleffekter, det vill säga att ekosystemet plötsligt förändras kraftigt efter en störning, och sedan inte återhämtar sig. Ett exempel är torskbeståndet utanför Atlantkusten som kollapsade 1992 efter en lång tids hårt fiske. Efter mer än tio års totalt fiskestopp har torsken ännu inte hämtat sig. MA varnar för att

fler ekosystem närmar sig tröskelvärden, som en följd av förluster i biologisk mångfald och ändrade störningsmönster.

MA lyfter fram klimatförändringen och övergödningen som de värsta hoten mot ekosystemtjänsterna. Man beskriver också utdöendet av arter som är upp till 1000 gånger snabbare nu än det "naturliga" utdöendet, och påpekar att den biologiska mångfalden utgör en försäkring för människan, eftersom en artrikt system ofta är tåligare än ett artfattigt.

## Det går att vända trenden

Trots alla dessa mörka bilder är huvudbudskapet från MAs syntesrapport att "det går att vända den pågående utarmningen av ekosystemen och samtidigt tillgodose den ökade efterfrågan på mat, vatten, trä m.m." Men man poängterar att "detta kräver **betydande** politiska och institutionella reformer, som lyser med sin frånvaro idag." I de fyra möjliga framtider som MA beskriver ser man hur detta skulle kunna gå till. Några av uppmaningarna lyder:

- Investera i utbildning och regelverk.
- Förändra de ekonomiska incitamenten.
- Främja förvaltning som ger höga skördar med positiva synergieffekter för andra ekosystemtjänster.
- Förändra konsumtionsmönster.
- Samverka med, och öka beslutsrätt för, lokala brukare och samhällen.

Jag kommer i resten av min presentation att exemplifiera två av dessa: möjligheten att förvalta ekosystem så att de ger fler ekosystemtjänster, och vikten av lokal samverkan.

Utöver de globala kartläggningarna har MA genomfört 33 delstudier på så skilda platser som Papua Nya Guinea, Sydafrika och Sverige. Jag har medverkat i en av de svenska studierna: Kristianstads Vattenrike. Den andra svenska studien behandlar betydelsen av Stockholms grönområden.

## Kristianstads Vattenrike visar vägen

I Kristianstads Vattenrike finns Sveriges största areal av hävdade strandängar, ett unikt natursystem med många värden, precis intill en stad. Området är ett levande exempel på hur man kan kombinera bevarande och nyttjande av ekosystemen, och i vår studie har vi letat nycklar till lyckad ekosystemförvaltning. Strandängarna har hävdats i århundraden och prisats av storheter som Linné för sin skönhet. Men i modern tid har marken betraktats som vattensjuk och man har försökt dränera den vid flera tillfällen. Under 70- och 80-talen minskade betet, markerna höll på att växa igen och många arter började försvinna. Trots åtgärder som utnämning till Ramsarområde, och spridda naturvårdsinsatser fortsatte den negativa trenden. Så 1989 bildade kommunstyrelsen en organisation, Ekomuseum Kristianstads Vattenrike (EKV), med syfte att förvalta det unika natursystemet. Initiativet kom från en nyckelperson från bygden – en eldsjäl – med stor diplomatisk förmåga, lokalt nätverk och kunskap om våtmarkerna. Han skapade visionen om Kristianstads Vattenrike, och lyckades hitta synergieffekter med flera sektorer i Kristianstad. Politikerna imponerades av den breda förankringen och tilltalades av möjligheten att "sätta Kris-

tianstad på kartan”. Så vände synen på området från vattensjukt till vattenrikt. Nu har Kristianstads Vattenrike blivit en förebild för miljöarbete och i somras utnämndes det till biosfärsområde av UNESCO. Våtmarkerna är restaurerade, fåglarna har kommit tillbaka, turisterna flockas, lantbrukarna känner stolthet över vad de åstadkommit etc etc. Idag ger området en mängd ekosystemtjänster, både lokalt och globalt.

## Samhällsnytta och lokal samverkan

Så vad kan man lära sig av historien om Kristianstads Vattenrike? Jag har valt ut fem viktiga punkter:

### 1. Koppla naturvård till samhällsnytta

Det räcker inte att säga att en våtmark måste bevaras för att den hyser ovanliga arter. Man måste också visa att den renar vatten, ger turistintäkter, sköna naturupplevelser och buffrar mot översvämningar. Man måste ha en bred vision där bevarande av naturen kopplas till samhällsnytta. I Kristianstad bedrivs lantbruket så att det utöver matproduktionen genererar en rad ekosystemtjänster och bidrar till den biologiska mångfalden.

### 2. Involvera flera parter i strategisk samverkan

Det räcker inte att miljöfantaster och politiker engagerar sig i naturvärden, hela samhället behövs. I Kristianstad är det lantbrukarna som sköter strandängarna genom att låta sina kor beta där, den lokala floragruppen gör regelbundna inventeringar av växtpopulationerna, och barnen i naturskolan tar vattenprover. Det lokala näringslivet är med på tåget, liksom kommunen och länsstyrelsen. Men alla ska inte involveras hela tiden – strategiskt samarbete är nyckeln. EKV börjar med de positiva först – och sätter positiva exempel som får andra med sig. Viktigt att nämna i detta sammanhang är att Ekomuseet är en samverkansorganisation, utan juridisk auktoritet, vilket betyder att lantbrukare som annars kan känna sig hotade av myndigheter kan vara öppna med dem utan att riskera något.

### 3. Bygg på lokala initiativ och uppmuntra eldsjälar

Även om samverkan finns med i de flesta skrivelser nuförtiden blir det ofta inte så i praktiken, kanske för att man främst ser människor i landskapet som användare eller förstörare som behöver informeras om naturvärden. Av tidskäl eller andra anledningar kör man över lokalbefolkningen med färdiga beslut om var naturreservat ska ligga och hur de ska förvaltas. Samråd innebär på sin höjd att man kallar till stort möte, dit folk kommer med lästa positioner. Det resulterar i konflikter och ohållbar förvaltning. Om man istället ser potentialen i lokala initiativ och ger utrymme för eldsjälar kommer mycket gratis. Bland lantbrukare, fågelskådare, fiskevårdsföreningar etc finns individer med stort engagemang och kreativa idéer om naturförvaltning.



#### *4. Respektera lokal kunskap – bygg förtroende*

Lokal kunskap är väldigt viktig. Skånska lantbrukare har detaljerad kunskap om sina marker och fågelskådarna vet precis hur olika populationer varierat över tid. Om man tar tillvara den kunskapen kan man bygga förvaltning som är anpassad till lokala förhållanden, samtidigt som man genom att visa respekt för den lokala kunskapen vinner förtroende hos de som ska förvalta markerna. En viktig poäng här är också att det inte räcker med kunskap om var fina marker finns, en naturvårdare behöver också kunskap om var eldsjälarna finns, vilka grupper man kan involvera i olika projekt osv.

#### *5. Gemensamt lärande förändrar preferenser*

Om man får veta vad våtmarken betyder och vilka värden den har slutar man se en vattensjuk mark när man blickar ut över landskapet, och ser istället den stilla vattenspegeln och trorna som flyger ovanför.

Alla rapporter från MA finns på [www.MAweb.org](http://www.MAweb.org)

Information på svenska finns på [www.albaeco.com](http://www.albaeco.com), under skylten Millennium Assessment

För mer information om Kristianstads Vattenrike: [www.vattenriket.kristianstad.se](http://www.vattenriket.kristianstad.se)

# Växtnäring

## – begränsad resurs och ekologiskt problem

Christel Cederberg, Svensk Mjolk,  
tel: 0708-71 03 74,  
e-post:  
christel.cederberg@svenskmjolk.se

### Stora förändringar i de globala kretsloppen

#### *Kväve*

Under efterkrigstiden har människan haft en stor påverkan på den globala kvävecykeln. Årligen fixeras (omvandlas från atmosfärens stabila kvävgas) ca 300 miljoner ton kväve (N). Hälften av denna kvävefixering beror på människan; ca 80 miljoner ton N fixeras i produktionen av handelsgödsel, ca 40 miljoner ton N i baljväxtgrödor och genom utsläpp från användningen av fossila bränslen omvandlas runt 25 miljoner ton N till kväveoxider. Den mänskliga påverkan på kvävecykeln kan således till 80 % förklaras av livsmedelssystemet.

Särskilt produktionen av handelsgödsel har medfört ett stort och nytt flöde av fixerat kväve. Från 1965 till 1998 ökade den globala produktionen från 19 till 82 miljoner ton N, dvs. med 430 %. Denna ökningstakt var högre för handelsgödselkväve än för spannmålsproduktion såväl som för fossilbränsleproduktion. Utnyttjandegraden av handelsgödselkväve på global nivå beräknades till ca 50 % under 1996 (Mosier, 2002).

#### *Fosfor*

Den första kommersiella fosforgödseln började tillverkas i England 1843. Råvaror för denna produktion var mjöl och aska från människoben, råvaran hämtades från slagfälten efter de stora krigen i Europa. Senare på 1800-talet började fosforgödsel utvinnas ur mineralet apatit, men liksom för kväveproduktionen var det först efter andra världskriget som den storskaliga produktionen av handelsgödsel fosfor satte igång på allvar. I dag produceras årligen ca 40 miljoner ton  $P_2O_5$  (fosforsyra) vilket motsvarar ca 18 miljoner ton fosfor (P). Av dessa fosfater används ca 80 % i produktionen av handelsgödsel, 5 % till mineralfoder, 12 % i rengöringsmedel och ca 3 % som tillsatser i livsmedelsproduktion (Steen, 1998). Den mänskliga påverkan på fosforcykeln kan således till nära 90 % förklaras av livsmedelssystemet.

Apatit är en ändlig resurs och det finns olika uppgifter om hur länge denna resurs räcker. Med nuvarande produktionsteknik och den ökade konsumtionen av fosforgödsel som förutses, bedöms reserverna vara 60–130 år (Steen, 1998). Men därutöver finns ytterligare potentiella reserver som är utvinningsbara men som kräver en bättre (och dyrare) teknik och annan infrastruktur än dagens. Dessa potentiella reserver bedöms räcka ytterligare ett par hundra år.

### Reaktivt kväve och fosfor är på drift

Människans kraftiga påverkan på kväve- och fosforcykeln under 1900-talet har medfört att reaktiva kväve- och fosforföreningar har spridits i ekosystemen och där givit negativa miljöeffekter. Exempel på ekologiska

effekter är övergödning, nitratförorening av grundvatten, förlorad biologisk mångfald, förstärkt växthuseffekt. Det bristande utnyttjandet av växtnäring i det moderna livsmedelssystemet är den viktigaste orsaken till dessa effekter.

Det finns många bevis på att reaktivt kväve och fosfor är på drift i ekosystemen. Tillförseln av näringsämnen till Östersjön har ökat kraftigt sedan 1850, för kväve har ökningen varit fyrfaldig och för fosfor åttafaldig (Boesch et al., 2005). Utvecklingen är likartad globalt även om det förekommer tidsförskjutningar; i kinesiska floder rapporteras om fyrfaldiga ökning av transport av lättlösligt kväve mellan 1960–1990. Transporten av reaktivt kväve från Mississippifloden till Mexikanska golfen bedöms ha ökat mellan två och sju gånger under 1900-talet (Mosier, 2002).

Det atmosfäriska kvävenedfallet till Östersjön beräknas nu till 14 kg N/ha och år (Boesch et al., 2005), kvävenedfall i opåverkade ekosystem uppgår till mindre än 1 kg N/ha och år (Vitousek et al., 1997). Ammoniak från stallgödsel är en viktig källa till kvävedepositionen.

Halten av växthusgasen dikväveoxid ( $N_2O$ ) i atmosfären har ökat med 17 % sedan 1750 och denna ökning bedöms att bidra till sex procent av den förstärkta växthuseffekten (IPCC, 2001a).

## Prioriteringar

Systemen i vilka människan producerar och konsumerar livsmedel måste utvecklas till att bli bättre på att hushålla med växtnäringen. För kväve innebär det att eftersträva att så lite ”nytt” fixerat kväve som möjligt tillförs systemet och att den viktigaste kvävetillförseln i stället kommer från recirkulerande källor (t.ex. stallgödsel eller humanurin). För att klara detta krävs produktionssystem med låga kväveförluster till luft och vatten.

För fosfor innebär det att den huvudsakliga tillförseln till systemet skall komma från recirkulerande källor (stallgödsel och organiskt avfall). En viktig faktor för att klara detta är balans mellan djur och foderproduktion samt återtagande av samhällets organiska avfall.

## Kvävebalanser i ekologisk och konventionell mjölk

Resursförbrukning och utsläpp inventerades och beräknades vid 23 mjölgårdar, varav 6 ekologiska, i Halland och Västra Götaland (Cederberg & Flysjö, 2004). Gårdarna delades i tre grupper, i) konventionell med hög mjölkproduktion per ha åker; ii) konventionell med medelhög mjölkproduktion per ha åker; och iii) ekologiska. I Tabell 1 redovisas kvävebalanserna för gårdarna. De ekologiska gårdarna hade i medeltal ett lägre kväveöverskott per hektar åker i jämförelse med de konventionella gårdarna och denna skillnad var statistiskt säkerställd mot de båda grupperna.

**Tabell 1. Kvävebalanser enligt "farm-gate metoden", medeltal och variationer för de tre gårdsgrupperna.**

	Konv Hög (9 gårdar)	Konv (8 gårdar) Medelhög	Eko (6 gårdar)
<b>Inflöde (kg N/ha)</b>			
Handelsgödsel	91 (57 – 115)	74 (11-111)	5 <sup>1</sup> (0-30)
Inköpt foder	96 (66-148)	56 (32-100)	41 (18-86)
Symbiotisk N-fixering	34 (15-57)	25 (15-41)	53 (38-64)
Atmosfärisk N-dep	8 (4-12)	8 (4-11)	8 (5-10)
Övrigt	3 (1-8)	1 (0-2)	4 (5-10)
<b>Totalt inflöde</b>	<b>232 (177-334)</b>	<b>164 (112-202)</b>	<b>111 (70-164)</b>
<b>Utflyde (kg N/ha)</b>			
Mjök	48 (37-67)	28 (17-38)	28 (17-41)
Kött	7 (4-13)	4 (2-5)	4 (2-6)
Vegetabilier	5 (0-22)	9 (0-35)	0
Stallgödsel	6 (0-45)	1 (0-2)	0
<b>Totalt utflyde</b>	<b>66 (45-125)</b>	<b>42 (31-74)</b>	<b>32 (20-46)</b>
<b>Överskott (kg N/ha)</b>	<b>166 (129-209)</b>	<b>122 (80-159)</b>	<b>79 (48-123)</b>

1) En av de ekologiska gårdarna importerade stallgödsel

När överskottet relaterades till produkten mjök i stället för arealen åker blir förhållandet mellan grupperna annorlunda. Eftersom gårdarna i undersökningen var rena mjökgårdar kunde en kvävebalans för produkten mjök upprättas (Tabell 2). För att fördela kväveflöden mellan mjök och kött (överskottskalvar, utslagskor) gjordes en fördelning efter produkternas ekonomiska värde; 90 % av överskottet tilldelades mjök och 10 % kött.

**Tabell 2. Kvävebalanser för produkten mjök i de tre gårdsgrupperna (medeltal och variationer).**

	Konv Hög	Konv Medelhög	Eko
<b>Inflöde, kg N/ton ECM<sup>1</sup></b>			
Handelsgödsel (fodergrödor)	7,3 (2,8-10,4)	10,8 (2,6-16,3)	0,6 <sup>2</sup> (0-3,5)
Inköpt foder	9,5 (7,4-12,2)	9,4 (7,3-12,7)	6,8 (3,9-10,6)
Symbiotisk N-fixering	3,4 (1,3-4,7)	4,5 (2,4-6,4)	10,3 (4,4-18,2)
<b>Totalt inflöde, kg N/ton ECM</b>	<b>20,3 (17,4-23)</b>	<b>24,6 (19,6-33,3)</b>	<b>17,7 (14,1-26)</b>
<b>Utflyde, kg N/ton ECM</b>			
Mjök	5,3	5,3	5,2
<b>Överskott, kg N/ton ECM</b>	<b>15,0 (12,1-17,7)</b>	<b>19,3 (14,3-28)</b>	<b>12,5 (9,3-20,7)</b>

1) Eftersom allokeringen till mjök är 90 % motsvarar inflödesposterna 90 % av det totala inflödet i animalieproduktionen

2) En av de ekologiska gårdarna importerade stallgödsel

De tre inflödesposterna handelsgödsel, foder och kvävefixering kan beskrivas som inflöde av "nytt" kväve i produktionssystemet av mjök. I produktionen av handelsgödsel och i baljväxter omvandlas luftens stabila kvävgas till kväveföreningar i gödsel eller proteinfoder i mjökproduktion. Kvävet i det inköpta fodret är också "nytt" kväve som härstammar från odling av t.ex. sojabönor (biologisk N-fixering) eller foderspannmål som sannolikt har gödslats med handelsgödsel (teknisk N-fixering).

Gruppen Konventionell Medelhög hade ett större inflöde av "nytt" kväve per ton mjölk liksom störst N-överskott per ton mjölk och denna skillnad var statistiskt signifikant jämfört med de två andra grupperna. Gruppen Eko hade lägst inflöde och överskott per ton mjölk men skillnaden var inte statistisk signifikant i jämförelse med gruppen Konventionell Hög.

### Viktiga nyckeltal

I utvärderingen av kväveutnyttjandet i mjölk- och nötköttproduktion har man stor nytta av växtnärbalanser och viktiga nyckeltal är kväveöverskott per hektar och åker och per ton produkt. Om kväveöverskotten är stora beror detta ofta på att inflödet av "nytt" kväve är för stort. En djupare analys av var i produktionen detta "nya" kväve går in (växtodling, foder) är sedan en bra grund för att bestämma vilka åtgärder som är lämpliga att sätta in för att öka kväveutnyttjandet i produktionssystemet.

### Referenser

- Boesch D, Hecky R, O'Melia C, Schindler D, Seitzinger S. 2005. Expert evaluation of the eutrophication of the seas surrounding Sweden. [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)
- Cederberg C & Flysjö A. 2004. Life Cycle Inventory of 23 Dairy Farms in South-Western Sweden. SIK-rapport 725, SIK Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg.
- IPCC. 2001. IPCC The Third Assessment Report: Climate Change 2001. Summary for Policymakers. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- Mosier A. 2002. Environmental challenges associated with needed increases in global nitrogen fixation. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 63: 101-116.
- Steen I. 1998. Phosphorous availability in the 21<sup>st</sup> century – Management of a non-renewable resource. *Phosphorous & Potassium* No. 127: 25-31.
- Vitousek et al. 1997. Human alterations of the global nitrogen cycle: sources and consequences. *Ecological Applications* 7 (3): 737-750

# Miljövinster genom lokal foderförsörjning

Artur Granstedt,  
Stiftelsen Biodynamiska Forskningsinstitutet,  
e-post: arturgranstedt@jdb.se

## Från kretslopp till linjära flöden – historisk bakgrund

När detta skrivs infaller Mikaeltiden. Den 29 september var den dag man drev in djuren från sommarvisten och beten i äldre tider. Under hela vinterhalvårets cirka 8 månader skulle årets skörd räcka till foder åt djuren. De djur som vinterfodret inte räckte till gick till slakt.

Djurhållningen med såväl mängden djur och olika djurslag, var så anpassad att det motsvarade gårdens bärkraft vad gäller foderförsörjning. Under vinterhalvåret ansamlades den gödsel som nästföljande år spreds ut på åkrarna. Samspelet mellan växtodling och djurhållning med dess kretslopp av växtnäring bröts upp i och med införandet av handelsgödsel i jordbruket. I Sverige började handelsgödselkväve i större omfattning användas först efter 1950. Den genomsnittliga tillförseln ökade under 1960- och 1970-talet för att kulminera 1980 och har sedan dess legat på samma nivå. Kopplingen till djurhållningen med dess återförsel av växtnäring var inte längre en nödvändighet för att vidmakthålla en rimlig produktivitet i jordbruket. Den specialisering med koncentrerad djurhållning som vi i Sverige finner framför allt i det s.k. animaliebältet i södra Sverige fortsätter alltjämt medan vi har en dominans av gårdar utan djur i hela Mellansverige. Den huvudsakliga växtodlingen går till foder. Cirka 2/3 av vår proteinkonsumtion baseras på animaliskt protein, men vars kväve kommer från växtodlingen. Det tidigare i stor utsträckning cirkulerande flödet av växtnäringssämnen mellan växtodling och djurhållning har i dagens jordbruk i allt större utsträckning blivit linjärt. Detta innebär att den specialiserade växtodlingen är beroende av utifrån tillförd växtnäring för att kompensera den bortförsel som sker med avsalu och för att vidmakthålla en god produktivitet. Växtnäring överförs sedan med fodergrödor till de gårdar som har specialiserat sig på djurhållning och där ett överskott uppstår. Det är bakgrunden till det ökande växtnäringsoverskottet, dvs. skillnaden mellan tillförsel och bortförsel från 1950-1980.

I Östersjöprojektet BERAS har det genomsnittliga kväveöverskottet i svenskt jordbruk beräknats till 79 kg per ha (Granstedt, 2005). På renodlade spannmålgårdar är detta överskott betydligt lägre. I det informationsbrev som publicerades i juli från Greppa Näringen (Jordbruksverket 2005) redovisas ett genomsnittligt överskott på de anslutna spannmålgårdarna på 50 kg kväve per ha och år. Djurgårdarna uppvisade där ett genomsnittligt överskott på 133 kg kväve per ha.

## Lokal foderförsörjning – att återknyta kretsloppen

Under tre år har studier gjorts av vad som kallats för ekologiska kretsloppsgårdar i åtta EU-länder runt Östersjön. Detta inom ramen för det av EU delfinansierade projektet BERAS (Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society). Ekologiskt kretsloppsjordbruk benämnt ”ERA agriculture”

(Ecological Recycling Agriculture) är definierat som ekologiskt jordbruk som har en djurhållning så anpassad att gården (eller gårdar i samverkan) har en självförsörjning med foder till minst 80 %, inga tillköp av gödselmedel förekommer annat än särskilt prövade jordförbättringsmedel enligt normerna för ekologisk odling. Gårdarna bör ha en avsalu av både animalie- och vegetabilieprodukter för att utgöra ett realistiskt alternativ till konventionellt jordbruk. Dessa gårdar kan visserligen ses som en återgång till den självförsörjning som gällde före införandet av handelsgödsel i jordbruket, men med den avgörande skillnaden att de drivs med dagens krav på produktivitet och med dagens tekniska hjälpmedel och kunskaper inom såväl växtodling som djurhållning. Dagens stordriftsfördelar måste också kunna utnyttjas, men närhet krävs mellan växtodling och djurhållning. Lokal foderförsörjning kan innebära antingen att den enskilda gården är självförsörjande med foder eller att samverkan etableras mellan gårdar som tillsammans återknyter kretsloppen med både foder och gödsel. Växtnäring ska inom ett växtföljdsomlopp fördelas till samtliga de fält som näringen kommer ifrån för att kalkylen ska stämma.

### Resultat från studier av kretsloppsgårdar i Östersjöregionen

Beräkningen av växtnärbalanser har genomförts på utvalda ekologiska typgårdar i Östersjöregionen. Beräkningstekniken är den som användes i det s.k. STANK-programmet (Jordbruksverket, 1998). Kväve och fosforbalanserna för de ekologiska kretsloppsgårdarna har jämförts med motsvarande beräkningar från konventionellt jordbruk i de åtta länder som ingår i projektet (Granstedt et al 2004).

Överskottet, dvs. skillnaden mellan tillförsel och bortförsel på gårdsnivå (s.k. gårdsbalanser) för de tolv svenska BERAS-gårdarna 2002–2004 var 36 kg N/ha och år. Överskottet för det genomsnittliga svenska jordbruket uppgick till 79 kg N per ha och år. Motsvarande minskning av kväveöverskottet kan också uppnås i konventionellt jordbruk genom en till den egna foderförsörjningen anpassad djurhållning.

Avgörande är den större andelen återcirkulerad växtnäring som sker i ERA-systemet i jämförelse med det konventionella systemet med en mer eller mindre separerad växtodling och djurhållning. Växtodlingen utan djur är helt beroende av utifrån tillförd växtnäring samtidigt som de flesta konventionella djurgårdar har för mycket växtnäring i form av stallgödsel. I det kretsloppsbaseade systemet återanvänds i storleksordningen 30–40 % av det kväve som i skördats från åkern sedan förluster i djurhållningen och växtodlingen frånräknats. Av fosfor återanvänds 70–80 % och av kalium cirka 90 %. Genom ett kombinerat högt utbyte av tillförd växtnäring och en till grödornas behov anpassad återförsel av växtnäring kan överskottet av kväve mer än halveras. Med ett antagande om balans av kväve i marken kan förlusterna minska i motsvarande grad i jämförelse med dagens jordbruk med separerad växtodling och djurhållning.

### Ökad djurhållning leder till mer foderköp och mer förluster

Med en ökad djurintensitet ökar mängden utifrån systemet tillförd väx-

näring i fodermedel och mängden stallgödsel och växtnäringen som inte kan utnyttjas av grödorna ökar.

Jämförelsen mellan BERAS-mjölkgårdar och en tidigare studie av konventionella mjölkgårdar (Myrbeck 1999) åskådliggör detta (figur 1). Vid en djurhållning på i storleksordningen 1,5 djurenheter blir det också ett överskott av fosfor som ackumuleras i marken. Långsiktigt kan detta antas bidra till de stora förlusterna av fosfor från jordbruket. Även mellan BERAS-gårdarna var det en spridning direkt relaterat till djurintensitet och foderinköpen (figur 2). Ett mått på effektiviteten av växtnäringsutnyttjande genom återcirkulering har utarbetats av Pentti Seuri (2004) inom BERAS-projektet och som består av en beräkningsbar cirkulationsfaktor som anger andelen skördat kväve som återförs med stallgödsel, en utnyttjandegrad faktor (= andelen till mark och gröda tillfört kväve som återfinns i skörden) och vars produkt (primary production balance) blir >1 vid en effektiv återcirkulering.

### Lägre överskott på gårdsnivå – mindre överskott och förluster på fälltnivå

Överskottet av kväve i dagens genomsnittliga jordbruk med delvis separerad växtodling och djurhållning, samt ekologiskt kretsloppsjordbruk med en till den egna foderproduktionen anpassad djurhållning på de 12 BERAS-gårdarna, framgår av figur 3. Här har också prövats att dela upp förlusterna i form av ammoniakförluster och markförluster vid två antagna nivåer vad gäller ammoniakförlusterna från djurhållningen – 30 respektive 40 % vid en antagen balans vad gäller mängden kväve bundet i marken. Markförlusterna kan i sin tur delas upp i urlakningsförluster och förluster i form av denitrifikation och eventuella förluster till grundvattnet. Sammanställningen tydliggör att ammoniakförlusterna är desamma i det genomsnittliga svenska jordbruket som på BERAS-gårdarna. Detta om samma teknik används vad gäller stallgödselhanteringen räknat på dagens genomsnittliga djurintensitet i jordbruket. Däremot är mark- och läckageförlusterna 70–75 % lägre vid en sådan integrering av växtodling och djurhållning som tillämpas på BERAS-gårdarna.

### Skillnaden blir mindre per capita

Produktiviteten på BERAS-gårdarna av animalie- och vegetabilieprodukter är lägre på BERAS-gårdarna än i dagens genomsnittliga jordbruk. Därutöver är en större andel av animalieproduktionen baserad på grovfoder än vad som är fallet i dagens konventionella jordbruk. Det innebär att en större areal skulle behövas för att tillfredsställa dagens behov av livsmedel baserat på de BERAS-typgårdar som ingått i undersökningen även om hänsyn tas till de foderproducerande arealer på sammanlagt cirka 1 miljon ha som krävs utanför Sverige för det konventionella jordbrukets foderförsörjning (Johansson, 2005). Två alternativa scenarier har utarbetats i projektet. En matkasse baserad på mat från enbart BERAS-gårdar skulle leda till 35 % lägre kväveöverskott och 50 % lägre urlakningsförluster jämfört med det konventionella jordbruket. En kostomläggning med 70 % mindre kött och därmed en mindre djurhållning skulle enligt beräkningarna innebära cirka 65 % lägre kväveöverskott i jordbruket.

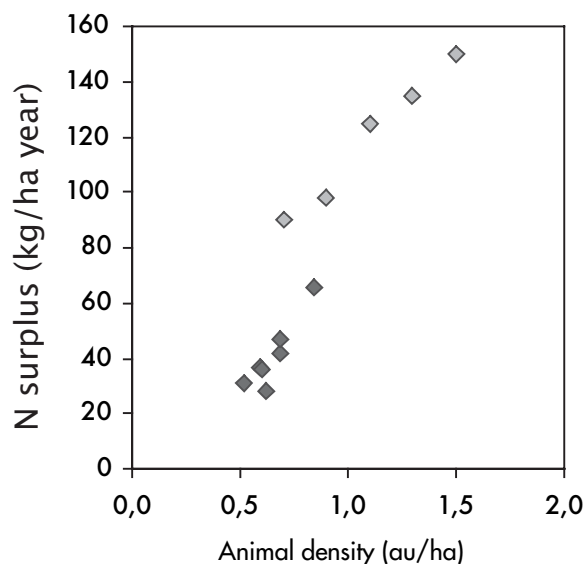


## Lokala kretslopp – framtiden för Östersjön?

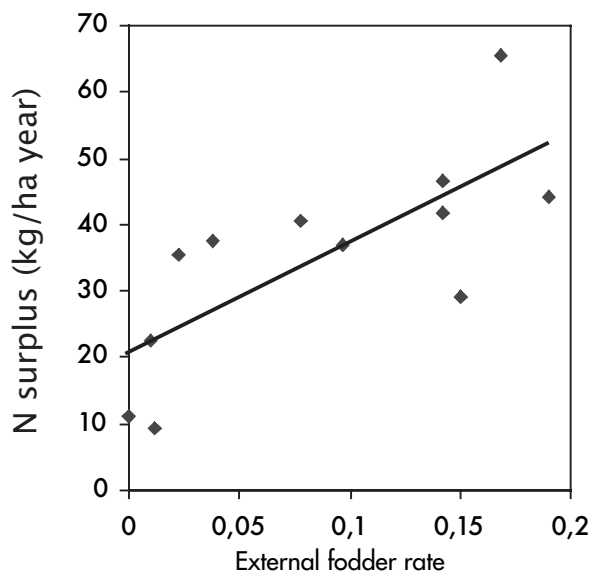
En utblick till de övriga Östersjöländer som ingår i BERAS-projektet visar att kväveöverskottet ännu är på lägsta möjliga nivå i Lettland och Litauen räknat som genomsnitt. Det finns dock även där enskilda gårdar med höga växtnäringsoverskott och förluster. Detsamma gäller för delar av Polens jordbruk, medan växtnäringsoverskottet per ha är högre i Danmark än i både Sverige och Finland. I Danmark sammanhänger det stora växtnäringsoverskottet med en foderimport som är betydligt högre än i övriga länder. Här är det inte bara frågan om obalans mellan olika regioner vad gäller djurintensiteten utan att hela landet har en djurintensitet som leder till ett alltför stort överskott av växtnäring. Här är steget långt till lokal självförsörjning med foder. Resultaten av BERAS-projektet visar att det finns förutsättningar att minska överskottet och det diffusa läckaget av kväve med cirka 45 % från dagens situation om ekologiskt kretslopps jordbruk skulle tillämpas i hela Östersjöregionen.

### – Och det ekologiska jordbruket

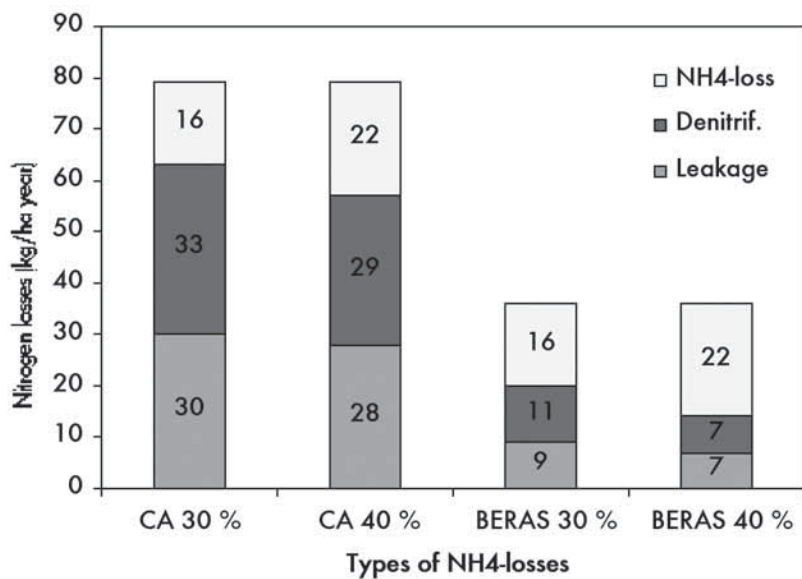
Ett viktigt steg i en sådan omställningsprocess vore att kretsloppsvillkoret infördes som krav vad gäller stöd för allt ekologiskt jordbruk. Långsiktigt bör motsvarande krav införas även i det konventionella jordbruket. I båda fallen är det viktigt att dels utarbeta övergångsformer från det specialiserade jordbruket som också till någon del förekommer inom ekologiskt jordbruk, samt att också utarbeta former för en ekologisk baserad samverkan mellan växtodlings- och djurgårdar där rimliga transportavstånd kan göra detta möjligt.



Figur 1. Den låga djurdensiteten på BERAS-gårdarna (ERA) resulterade i denna studie i ett genomsnittligt kväveöverskott på 42 kg/ha jämfört med överskottet på 131 kg Kväve/ha på 608 konventionella mjölkgårdar. CIRKA, Myrbeck, 1999)



Figur 2. Andel inköpt foder av foderkonsumtionen och kväveöverskott 2002–2004 för de svenska BERAS-gårdarna.



Figur 3. Fördelningen av kväveförluster av det beräknade kväveöverskottet för det genomsnittliga svenska jordbruket och BERAS-gårdarna med 2 olika gödselbehandlingssystem (resulterande i respektive 30 och 40 procent ammoniakförluster från djurhållningen).

## Referenser

- Granstedt, A. 2000. Increasing the efficiency of plant nutrient recycling within the agricultural system as a way of reducing the load to the environment - Experience from Sweden and Finland. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 80(1-2), 169-185.
- Granstedt, A., Thomsson, O. and Schneider, T. 2005. Environmental impacts of eco-locirka food systems – final report from BERAS Work Package 2. Manuscript. Draft version last updated 23 September 2005
- Granstedt, A., P. Seuri and O. Thomsson. 2004. Effective recycling agriculture around the Baltic Sea - Background report. BERAS report 2. CUL - Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Ekologiskt Lantbruk 41.
- Johansson, S. 2005. The Swedish Foodprint. An Agroecological Study of Food Consumption- Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences. Doctoral Thesis No 200:56.
- Jordbruksverket, 1998. STANK.. Statens Jordbruksverks dataprogram för växtnäringsbalansberäkning. Stallgödsel och växtnäring i kretslopp (STANK) Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket, 2005. Greppa näring. Rundbrev Juli 2005.
- Myrbeck, Å. 1999. Nutrient flows and balances in different farming systems – A study of 1300 Swedish farms. *Bulletins from the Division of Soil Management, Department of Soil Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences*. 30: 1-47, 11 app.
- SCB. 2002. Kväve och fosforbalanser för svensk åkermark och jordbrukssektor 2000. (In Swedish with English summary: Nitrogen- and phosphorus balances in arable land and agricultural sector in Sweden 2000). *Statistics Sweden*, 34 pp.
- Seuri, P. 2002 Nutrient utilization with and without recycling within farming systems. In: eds. Jakob Magid et al. *Urban Areas - Rural Areas and Recycling - the Organic Way Forward? DARCOF Report 3*: p. 175-181.

# Kväveeffektivitet i ekologisk odling

– slutsatser från gårdsstatistik

Janne Linder, Jordbruksverket,  
tel: 018-66 18 26,  
e-post: [janne.linder@svj.se](mailto:janne.linder@svj.se)

Som ett led i Jordbruksverkets arbete med utvärdering av jordbrukspolitikens miljöeffekter har vi samlat in uppgifter om användningen av växtnäring i ekologisk odling. Undersökningen genomfördes av SCB och avser skörden 2003. Metodiken för insamling av statistik följer i stort den som används vid de gödselmedelsundersökningar som SCB genomför vartannat år. Telefonintervjuer genomfördes med ca 1200 lantbrukare som helt eller delvis lagt om till ekologisk odling. Dessutom har vi haft tillgång till undersökningar av skördenivåer i ekologisk odling genomförda av SCB.

Miljöersättningen för ekologiska produktionsformer ska bidra till att vi når de uppställda målen för ekologisk odling. De regler som styr odlingen kan ha olika syften men miljöersättningen förväntas leda till positiva miljöeffekter. I vår undersökning har den användning av växtnäring vi har idag utvärderats och inte visionerna som ligger till grund för regelverket. Resultatet av undersökningen kan inte användas direkt för att avgöra om utlakningen har ökat eller minskat vid omläggningen till ekologisk odling. Däremot kommer resultaten att ligga till grund för en modellberäkning för att studera effekterna på utlakningen.

## Markbalanser

För att konkretisera resultaten från undersökningen gjorde vi markbalanser för tre typgårdar. Den metodik vi använde är samma som SCB använder för de markbalanser som upprättas i anslutning till varje gödselmedelsundersökning. Förutom den ekologiska växtnäringundersökningen har vi använt arealstatistik ur stödsystemen och skördestatistik. Kvävefixeringen beräknades med den metod som används i STANK in MIND. Baljväxthalten ingick som en del i intervjuundersökningen men är naturligtvis en osäker uppgift. Nivån på proteinhalten i produkterna är anpassad efter proteinhalten i ekologiska sortförsök.

I arealstatistiken för växtodlingsgårdarna finns det en stor vallareal. Vi antog att denna areal i huvudsak utgör passiv areal och valde att inte ta med den i växtföljden. Arealen för mellangröda ingår inte i totalarealen eftersom den odlas samma år som en annan gröda.

## Resultat

Den ekologiska växtodlingsgården får ett överskott i markbalansen på 21 kg kväve per hektar. Det är ett större överskott än det om SCB beräknar för alla gårdar med mindre än 0,1 djurenheter (d.e.) per hektar.

Markbalanser gjordes också för fosfor. Växtodlingsgården hade ett genomsnittligt överskott på 1 kg/ha och mjölkgården ett överskott på 5 kg.

Tabell 1. Markbalans för kväve på växtodlingsgårdar.

Gröda	Andel av arealen procent	Tillförd Stallgödsel kg/ha	Tillförd Övr gödsel kg/ha	Kväve-fixering kg/ha	Summa Tillfört* kg/ha	Summa Bortfört kg/ha	Balans kg/ha
Värvete	11	17	9		36	57	-21
Höstvete	15	17	9		36	49	-13
Korn	6	17	9		36	45	-9
Havre	19	17	9		36	42	-6
Ärter o bönor	13			89	99	79	20
Träda	26			79	89		89
Övrigt	10	17	9		36	45	-9
(Mellangröda)	19			12	12		12
<b>Vägd Summa</b>		10	6	34	<b>60</b>	<b>39</b>	<b>21</b>

\*I summan tillfört kväve ingår tio kg genom kvävedeposition

Tabell 2. Markbalans för kväve på mjölkgårdar.

Gröda	Andel av arealen procent	Tillförd Stallgödsel kg/ha	Tillförd Övr gödsel kg/ha	Kväve-fixering kg/ha	Summa Tillfört* kg/ha	Summa Bortfört kg/ha	Balans kg/ha
Slättervall	59	60		70	140	95	45
Betesvall	12	53		83	147	89	58
Korn	15	75			85	45	40
Havre	8	75			85	55	30
Ärter	1			87	97	78	19
Träda	5			67	77		77
<b>Vägd Summa</b>		60		55	<b>125</b>	<b>79</b>	<b>46</b>

\*I summan tillfört kväve ingår tio kg genom kvävedeposition

### Några resultat och slutsatser

- Över 90 % av kvävetillförseln till ekologisk odling kommer från kvävefixering (63 %) och stallgödsel (28 %). Drygt 25 % av stallgödseln kommer från konventionell djurhållning. Bara 5 % av kvävefixeringen kommer från grüngödsling. Resten kommer från vallar för foderproduktion.
- Överskottet av kväve i markbalanserna på ekologiska mjölkgårdar är lägre än på motsvarande konventionella gårdar. Detta beror på en lägre intensitet i odlingen men också på att kvävefixeringen kan nyttjas effektivt i foderproduktionen. Det finns inga tydliga skillnader som visar att stallgödseln utnyttjas bättre på den ekologiska gården än på den konventionella.
- Överskottet av kväve i markbalanserna på ekologiska spannmålgårdar är högre än på konventionella gårdar. En lägre intensitet borde sänka överskottet men det vägs upp av att organiska gödselmedel används. Dessa har en lägre effektivitet än mineralgödsel. Vi har jämfört markbalansen för den ekologiska spannmålgården med den genomsnittliga växtodlings-

gården i gödselmedelsundersökningen.

- Skördarna i ekologisk spannmålsodling är överlag låga. Bortförelsen av växtnäring är i nivå med ogödslade rutor i konventionella försök. Det innebär att det kväve som tillförs genom organiska gödselmedel och grüngödsling har en mycket låg effektivitet.
- En försök att uppskatta fosfortillförelsen till ekologisk odling visar att 40–50 % av tillförelsen kommer från icke ekologisk produktion i form av stallgödsel, övriga gödselmedel och foder.
- Djurtätheten i ekologisk odling är inte lägre än konventionella gårdar. En förklaring till detta kan vara att reglerna idag tillåter en viss andel inköpt konventionellt producerat foder.
- Idag finns inget som tyder på att den ekologiska odlingen i genomsnitt utarmar marken på fosfor. Överskottet på mjölkgårdar är t.o.m. onödigt högt. På växtodlingsgårdarna är det i genomsnitt balans på fosfor.
- Vid användning av inköpta ekologiska gödselmedel blir fosforgivorna höga men balansen på gårdsnivå beror på hur ofta gödslingen återkommer. Det går inte att utläsa ur denna undersökning hur ofta detta sker i praktiken.

## Gårdsbalanser inom Greppa Näringen

Att göra växtnäringsbalanser har blivit en viktig bas i rådgivningen inom Greppa Näringen. Genom ett webbaserat administrativt system har det varit möjligt att samla in alla balanser med tillhörande dokumentation. Det material som nu finns samlat (mer än 5000 balanser) ger en unik möjlighet att lära sig mer om balanser och ta fram jämförelsevärden. I dokumentationen till varje balans finns uppgifter om andelen ekologisk areal och andel av djuren som är ekologiskt hållna. Sammanlagt finns balanser från 170 gårdar har mer än 90 % av arealen omlagd till ekologisk odling. Av dessa kan 48 betecknas som växtodlingsgårdar, 54 som mjölkgårdar och 25 som köttdjursgårdar. De övriga har andra eller blandade djurslag.

Jämförelsevärdet kan användas för att jämföra balanserna med konventionell odling. Jämförelsevärdet är ett schablonberäknat och gårdsanpassat genomsnittsvärde för varje gård. Det bygger på en schablon för varje gröda och djurslag och justeras för införskaffad och avyttrad gödsel. Schablonerna är anpassade för att motsvara ett medelvärde av alla gårdar i Greppa Näringens databas.

Resultaten från denna sammanställning stödjer de slutsatser som kom fram i undersökningen av användningen av växtnäring på ekologiska gårdar. För växtodlingsgårdarna är överskottet för de ekologiska gårdarna på samma nivå som jämförelsevärdet. För mjölkgårdarna ligger överskottet lägre på de ekologiska gårdarna.

## Litteratur

Jordbruksverket 2005. Växtnäringsförsörjning inom Ekologiska produktionsformer –rapport från projektet CAP:s miljöeffekter. Rapport 2005:13

SCB 2003. MI40SM0301. Kväve- och fosforbalanser för svensk åkermark och jordbrukssektor 2001. Statistiska centralbyrån. Stockholm.

SCB 2004. Ekologisk växtnäringsundersökning 2003, EVU 2003. Statistiska centralbyrån, Stockholm

SCB 2004. MI16SM0402. Gödselmedel i jordbruket 2002/2003. Handels- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. GU 2003. SCB. Stockholm

*Tabell 3. Gårdsbalanser från Greppa Näringens databas. Gårdar med mer än 90 % av arealen omlagd till ekologisk odling.*

		Djurhållning			Totalt
		Konv.	Delvis eko	90-100% eko	
Växtodling	Areal per gård	61	11	62	61
	Överskott per hektar	38	41	65	54
	Jmfv. per hektar	60	59	49	53
	Antal	19	1	28	48
Mjölproduktion	Areal per gård	44	111	125	107
	Överskott per hektar	125	67	83	85
	Jmfv. per hektar	181	113	120	125
	Antal	11	5	38	54
	D.e per hektar	1,3	0,7	0,9	1,0
Köttdjur	Areal per gård	39	116	66	68
	Överskott per hektar	103	33	51	52
	Jmfv. per hektar	130	70	101	97
	Antal	4	3	18	25
	D.e per hektar	0,9	0,4	0,6	0,6
Alla gårdar	Areal per gård	51	95	81	75
	Överskott per hektar	64	54	70	68
	Jmfv. per hektar	100	97	101	100
	Antal	41	10	119	170
	D.e per hektar	0,7	0,6	0,7	0,7

# Växtnäringsbalanser på ekogårdar i ett antal valda scenarier

Maria Stenberg<sup>1, 2</sup> och Sofia Larsson<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Institutionen för markvetenskap, avdelningen för precisionsodling,

<sup>2</sup> HS Skaraborg,

tel: 0511-672 74,

e-post: Maria.Stenberg@mv.slu.se

## Inledning

Nuvarande regler för KRAV-kontrollerad produktion innebär inga preciserade begränsningar i växtnäringstillförsel (KRAV, 2004) utan är allmänt formulerade i relation till behov och åtgärder som påverkar växtnäringshushållning. Tidigare regler för växtnäringstillförsel innebar en kväveinsats om maximal 1,5 gånger bortförd växtnäring. För grönsaksproduktion gällde maximalt 2,5 gånger bortförd växtnäring. Vi har utfört en sammanställningen av växtnäringsbalanser. Syftet var där att belysa konsekvenserna av förslag på förändrade regler inom KRAV med avseende på växtnäringsbalanser på gårdsnivå inom den ekologiska produktionen. Arbetet har avgränsats huvudsakligen till ekologisk mjölkproduktion och växtodling men nötkött-, ägg- och potatisproduktion berörs även de i viss omfattning. Arbetet genomfördes i nära samarbete med rådgivare specialiserade på ekologisk odling inom utvalda regionerna och i form av växtnäringsberäkningar i STANK 4.22 (Jordbruksverket, 2001) på gårdsnivå för olika scenarier med konkreta fallstudier. Sammanställningen i sin helhet redovisas i Stenberg & Larsson (2005).

## Bakgrund

Två arbetsmaterial av Witter et al. (2003c) och av Gustafsson et al. (2003) användes som bakgrund till detta arbete. Witter et al. (2003c) gav förslag till övergripande principer för växtnäringsförsörjningen i ekologiskt lantbruk utifrån kretsloppsprincipen. Gustafsson et al. (2003) gav förslag till ett miljöledningssystem för styrning av växtnäringsförsörjningen i ekologiskt lantbruk. Grundläggande för det ekologiska lantbruket är en omsorg om naturens grundläggande funktioner (KRAV, 2004). Utifrån detta har KRAV formulerat ett antal målsättningar som direkt eller indirekt relaterar till hushållningen med växtnäring och valet av gödselmedel (Witter et al., 2003c). Enligt Witter (2003a; 2003b) så är nuvarande regler och bedömningsgrunder för införsel av växtnäring inte tillräckligt förankrade i målsättningarna för ekologiskt lantbruk. Man kan se kretsloppsprincipen som en långsiktig lösning eller mål. Ett ökat utnyttjande och minskade förluster genom att begränsa införsel av växtnäring kan ses som en nödvändig kortsiktig lösning på det vi behöver förändra idag. En begränsning av växtnäringsöverskottet ansågs av Witter et al. (2003c) vara en viktig grundförutsättning för att kunna uppnå målsättningarna inom KRAV, och i flera avseenden överordnat valet av lämpliga gödselmedel.

För att garantera att målen om minimerade växtnäringsförluster uppnås föreslog därför Witter (2003a) att man inför ett miljöledningssystem där redovisning av åtgärder för att minska sådana förluster ingår. Gustafsson et al (2003) utvecklade detta förslag. Även underskott av speciellt fosfor men även kalium ska beaktas för att säkerställa en långsiktig



produktion. Witter tryckte på att tillämpning av specifika åtgärder för att minska växtnäringsförluster kan vara mer effektivt än att begränsa mängden växtnäringsämnen som får tillföras.

Valet av insatsmedel bör baseras på en tillämpning av utbytesprincipen menade Witter et al. (2003c), det vill säga att man i första hand väljer den produkt som bäst överensstämmer med möjligheten att uppnå målsättningarna för det ekologiska lantbruket. Kretsloppsprincipen bör vara vägledande i tillämpningen av utbytesprincipen. Kretsloppsprincipen innebär att den näring som förs bort med produkter i största möjliga mån återförs till produktionsenheten i form av restprodukter (Witter et al., 2003c). Miljöfördelarna vid användning av dessa restprodukter som gödselmedel bör vägas mot miljöfördelarna vid möjliga andra användningsområden (i detta sammanhang till exempel som fodermedel). Kretsloppsprincipen kan appliceras på olika nivåer: inom gården, områdes/regionvis eller för hela samhället. Inom gården kan principen beaktas t.ex. för växtnäringsutnyttjande och gårdens självförsörjningsgrad. För regionen kan principen ligga till grund för diskussioner kring integrering av djurproduktion och växtodling.

Gustafsson et al. (2003) utvecklade ett förslag om ett miljöledningssystem för styrning av växtnäringsstillförsel i ekologiskt jordbruk utifrån uppsatta mål för ekologiskt jordbruk. I ett första skede krävs enligt förslaget endast:

1. Växtnäringsbalans.
2. En redovisning av de åtgärder som gjorts och görs för att minska växtnäringsförluster.

Med hjälp av växtnäringsbalanser får man underlag att åtgärda underskott och överskott av växtnäring med minskad eller ökad införsel av växtnäring eller förändrade åtgärder inom gården. Underlag i form av markkartering och växtodlingsplan krävs enligt förslaget först när uppsatta kriterier för växtnäringsbalans inte uppfylls.

## Material och metoder

I den här presenterade sammanställningen beräknades konsekvenser för växtnäringsbalanser enligt ett antal scenarier. Beräkningarna baserades på verkliga gårdar och utgick från ett nuläge. För beräkningar av konsekvenser av scenarierna användes dataprogrammet STANK 4.22 (Jordbruksverket, 2001). Indata i STANK är alla produkter som tillförs gården, så som gödselmedel och foder, och alla produkter som säljs från gården. Även kvävednedfall och baljväxters kvävefixering räknas som produkter som köps till gården. Balanserna redovisas i STANK som total gårdsbalans och som kg per ha. Vi redovisar här balanserna i kg per ha beräknade enligt STANK. I STANK kan också förluster av växtnäring genom kväveutlakning, ammoniakavgång och lustgasavgång beräknas. Här är inte förlusterna beräknade. Vid tolkning av de framräknade överskotten eller underskotten måste alltså hänsyn tas till förluster. I programmet beräknades växtnäringsbalanser efter förändringar enligt de olika scenarierna. Ett antal scenarier beräknades på varje gård. De scenarier som analyserades grundade sig på förslag på regler för växtnäring inom KRAV (Gustafsson et al., 2003; Witter et al., 2003c) samt på diskussioner inom arbetsgruppen samt med rådgivare och andra som kontaktades vid insamlande av gårdsdata.

Vi valde att räkna på sju scenarier (A-G):

- A (balj) Sänkt baljväxtandel till 40 %.
- B (skörd) Bortförd första skörd (3000 kg ts ha<sup>-1</sup> där annat inte är angivet).
- C (fjäder) All konventionell fjäderfä gödsel förbjuds.
- D (org) Begränsning av organiska gödselmedel (i första hand Bioferinköp).
- E (stg in) All konventionell stallgödsel förbjuds.
- F (foder) Foderinköpen halveras – sänkt mjölkproduktion med 10 %.
- G (stg ut) Export av stallgödsel till nollbalans med avseende på P.

På gårdsnivå formulerades scenarierna huvudsakligen som begränsningar i införsel av olika insatsmedel eller ökad utförsel. Vid begränsningar av tillförda gödselprodukter sänkte vi avkastning på i första hand höstvetete med cirka 10 % och i andra hand (om det inte fanns höstvetete) vårvete, i de fall stora mängder växtnäring tillförts med respektive produkt. Dessutom utfördes en känslighetsanalys av några av scenarierna med avseende på produktionsnivå efter förändringar i insatsmedel. För scenarierna D, E och F har vi utfört känslighetsanalyser med avseende på förändrad produktion vid minskade insatser. I känslighetsanalyserna har vi beräknat växtnäringsbalanser vid antagna produktionsminskningar om 0, 10 eller 50 % för alla produkter inom företagen. För respektive region samlades representativa produktionsinriktningar in som underlag för beräkning av växtnäringsbalanser vid olika scenarier: från alla tre regionerna finns helt omlagda mjölkgårdar och helt omlagda växtodlingsgårdar med, från Skåne, Halland och Värmland lättare jord med potatis i växtföljden, en nötköttsgård från Skåne samt en hönsgård i västra Götaland.

## Resultat och diskussion

I sammanställningen redovisas balanser i nuläge och efter beräkning av scenarier för fosfor och kväve för åtta mjölkgårdar, en köttgård, en hönsgård, åtta växtodlingsgårdar och tre potatisgårdar. Totalt ingick 21 gårdar som underlag för beräkning av konsekvenser för växtnäringsbalanser enligt scenarierna. Balanserna beräknades i kg ha<sup>-1</sup> som total tillförsel, total bortförsel och differens (överskott eller underskott) samt utnyttjandegrad i procent och för mjölkgårdarna även överskott per ton levererad mjölk. Alla gårdar som använts för scenarieberäkningar har varit helt omlagda till ekologisk produktion. I Stenberg & Larsson (2005) redovisas kväve, fosfor och kalium i tillförda produkter samt balanser för kväve, fosfor och kalium i ett nuläge för varje gård. Där redovisas även produkter som levereras från gården. Fosfor- och kvävebalanser i en känslighetsanalys utfördes som beräkning av växtnäringsbalanser efter antagande om produktionsminskning med 0, 10 respektive 50 % i scenarierna D, E och F på gårdar där insatser minskat i dessa scenarier.

Flera av mjölk- och köttgårdarna hade underskott i nuläget. På gårdar där fosforbalanser visade överskott i nuläget minskade dessa överskott markant i scenarierna med slopad införsel av organiska gödselmedel och slopad införsel av stallgödsel utöver det som produceras inom gården.

Begränsning av inköp av foder har också minskat överskotten men inte i samma utsträckning som begränsning av inköp av gödsel. Export av stallgödsel från gården för att nå nollbalans har självklart medfört att överskotten omvandlats till en balans nära noll. Hönsgården hade ett stort forforöverskott i nuläget ( $25 \text{ kg P ha}^{-1}$ ). Bland växtodlingsgårdarna inklusive potatisgårdarna fanns gårdar med markanta överskott av fosfor, gårdar nära nollbalans och gårdar med underskott. Fosforbalanserna förbättrades på gårdar med höga överskott när införsel av organiska gödselmedel eller stallgödsel begränsades. Alla gårdarna hade inte införsel av stallgödsel i nuläget utan tillgång på stallgödsel såg ut att avgöra införseln. En av potatisgårdarna redovisade fosforunderskott i nuläget och de andra nollbalans eller måttligt överskott.

De flesta av mjölkgårdarna redovisade kväveutnyttjande om 30-40 % i nuläget vilket har visats i andra studier. Kväveöverskotten i  $\text{kg ha}^{-1}$  varierade, från 15 till  $99 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Likaså varierade överskottet beräknade per ton mjölk. Kväveöverskottet i nuläget på köttgården var  $104 \text{ kg}$  och hönsgården  $149 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Överskotten minskade och utnyttjandet förbättrades enligt scenarieberäkningarna enligt ingen införsel av stallgödsel, minskade foderinköp och export av stallgödsel till nollbalans för fosfor. Balanserna på gårdar med förhållandevis låga överskott och högt utnyttjande i nuläget blev ännu bättre enligt scenarierna. Balanser och utnyttjande på övriga gårdar närmade sig dock inte balanserna på gårdar med bättre balanser. En fokusering på inomgårdsflöden inom miljöledningssystem kan vara en åtgärd att förbättra balanserna på dessa gårdar. Kväveöverskott och utnyttjandegrad i nuläget på växtodlingsgårdarna inklusive potatisgårdarna uppvisade skillnader, några gårdar var nära nollbalans andra hade överskott. Underskott i kvävebalanserna uppstod i flera fall enligt några av scenarierna vilket inte var fallet med mjölkgårdarna. Ändå var tillförsel i flera fall i samma storleksordning. Begränsningar i införsel av stallgödsel påverkade alltså balanserna och ofta tämligen drastiskt och visade på ett större beroende av insatsmedel än för mjölkgårdarna. Där baljväxtandelen i grön gödslingsvallarna var höga i nuläget minskade överskotten vid begränsade baljväxthalter. Några av gårdarna hade införsel av stallgödsel eller organiska handelsgödselmedel där utnyttjandet var lågt i nuläget. Begränsningar av införsel förbättrade då balanserna.

En slutsats som kan dra av känslighetsanalyserna för scenarierna D, E och F (begränsning av stallgödselinförsel och organiska handelsgödselmedel samt minskade foderinköp) är att växtnärbalanser och -utnyttjande försämras vid stora produktionsbortfall beroende av minskade insatser. I några fall kvarstod underskott även vid 50 % produktionsminskning. Vi har här använt stora hopp mellan stegen (0, -10 respektive -50 %) och självklart hamnar den troliga sanningen i respektive fall däremellan.

## Slutsatser

Beräkning av växtnärbalanser i denna studie enligt några valda scenarier utfördes på ett begränsat antal gårdar från delar av södra Sverige med olika produktionsinriktning. Några tendenser kan dock urskiljas. Begränsningar i tillförsel av organiska gödselmedel hade mer dramatiska effekter på växtodlingsgårdarna än på mjölkgårdarna. Utifrån materialet

kan man ana regionala skillnader i tillförsel av organiska handelsgödselmedel och stallgödsel. Kväveutnyttjandet i nuläget på mjölkgårdarna motsvarade de som redovisats i andra undersökningar, omkring 30 %. Osäkerhet i de data vi använt i beräkningarna i STANK kan ha haft effekt på växtnäringsbalanserna. Angivna baljväxthalter och schablonvärden på stallgödsel är några faktorer. Utifrån endast data för gårdsbalans kan man inte diskutera flödena inom gården och hur de kan förändras för ett ökat utnyttjande. De resultat som beräkningar av växtnäringsbalanser enligt valda scenarier styrker behovet av miljöledningssystem som tidigare föreslagits. Detta för hur införsel av växtnäring ska ske och för åtgärder inom gården. Beräkning av växtnäringsbalanser enligt valda scenarier på ett större material och med mer detaljerade indata ger möjligheter till statistisk analys av effekter av scenarierna.

## Referenser

- Gustafsson, A., et al.. 2003. Förslag till utformning och implementering av miljöstyrssystem för växtnäring. Arbetsdokument KRAV.
- Jordbruksverket. 2001. Manual till kalkylprogrammet STANK 4.2. Jordbruksverket, Jönköping, November 2001.
- KRAV. 2004. Regler för KRAV-godkänd produktion. KRAVs informationsavdelning, april 2004. 176 s.
- Stenberg, M., Larsson, S. 2005. Hållbar växtnäringsförsörjning – Konsekvenser för växtnäringsbalanser på gårdar med ekologisk produktion av ett antal valda scenarier. CUL, SLU. Arbetsdokument.
- Witter, E. 2003a. Ekologiskt lantbruk inte längre i spetsen när det gäller växtnäringsfrågor? Utveckling av regelsystemet kräver nytänkande. Forskningsnytt 4, 9-11.
- Witter, E. 2003b. Glapp mellan mål och regler för växtnäring i det ekologiska jordbruket. In: Ekologiskt lantbruk – Vägar, val, visioner. Ultuna 18-19 nov. 2003. CUL, SLU. s. 73-74.
- Witter, E., et al.. 2003c. Regler för att uppnå målen – Förslag till grund för ett regelsystem för växtnäring baserad på målen för den ekologiska odlingen. Arbetsdokument KRAV.

Jan Eksvärd, LRF,  
e-post: jan.eksvard@lrf.se

# Regelverk och ansvarsfrågan

## Valfrihet är utgångspunkten

Med dagens regler finns möjlighet att ställa alla tänkbara rimliga krav på undersökningar av GMO om säkerheten för hälsa och miljö. Reglerna för spårbarhet och märkning ger en stor öppenhet och möjlighet att välja. Valfriheten är dock begränsad till en GMO-inblandning på 0,9 % för foder och livsmedel och runt 0,5 % för utsäde, som är gränsen för vad som ska märkas.

## Vem ska se till att valfriheten upprätthålls och för att samexistensen fungerar?

EU-kommissionen har lämnat till medlemsländerna (MS) att ta fram regler som säkerställer att samexistensen fungerar i respektive länder.

Kommissionen är tydlig på att ansvaret för att GMO inte sprids ligger på den som odlar GMO.

## Ansvarsfrågan på odlarnivå

Nyckelfrågan är att säkerställa att den som får sin mark och sin skörd kontaminerad ska ersättas, oavsett om kontamineringen skett genom slarv, om regler inte har följts eller om reglerna inte varit tillräckligt långtgående.

Den ekonomiska skada som kan uppstå i odlingar eller partier gäller vara som oavsiktligt håller GMO-halter över 0,9 %. Exempel på kostnader är sänkt värde för skörden, kostnader för märkning, isärhållning och extra rengöring, förlorad certifiering under ett antal år, begränsningar i valet av gröda och kanske sänkt markvärde.

Den som drabbas ekonomiskt har idag möjlighet att driva en civilrättslig process. Men för att vinna ett sådant mål krävs att den som odlat GMO eller levererat utsädet brutit mot regelverken, varit grovt oaktsam eller haft en avsikt att skada. Om en godkänd GMO odlas och odlingsreglerna följs kan grannen varken hävda brott, oaktsamhet eller avsikt att skada.

Enligt LRF:s uppfattning behövs lagstiftning som tydliggör att strikt ansvar gäller för den som odlar eller hanterar GMO. Denna lag bör placeras i miljöbalken. Den som levererar utsäde och odlar GMO ska stå för ersättningen enligt EU-kommissionen. En fond bör byggas upp med skattemedel, som ersätter odlaren i de fall någon skyldig till föroreningen inte kan identifieras. Syftet med denna tydlighet är att skapa en trygghet för odlarna, både för de som vill odla och de som inte vill.

Det svenska förslaget till regler för särhållning är inte klart när denna text skrivs. Jordbruksverket har fått uppdraget från regeringen att ta fram anvisningar för hur odlingen och hanteringen av GM-majs och GM-potatis ska utföras på gårdsnivån. I presentationen kommer förslaget att presenteras.

Ansvarsfrågan kommer att utredas på regeringens uppdrag, med redovisning i mitten av 2007.

# Legislation on co-existence. The Danish example

*Rikke Lundsgaard, Danmarks  
Naturfredningsforening,  
Tel: +45 39 17 40 37,  
e-post: RL@DN.DK*

In 2004 the Danish Parliament passed the Worlds first law on co-existence between conventional, organic and genetically modified crops.

The law lays out restrictions and requirements for cultivation of GM-crops and also limits the type of crops that can be grown, based on the measures that can safely be put into practise.

Topics discussed include:

*How did the law come about:* Various interest groups, the industry and the Ministry of agriculture set out proposals for co-existence, based on scientific and legal studies provided by two sub-groups.

*Dilemma:* Should the organic community participate in these legislative processes. The risk is that compromises have to be made that are not acceptable to the majority.

*Content:* Does the legislation sufficiently protect those farmers, conventional or organic, who do not want to contaminate their crops with GM-residues. And does the legislation sufficiently protect those consumers who do not want to eat GM-foods.

Anne Ingeborg Myhr, Norwegian  
Institute of Gene Ecology,  
tel: +47 77 64 46 42,  
e-post: anne@fagmed.uit.no

# Genmodifiserte organismer (GMO) i landbruket; perspektiver på risiko og verdier

Genmodifiserte organismer (GMO) i matproduksjon er et kontroversielt tema. Produsentene av GMO lover bedre kvalitet og høyere effektivitet i landbruket, mens skeptikere er bekymret for uforutsette økologiske og sosiale effekter. I denne artikkelen beskriver jeg noen mulige risikoaspekter bruk av GMOer har for økologisk landbruk; spredning av transgener og resistensutvikling blant skadeinsekter. Videre peker jeg på at det kan være nytting å ha et bredt perspektiv på risiko, samt være klar over at forskjellig verdigrunnlag såvel som ulike fagbakgrunn påvirker våre holdninger til GMO.

## Økologiske effekter ved bruk og utsetting av GMO

Genmodifisering gjøres idag på mikroorganismer, planter og dyr. GMOer (for eksempel genmodifiserte planter) settes ut i miljøet, og de kan også ved uhell (*olyckor*) slippe ut ifra produksjonsfasiliteter. Bruk av genmodifiserte vaksiner for å beskytte dyr mot sykdom må også regnes som utsetting. Utsetting eller utslipp av GMOer kan direkte eller indirekte føre til forandringer i miljøet (se figur 1).

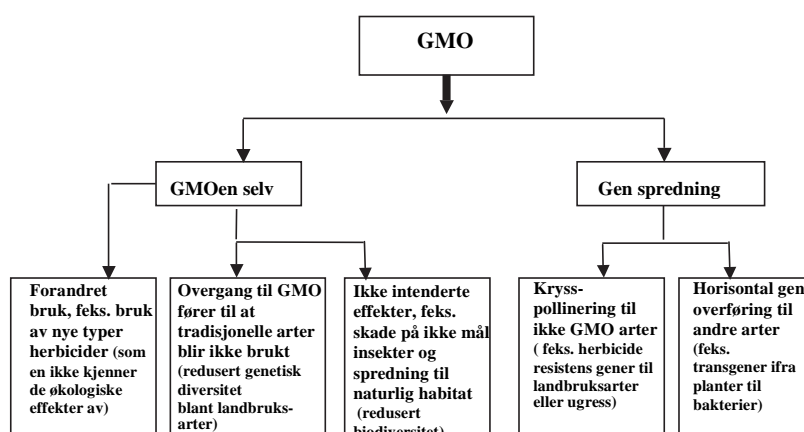


Figure 1. Mulige økologiske effekter ved bruk og utsetting av GMO

## Genspredning; en grunn til bekymring?

Betydningen av genoverføring mellom arter i risikovurderinger av GMO diskuteres både blant forskere og beslutningstagere. Overføring av gener mellom ulike organismer representerer nye områder av risiko fordi ved genmodifisering settes gener og DNA-sekvenser inn en ny sammenheng.

De fleste transgener brukt så langt koder for spesifikke egenskaper (feks. gener som koder for antibiotika-, insekt- og herbicideresistens) som kan gi konkurransefortrinn. De fleste transgener er dessuten plassert i en vektor (genferge) som har blitt konstruert for å bryte artsbarrierer. En viktig problematisering blir da hvorvidt dette øker muligheten for videre genoverføring til andre arter.

## Genspredning og sameksistens

Utsetting av genmodifiserte planter vil kunne medføre at transgener og DNA-sekvenser spres til andre planter. Det er i dag påvist at hericideresistens gener har vandret fra GM-planter til slektninger ved krysspollinering (fra GM-raps til åkerkål, fra GM-raps til reddik). I Canada og i England er det påvist krysspollinert ugress som er resistent mot herbicider. Genoverføring kan derved føre til at mer eller andre herbicider tas i bruk. Mulighet for spredning av transgener er også av relevans til hvordan sameksistens skal kunne utføres på en forsvarlig måte. Feks. så kan muligheten for pollenspredning ifra GM dyrkningsfelt føre til at bonden ikke lenger kan garantere at avlingen er økologisk.

Genoverføring kan også gjøre arbeidet med genressursbevaring vanskelig. I Mexico diskuteres det om DNA-sekvenser fra GM-mais allerede finnes i artens gensenter, altså hos de tradisjonelle maislinjene i landet. Om genoverføring har skjedd, så kan dette enten skyldes krysspollinering over lange avstander eller at meksikanske bønder selv har tatt i bruk GM-såcorn og fått krysspollinering i egne åkre. For å unngå spredning av transgene planter og transgener til uønsket miljø, som økologiske gårder, frøprodusenter, sentre for genetisk diversitet eller naturreservater, kan det være nødvendig å innføre GMO-frie områder.

## Resistensutvikling hos skadeinsekter

*Bacillus thuringiensis* (Bt) er en jordlevende bakterie som danner proteinkrystaller (protoksiner) som er toksiske overfor spesielle insektsarter. Ulike Bt-baserte plantevernmidler – for eksempel med virkning mot sommerfugllarver (*fjærilslarver*), larver av mygg og knott, samt billelarver (*skalbaggs-larver*) – utgjør størsteparten av markedet for mikrobielle insekticider. Bt-baserte plantevernmidler er godkjent for bruk i økologisk landbruk. Idag har planter, hovedsaklig mais og bomull, blitt genmodifisert til å uttrykke Bt-toksiner. Dersom slike Bt-planter dyrkes i områder der arten regelmessig hybridiserer med ville slektninger, kan genspredning skje ved krysspollinering. Andre risikoaspekt er at insecticider har skadelige effekter på nytteinsekter (for eksempel pollinatorer) og at bruk kan føre til resistensutvikling hos skadeinsekter. En skadedyrpopulasjon i en åker med Bt-planter vil bli kontinuerlig utsatt for Bt-toksin, noe som forventes å føre til resistensutvikling. For å sinke resistensutvikling blir det idag anbefalt å plante "refugier" med planter uten Bt-gener nær feltene med Bt-planter. Det er derimot usikkert hvor godt dette blir gjort i praksis, og det er også vanskelig for bønder med små arealer. Resistensutvikling hos skadeinsekter kan bli et problem for bønder som bruker Bt-baserte plantevernmidler da de ikke lenger vil være effektive.

## Risiko, usikkerhet og føre-var-prinsippet



Når ny teknologi tas i bruk er fordelene iøynefallende, men medfører også nye etiske dilemmaer og nødvendigheten av å vurdere nye risikomomenter. Risiko ikke bare er sannsynlighet for at noe inntreffer, men innebærer også at en må ta hensyn til uønskede konsekvenser (se figur 2).

$$R = p \times C$$

R (risiko) kan være høy selv om p (sannsynnighet) er lav, siden C (konsekvensen(e)) kan være alvorlige og irreversible .

Figure 2. Definisjon av risiko.

Risiko er imidlertid aldri helt fraværende, og risikovurderinger kan aldri fastslå om noe er helt trygt eller er farlig. Bruk av GMOer kompliserer risikobildet ytterligere, da de forventede konsekvensene er gevinster som kan høstes på kort sikt (for eksempel redusert bruk av herbicider og pesticider) mens de utilsiktede konsekvensene (for eksempel på miljø og helse) er ofte dårlig undersøkt og erfares først etter lang tid.

Det kan det være nyttig å skille mellom risiko, usikkerhet og uvitenhet. Usikkerhet betyr at en kjenner mulige konsekvenser, men ikke sannsynlighetene for at de skal inntreffe. Forskning vil i de fleste tilfellene bidra til bedre kunnskap om de ulike konsekvensene og sannsynlighet for at de skal inntreffe. Ved uvitenhet derimot er mulige konsekvenser ikke kjent. Eksempler på tilfeller med uvitenhet er Bt-relaterte skader på monark-sommerfugllarven og kugalskap – en hadde anvendt et risikovindu som var ufullstendig med hensyn på mulige konsekvenser.

De siste årene har føre-var prinsippet blitt implisert i GMO-lovgivning (den norske Genteknologiloven, Cartagena-protokollen om GMO og det nye EU-direktivet om utsetting og markedsføring av GMO). Det er mange ulike definisjoner på føre-var-prinsippet. En sier *”Der det er fare for alvorlig eller ubotelig skade på miljøet, skal ikke mangel på vitenskapelig sikkerhet bli brukt som grunn for ikke å iverksette nødvendige tiltak”* (NENT). GMO-bruk og utsetting er med dagens kunnskapsnivå preget av stor usikkerhet, noe fremhever nødvendigheten av å anvende føre-var prinsippet og initiere videre forskning for å forhindre og forebygge eventuelle uønskede effekter forbundet med GMO.

GMO er løsningen; men hva var spørsmålet?

En GMO-utsetting kan innebære en irreversibel prosess, både GMOen og transgenet kan ha potensiale for å øke i antall og utbredelse i miljøet. I en slik sammenheng kommer nytte-spørsmålet opp; hvilket formål skal GMOen tjene og hvilken nytte har vi av denne GMOen? Hvilke interesser forsvarer bruk av GMOen? Hvem og hva kan ble skadelidene? Skal vi vurdere kun mulige skader idag eller også vurdere mulige skader som først dukker opp om 50 år? Og mere komplisert blir det da den eksisterende vitenskapelige usikkerhet vanskeliggjør forutsigelser om både sannsynlighet og konsekvenser av en gitt utsetting, både på kort og lang sikt. Blant forskere er det også uenighet om hvilke spørsmål GMO-relaterte forskning skal besvare. For eksempel molekylærbiologer tror på bruk av laboratoriebaserte forsøk og ønsker presise svar, plantebiologier viser til forskningshistorie og metodikk brukt på ikke GM-planter, mens økologer henviser til studier og effekter av

introduserte fremmede arter i nye miljø.

Hvordan usikkerhet og tilgjengelig forskningsdata blir behandlet i politiske beslutningsprosesser er også viktig. Et eksempel er hvordan usikkerhet rundt genoverføring fra GM-oljeraps til ville slektinger ble vurdert forskjellig av ulike myndigheter i Europa. I Danmark ble det under feltforsøk påvist at GM-oljeraps overførte genet som koder for herbicideresistens til en vill slektning (åkerkål). Britiske myndigheter mente at frekvensen av genoverføring var så lav at den ikke var signifikant, og tillot dermed markedsføring av GM-oljerapsen. I Norge derimot, ble søknaden avslått, spredning av herbicideresistens var ikke være i tråd med Genteknologilovens krav til bærekraftighet. En kan si at den norske beslutningen var et verdivalg; herbicideresistens gener var uønsket i norsk natur. Denne beslutningen reiser også et annet viktig spørsmål; hvilke standarder skal en anvende ved vurdering av risiki ifra GMO. Er ikke mere skade enn tradisjonelt landbruk en akseptabel standard? Ønsker en å bruke økologisk landbruk som standard, noe som vil kunne gi helt andre svar. Videre, hva er uønsket skade på miljøet? Dette viser nødvendigheten av å søke beslutningsprosesser som involverer hele samfunnet i avgjørelsen angående hva slags mat og landbruk vi vil ha, samt hvordan vi ønsker å forvalte økosystemene.

## Konklusjon

Økologisk planteforedling og husdyravl er verdibasert hvor egenskaper som høy grad av diversitet, tilpasningsevne til lokale betingelser og naturlig reproduksjon er vektlagt. Viktige målsettinger er å forvalte naturressurser slik at skadelige effekter på miljøet kan unngås, sikre mest mulig resirkulering av næringsstoffer og ivareta det genetiske mangfoldet og artsrikdommen. Dagens tilgjengelige GMO som brukes innen landbruk representerer en potensielt alvorlig risiko for økologisk landbruk, for eksempel ved genspredning og skadedyrresistens, samt at de kan stride mot verdigrunnet som er basis for økologisk landbruk.

## Litteratur

- ESA: The Ecological Society of America 2004 Genetically engineered organisms and the environment: Current status and recommendations. (<http://www.esa.org>)
- Fjelland, R. 1999. Vitenskap mellom sikkerhet og usikkerhet. Gyldendal, Oslo.
- Myhr, A.I. & Traavik, T. 2003. Genetically modified crops: Precautionary science and conflicts of interests. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16: 227-247. Myhr, A.I., Traavik, T., 2003. Sustainable development and Norwegian Genetic Engineering regulation: Applications, impact and challenges. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16, 317-335.
- NENT.1997. Førre-var prinsippet: mellom forskning og politikk. De nasjonale forskningsetiske komiteer, Oslo.
- The Expert Panel of Royal Society of Canada 2001 Elements of precaution, Recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada. ([www.rsc.ca](http://www.rsc.ca))

Kåre Wahlberg, KRAV,  
tel: 018-10 31 89,  
kare.wahlberg@krav.se

# Regler när GMO sprids

Ännu saknas regelverk för ansvar och odlingsföreskrifter för GMO-spridning – två frågor som samlas under begreppet ”samexistens”. Några länder inom EU har sådana regler. Klara Jacobson, CUL, och jag håller på att ta fram en översikt över samexistensfrågan ur den ekologiska produktionens synvinkel.

GMO kommer att spridas. Själva faktum att GMO släpps ut för att användas i lantbruk i stor skala innebär att spridning är omöjlig att undvika. De beräkningar som gjorts har gett mycket varierande resultat.

Spridningen kommer att bestå av att pollen, frön eller hela organismer för vidare den nya genkonstruktionen men också av spridning när produkter och biprodukter framställda från GMO ska parallellhanteras med andra produkter. Union of Concerned Scientist har rapporterat att raps-, majs- och sojautsäde i USA i 50–80 % av de prover de tagit varit förorenat med GMO i halter mellan 0,05–1 %.

Utöver det så kommer misstag att begås. Oavsett hur mycket God Hanterings Praxis som införs i alla världens företag så kommer man att finna GMO där dom inte var tänkta. Ett exempel är hur Syngenta hade otillåten Bt10-majs inblandat i sin godkända Bt11-majs, ett annat det så kallade Hyola-fallet när rapsutsäde oavsiktligt innehöll GMO.

Spridning kan leda till skada på människors och djurs hälsa eller miljön eller till en ekonomisk skada. En sådan skada uppkommer då spridning av GMO lett till att mark eller produkt förlorat i värde på grund av att den inte längre kan säljas med upplysning om att GMO inte använts.

Miljöbalkens kapitel 32 tar upp skadestånd som kan resas för vissa miljöskador, enligt principen om att förorenaren ska betala. Men en godkänd GMO anses sannolikt inte utgöra en förorening. Även om Miljöbalken kan tolkas eller ändras så att det klart framgår att spridning av godkänd GMO kan räknas som en förorening måste man även visa att skadorna kommer från en viss GMO-företagares verksamhet, vilket inte är enkelt.

Ett annat problem är att tröskelvärde för genteknikmärkning på 0,9 % tolkas olika, främst på grund av förutsättningen att inblandningen ska vara oavsiktlig och tekniskt oundviklig. En tolkning är att varje led i hanteringen måste undvika en spridning över 0,1 %.

Regeringen har beslutat att under två år utreda hur ansvaret vid spridning ska hanteras. Innan det beslutet har fattats borde man vänta med att tillåta GMO-odling i Sverige.

Helst borde frågan lösas på EU-nivå och med ett särskilt ansvar hos de företag som tagit fram nya GMO. Ersättningsfrågor kan kanske lösas genom att fonder upprättas där försäljare och användare av GMO erlägger avgifter som används för att täcka extra kostnader som uppkommer för dem som inte använder GMO.

Lagstiftningen måste också innehålla mekanismer för ytterligare försiktighetsåtgärder när spridning konstaterats. Detta bör förstärkas med att reglerna för GMO-odlare innehåller kritiska kontrollpunkter som kan följas upp innan spridning gett upphov till kostnader för grannarna eller livsmedelshandlarna.

# Hur kan det ekologiska lantbruket bli självförsörjande med biobaserade drivmedel?

Per-Anders Hansson\*, Serina Ahlgren, Andras Baky, Sven Bernesson, Åke Nordberg & Olle Norén,  
\*Inst. för biometri och teknik,  
SLU, tel: 018-67 10 00,  
e-post:  
per-anders.hansson@bt.slu.se

För närvarande används ca 36 000 m<sup>3</sup> dieselolja varje år som drivmedel i det ekologiska lantbruket i Sverige. Detta är otillfredsställande ur miljö- och resurssynpunkt. Dessutom strider det mot den ekologiska grundtanken om uthålliga produktionssystem. Institutionen för biometri och teknik har tillsammans med JTI arbetat med projekt "Grön traktor" sedan år 2002. Syftet är att ta fram och analysera system som gör det ekologiska lantbruket självförsörjande med biobaserade drivmedel. Formas finansierar arbetet.

## Metodik

Hela kedjan med råvaruproduktion, transporter, bränsleframställning, lagring, distribution och användning studeras. Metodik baserad på livscykelanalys används för kvantifiering av miljöbelastning. Tekniska och andra begränsningar vid genomförandet av de olika systemen analyseras, och kostnader beräknas.

Arbetet fokuseras på en areal av 1000 ha som drivs ekologiskt av en gård eller en grupp av gårdar. En växtföljd enligt tabell 1 utnyttjas. De system som utvecklats medför att gården/gårdarna ska bli självförsörjande på drivmedel, d.v.s. att samtliga de drivmedel som används är producerade från grödor och material från de 1000 hektaren med den beskrivna växtföljden. Produkter som inte behövs för bränsleproduktion antas säljas på den öppna marknaden för ekologiska produkter. Anledningen till att vi studerar en hel växtföljd är att vi då kan bestämma den totala årliga bränsleförbrukningen och emissionsmängden från gården och att vi kan ta hänsyn till växtföljdseffekter.

Tabell 1, Växtföljd, genomsnittligt antal fältoperationer per år och avkastning för den studerade arealen.

Växtföljd	Tallriks-harvning	Stubb-kultivering	Plöjning	Harvning	Sädd	Vältning	Ogräs-harvning	Radhackning	Avklippning	Skörd	Avkastning (kg ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup> )
Åkerböna	0,5	0,875	1	3,5	1	1	0,4	0,6	0	1	2400
Havre	0,125	0,25	1	2,5	1	0,5	0,5	0,2	0	1	3200
Gröngödsling	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	6000 <sup>c</sup>
Höstraps	0,375	1,375	1	3,8	1	1,8	0	0	0	1	2000
Höstvete	0	1	1	3,6	1	0,6	0,75	0,6	0	1	3500
Gröngödsling/vall	0	0	0	0	1/1	0	0	0	2/0	0/3 <sup>b</sup>	(6000) <sup>a,c</sup>
Råg	0,375	0,75	1	3,6	1	0,5	0	0	0	1	3200

a I biogas-scenariot skördas gröngödslingsgrödan som vall

b Vallen skördas

c Mätt som torrsubstans

## Studerade systemlösningar

### *System baserade på dagens tekniknivå*

1. Gårdsbaserad RME – RME från raps odlad på gården framställs i en gårdsanläggning med kapaciteten 65 m<sup>3</sup>/år.
2. Gårdsbaserad Etanol – Etanol från vete odlad på gården framställs i en gårdsanläggning med kapaciteten 110 m<sup>3</sup>/år (95 %), blandas med tändförbättrare och används i traktorernas dieselmotorer som anpassats för det nya bränslet.
3. Gårdsbaserad Biogas – Vall som annars skulle ha utnyttjats som grüngödsling processas i en gårdsanläggning med kapaciteten 2 700 GJ metan/år. Anläggningen försörjer vid kontinuerlig drift gårdens fordon, men ger inget överskott till andra ändamål. Traktorerna konverteras till gasdrift.
4. Storskalig RME – Raps odlad på gården transporteras till och förädlas i en storskalig RME-anläggning (kapacitet 800 ton/år) och bränsle motsvarande den levererade mängden gröda kan sedan försörja gårdens traktorer.
5. Storskalig Etanol – Vete odlad på gården förädlas till bränsle i en relativt storskalig anläggning (kapacitet 2 100 ton/år). Etanol motsvarande den levererade mängden råvara blandas med tändförbättrare och försörjer gårdens traktorer, som anpassats för det nya bränslet.
6. Storskalig biogas – Vall som annars skulle ha utnyttjats som grüngödsel transporteras till en storskalig biogasanläggning. Anläggningen försörjer även andra typer av förbrukare och antas vara så stor att den kan hantera jordbrukets ojämna behov av drivmedel utan att långtidslagring av gas behöver ske. Gas motsvarande den levererade mängden biomassa komprimeras och transporteras i utbytbara paket med gasflaskor tillbaka till lantbruket och används i traktorer konverterade till gasdrift.

I samtliga storskaliga system antas avståndet mellan gården och drivmedelsanläggningen vara 25 km.

### *System baserade på växling av drivmedel*

Vid diskussioner av självförsörjning med biobaserade drivmedel för ekologiska gårdar antas det vanligen att de använda drivmedlen ska vara producerade från den egna gårdens råvaror. Detta är i linje med den ekologiska grundidén men medför problem i vissa fall.

Det biobränsle som är enklast att använda är för närvarande RME, eftersom befintliga system kan användas för lagring och traktorerna inte behöver modifieras. Raps är dock en gröda som på många ställen är svår att producera ekologiskt med rimliga skördenivåer. Den råvara som vanligen är enklast att producera är ofta vall, eftersom växtföljden för att upprätthålla kvävebalansen måste innehålla grödor som fixerar kväve och sedan används som grüngödsling. Denna grüngödsel kan istället skördas och användas som råvara vid biogasproduktion. Biogödseln återförs till jordbruksmarken som får sitt behövliga kvävetillskott. Användning av biogas som drivmedel för lantbrukstraktorer har dock visat sig vara förhållandevis krångligt och dyrt.

System baserade på vad som i arbetet benämns "Växling" av drivme-

del, d.v.s. att gården producerar råvaror till en typ av bränsleproduktionsanläggning men använder ett annat biobränsle för sina egna traktorer, kan vara en framgångsrik strategi för att göra ekologiska gårdar "självförsörjande" med drivmedel.

Följande scenarion baserade på växling har studerats:

1. Biogasproduktion – RME-användning: Enligt diskussionen ovan är vall en drivmedelsråvara som kan produceras billigt på flertalet ekologiska gårdar. Vallen skickas till en storskalig biogasanläggning vars gas används t.ex. till att driva stadsbussar eller lokala fordonsflottor, användningsområden som är mera lämpade för biogas än användning i lantbrukstraktorer. Biogasen växlas mot motsvarande mängd RME som köps på öppna marknaden och används på den ekologiska gården.
2. Biogasproduktion – etanolanvändning: Även i detta scenario produceras vall på gården och används för produktion av biogas i en storskalig anläggning. Mängden RME tillgänglig på marknaden kan dock bli begränsad och i detta fall antas att biogasen växlas mot bioetanol som används i gårdens traktorer.
3. De två första scenarierna förutsätter att en biogasanläggning finns tillgänglig i rimlig närhet av gården. Så är inte så ofta fallet och i detta scenario antas att vete produceras på gården och används för produktion av etanol i en storskalig anläggning. Etanolen växlas mot RME som används i gårdens traktorer. Storskaliga etanolanläggningar existerar redan i Sverige och detta scenario kan i princip implementeras direkt.

#### *System baserade på kommande tekniknivå*

Utvecklingen är mycket snabb inom drivmedelsområdet. Ett flertal nya tekniker för produktion av drivmedel från biomassa är under utveckling. Det rör sig dels om drivmedel producerade från syngas (en blandning av  $H_2$  och CO) framställd genom termisk förgasning (förbränning med underskott av syre) av biomassa. Flytande drivmedel som metanol och Fischer-Tropsch diesel kan produceras från syngas men även gaser som  $H_2$  och DME är möjliga. De nämnda bränslena kan alla användas i vanliga förbränningsmotorer. Metanol och  $H_2$  kan dessutom utnyttjas i bränsleceller. Det kan även nämnas att biogas är en möjlig råvara för produktion av syngas. En annan teknik som kan få stor betydelse i framtiden är produktion av etanol från biomassa med hög halt av lignocellulosa. Genomgående för de beskrivna teknikerna är att de sannolikt lämpar sig bäst för mycket storskaliga anläggningar.

Halm och salixflis är två möjliga produkter från det ekologiska lantbruket vilka lämpar sig för både förgasning och etanolproduktion. I ett nyligen påbörjat projekt inom Grön Traktor kommer system som baserar sig på de nya teknikerna att studeras på motsvarande sätt som systemen baserade på RME, etanol från vete och biogas. Det rör sig om studier baserade på prognoser om tekniknivån i ett 10-15 års perspektiv. Några verifierade resultat från det nya projektet kan ännu inte redovisas.

## Resultat

Mängden resultat och slutsatser från Grön Traktor-projekten är mycket omfattande. Nedan presenteras några huvudslutsatser.

- De studerade RME-, etanol- och biogassystemen minskar den totala växthuseffekten med 55–80 % jämfört med system baserade på dieseldrivna traktorer.
- Val av gårdsbaserat eller storskaligt system påverkar den totala miljöbelastningen ganska lite när det gäller studerade RME-, etanol- och biogasproduktionssystem. Storskaliga system ger dock generellt lägre kostnader och därmed billigare drivmedel för bonden.
- System baserade på RME och biogas har bättre energiutbyte än etanolssystemen.
- Emissioner från den odlade marken utgör en stor del av de studerade systemens miljöbelastning. Dessa emissioner uppstår dock även vid nuvarande markanvändning
- System baserade på raps och RME-produktion är förhållandevis okomplicerade och har goda miljöegenskaper. Kostnaden för bränslet blir dock relativt hög eftersom ekologisk raps har ett högt marknadsvärde som odlaren går miste om när han pressar grödan till drivmedel.
- System baserade på etanolproduktion har sämre energiutbyte än övriga system och kräver anpassning av motortekniken. Storskaliga etanolssystem är dock fullt möjliga och ekonomiskt rimliga.
- System baserade på biogas utnyttjar vallgröda som annars bara skulle ha återförts som växtnäring till marken och är därför en billig råvara. De ger dessutom bäst möjligheter att återföra växtnäring till åkermarken. Småskaliga biogassystem som kräver säsongslagring av gas till de perioder där lantbruket har sina största behov av drivmedel (vår och höst) är dock inte ekonomiskt rimliga p.g.a. höga lagringskostnader och dyra ombyggnader av traktorerna.
- Även system baserade på användning av biogas producerad i storskaliga centrala anläggningar blir dyra för lantbrukaren på grund av höga kostnader för transport av gas från anläggningen till gården och för ombyggnad av traktorerna. Undantaget kan vara de lägen där gården ligger så nära biogasanläggningen att tankning kan ske direkt vid anläggningen, men detta är ganska sällan förekommande.
- Beräkningarna visar att systemen baserade på "Växling" av drivmedel är ett mycket fördelaktigt sätt att göra de ekologiska gårdarna "självförsörjande" med biobaserade drivmedel. Gården kan producera den drivmedelsråvara den har bäst förutsättningar för, och använda det bränsle som är mest fördelaktigt ur teknisk och ekonomisk synpunkt. Det krävs visserligen att en begränsad organisation byggs upp som kan hantera denna växling administrativt.
- Växlingsscenarioerna baserade på att gården levererar grönmassa till en biogasanläggning, och sedan kör traktorerna

på RME eller etanol, är mest fördelaktiga ur kostnads- och näringsåterföringssynpunkt. Dessa bygger dock på att en biogasanläggning med behov av grönmassa finns i rimlig närhet. Transporterna av den blöta biomassan är resurskrävande och dyr varför avståndet till en biogasanläggning inte bör vara för stort.

- Växlingsscenarierna baserade på att vete odlas och transporteras till en etanolfabrik, och att traktorerna sedan drivs på RME, är mindre känsliga för långa avstånd till drivmedelsfabriken eftersom torr spannmål är mindre resurskrävande att transportera. Transportavstånd på 20–40 mil är fullt rimliga. Etanolfabriker existerar redan i Sverige och dessa växlingsscenarioer kan alltså börja tillämpas med något års varsel.
- Om de beskrivna systemen baserade på växling kan ses som ett sätt att göra en ekologisk gård självförsörjande med drivmedel är en bedömningsfråga, där de ekologiska organisationerna bör överväga sina ställningstaganden.
- Det bör vara av stort värde ur både miljösynpunkt och marknadsföringssynpunkt för det ekologiska lantbruket att visa att man inte använder fossila bränslen. Med sinande oljekällor och ökande oljepriser kan det dessutom på sikt bli direkt driftsekonomiskt lönsamt att bygga upp system som medför självförsörjning med biobaserade drivmedel. Sådana system kommer i framtiden att bli nödvändiga även för det konventionella lantbruket.



Erik Herland,  
Lantbrukarnas Riksförbund  
(LRF),  
e-post: Erik.Herland@lrf.se

# LRF:s och lantbruks- kooperationens strategi för bioenergiutveckling

## 1. LRF:s energiscenario till 2020

## 2. LRF:s markanvändnings- och energipolicy

## 3. Näringspolitik (aktuella frågor)

- Bibehållen CO<sub>2</sub>-skatt till dess att utsläppsavgifter ger samma styreffekt
- Spärregler rabatt på CO<sub>2</sub>-skatt vid kraftvärmeproduktion
- Ingen utbyggnad av fossilgasnätet
- Regler som möjliggör 5 % RME i diesel (svenskt beslut)
- Regler som möjliggör 10 % etanol i bensin (EU-beslut)
- Fungerande skatte- och tullregler för etanolimport
- Torv bör behandlas som bioenergi vad gäller el-certifikat (svenskt beslut)
- Energigrödestöd (svenskt beslut) och gårdsstöd (EU-beslut) till energihampa
- LBU-medel till energi, 20 Mkr för 2005–2006 (2007); 150 Mkr per år från 2007?

## 4. Forskning, utveckling och demonstration (FUD)

- SLF:s energiprogram startat med flera förstudier och projekt
- Utlösning av idéskisser till 1 oktober 2005
- Redovisning vid energidag, jan–febr 2006
- Många lokala initiativ på gång

## 5. Företags- och affärsutveckling

- Informations- och utbildningsmaterial tas fram centralt och lokalt
- Allt fler LRF-regioner arbetar aktivt med bioenergi
- LRF-konsult energirådgivare är ute på banan
- Bra samarbete mellan LRF, Lantmännen och Skogsägarna

## 6. Centrala investeringar

- Växtkraft i Västerås (biogas). Driftstart 2005.
- RME -fabrik i Karlshamns. Etapp 1, 40 000 m<sup>3</sup>. Driftstart 2006.
- Ny etanolfabrik i Norrköping, Köping eller Västerås. 100 000 m<sup>3</sup>. Driftstart 2008?
- Nya värmeverk, förvärv (t.ex. Skurup) och nybyggnad (tex. Sölvesborg).
- Demoanläggning för svartlutförgasning i Mörrum. Byggstart 2008?

# Framtidens bränslen – var finns de?

*Thomas Larsson,  
Framtidsbränslen,  
tel: 060-15 09 50,  
e-post:  
thomas@framtidbranslen.se*

Vi står inför stora utmaningar när det gäller vår energiförsörjning. Vi möts numera så gott som dagligen av att priset på energi ökar. Framst ser vi detta på höga priser på råolja som resulterar i stigande bensin- och dieselpriiser.

Världens reserver av olja är på väg att sina vilket gör att vi är tvingade att finna nya lösningar för att förse samhället med energi. Samtidigt ser vi effekter av världens förbrukning av olja. Klimatförändringar och naturkatastrofer blir allt vanligare i nyhetsrapporteringen. När vi nu måste ersätta den fossila energin som samhället är så beroende av står vi inför både hot och möjligheter.

Sverige som land har gott om råvaror och restprodukter som skulle kunna ersätta stora delar av vårt oljeberoende. Bioenergi har under senare tid ersatt stora mängder olja när det gällt uppvärmning och kraftvärme. EU:s biomedelsdirektiv, som innebär att vi till år 2010 skall ersätta 5,75 % av all bensin och diesel med biodrivmedel, är ett första steg i rätt riktning.

Inom alla sektorer, förutom transportsektorn, har vi minskat utsläppen av koldioxid till atmosfären. Nu ställs krav på att vi måste minska koldioxidutsläppen även från transportsektorn, faktum som ger oss oanade möjligheter.

Vilka är framtidens biodrivmedel? Exempelvis FT-diesel, etanol, metanol och DME.

Har Sverige möjlighet att bryta sitt oljeberoende? Har svenskt jordbruk i allmänhet, och ekologiskt i synnerhet, någon roll att spela i omställningen till ett hållbart energisystem?

Ett konkret exempel i omställningen är **BioFuel Region** – som är en region för omställning av transportsektorn till biodrivmedel med målet att vara självförsörjande på drivmedel år 2020.

**BioFuel Region** är en arena för regional samverkan med fokus på biodrivmedel från cellulosa. Regionen omfattar i första hand Västernorrland och Västerbottens län. Målbilden för BioFuel Region är att vi ska bli en världsledande region och global förebild i omställningsprocessen till ett transportsystem baserat på cellulosabaserade biodrivmedel.

**BioFuel Regions** strategiska idé är att skapa och leda utvecklingen genom att mobilisera, engagera och aktivera så många potentiella utvecklingskrafter inom regionen som möjligt.

Arbetet sker i sammanhållna men relativt självständiga arbetsgrupper, inom olika delar av utvecklingskedjan råvara – produktion – distribution – fordon – regelverk samt aktivering av dynamiska marknadskrafter.

Carl-Magnus Pettersson, Svensk  
Växtkraft AB,  
Tel: 021-39 35 33,  
e-post: carl-magnus.  
pettersson@vasteras.se

# Växtkraft – stad och land i kretslopp

Ambitionen idag hos politiker på olika nivåer, myndigheter och många andra är att åstadkomma ett samhälle med ökad miljöhänsyn, där resurser tillvaratas och linjära flöden bryts och ersätts av kretsloppslösningar. Av denna anledning har på många platser i landet långt gående källsortering införts där organiskt avfall från hushåll och verksamheter separeras ut från de andra avfallsfraktionerna. Ofta komposteras den organiska fraktionen och komposten används vid tillverkning av jordprodukter. En från kretsloppssynpunkt bättre lösning är att den organiska fraktionen från källsorteringen behandlas så att restprodukten kan användas i lantbruket som växtnäringsskälla i växtodlingen vid produktion av råvaror för livsmedel.

Vidare brottas jordbruket med överproduktion av spannmål och vikande lönsamhet. I vissa delar av landet har också markens odlingspotential försämrats genom ensidig spannmålsodling under lång tid. Därför är det av stort intresse för jordbruket att finna nya användningsområden för jordbruksgrödorna och gärna då för grödor som samtidigt är en bra förfrukt i växtföljden.

## Växtkraft, ett Stad - Landprojekt

Projektets övergripande syfte är att i full skala åstadkomma ett kretslopp av växtnäring och energi mellan lantbruket och staden samt att demonstrera nya tillämpningar av tekniska lösningar och koncept. Projektet är också ett demonstrationsprojekt inom EU:s femte ramprogram genom det s.k. Agroptigasprojektet. Med de anläggningar som ingår i projektet ska:

- energi i form av biogas utvinns ur källsorterat organiskt avfall och vallgröda
- biogas uppgraderas till högvärdigt fordonsbränsle för drift av stadsbussar och personbilar
- restprodukten från rötningen (den s.k. rötresten eller biogödseln) återförs till lantbruket så att den kan användas som en växtnäringsskälla i uthållig livsmedelsproduktion och därigenom åstadkomma ett slutet kretslopp
- det organiska avfallet och vallgrödan behandlas på ett miljömässigt riktigt sätt

Vidare ska projektet:

- skapa förutsättningar för odlingsystem som ökar markens odlingspotential och minskar riskerna för läckage av växtnäring från åkermarken
- vara en bas för forskning och utveckling

Anläggningarna som ingår i projektet ägs och drivs av Svensk Växtkraft AB och omfattar:

- biogasanläggning för behandling av avfall och utvinning av biogas ur organiskt avfall och odlade grödor

- anläggning för uppgradering av biogas från biogasanläggningen och från det befintliga avloppsreningsverket i Västerås till fordonskvalitet
- lager för biogas och lager för kondenserad naturgas att användas som reserv om det uppstår störningar i produktionen
- tankningsanläggningar för bussar och bilar
- markförlagda ledningar för överföring av gas mellan olika anläggningsdelar
- lager för ensilage intill biogasanläggningen
- lager för flytande rötresten i form av ett större lager intill biogasanläggningen samt nio satellitlager i anslutning till spridningsarealerna

### Nyckeldata

Organiskt fast avfall från hushåll och andra verksamheter	14 000 ton/år
Flytande avfall (t ex fettavskiljareslam)	4 000 ton/år
Vallareal	300 ha
Vallgröda (ensilage)	5 000 ton/år
Fasta rötresten (ts>25%)	6 500 ton/år
Flytande rötresten (ts 2-3%)	15 000 ton/år
Växtnäring (brutto)	
kväve	150 ton/år
fosfor	30 ton/år
kalium	90 ton/år
Biogas tillgängligt för uppgradering till fordonsbränsle	
från biogasanläggningen	15 GWh/år
från avloppsreningsverket	8 GWh/år
motsvarande mängd bensin/diesel	2,3 milj liter
Beräknat antal fordon (fullt utbyggt)	
stadsbussar	minst 40
renhållningsfordon	ca 10
personbilar och andra små fordon	ca 500

### Organiskt avfall

I kommunerna i Västmanland samt i Enköpings kommun har ett källsorteringssystem baserat på den s.k. papperspåsmodellen införts. Den innebär att det organiska avfallet från hushållen lagras i påsar av våtstarkt papper i köket. Utomhus förvaras påsarna i ventilerade kärl. Erfarenheterna från systemet som har varit i bruk i regionen sedan 1997 är mycket goda och det insamlade avfallet håller en sådan kvalitet att det efter behandling i biogasanläggningen kan användas som gödselmedel i växtodling. Det källsorterade organiska avfallet från hushållen utgör den största råvarukällan till biogasanläggningen. Annat organiskt avfall som behandlas i anläggningen är matavfall från restauranger, storkök och butiker samt slam från fettavskiljare.

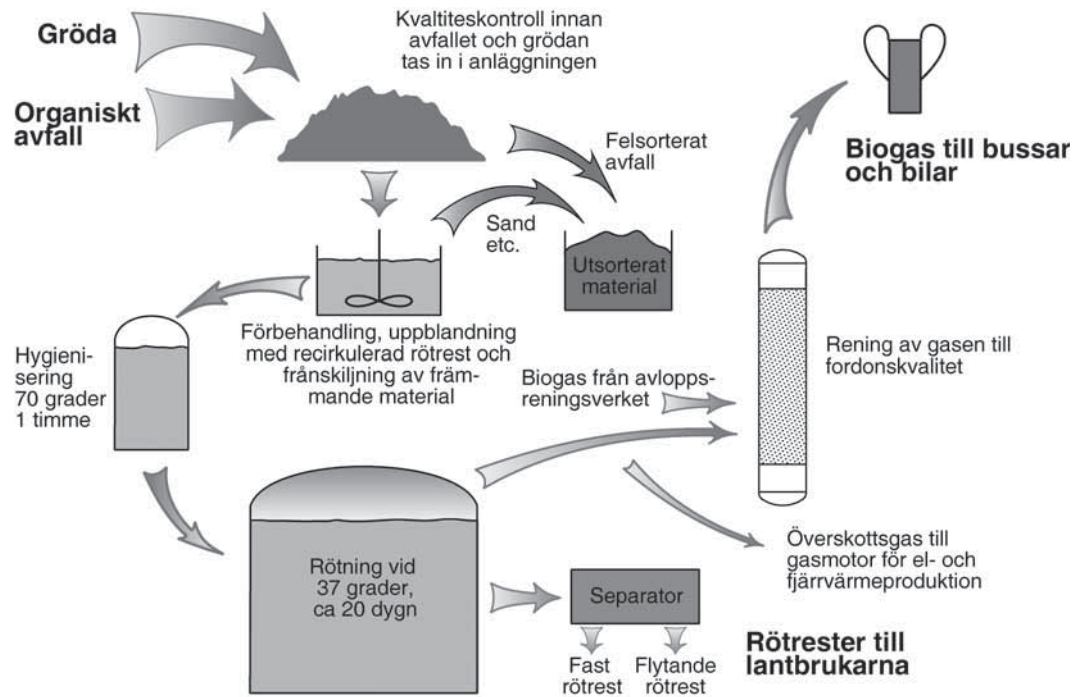
### Vallgröda

Till projektet har 17 lantbrukare kontrakterats som tillsammans odlar 300 ha klöverrik vall för biogasutvinning. Förutom att vallen ger råvara för energiutvinning så är vallen en värdefull förfrukt för andra grödor. Svensk Växtkraft köper grödan på rot av odlarna och svarar för skörd och ensilering. Hela vallhanteringen sker med modern och effektiv teknik.

Hackningen görs med självgående exakthack och transporten till lagret vid biogasanläggningen utförs med containrar och lastbil. Ensileringen utförs med s.k. korvpackningsteknik.

### Biogasanläggningen

Biogasanläggningen är belägen intill avfallsanläggningen på Gryta i norra utkanten av Västerås. Tekniken som används för förbehandling, hantering och rötning av materialet är utvecklad i Tyskland och är använd i ett flertal biogasanläggningar i Tyskland och i Spanien. Anläggningens huvuddelar framgår av figur 1.



Figur 1. Schematisk översikt över biogasanläggning och uppgradering av biogas.

### Rötrest

Från biogasanläggningen erhålls efter rötningen en s.k. rötrest eller biogödsel som fassetteras i en fast och i en flytande del. Torrsubstanshalten hos den fasta fraktionen beräknas vara >25 % medan den flytande beräknas ha en torrsubstanshalt av 2–3 %. De lantbrukare som har kontrakterats för odling av vallgröda köper rötrest i proportion till den vallareal som kontrakterats och använder rötresterna som ersättning för inköpt konstgödsel. Eftersom växtnäringen fördelas olika på de två fraktionerna kommer den fasta fraktionen i huvudsak används som ett fosforgödselmedel och den flytande som kväve- och kaligödselmedel. För de av lantbrukarna i odlargruppen som är eko-odlare kommer rötresterna att vara extra intressanta eftersom KRAV har gett ett förhandsgodkännande för användning av rötresten i ekologisk odling. När anläggningen har tagits i drift är det planerat att rötresten certifieras som ett produktionshjälpmedel i KRAV-odling. Enligt avtalet med odlarna svarar Svensk Växtkraft för

transporterna av rötresterna till lager hos odlarna.

#### *Biogasen används som fordonsbränsle*

Biogasen uppgraderas till fordonskvalitet med sk vattenskrubbteknik. Det innebär att koldioxid (ca 35 % av rågasen) och föroreningar tvättas bort i ett system med vatten under tryck. Uppgraderingsanläggningen är belägen intill biogasanläggningen på Gryta avfallsstation. Anläggningarna för tankning av bussar och bilar är placerade vid lokaltrafikens bussdepå i Västerås. Förutom själva tankningsanläggningen finns vid bussdepån högtryckskompressorer, lager för biogas samt lager för kondenserad naturgas (LNG). Lagret för biogas har lagringskapacitet för ett dygns förbrukning och lagret för LNG för en veckas gasförbrukning. Det är viktigt att notera att den kondenserade naturgasen enbart är en reserv som kan ersätta biogas från biogasanläggningen vid eventuella driftstörningar.

#### *Intressenter i projektet*

Samtliga anläggningar som ingår i projektet ägs och drivs av ett särskilt bolag, Svensk Växtkraft AB. Delägare i bolaget är:

VafabMiljö (det regionala avfallsbolaget)	40 %
LRF (genom Swede Agri Invest)	20 %
Mälarenergi	20 %
17 lokala lantbrukare	20 %

Investeringsbidrag som gjort projektet möjligt att genomföra har erhållits från det lokala investeringsprogrammet, EU:s femte ramprogram samt från Sparbankstiftelsen Nya.

Torbjörn Rydberg<sup>1</sup> och Andrew Haden<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Centrum för uthålligt lantbruk och Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU

<sup>2</sup> Institutionen för landsbygdsutveckling och agroekologi, SLU, tel: 018-67 29 11, e-post: torbjorn.rydberg@evp.slu.se

# Energikvalitet och nettoenergi – hur värderar vi olika former av energi

## Fossila bränslen ger stort netto

Koncentrerade högkvalitativa energikällor som bensen, dieselolja och elektricitet kräver mycket arbete för att bildas. De fossila energislagen, koncentrerade och processade under flera miljoner år av obetalt arbete utfört av processer i geobiosfären, utgör idag energibasen för det moderna samhället. När man beräknar och värderar bidragen av både det obetalda arbetet från naturen och det betalda arbetet från människor på en gemensam bas (metoden kallas emergianalys, se Odum, 1996), så kan vi se att kvoten obetalt arbete till betalt arbete för olja, kol, gas, och uranium ligger mellan 3 och 14 (historiskt ända upp mot 100). Det betyder att för varje enhet av arbete som samhället använder för att erhalla och leverera energi av en given icke-förnybar energikälla, så är bidraget från geobiosfären 3 till 14 enheter större. Ett arbete som sker utan betalning associerad till sig. Dessa energikällor med stort netto kan därför fungera till att driva andra av samhället organiserade processer. Nettot överskrider flera gånger den gjorda förbrukningen av arbete som åtgått för sökande, extraktion, förädling och leverans.

## Nya former av energi ger nya möjligheter

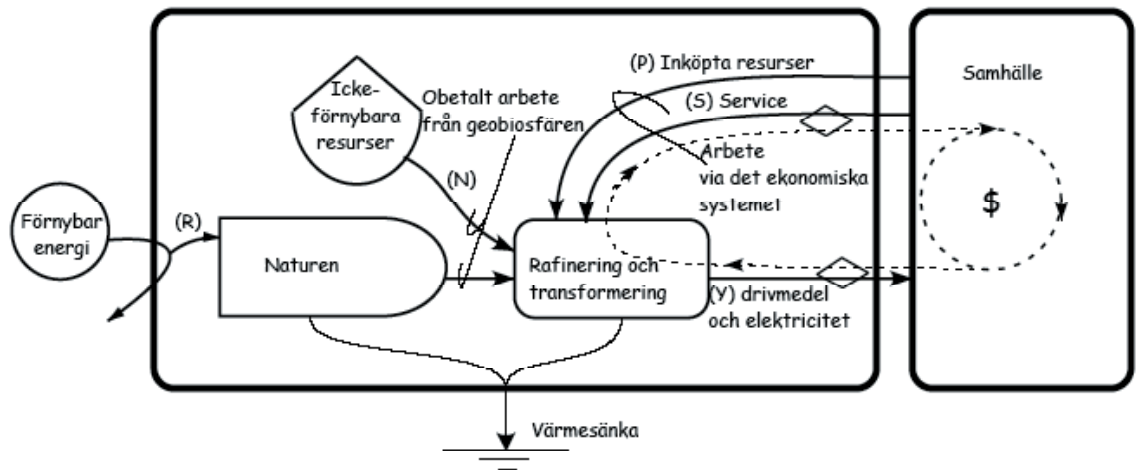
Dagens ökade medvetande om miljöpåverkan och resursuttömning leder samhällena till att börja använda mindre koncentrerade energiformer. Avsikten är att de ska vara förnybara och mindre miljöbelastande. Biomassa från jord- och skogsbruket ses då som en sådan energiresurs. Det kan vara spannmål, oljeväxter, energiskog, skogsavfall och snabbväxande gräs. Tanken är att dessa former av energi ska kunna ersätta koncentrerade fossila energiformer. Nu är det emellertid så att naturen tillhandahåller bara med gratisarbete för formeringen av dessa energiformer under en kortare tidsperiod (0,5–70 år). Var och en av dessa energiformer kräver att människor, maskiner och andra ändamålsenliga insatsmedel blir anställda och använda för att göra resten av nödvändigt arbete. Det vill säga uppgradera och koncentrera dessa relativt okoncentrerade drivmedelsresurser till en koncentreringsgrad som är i en ekonomiskt användbar form, en form som samhället har blivit van med. Detta medför att omfattande ekonomiska utgifter krävs och resulterar i att kvoten det ”fria” obetalda arbetet till det betalda arbetet är som högst 3 för äldre skog, till så lite som 1,1 för etanol från spannmål. Den ”fria” obetalda arbetsinsatsen från geobiosfären är väsentligt mycket lägre än från de fossila bränslena. Förmågan att driva andra processer i samhället som vård och omsorg, utbildning handel och rekreation är mindre eller inte alls möjlig. Därför ska vi inte alls förvänta oss att energi från biomassa ska kunna ge oss samma grad av samhälleligt understöd som de fossila drivmedlen förrän de fossila drivmedlen blir

avsevärt mer svåra att extrahera och eller att priset stiger till en nivå så att nettot minskar för de konsumerande länderna.

**Tabell 1. Kvoten obetalt arbete till betaltarbete (EYR), totala arbetsinsatsen på gemensam energibas per producerad Joule av produkt (Transformitet, sej/J) och procentuell andel av det totala arbetet som är lokalt förnybart för några skogsprodukter, jordbruksprodukter drivmedel, elektricitet och biobränslen.**

Notering	Produkt	EYR	Transformitet(Sej/J)	Förnybar(%)	Referens
Ved					
V1	Skog, brukad	2,73	6,50E+03	63	(Doherty et al., 2002)
V2	Salixodling	1,32	6,60E+03	24	(Doherty et al., 2002)
V3	Skog, nat. förnygring	3,58	1,06E+04	72	(Doherty et al., 2002)
<i>Grovfoder</i>					
G1	Hö, Sverige 1927	2,01	1,36E+04	50	(Rydberg & Jansén, 2002)
G2	Tagasaste, buske	2,74	1,28E+05	53	(Lefroy & Rydberg, 2003)
<i>Spannmål</i>					
S1	Havre, Sverige 1927	1,27	4,47E+04	22	(Rydberg & Jansén, 2002)
S2	Majs	1,36	5,30E+04	25	(Ulgiati & Brown, 1998)
S3	Soja	1,74	5,60E+04	14	(Ivarsson, 2002)
S4	Majs	1,31	1,13E+05	24	(King et al., 1995)
S5	Solros	1,71	1,20E+05	12	(Ivarsson, 2002)
S6	Korn	1,43	2,10E+05	9	(Ivarsson, 2002)
S7	Havre	1,77	2,60E+05	13	(Ivarsson, 2002)
<i>Fossila bränslen</i>					
F1	Råolja	14,86	5,30E+04	0	(Ulgiati & Brown, 1998)
F2	Naturgas (via pipeline)	7,11	5,88E+04	0	(Doherty et al., 2002)
<i>Elektricitet</i>					
E1	Vind (2,5 MW)	7,44	6,21E+04	87	(Brown & Ulgiati, 2002)
E2	Vatten (85MW)	7,65	6,23E+04	69	(Brown & Ulgiati, 2002)
E3	Geotermisk (20MW)	4,82	1,47E+05	70	(Brown & Ulgiati, 2002)
E4	Kol (1280 MW)	5,48	1,71E+05	9	(Brown & Ulgiati, 2002)
E5	Olja (1280 MW)	4,21	2,00E+05	7	(Brown & Ulgiati, 2002)
<i>Animalier</i>					
A1	Nöt, betesdrift	1,71	3,38E+05	41	(Brandt-Williams, 2001)
A2	Gris, ekologisk	1,13	4,80E+05	11	(Andresen et al., 2000)
A3	Gris, konventionell	1,04	5,80E+05	4	(Andresen et al., 2000)
A4	Fisk, odlad	1,33	6,46E+05	24	(Ortega et al., 2001)
<i>Biobränslen</i>					
B1	Etanol, majs	1,08	1,76E+05	5	(Ulgiati, 2001)
B2	Etanol, sockerbeta	1,15	1,63E+05	12	(Ulgiati & Brown, 1998)
B3	Etanol, sockerrör	1,21	2,00E+05	11	(Lanzotti et al., 2001)





Figur 1. Energidiagram som visar översiktligt det obetalda arbetet från geobiosfärens och det betalda arbetet via samhället vid genererandet av olika former av drivmedel eller energislag.

### Några definitioner

Utan att gå in på de omfattande teoretiska grunderna som ligger till stöd för emergiberäkningar kan vi med hjälp av figur 1 beskriva vad som är beaktat i beräkningarna av de parametrar som presenteras för de olika produkterna i tabell 1. Vi behöver först definiera vad emergi är. Emergi är mängden energi av en form som direkt och indirekt behövs för att understödja ett givet flöde eller lager av energi eller material av en annan form. Detta innebär att emergi uttrycker allt bakomliggande arbete – även det indirekta. Indirekt arbete är arbete som tillförts av naturen, dvs. både från biologiska och geologiska processer. Transformiteten är kvoten mellan emergin som behövs för producerandet av flödet eller lagret och den aktuella energin i flödet eller lagret. Med andra ord, transformiteten mäter insatserna av emergi per enhet produkt som genererats. Vanligen uttrycks emergi i solemergijoules. Varav följer att transformiteten för en vara eller tjänst är lika med  $(R + N + P + S)/\text{Joule}$  i varan eller tjänsten. R, N, P och S ska då vara uttryckta i solemergijoule (sej). R står för använd förnybar energi, N för använd icke förnybar energi, P för inköpta resurser och S för tillfört direkt och indirekt arbete. Uttrycket blir då  $(sej/J)$ . Vitsen med detta är bland annat att vi nu kan förstå hur stor andel av geobiosfärens processer som krävs för våra aktiviteter.

### Vad blir det för tillskott?

Det andra måttet som är presenterat i Tabell 1 är EYR. Det betyder "Emergi Yield Ratio" och är ett mått på förmågan av en process att exploatera och generera användbara lokala resurser genom att investera redan tillgängliga resurser. EYR beräknas så här om vi använder parametrarna i figur 1.  $EYR = (R+N+P+S)/(P+S)$  Det tillhandahåller ett mått på beslaget av obetalda lokala resurser orsakade av en aktivitet till exempel jordbruket. Man kan avläsa det som ett potentiellt tillskott till ekonomin som är genererad av investeringen av redan tillgängliga användbara resurser. Det allra lägsta värde som EYR kan ha är ett. Ett lågt värde indikerar att investeringen inte ger utrymme för andra aktiviteter. Primära energikäl-

lor (råolja, kol, naturgas och uran) visar vanligen EYR på fem eller mer. De kan med andra ord skördas med en liten insats från det ekonomiska systemet i relation till vad de ger.

## Förnybar andel

Det tredje måttet som finns med i Tabell 1 är Procent förnybar energi. Det är den lokalt förnybara delen av nödvändigt arbete uttryckt i energi dividerat med den totala mängden arbete som är nödvändig för produkten. Förnybar % =  $(R) / (R+N+P+S)$ . I det långa loppet är det bara processer med ett högt värde som är uthålliga.

## Några slutsatser

Ofördelaktiga energikvoter (energi ut/energi in) för biobränslen är inte ovanliga när noggranna beräkningar genomförs och de större skalorna tas med i beräkningarna. Det betyder att biobränslen inte kan betraktas som en energikälla för samhället. Det totala arbetet som behövs för biobränslen uttryckt som transformiteten ligger mellan 1–3 E5 sej/J, medan transformiteten för fossila bränslen ligger mellan 4–7 E4 sej/J. Slutsatserna av detta är att framställandet av biobränslen uppvisar en lägre grad av effektivitet än geobiosfärens framställning av fossila bränslen. Vidare är EYR lägre för biobränslena än de är för de olika grödorna som odlas i jordbruket. Vilket betyder att grödorna har större kapacitet att stimulera ekonomi än de processade biobränslena. Det skulle med andra ord vara bättre att använda de fossila bränslena direkt än att använda dem för att odla biobränslen. Vidare kännetecknas biobränslena av en låg andel förnybar energi för sitt bildande. I kombination med en högre transformitet betyder det att den icke-förnybara mängden arbete som behövs till biobränslena är större än vad de är för de fossila bränslena. Detta trots att de många gånger presenteras som förnybara bränslen.

## Referenser

- Andresen, N., J. Björklund, and T. Rydberg. 2000. Ecological and conventional pig production - an analysis of resource flows and environmental dependency on farm scale level. In *Emergy Analysis to Assess Ecological Sustainability*. (J. Björklund), Dissertation.
- Brandt-Williams, S. 2001. *Handbook of Emergy Evaluation: A Compendium of Data for Emergy Computation Issued in a Series of Folios*.
- Brown, M. T., and S. Ulgiati. 2002. Emergy evaluations and environmental loading of electricity production systems. *Journal of Cleaner Production* 10:321.
- Doherty, S. J., P. O. Nilsson, and H. T. Odum. 2002. Emergy evaluation of forest production and industries in Sweden. SLU, Inst. för bioenergi, Uppsala.
- Ivarsson, J. 2002. *Emergy Evaluation of the Sunshine Farm*. M.S. Thesis.
- King, R. J., Munroe, M., Farley, J., Floyd, R., Clarkson, J. & Baker,

- R. 1995. Ecological Economics of Alternative Transportation Fuels. In hall, A. S., (Ed.). *Maximum Power. The Ideas and Applications of H.T. Odum.* University Press of Colorado. pp. 284-301.
- Lanzotti, C. R., Ortega, E., Guerra, S. M. G. 2000. Emergy Analysis And Trends For Ethanol Production In Brazil. In Brown, M. T., Brandt-Williams, S., Tilley, D., Ulgiati, S. (Eds.). *Emergy Synthesis 1. Theory and Applications of the Emergy Methodology.* Proceedings from the First Biennial Emergy Analysis Conference, Gainesville, Florida, September, 1999.
- Lefroy, E., and T. Rydberg. 2003. Emergy evaluation of three cropping systems in southwestern Australia. *Ecological Modelling* 161:193.
- Odum, H. T. 1996. *Environmental accounting: EMERGY and environmental decision making.* Wiley, New York.
- Ortega, E., Queiroz, J. F., Boyd, C. E. & Ferraz, J. M. G. 2000. Emergy Analysis Of Channel Catfish Farming In Alabama, USA. In Brown, M. T., Brandt-Williams, S., Tilley, D., Ulgiati, S. (Eds.). *Emergy Synthesis 1. Theory and Applications of the Emergy Methodology.* Proceedings from the First Biennial Emergy Analysis Conference, Gainesville, Florida, September, 1999.
- Rydberg, T., and J. Jansen. 2002. Comparison of horse and tractor traction using emergy analysis. *Ecological Engineering* 19:13.
- Ulgiati, S. 2001. A Comprehensive Energy and Economic Assessment of Biofuels: When “Green” Is Not Enough. *Critical Reviews in Plant Sciences* 20:71.
- Ulgiati, S., and M. T. Brown. 1998. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. *Ecological Modelling* 108:23.

# Ekologisk fjäderfäproduktion

Åsa Odelros, Föreningen för ekologisk fjäderfäproduktion,  
tel: 0291-610 41,  
e-post: odelros@dof.se

Produktionen av ekologiska ägg i Sverige har ökat från 4 000 hönor som producerade ca 60 ton ägg år 1995 till 350 000 hönor och en produktion på ca 5 100 ton ägg år 2005. Några faktorer som bidragit till ökningstakten är att produktionen har fungerat och att det har funnits efterfrågan från handel och konsument. Omställningen då fyra miljoner höns bytte inhysningssystem medförde både utrymme i debatten och att många nya producenter faktiskt valde att satsa på ekologisk produktion.

Den ekologiska äggproduktionen utgör idag 6 % av äggproduktionen i Sverige. Ekoäggen är en etablerad produkt och har därför en given plats på ägghyllan i butiken. Problemet är att avsättningen till produktindustrin, restauranger och storhushåll är mycket låg.

Under 2004 har marknadsläget försämrats på grund av överproduktion av alla ägg. Därmed har ökningstakten för ekoäggen bromsats upp.

Vad gäller ekologisk fågelköttproduktion upphörde i princip produktionen när EU-förordningens detaljregler infördes år 2000. Produktionen har idag kommit igång igen med nya aktörer. Det finns en marknadsefterfrågan och ett ökande intresse från producenter.

## Ekoäggen

De ekologiska äggen produceras på gårdar som har allt från några enstaka höns till mer specialiserade produktionsenheter med upp till 14 000 värphöns fördelade på flera stallar. Omkring 60 av totalt 100 ekoäggsproducenter har fler än 1000 höns.

Ekohönshus har en lägre beläggning än vid konventionell produktion. Det ska dessutom ha rastgård och betesfällor. Rastgården kompletteras ofta med en veranda som tjänar som klimatsluss. På de större gårdarna har man nästan uteslutande utfodrat med ett helfoder och kompletterar med en daglig giva grovfoder.

En liten kategori ekoäggsproducenter har upp till ett par hundra höns inhysta i flyttbara hönshus som sommartid ingår i växtföljden på åkern samtidigt som hönsen ständigt erbjuds ny rastfälla. I de mindre flockarna kan hönsen även hjälpa till med ogrärensning bland fruktträd, bärbuskar och i grönsaksodlingar. Bland dessa producenter har man inte bara konsekvent utfodrat med helfoder utan provat andra utfodringsstrategier såsom fritt foderval, hemmablandat foder samt koncentrat och egen spannmål. Den ekologiska äggproduktionen fungerar bra med de förutsättningar som gäller idag, både med tanke på djuromsorg och produktion.

Problemställningarna finns när det gäller att hitta en lösning till 100 % ekologiskt foder. Frågor om proteinråvaror eller djurmaterial, regelverk för ekologiska unghöns, smittskydd och livsmedelssäkerhet och de kostnadsökningar som detta för med sig.

## Ekofågeln

Det finns bara ett fåtal producenter av ekologiskt fågelkött. Idag produceras ca 40 000 ekologiska slaktkycklingar per år och det motsvarar 0,05 %

av kycklingproduktionen i Sverige. Ekohönsen slaktas men köttet exporteras till Tyskland utan mervärde för producenten. Det har även funnits en viss produktion av ekologiska gäss medan däremot ekologisk kalkon har ansetts vara en för svår produktion med tanke på kycklingarnas höga proteinbehov.

Kycklingproduktionen sker i mobila hus som rymmer ett par tusen kycklingar per omgång. Det tillverkas inget ekologiskt kycklingfoder i Sverige idag, så producenterna importerar i dagsläget ett färdigfoder från Danmark.

Problemställningar är även här att hitta en lösning till 100 % ekologiskt foder, djurmaterialet samt smittskydd och livsmedelssäkerhet. Den ekologiska fågelköttproduktionen kämpar dessutom med alla småskalighetens problemställningar vad gäller slakt, förädling och marknadskanaler.

# Ekologisk kommersiell kycklingproduktion – kan det vara något?

*Claes & Birgitta Alwén,  
Bosarpkyckling,  
tel: 070-5858000  
e-post: bosarpchicken@tele2.se*

- Bosarps gård drivs av familjen Alwén; Birgitta och Claes med barn
- Affärsidén är att kunna erbjuda färsk ekologisk kyckling med hög kvalitet
- Upprinnelsen till det hela var en vilja till utveckling som resulterade i en ny gård med tydligt konsumentfokus i produktionen
- Produktionen av ekologisk kyckling innebär många moment, bland annat insättning i mobila hus och hög arbetsintensitet
- På filmen som visas vid dragningen ser ni gårdens produktion och verksamhet
- Produkterna som finns för försäljning är allt från hel kyckling till kycklingleverparfait
- Marknadsföringen bygger mycket på konsumenterna och att kontakterna ger ringar på vattnet
- Ekonomin är uppbyggd runt investeringar, lån och utfallet från försäljningen
- Framtiden är inriktad på utveckling av foder och slakt
- Förhoppningsvis kan föredraget på konferensen svara på rubrikens fråga om ekologisk kycklingproduktion är något!

Arnd Bassler, Institutionen för  
husdjurens utfodring och vård,  
SLU,  
tel: 018-67 16 68,  
e-post: arnd.bassler@huv.slu.se

# Kyckling på grönbete – utfodring och raser

I forskningsprojektet testade vi och försökte att vidareutveckla ett alternativt, småskaligt uppfödningssystem för slaktkycklingar. Alla redovisade resultat ingår i en doktorsavhandling med titlen "Organic broilers in floorless pens on pasture". Den allmänna delen av doktorsavhandlingen finns på <http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000859/>.

## Metodik och arbetssätt

Fältförsök med kycklingar genomfördes under sommaren 2000 (350 kyckl., ROSS 208), 2001 (960 kyckl., ROSS 208 och ISA 657) och 2002 (160 kyckl., ROSS 208). Hösten 2003 genomfördes ett utfodringsförsök inomhus med 230 kycklingar (ISA 957).

Alla betesförsök gjordes på ett permanent bete 10 km öster om Uppsala som betades av nötkreatur och hästar. Betet låg på måttligt mullhaltig mellanlera och innehöll ca 45 % gräs, 25 % klöver (mest vitklöver) och 30 % örter (mest maskros och rölleka). Det hade inte plöjts eller gödslats med konstgödsel på drygt 20 år.

Arbetet kan delas upp i fem delstudier:

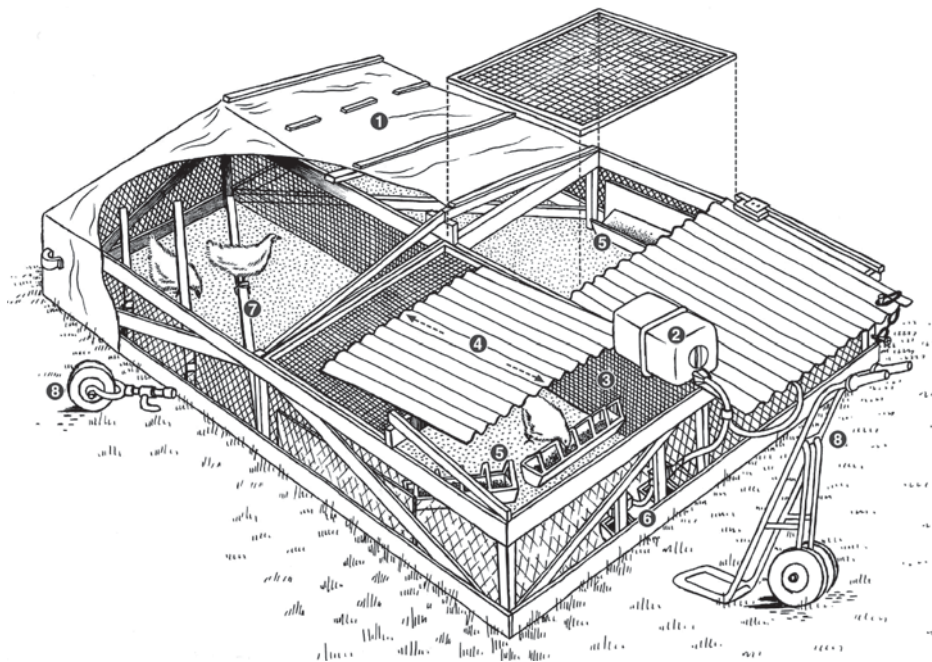
1. Betets bidrag till kycklingarnas foderstat
2. Förekomst av Salmonella, Campylobacter och Koccidios hos slaktkycklingar på bete
3. Beteende och benhälsa hos slaktkycklingar på bete
4. Kycklingarnas effekt på betet
5. Slaktkycklingproduktion på hemmaproducerat foder (försök inomhus)

Projekt ett till fyra var försök där tillgång till bete ingick som en behandling. Experimenten började när kycklingarna var tre veckor gamla. De hade innan dess fötts upp inomhus med fri tillgång till foder. Under experimentet var utfodringen restriktiv (år 2000 och 2002) eller så fanns det både restriktivt utfodrade grupper och grupper med fri tillgång till foder (2001). Försök ett till tre hade samma upplägg till grund; vi jämförde kycklingar som växte upp på bete med sådana som föddes upp under samma förhållanden, fast utomhus på halm eller inomhus på kutterspån. Alla kycklingar i studierna ett till fyra hölls i burar (3,3 x 4,0 x 0,6 m) som på betet flyttades dagligen. Burarna saknade golv och innehöll foder- och vattenautomater; se figuren. Kycklingarna kunde inte lämna buret.

Sammanfattat visade studierna följande resultat:

- A. Kycklingar på bete växte varken snabbare eller långsammare än i kontrollgrupperna.

- B. Kycklingar på bete var fria från *Campylobakter* och *Salmonella*. Förekomsten av *Koccidiosis* var försumbart låg.
  - C. Tillgång till bete kunde inte påvisas påverka kycklingarnas beteende, eller deras benhälsa, under de tider de observerades.
  - D. Kycklingarnas effekt på betet kan vara neutral till positiv, i det här fallet uppnått en positiv gödseffekt utan minskning av klöverhalten.
  - E. Det verkar finnas relativt bra förutsättningar för en utveckling av foderrationer som baseras på hemmaproducerade råvaror.
- Alla resultat A. till D. får ses i samband med det inhysningssystem som användes på betet, vilket innebar daglig flyttning till färskt bete och en begränsning av kycklingarnas utrymme till burens yta.



*Drawing of a floorless pen, 3.30 wide x 4.00 x 0.65 m, containing 2 experimental groups. Both pen-halves are designed identically.*

- (1) *Rear half furnished with water resistant cardboard.*
- (2) *Tank for drinking water.*
- (3) *Wire net, dividing the pen along the longitudinal axis.*
- (4) *Roofs, covering feeders and drinkers, slide under water tank.*
- (5) *3 Feed troughs, 350 cm feeder space per group.*
- (6) *2 Drinkers, each 13 cm wide, per group.*
- (7) *3 Perches, 5 m total length, per group.*
- (8) *Set-up to move the pen: One wheel attached at each rear corner, trolley hooked to the front side.*

## Delstudie 1.

### Betets bidrag till kycklingarnas foderstat

Hypotes: Kycklingar konsumerar tillräckliga mängder av bete att det kan påverka tillväxten.

Material och metoder:

- Tillväxt mellan tre och tolv veckors ålder
- Data från 3 somrar



**Resultat:**

- Fri tillgång till foder: lägre tillväxt på bete (data från ett år).
- Restriktivt utfodrade: resultaten ej konsekventa (data från tre år).

Konklusion: Kycklingarnas intag av energi och protein genom beteskonsumention är inte tillräckligt stort för att möjliggöra avsevärda foderbesparningar på gårdsnivå, om man tar genomsnittet av flera år.

### Delstudie 2. Förekomst av Salmonella, Campylobacter och Koccidios hos slaktkycklingar på bete

Hypotes: Att hålla kycklingar på bete ökar risken för en smittning med Campylobacter. Att hålla dem i flyttbara burar minskar risken för Koccidios.

**Material och metoder:**

- Prover tagna vid olika ålder
- Data från två år

**Resultat:**

- Ingen förekomst av Salmonella
- Förekomsten av Koccidios var låg
- Campylobacter påvisad bara utomhus på halm, inte på bete

Konklusion: Den dagliga flyttningen av burarna på betet bidrog till ett minskat smittryck för Koccidios. Att Campylobakter inte hittades hos beteskycklingar var oförväntat och skulle behövas bekräftas med fler försök.

### Delstudie 3. Beteende och benhälsa hos slaktkycklingar på bete

Hypotes: Bete stimulerar slaktkycklingars fysiska aktivitet och förbättrar därigenom benhälsan.

**Material och metoder:**

- Beteendestudier vid 5, 8 och 11 veckors ålder
- Bedömning av benhälsan (gait scoring) vid 5 och 8 veckor
- Data från en sommar

**Resultat:**

Miljön (bete, halm utomhus eller kutterspån inomhus) hade varken effekt på fysisk aktivitet eller benhälsa.

Konklusion: Hypotesen att bete stimulerar slaktkycklingars fysiska aktivitet och därigenom förbättrar benhälsan verifieras inte i vårt försök. En förklaring till detta kan vara att kycklingarnas tillgång till bete var begränsad till den areal som täcktes av burens, en annan att de grupper hos vilka benhälsan kunde ha förbättrats mest (ROSS 208 med fri tillgång till foder, slakt vid 46 dagar) var de som tillbringade bara 18 dagar på bete, vilket kan ha varit för kort tid för att påverka benhälsan.

### Delstudie 4. Kycklingarnas effekt på betet

Hypotes: Kycklingar på bete höjer betets råproteinhalt på kort sikt, men sänker andelen vitklöver i betet på längre sikt.

### Material och metoder:

Betetsprover togs på hösten det året kycklingarna hade varit på betet och på våren året därpå.

Data från tre omgångar (tre år) med kycklingar, varje omgång började på nytt bete.

Analys av botanisk och kemisk sammansättning.

Resultat:

- Beteshöjden var lägre och råproteinhalten av betet högre efter kycklingar på hösten samma år, men ingen signifikant skillnad våren därpå.
- Andelen klöver på betet var lägre efter kycklingar på hösten samma år, men högre på våren därpå.

Konklusion: Det är möjligt att integrera kycklingar i ett uthålligt sambe-  
tessystem.

## Delstudie 5. Slaktkycklingproduktion på hemmaproducerat foder

Hypotes: Slaktkycklingar kan utfodras med hemmaproducerat foder från nordvästra Europa, även om det har relativt låg halt av metionin, om åldern vid slakten är så hög att det finns tid för kompensatorisk tillväxt.

Material och metoder:

- Fyra foderbehandlingar (a–c i fritt foderval med ett koncentrat och helt vete):
  - a) Hemmaproducerat foder (44 % ärtor, 17 % rapskaka, ...) + helt vete.
  - b) Som a, men syntetiska aminosyror tillsatta (metionin och lysin) + helt vete.
  - c) Konventionell foderblandning (32 % soja, 25 % majs, ...) + helt vete.
  - d) Som c, men som fullfoder, med malet vete iblandat.
- Tillväxt, tre till tolv veckor, vikt av bröstköttet
- Foderval (andel av konsumerat vete; bara i system med fritt foderval)

Resultat:

- Kycklingarna växte långsammare med hemmaproducerat foder.
- Ingen skillnad i andelen bröstkött (i % av slaktvikt).
- Kycklingar i system med fritt foderval överkonsumerade koncentrat.

Konklusion: Det verkar vara möjligt att med i huvudsak hemmaproducerade råvaror utveckla en foderration som kan ge relativt tillfredställande genomsnittlig tillväxt fram till 81 dagar. Resultaten av det redovisade experimentet är påverkat av att alla kycklingar fick en optimerad foderration under de första tre levnadsveckorna, alltså före början av experimentet. Det gav kycklingarna i grupperna med hemmaproducerat foder en relativt bra start.

## Finansiering

Arbetet finansierades av Jordbruksverket, Jönköping; Ekthagastiftelsen, Stockholm; Djurskyddsföreningen, Stockholm och Wageningen University, Institute of Animal Sciences, Wageningen, Nederländerna.

Klas Elwinger,  
 Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU,  
 tel: 018-67 45 30,  
 e-post: klas.elwinger@huv.slu.se

# Ekologiskt foder – krävs det andra värphönsgenotyper?

## Sammanfattning

Orsaker till skillnader i produktion och beteenden i olika inhysningsformer för värphöns har till stor del en genetisk bakgrund. Generellt är bruna genotyper som ej näbbtrimmas mer benägna till fjäderplockning och hackning än vita leghornkorsningar. Olika genotyper visade sig från produktionssynpunkt reagera lika på förändringar i fodersammansättning, men olika från djurhälso- och beteendesynpunkt.

## Inledning

Omställningen av värphönshållning från enkla bursystem som dömts ut ur djurskyddssynpunkt till andra godkända system är nu i det närmaste helt genomförd i Sverige och planeras vara genomförd inom övriga EU till 2012 (Tauson, 2005). Djurmaterialet i äggproduktionen härrör till allra största delen från multinationella avelsföretag med stora resurser. Under decennier har både vita och bruna genotyper från dessa selekterats och utvecklats i burmiljö, där deras möjligheter att få uttryck för sina naturliga beteenden är starkt begränsade. Man kan därför misstänka att sådana beteenden har utvecklats/förändrats okontrollerat och olika för olika genotyper. Exempel på sådana beteenden är social kompetens, aggressivitet, rädsla, födosök, sandbadning, ruvningsbenägenhet och acceptans av tillhandahållet rede. Olika genotyper kan därför rangordna sig olika i olika inhysningsmiljöer där sådana beteenden kommer till uttryck. Även näringsbehovet kan misstänkas påverkas av samspel mellan genotyp och miljö. I litteraturen finns många senare studier av olika genotyper i olika inhysningsformer, men det är få studier som också inkluderar närmiljön.

Ekologiska produktionsformer fortsätter att öka över hela världen och utgjorde 2 % av jordbruksarealen i Europa under 2003/04 (Willer & Youssefi, 2004). Mer än 170 000 gårdar drivs ekologiskt. Inom EU har den ekologiska äggproduktionen ökat med 7 % under senaste årtiondet (Windhorst, 2004). I Danmark är andelen 14 % (det danske fjerkræraad, 2005), i Sverige räknar vi till 6 % (Eurobusiness hemsida, 2005). KRAV i Sverige har tillåtit att foder till värphöns får innehålla 15 % råvaror från jordbruket som inte är kravgodkända, inom övriga EU gäller 20 %. Dessa undantag hade förespeglats upphöra gälla från augusti 2005, men en expertkommitté inom EU har förslagit en stegvis utfasning med 5 % vartannat år fram till 2011, då alltså ett krav på att alla råvaror "of agricultural origin" ska vara godkända ur ekologisk synvinkel. Hit räknas inte fiskmjöl, vilket i så fall fortfarande innebär en möjlighet till obegränsad användning av sådant.

Såväl internationella, EU- och de lokala svenska KRAV-reglerna tillåter inte användning av syntetiskt metionin. Då det är brist på naturligt förekommande godkända proteinråvaror med tillräckligt mycket metionin för att fylla fåglars behov innebär ett framtida 100 % krav att det blir svårt att åstadkomma en produktionsbefrämjande och hälsosam näringsbalans för våra värphöns. Fiskmjöl utgör här en, ur ekologisk synvinkel, något tvivelaktig "räddningsplanka". Metionin klassas enligt de ekologiska reglerna som ett tillsatsmedel enbart för att stimulera djur till ökad tillväxt och produktion (NOSB, 2001) vilket är ett vägande skäl till att det inte tillåts. I många studier sätts produktionen oftast i förgrunden medan en god djurhälsa betraktas som en självklarhet och därför inte studeras specifikt. Regelmakarna har härvid inte beaktat att konsekvenserna av ett förbud i kombination med andra regler kan leda till rena bristsituationer med allvarliga konsekvenser för djurhälsan. T.ex. visade vi (Elwinger & Wahlström, 2000) att metionintillsats primärt stimulerade till en god befjädring, inte till en högre produktion (tabell 2). Det bättre foderutnyttjandet kan ses som en effekt av skillnad i underhållsbehov mellan dåligt och bra befjädrade djur. Det befanns angeläget att studera detta ytterligare och samtidigt försöka finna om det finns genotyper som är speciellt lämpande i ekologisk produktion. Av skäl som tidigare nämnts kan rangordningen tänkas vara annorlunda mot vad vi ser i konventionell äggproduktion.

## Genotyp och inhysningsform

Det är väl känt att många bruna genotyper är predisponerade för fjäderplockning och hackning (kannibalism), speciellt om de inte näbbtrimmas och hålls i frigående stora grupper (Abrahamsson et al. 1996; Lücke et al., 2004). Damme (2004) jämförde sex olika bruna genotyper i ett konventionellt golvsystem och fann i samtliga fall stora skillnader i fjäderplockning mellan intakta och näbbtrimmade hönor. Dödligheten var dubbelt så hög i grupperna som ej näbbtrimmats (7,7 resp. 3,5 %) och kannibalism konstaterades mellan två av genotyperna. Skillnader avseende sådana beteenden mellan vita och bruna genotyper framgår också av resultaten från vår svenska "nyteknikprovning" (Odén et al., 2002). I en systematisk genomgång av litteraturen fann Aerni et al. (2005) att variationer i produktivitet, dödlighet och förekomst av kannibalism i aviarier (frigående höns i flervåningssystem) till stor del orsakades av valet av genotyp. Ytterligare information om olika genotypers egenskaper under olika produktionsformer finns i den danska effektivitetskontrollen (tabell 1, det danske fjerkræraad, 2005).

## Näringsmiljö och genotyp

Wahlström et al. (1998a, 1998b) visade, genom att variera andelen vete och havre i foderblandningen, en försämrad befjädring med stigande veteandel hos hönan LSL medan en experimentell SLU-genotyp, den s.k. svenska hönan (SH), var opåverkad av fodersammansättningen (figur 1). Från produktionssynpunkt fanns inga skillnader mellan genotyper, och havre gav lika bra eller bättre resultat i jämförelse med vete.

Genotypen SH hade selekterats i mer än 25 generationer med ett foder som baserats på inhemska foderråvaror och ett lågt protein- (ca 13 %) och metionininnehåll (ca 0,23 %) vilket är cirka 20 resp. 40 % lägre än vad

som rekommenderas i konventionell produktion. Detta är näringsnivåer som går att uppfylla i en KRAV-produktion. Djuren hölls i konventionell burmiljö och reproducerades genom artificiell insemination. Urval skedde i huvudsak med hänsyn till äggantal, äggvikt och skalkkvalitet. Hållningsformen till trots bedömdes det som mycket intressant att studera denna hönas produktion och beteende i en ekologisk miljö. Två studier har härvid genomförts. Hönan SH jämfördes med LSL resp. Hyline. I en tredje pågående studie jämförs LSL och Lohmann Silver (LS). Hönsen hålls i 12 grupper i ett flervåningssystem (Marielund). Varje grupp hade enskild tillgång till utevistelse. Sammansättningen av foderblandningarna framgår av tabell 3. Näringsinnehållet i foder D i försök 1 motsvarade näringsinnehållet i selektionsfodret för SH. Innehållet av metionin plus cystin i foder C- i försök 2 motsvarade innehållet i foder D i försök 1. Foderblandningarna B och C i försök 3 är tänkta i en situation där det krävs 100 % godkända foderråvaror och fiskmjöl inte används.

Resultaten framgår av tabellerna 4, 5 och 6. Då försök 3 fortfarande pågår visar tabell 6 endast preliminära resultat mellan 20 och 60 veckors ålder. I samtliga försök finns signifikanta skillnader mellan genotyper i de flesta avseenden. Fodret har i huvudsak påverkat äggvikten, medan antalet ägg (värp %) är tämligen opåverkat. Lågt metionininnehåll ökade foderintaget i försök 1 och 3 men inte i 2. Foderutnyttjandet försämrades dock överlag med sänkt metionininnehåll. Dödligheten var generellt sett låg och påverkades vare sig av foder eller genotyp. I försök 2 steg emellertid dödligheten kraftigt under allra sista perioden i en grupp på den metioninfattigaste dieten (C-). Orsaken var i huvudsak buk- och äggledarinflammation samt kannibalism.

Avseende befjädring så påverkades den av både foder och genotyp i försök 1 (tabell 4). I försök 2 var fjäderdräkten komplett i alla grupper under större delen av produktionsperioden men en försämring var märkbar mot slutet i de grupper som fått foder C-. I försök 3 startade fjäderplockning i samtliga grupper i samband med värpstart och vid bedömning vid 66 veckors ålder noterades inverkan endast av foder, sämre befjädring med lägre metionininnehåll (tabell 6).

Där fanns också intressanta iakttagelser beträffande skillnader mellan genotyper i utnyttjandet av rastgårdarna. I försk 1 noterades att fler SH än LSL gick ut, i försök 2 fler Hyline än SH och i försök 3 fler LS än LSL. Detta påverkade också "förslitningen" av rastgården. I försök 1 och 2 påverkades också utevistelsen av fodrets näringsinnehåll. Desto näringsfattigare foder, desto fler höns ute och desto större slitage, vilket tyder på att de försöker kompensera näringsbristen med ett aktivare eget födosök.

En annan viktig skillnad som förekommer mellan genotyper är driften att uppsöka ett rede vid äggläggning. Detta framgår klart av skillnader i andel "felägg". SH lade fler ägg på golvet och i våningarna i jämförelse med både LSL och Hyline. I försök 3 var felfrekvensen högre hos LS i jämförelse med LSL. Det är således viktigt att värpreden placeras så att de attraherar även mer "lata" genotyper.

## Sammanfattning

- Skillnader i hälso- och produktionsegenskaper är ofta större mellan olika genotyper, än vad som orsakas av olika inhysnings- och näringsmiljöer.
- Samspel mellan genotyp och näringsmiljö har större inverkan på hälso- och beteendegenskaper än på produktionsegenskaper.
- Värphöns prioriterar värpintensitet före hälsan vid brist på metionin.
- Med de näringsmässigt strängare KRAV-regler som förespeglas krävs från djurskyddssynpunkt sannolikt andra genotyper, men kraven riskerar att bli högre ställda än vad som är biologiskt möjligt att uppfylla.

Studierna har finansierats med medel från Formas, Jordbruksverket, och SLU.

Referenser kan fås genom att kontakta författaren eller kan laddas ner från internet med adress:

[www.livsmedelssverige.org/hona/referenser\\_ekonf2005.pdf](http://www.livsmedelssverige.org/hona/referenser_ekonf2005.pdf)

**Tabell 1. Resultat från danska effektivitetskontrollen dec. 2003 till 15 april 2005.**

	Vita bur	Bruna golv	Bruna ute	Bruna ekol.	Vita ekol.
Period, dagar	385	350	329	339	350
Dödlighet, %	5.4	12.1	8.4	12.3	9.5
Värp %	86.3	82.7	78.1	79.6	78.1
Äggvikt, g	62.5	63.7	62.8	62.9	62.5
Kg foder/kg ägg, kg/kg	2.11	2.47	2.55	2.65	2.70
Intäkt DKR/h och år	37.2	62.5	74.1	102	98.7

**Tabell 2. Resultat vid jämförelse mellan en metioninfattig (-), 3.1 g/kg, och en metioninsupplementeerad (+), 4.3 g/kg, foderblandning.**

	-	+	p<
Dödlighet, %	7.2	7.0	0.8
Värpprocent	84.2	83.2	0.50
Äggvikt, g	62.5	62.4	0.7
Gram ägg per höna o dag	52.7	51.9	0.3
Foderintag, g/h/d	114	109	0.001
Kg foder per kg ägg, kg/kg	2.17	2.09	0.005
Levandevikt 55 veckor, g	1731	1763	0.47
Befjädringa, 55 veckor, %	36	51	0.05

<sup>a</sup> Uppskattning av procentuell andel som finns kvar av ursprunglig fjäderdräkt.

**Tabell 3. Försöksfodrens innehåll.**

Råvaruinnehåll	Försök1				Försök 2			Försök 3		
	A	B	C	D1	A	B	C+ /C- 2	A	B	C3
Havre, %	15.0	24.0	21.0	18.7	15.0	20.0	10.0	6.5	10.5	15.0
Andra råvaror	70.3	67.0	56.5	63.8	65.76	57.5	39.8	76.5	65.7	54.0
Sojamjöl	14.5	0	0	0	19.0	0	0	12.0	0	0
Fiskmjöl	0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
Majsglutenmjöl	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Potatisprot. konc.	0	4.0	5.0	0	0	2.5	0	0	6.8	0
Rapskaka	0	0	7.5	7.5	0	15.0	15.0	0	15.0	20.0
Ärter	0	0	10.0	10.0	0	0	35.0	0	0	0
Maltgroddar	0	0	0	0	0	0	0	5.0	0	8.0
Mjölkpulver	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	3.0
DL-Metionin	0.18	0	0	0	0.16	0	(0.2)	ja	0	0
L-Lysin_HCl	0.06	0	0	0	0.08	0	0	ja	0	0
Näringsinnehåll										
MJ OE/ kg	10.8	10.8	10.6	10.5	11.1	11	10.5	11.3	10.9	10.9
Protein, g /kg	160	169	169	135	158	156	150	165	178	155
Lysin	8	8.7	8.8	5.9	8.3	6.4	8.7	7.5	9.9	6.9
Metionin	4.3	3.7	3.1	2.3	3.9	3	4.0/2.0	4.2	3.5	2.8
Met+cys	7	6.7	6.5	5.1	6.8	6.5	6.9/4.9	7.2	7.1	6.0
Fett	66	31	37	35	68	68	61	46	38	47

<sup>1</sup>Utfodrad till C grupper från 25 veckors ålder.

<sup>2</sup>Foder C+ med tillsatt metionin, C- utan tillsatt metionin. C+ utfodrades från början till slut till en grupp av varje genotyp och till 37 veckors ålder till de andra två grupperna, varefter dessa fick foder C-.

<sup>3</sup>Foder C utfodrades till två grupper av varje genotyp från 32 veckors ålder. Dessa grupper hade fram till dess fått foder B.

**Tabell 4. Resultat försök 1, 20–76 veckors ålder.**

Genotyp	LSL	SH	LSL	SH	LSL	SH	Stat analys, p<		
Foder	A	A	B	B	C/D	C/D	Fod	Gen	Int
Dödlighet, %	4.1	10	7.4	5.6	4.0	6.0	0.76	0.28	0.26
Foderintag, g/hd	107	103	113	107	118	114	0.003	0.02	0.75
Foderkvot, kg/kg	1.97	2.12	2.00	2.19	2.57	2.44	0.001	0.002	0.30
Värp %	86	77	90	78	85	78	0.43	0.001	0.41
Äggvikt, g	63.5	63.0	62.6	62.8	58.5	59.7	0.001	0.34	0.08
Gram ägg/h o d	54.6	48.7	56.4	48.9	49.9	46.8	0.04	0.002	0.30
Felägg, %	0.5	4.5	0.5	6.3	0.3	6.0	0.65	0.002	0.62
Lev. vikt vid 58 v, kg	1.74	1.95	1.70	1.95	1.55	1.89	0.04	0.001	0.29
Befjädring, poäng1	12.8	21.2	14.1	21.7	10.6	15.8	0.01	0.001	0.35

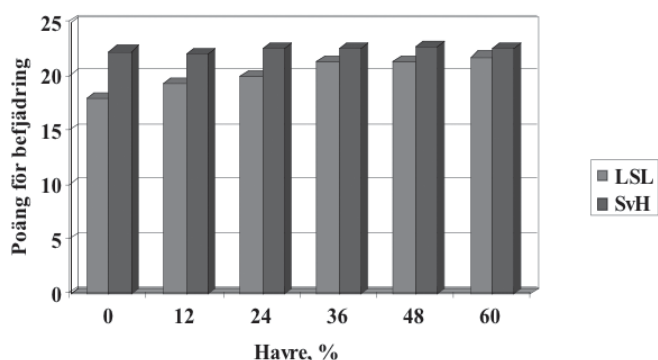
<sup>1</sup>Skala 6-24 där 24 är bäst.

Tabell 5. Resultat försök 2, 20–80 veckors ålder.

Genotyp	Hyl		SH		Hyl		SH		Stat analys p<		
	A	A	B	B	C+	C+	C-	C-	Fod	Gen	Int
Dödlighet, %	3.5	7.4	5.0	5.4	4.0	8.9	(17.8)	3.0	0.27	0.60	0.03
Foderintag, g/h o d	110	109	111	106	112	109	110	112	0.41	0.21	0.21
Foderkvot, kg/kg	2.22	2.31	2.22	2.26	2.30	2.28	2.43	2.48	0.01	0.06	0.28
Värp % g	79.9	78.7	81.9	82.8	80.0	85.1	78.5	82.3	0.07	0.05	0.11
Äggvikt, g	62.3	59.9	61.3	57.0	60.7	56.3	57.6	55.0	0.001	0.001	0.03
Gram ägg/h o d	49.8	47.1	50.2	47.1	48.6	47.9	45.2	45.3	0.02	0.02	0.13
Felägg, %	0.8	3.9	0.9	2.8	1.1	2.2	1.3	2.4	0.73	0.02	0.50
Lev. vikt vid slakt, kg	1.75	1.77	1.73	1.68	1.79	1.64	1.54	1.68	0.06	0.74	0.08

Tabell 6. Preliminära resultat försök 3 efter 60 veckors ålder.

Genotyp	LSL		LS		LSL		LS		Stat analys, p<		
	A	A	B	B	B/C	B/C	Fod	Gen	Int		
Dödlighet, %	1.1	5.1	1.1	2.3	1.1	2.8	0.43	0.16	0.72		
Foderintag, g/hd	116	120	127	125	131	130	0.01	0.99	0.61		
Foderkvot, kg/kg	2.10	2.17	2.22	2.32	2.33	2.40	0.001	0.005	0.73		
Värp %	89	91	92	89	91	89	0.97	0.38	0.21		
Äggvikt, g	62.2	60.6	62.3	61.1	61.5	60.6	0.18	0.002	0.49		
Gram ägg/h o d	55.4	55.2	57.3	54.1	56.2	54.2	0.89	0.09	0.45		
Felägg, %	1	8	1	7	2	7	0.62	0.002	0.65		
Lev vikt, 66 v, kgr	1.74	2.01	1.67	1.94	1.66	1.88	0.17	0.001	0.90		
Befjädring 66 v, poäng	17.1	16.6	14.6	15.1	14.1	14.2	0.02	0.92	0.75		



Figur 1. Inverkan av havre (utbytt mot vete) på befjädring hos två olika värp-hönsgenotyper. 6 poäng nästan naken höna, 24 poäng komplett fjäderdräkt (Wahlström et al., 1998b).



Lotta Waldenstedt,  
 Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU,  
 tel: 018-67 4531, e-post:  
 Lotta.Waldenstedt@huv.slu.se

# Ekologisk slaktkycklingproduktion – med fokus på kycklingarnas väl och ve

Djurhållning enligt KRAV:s regler ska främja djurens fysiologiska och etologiska behov. Alla djur skall hållas i en sådan miljö och skötas på ett sådant sätt att djurens hälsa och välfärd främjas. All KRAV-godkänd djurhållning ska kännetecknas av en mycket god djuromsorg och ett gott djurskydd. Dock finns en del problem med kycklingarnas hälsa och välfärd att åtgärda innan den ekologiska slaktkycklinguppfödningen till fullo kan leva upp till detta.

De svenska KRAV-reglerna har att ta hänsyn till och införliva både EU:s regler för ekologisk produktion, IFOAM:s<sup>1</sup> regler, samt svenska regler för djurhållning. Därutöver omfattas den ekologiska slaktkycklingproduktionen av en rad andra regler som gäller för all slaktkycklinguppfödning, konventionell såsom ekologisk. Detta gör att KRAV:s regler på vissa punkter kan vara motsägelsefulla och ohanterliga.

Förhållandena för kycklingar uppfödda enligt ekologiska (KRAV:s) regler skiljer sig från den konventionella uppfödningen bl.a. genom en lägre belägningsgrad<sup>2</sup>, möjlighet till utevistelse, samt en begränsning av antalet djur per flock, vilket torde ha positiv effekt på kycklingarnas välfärd.

## Beläggning

I den ekologiska kycklinguppfödningen är beläggningen högst 20 kg per m<sup>2</sup> stallyta, och maximalt 10 fåglar per m<sup>2</sup>, vilket är lägre än i den konventionella uppfödningen. Aktiviteter såsom rörelse, putsning och generell aktivitet ökar vid en lägre beläggning, och att risken att fåglar ska bli störda av andra när de vilar är mindre, vilket innebär att djurens välfärd påverkas positivt av en lägre belägningsgrad. Även vissa sjukliga förändringar såsom bröstblåsor, hudskador och benhälsa har visats förbättrats vid en lägre belägningsgrad, framförallt till följd av den ökade aktiviteten. Man har dock inte funnit konklusiva bevis på att dödlighet eller förekomst av andra sjukdomar påverkas. Inte heller har man funnit några förändringar i olika fysiologiska stressparametrar relaterade till belägningsgraden.

## Stallmiljö

Stallarna i den ekologiska uppfödningen är oftast av ett enklare slag med ”naturlig” ventilation<sup>3</sup>, vilket ger en bra stallmiljö avseende ammoniak- och koldioxidhalter. Stallarna värms oftast upp med punktvärmekällor. För låga temperaturer i stallet påverkar givetvis fåglarnas välfärd negativt, men normalt har dock dessa snabbväxande fåglar en hög metabolism vilket medför en hög värmeavgång. Som för de flesta djur har dock drag en negativ effekt på kycklingarnas välbefinnande, och i vissa fall hälsa. Nackdelen med ett icke-miljökontrollerat stall kan vara problem med att hålla ströbädden torr. Blöta, dåliga ströbäddar kan orsaka en rad olika problem såsom exempelvis skador på hasor, bröst och fötter.

## Inga långsamväxande kycklinghybrider i Sverige

Enligt EU:s ekologiska regler (vilka är införlivade i KRAV:s regler) får kycklingar av långsamväxande hybrider/raser<sup>4</sup> inte slaktas före 10 veckors ålder, och kycklingar av icke långsamväxande hybrider/raser inte före 12 veckors ålder. "Långsamväxande" definieras dock inte i EU:s lagstiftning, och för närvarande definieras detta begrepp olika i de olika medlemsländerna. Enligt KRAV:s regler definieras långsamväxande avelslinjer med en daglig tillväxt av högst 40 g när den är som störst. Huruvida detta gäller vid fri tillgång till foder eller med foderrestriktion definieras inte. Med de hybrider som finns tillgängliga i Sverige idag innebär det att periodvis måste en minskning av fodergivan med över 50 %, jämfört med vad kycklingarna skulle äta vid fri tillgång, göras. De negativa effekterna på fåglars välfärd vid en sådan kraftig foderrestriktion är väl dokumenterade.

Långsamväxande hybrider finns i dagsläget inte att tillgå i Sverige, och nationella krav på 6 veckors karantän omöjliggör införsel av dagsgamla kycklingar. Import av föräldradjur har hittills inte varit intressant eftersom man med nuvarande produktion av ekologiska kycklingar inte funnit en jämn avsättning för avkomman.

## Foder

Fåglar har generellt ett större behov av svavelhaltiga aminosyror än andra djur eftersom proteinet i deras fjäderdräkt innehåller en stor andel av dessa aminosyror (framför allt metionin). De flesta fodermedel som finns att tillgå har låga halter svavelhaltiga aminosyror jämfört med fåglarnas behov. Inom den konventionella kycklinguppfödningen tillsätts normalt syntetiska aminosyror för att få en bra aminosyrabalans i fodret. Då syntetiska aminosyror inte är tillåtet i ekologisk uppfödning kan det vara svårt att producera ett foder med den aminosyrabalans som krävs för en god djurhälsa. En obalanserad aminosyrasammansättning har visats sänka fåglarnas immunkapacitet, vilket gör djuren mer mottagliga för olika infektioner, och försämrar fåglarnas befjädring.

## Benhälsa

En lägre beläggning kan, som tidigare beskrivits, gynna benhälsan genom att fåglarnas aktivitet ökar. Att föda upp de i Sverige förekommande hybriderna så länge som till 10 till 12 veckor ger dock ofrånkomligen en hög andel benhälsoproblem. Även hos långsamväxande hybrider är benproblem vanligt, om än i något mindre grad. Problemet kan förvärras av faktorer såsom ett obalanserat foder, kraftiga foderrestriktioner och förekomsten av olika (tarm)infektioner som försämrar näringsupptaget.

## Parasiter och bakterier

Fåglar som hålls utomhus löper en större risk för olika infektioner, eftersom dessa ofta sprids via vilda fåglar, gnagare etc. Salmonella har hittills inte påvisats hos ekologiska kycklingar i Sverige. En förklaring kan vara att de slaktas vid en relativt hög ålder, och att kycklingarna då byggt upp ett funktionellt immunsvår vilket resulterat i att bakterieutskiljningen upphört. Undersökningar från ett flertal länder visar att campylobakter förekommer i stort sett undantagslöst hos kycklingar som hålls utomhus. Det ska dock noteras av varken salmonella- eller campylobakterinfektioner vanligtvis

har någon effekt på kycklingarnas hälsa, utan att sjukdom orsakad av dessa bakterier endast drabbar människor. Klostridiebakterier (*Clostridium perfringens*) finns ofta i kycklingarnas tarm, men kan under vissa förhållanden producera toxiner som ger allvarliga tarmskador och hög dödlighet (nekrotiserande enterit, NE). Kycklingar i konventionell produktion skyddas mot dessa infektioner genom de antiparasitära medel som tillsätts fodret, men inom den ekologiska slaktkycklinguppfödningen finns för närvarande inget sätt att skydda fåglarna mot klostridieinfektioner.

Koccidier är parasiter som orsakar tarmskador med diarré och i värsta fall hög dödlighet hos fåglarna som följd. Dessa parasiter förekommer i stort sett undantagslöst hos grupper av fåglar som hålls på ett begränsat utrymme. Inom den konventionella uppfödningen tillsätts antiparasitära medel i fodret för att förhindra uppkomst av koccidios. Detta är inte tillåtet inom den ekologiska uppfödningen, vilket medför att koccidier generellt återfinns hos ekologiska slaktkycklingar. Med en noggrann hygien kan nivåerna av dessa parasiter hållas låga, vilket ger fåglarna möjlighet att bygga upp immunitet mot sjukdomen. Även om fåglarna inte visar upp sjukdomssymptom, ger även en lägre grad av infektion skador på tarmen vilket försämrar näringsupptaget. Detta kan i sin tur förvärra exempelvis benhälsan hos fåglarna. Diarréer kan även ge en försämrad ströbädd. Vaccin mot koccidier finns att tillgå, och användningen av dessa är tillåtet enligt KRAV:s regler. Distributionen av vaccinet till fåglarna fungerar dock inte alltid tillfredställande.

Aviär influensa och Newcastle-infektion sprids framförallt av vilda (flytt)fåglar, och kycklingar som hålls ute löper naturligtvis en större risk att drabbas. Ett eventuellt utbrott av någon av dessa sjukdomar ger en mycket hög dödlighet i flocken, och får även stora konsekvenser för den övriga fågeluppfödningen i Sverige, och i fallet med aviär influensa, i hela Europa.

## Övrigt

Att fåglar som hålls ute dödas av rovdjur såsom räv, grävling, rovfåglar och mink förekommer frekvent. Det är viktigt, men svårt, att skydda fåglarna från detta.

Frågor som rör slakt och transport är givetvis också viktiga för djurens välfärd, men jag har valt att inte ta med detta i denna sammanställning. *Utförliga referenser kan fås av författaren.*

### Fotnotter:

<sup>1</sup> International Federation of Organic Agriculture Movements, en världsomspännande organisationen för ekologisk produktion)

<sup>2</sup>Beläggingsgraden uttrycks i kg fågel/m<sup>2</sup> stallyta eftersom fåglarnas vikt varierar mellan olika arter, uppfödningåldrar och -former. Både beläggingsgraden och antalet fåglar per m<sup>2</sup> stallyta regleras inom den konventionella såväl som den ekologiska uppfödningen.

<sup>3</sup> Ofta hålls dock kycklingarna i klimatkontrollerade stallar under de första veckorna då de är mer känsliga och har ett högt värmebehov

<sup>4</sup> Inom fjäderfäuppfödningen pratar man om olika hybrider, vilka är olika korsningslinjer som selekteras för att få fram önskvärda egenskaper. De flesta på marknaden förekommande kommersiella slaktkycklinghybriderna består av i stort sett samma hönsraser som korsats och sedan selekterats för olika egenskaper.

# Odlingssystemets ekologi

## – grüngödsling som mångfunktionellt " redskap " i grönsaksodlingen

*Birgitta Rämert,  
Institutionen växtproduktionseko-  
logi, SLU  
tel: 018-67 27 52,  
e-post: birgitta.ramert@evp.slu.se*

*Presenteras även som poster.*

Det här tvärvetenskapliga forskningsprogrammet har som mål att utveckla lokalt anpassade odlingssystem för grönsaker med hjälp av grüngödslingsgrödor.

Grüngödslingsgrödor med kvävefixerande baljväxter tillför lokalt producerat kväve till odlingssystemet men har även andra viktiga funktioner som måste vägas in i bedömningen av om odlingssystemet är ekonomiskt och ekologiskt uthålligt. I programmet undersöks fem olika system för användning av grüngödsling och hur detta påverkar växtnärlingsleveransen till avsalugrödan, angrepp av skadegörare och produktens kvalitet.

Dessa system är:

- direktnedbrukning av grüngödslingen
- samodling mellan grüngödslingsgröda och avsalugröda
- rötning av grönmassan från grüngödslingsgrödan
- kompostering av grönmassan från grüngödslingsgrödan
- marktäckning med grönmassan från grüngödslingsgrödan

Tre fältförsök bildar stommen i programmet. I Uppsala, där fyra av de fem grüngödslingssystemen (ej samodling) ingår, utvärderas odlingssystemen med avseende på skörd (kvantitet samt inre och yttre kvalitet), växtnärlingsupptag samt på markmikrofloras sammansättning och funktion. I Umeå undersöks samodlingssystemet med avseende på källflugans populationsdynamik, samodlingsgrödans kvävefixeringsförmåga, samt på förekomst av mykorrhiza. På Årslev, slutligen, undersöks möjligheten att minska konkurrensen vid samodling genom val av samodlingsgröda och genom rotbeskärning. Dessutom deltar sex företag med sina odlingar i projektet, från Ås i Jämtland till Ullared i Halland, och utvärderar odlingssystemen med avseende på odlingssäkerhet.

Projektet är organiserat i fyra arbetsgrupper: 1. Växtnärling, 2. Växtskydd, 3. Produktkvalitet och 4. Agronomisk och ekonomisk utvärdering (deltagardriven forskningprocess). De som är ansvariga för det vetenskapliga arbetet i varje arbetsgrupp ingår i en styrgrupp som leds av koordinatören Birgitta Rämert. Styrgruppen ansvarar för att det övergripande målet uppfylls samt för syntesen av projektet.

Projektmedarbetare: Tore och Fredrik Aronsson<sup>1</sup>, Malin Barrlund<sup>2</sup>, Maria Björkman<sup>3</sup>, Birgitta Båth<sup>3</sup>, Liv Ekerwald och Lars Olsson<sup>4</sup>, Ylva Eklind<sup>5</sup>, Sara Elfstrand<sup>5</sup>, Karin Eksvärd<sup>6</sup>, Ola Fredlund<sup>7</sup>, Peter Hambäck<sup>8</sup>, Sven

Hellqvist<sup>2</sup>, Jonas Jonsson<sup>9</sup>, Henry Karlström<sup>10</sup>, Jan Lagerlöf<sup>11</sup>, Bengt Lundegårdh<sup>3</sup>, Leonard Moberg<sup>12</sup>, Anna Mårtensson<sup>5</sup>, Kristian Thorup-Kristensen<sup>13</sup>, Carl Åkerberg<sup>3</sup> och Elisabeth Ögren<sup>14</sup>.

Bidragsgivare: FORMAS och SLU.

1. Rasegården, Broby, Källby
2. SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
3. SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi
4. Ås trädgård, Rösta, Ås
5. SLU, Institutionen för markvetenskap
6. SLU, Centrum för uthålligt lantbruk
7. Jordnära produkter, Valbo
8. Stockholms Universitet, Botaniska institutionen
9. Bössgård, Ullared
10. Sätträbrunn, Sala
11. SLU, Institutionen för entomologi
12. Mobergs grönsaker, Fjugesta.
13. Danish Institute of Agriculture Science, Årslev
14. Länsstyrelsen/lantbruksenheten, Västerås

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling

## Mobil grüngödsling

Grüngödslingsgrödor med kvävefixerande baljväxter tillför kväve till odlingssystemet och är därför ett viktigt inslag i växtföljden på gårdar med ekologisk grönsaksproduktion. I grönsaksväxtföljder förlagda till de bördigaste skiftena på gården är det dock en nackdel med en gröda som inte ger direkt ekonomiskt utbyte. Inom detta projekt har vi studerat några alternativa sätt att använda sig av kväve som fixeras i grüngödslingsgrödor. Sätt som ger möjlighet att flytta och lagra näringen mellan platser och odlingssäsonger – så kallad mobil grüngödsling.

Tre former av mobil grüngödsling, rötrest, kompost och marktäckning, jämfördes med direktnedbrukning. I den färsk grönmassan är kvävet huvudsakligen organiskt bundet men relativt lättillgängligt. I komposten är huvuddelen av kvävet organiskt bundet i stabila och därmed svårömsättbara föreningar. Även i den rötade grönmassan är det organiska kvävet stabilt, men till skillnad från i komposten förekommer en stor del av kvävet i rötresten som mineralkväve. I fältförsöket, förlagt till Krusenbergs strax söder om Uppsala, användes purjolök som avsalugröda och rödklöver som grüngödslingsgröda.

Samma mängd kväve (N) och kol (C) som i behandlingen med direktnedbrukning tillfördes med rötresten, komposten och marktäckningen. Då skillnaden i mängd marktäckning för tillförsel av samma mängd kväve respektive kol var marginell slogs dessa två behandlingar ihop.

Tabell 1. Tillförsel av växtnäringsämnen.

		Giva	C	N	S	C:N		N:S
		ton/ha	kg/ha			tot	org	
<b>Direktnedbrukning</b>		58	3 600	217	17	17		13
	skott		2 341	153	8	15		19
	stubb + rötter		1 260	65	9	19		7
<b>Rötrest</b>	Lika N giva	78	1 431	206	16	7	16	13
"	Lika C giva	187	3 432	493	38			
<b>Kompost</b>	Lika N giva	15	1 724	208	21	8	9	10
"	Lika C giva	30	3 448	416	42			
<b>Marktäckning</b>	Lika N och C giva	60	3 649	224	11	16		20

I försöket studerades hur tillförsel av kväve och svavel stod i relation till näringsupptag, mikrobiella parametrar och till kvalitetsparametrarna C-vitamin och alk(en)ylcysteinsulfoxider (ACSOs).

Mikroorganismer i jorden har en central roll vid omsättningen av växtnäring i marken och brukar liknas vid ett nålsöga genom vilket all växtnäring i organisk form måste passera för att bli tillgänglig för växterna. I det korta perspektivet, som i denna studie, har faktorer som jordart, vattenhalt och temperatur stor inverkan på sammansättningen av mikroorganismer. Men vi kan också genom olika odlingstekniska åtgärder påverka det redan etablerade mikrosamhället. Eftersom de olika formerna för grüngödsling som användes i vår studie utgör substrat för

Birgitta Båth<sup>1</sup>, Birgitta Rämert<sup>1</sup>,  
Bengt Lundegårdh<sup>1</sup>, Sara Elfstrand<sup>2</sup>, Anna Mårtensson<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

<sup>2</sup> Institutionen för markvetenskap, SLU, tel: 018-67 23 10,  
e-post: Birgitta.Bath@evp.slu.se

mikrobiell tillväxt förväntades den mikrobiella biomassans storlek och aktivitet öka medan kvalitetsskillnader mellan gröngödslingsformerna förväntades påverka förekomsten av olika mikrobiella grupper.

ACSOs ger löken dess speciella lukt och lär kunna vara hälsobefrämjande för människan. Svavlet i lökväxter förekommer till upp till 80 % i denna typ av ämnen. Endast ett fåtal studier av hur halten ACSOs påverkas av odlingsbetingelser har gjorts men genom att ACSOs liksom glukosinolater innehåller kväve och svavel kan det antas att ACSOs påverkas på liknade sätt som glukosinolater. Svavelgödsling har visat sig kunna höja halten av glukosinolater i vegetativa vävnader medan kvävegödsling antingen kan sänka eller höja halten. Både halt och sammansättning av glukosinolater påverkas av samspelet mellan N och S; halten är negativt korrelerad till kvoten N/S i växten.

Vitamin C är en viktig antioxidant som förekommer i alla växter. Snabbväxande arter/sorter liksom stora frukter och kålhuvuden har ofta lägre halt vitamin-C än långsamväxande arter/sorter respektive små frukter och kålhuvuden. Innehållet av C-vitamin beror främst på tillgången på fotosyntesprodukter i form av kolhydrater. Hög ljusintensitet och långa dagar är därför faktorer som är gynnsamma för syntesen av vitamin-C. Eftersom kväve gynnar syntesen av kväverika föreningar i förhållande till syntesen av kolhydrater missgynnar höga kvävehalter ofta syntesen av vitamin-C.

## Näringsupptag

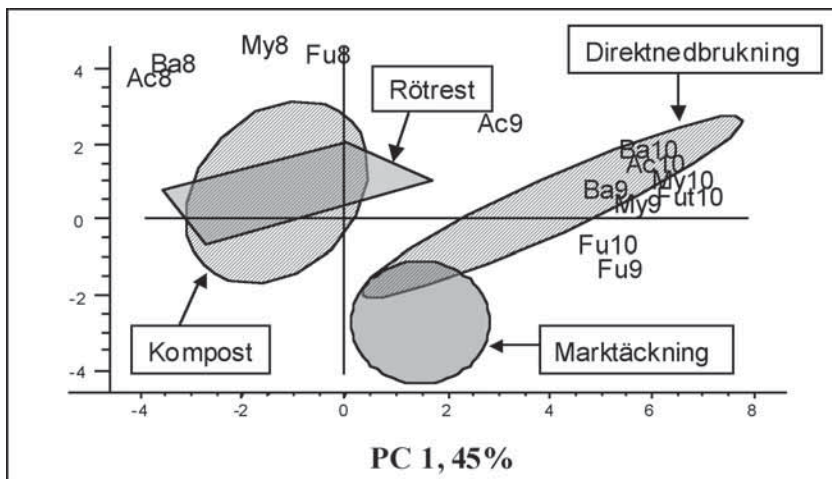
Ingen skördeskillnad uppmättes mellan behandlingarna, tabell 2. Upptaget av kväve och svavel i purjolöken var högre i rötrest respektive kompost behandlingarna med den högsta kvävegivan jämfört med i behandlingen med marktäckning.

Tabell 2. Total friskviktsskörd och upptag av växtnäringsämnen.

		Fv		N		C		S		N:S	
		ton/ha		kg/ha		kg/ha		kg/ha			
<b>Direktnedbrukning</b>		47	a	103	ab	2136	a	15	ab	6,78	ab
<b>Rötrest</b>	Lika N giva	47	a	107	ab	2048	a	15	ab	7,05	ab
	Lika C giva	45	a	117	a	1853	a	16	ab	7,41	a
<b>Kompost</b>	Lika N giva	48	a	101	ab	2190	a	17	ab	6,10	ab
	Lika C giva	45	a	105	ab	1904	a	18	a	5,82	b
<b>Marktäckning</b>	Lika N och C giva	48	a	95	b	1993	a	14	b	6,99	ab

## Mikroflora

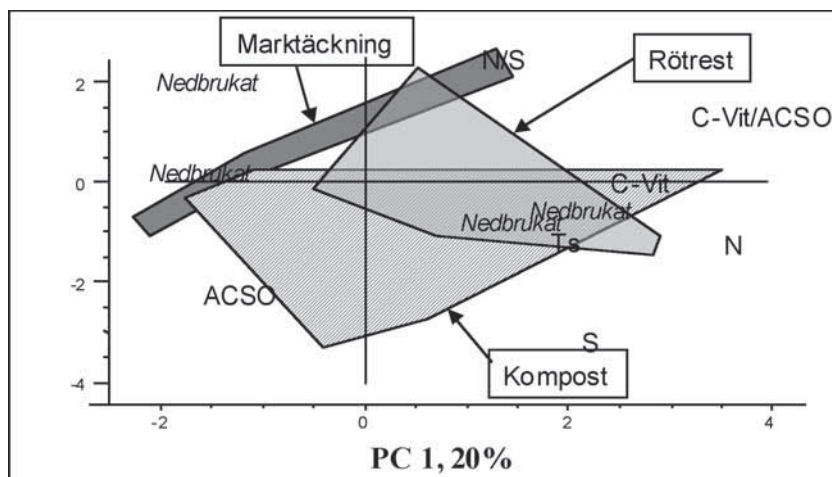
Figur 1. visar hur de olika formerna för användning av gröngödsling påverkade mikrofloran i marken under augusti, september och oktober. Behandlingen med direktnedbrukning skiljde sig från övriga behandlingar genom höga halter av bakterier, mykorrhiza och actinomyceter i september och oktober. Marktäckning gav en låg mikrobbiomassa i augusti medan mark som tillförts processad gröngödsling hade en hög biomassa i augusti men biomassan i dessa behandlingar sjönk kraftig fram till september/oktober.



Figur 1. Samspelet mellan mikrofloran (Ba=bakterier, Ac= actinomyceter, Fu=svampar, My= mykorrhiza) i marken under augusti (8), September (9) och oktober (10) och olika formerna av grön gödsling.

### Produktkvalitet

Figur 2 visar relationerna mellan olika faktorer i växten. Hög halt ACSOs samspelar starkt med låg kvot mellan kväve och svavel (N/S) men även med högt svavelinnehåll. Hög C-vitaminhalt samspelar med högt kväveinnehåll och hög kvot mellan vitamin-C och ACSOs. Vi kunde dock inte se några klara samspelseffekter mellan de olika formerna för användning av grön gödsling som användes i vårt försök. Tabell 3 visar innehållet av C-vitamin och ACSO i purjolök vid användning av olika former av grön gödsling.



Figur 2. Kvalitetsparametrarna C-vitamin och ACSOs samspel med innehållet av svavel (S), kväve (N) och torrsubstans (Ts) i purjolöken samt kvoterna mellan kväve och svavel, och vitamin-C och ACSO.



Tabell 3. Innehållet av vitamin-C och ACSO i purjolöken.

		Vitamin C		ACSO		Vitamin C:ACSO	
		mg/kg fv		g/kg fv			
<b>Direktnedbrukning</b>		151	b	2,00	a	77	a
<b>Rötrest</b>	Lika N giva	202	a	2,21	a	92	a
"	Lika C giva	200	a	2,24	a	89	a
<b>Kompost</b>	Lika N giva	174	ab	2,33	a	81	a
"	Lika C giva	195	a	2,50	a	77	a
<b>Marktäckning</b>	Lika N och C giva	176	ab	2,10	a	88	a

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling

## Samodling

Projektet "Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som ett mångfunktionellt verktyg i grönsaksodlingen" har pågått under åren 2000 till 2005. Inom denna del av projektet har vi, i ett försök förlagt till Röbbäcksdalen strax utanför Umeå, studerat om och hur samodling mellan rödklöver och vitkål ger skydd mot stora kålflugan. Det finns tre viktiga mekanismer för hur samodling kan ge skydd mot skadegörare. (1) Samodlingsgrödan kan utgöra en barriär, fysisk eller kemisk, mellan skadegörare och värdväxt som därigenom bli svårare att hitta för skadegörare. (2) Samodlingsgrödan kan fungera som fångstgröda dvs. skadegöraren angriper samodlingsgrödan i stället för avsalugrödan. (3) Den ökade diversiteten i odlingssystemet kan skapa förutsättningar för skadegörarnas naturliga fiender att, genom biologisk bekämpning, pressa ner skadegörarpopulationen.

Eftersom många tidigare undersökningar av samodlingssystem med en avsalugröda gett stora skördeminskningar studerade vi också om vi genom val av art och rotbeskärning kunde minska konkurrensen mellan grödorna i systemet. Målet var att utforma ett samodlingssystem där samodlingsgrödan konkurrerar så lite som möjligt med avsalugrödan men ändå har god effekt på kålflugans äggläggning. Denna del av studien var i huvudsak förlagd till Årslev, en försöksstation på ön Fyn i Danmark.

För att få en helhetsbild av odlingssystemet undersökte vi dessutom näringsinflödet i systemet via rödklöverns fixering av luftkväve samt hur odlingssystemet påverkar följande gröda, i vårt fall purjolök, genom växtnäringsoverföring och genom att förvalta och/eller uppföröka mykorrhiza.

Slutligen undersökte vi eventuella skillnader i kvalitet mellan vitkål odlad tillsammans med rödklöver respektive i monokultur.

### Samodlingens effekt på kålflugans äggläggning

Stora kålflugan (*Delia floralis*) angriper alla kålväxter och är ett stort problem för kålodlare i norra Skandinavien. Flugans larver kan orsaka stora skador på växternas rötter och leda till att plantan dör. Studier av kålflugans äggläggning visade att den sammantagna äggläggningen under åren 2003 och 2004 var cirka 50 % lägre i samodling än i monokultur (figur 1).

Effekten av samodling var större i gränsen mellan samodling och monokultur där det i genomsnitt lades 196 % fler ägg i monokulturen jämfört med i samodlingssystemet. Gränseffekten avtog med avståndet från gränsen mellan behandlingarna, och upphörde helt fyra meter därifrån. Effekten uppkom troligen på grund av att kålflugans äggläggningsbeteende stördes i samodlingssystemet. Flugor som landar på samodlingsgrödan får inte rätt kemisk stimulans att fortsätta äggläggningsbeteendet och ger sig därför av för att hitta en ny, lämpligare värdväxt. Detta ökar sannolikheten för att de lämnar samodlingssystemet, medan de flyger

M. Björkman<sup>1</sup>, B. Båth<sup>1</sup>, B. Rämert<sup>1</sup>, P. Hambäck<sup>2</sup>, B. Lundegårdh, A. Mårtensson<sup>3</sup>, A. Sellstedt<sup>4</sup> och K. Thorup-Kristensen<sup>5</sup>,

<sup>1</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

<sup>2</sup> Botaniska institutionen, Stockholms universitet,

<sup>3</sup> Institutionen för markvetenskap, SLU,

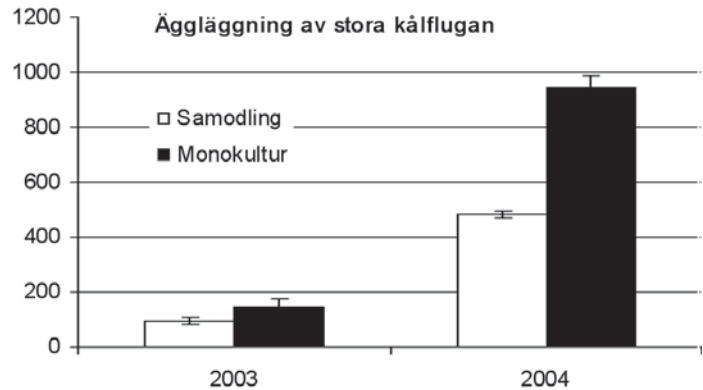
<sup>4</sup> UPSC, Fysiologisk botanik, Umeå universitet,

<sup>5</sup> Department of Fruit, Vegetable and Food Science, Danish Institute of Agricultural Sciences,

tel: 018-67 26 51, e-post:

Maria.Bjorkman@evp.slu.se

som då kommer in i monokulturen kan lägga sina ägg på vitkålen utan störning från andra växter. Man kan säga att vitkålen i monokulturen fungerade som en fångstgröda.



Figur 1. Äggläggning av den stora kålflugan år 2003 och 2004. Båda åren var den totala äggläggningen 50 % lägre i samodlingen.

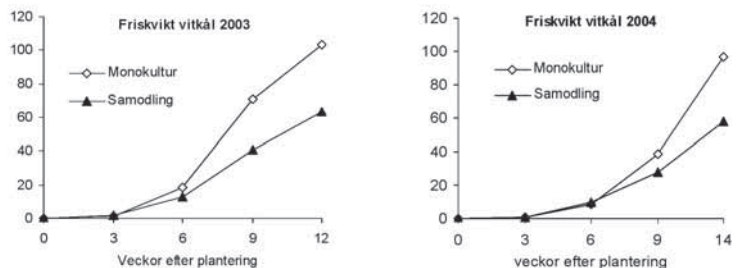
### Påverkan från naturliga fiender

Naturliga fienders effekt på kålflugans ägg, larver och puppor har också undersökts. I samodlingsförsöket på Rödbäcksdalen genomfördes en studie under 2004 där predatorer till kålflugan, som jordlöpare och kortvingar, stängdes ute från ett antal vitkålsplantor. Detta gjordes med hjälp av stålbarriärer som grävdes ner i fältet. När färdigbildade puppor grävdes fram i slutet av säsongen hittades 30 % färre puppor vid plantor utan barriär. Ingen skillnad fanns mellan samodling och monokultur. Det kan dock konstateras att predationen i samodlingssystemet, trots en lägre äggläggning, var lika hög som i monokulturen, 30 %.

### Försök att minska konkurrensen i samodlingssystem

I försöket på Rödbäcksdalen, där rödklövern rotbeskars en gång före planteringen av vitkålen, var avkastning i samodlingssystemet 60–70 % av avkastningen i monokulturen (figur 2).

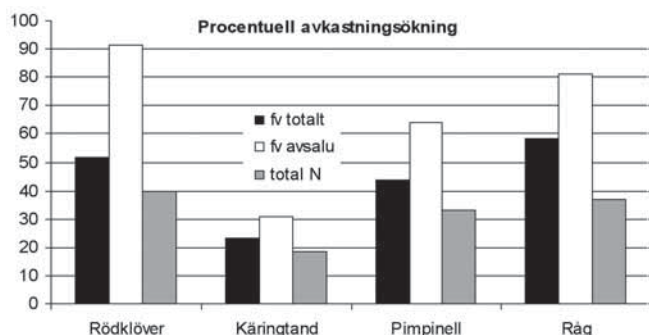
På Årslev gjordes mer ingående studier av möjligheten att minska konkurrensen i samodlingssystem med vitkål genom val av art och genom rotbeskärning av samodlingsgrödan. Fyra samodlingsarter; röd klöver



Figur 2. Skillnader i vitkålsavkastning vid samodling med rödklöver och vid odling i monokultur. Rödbäcksdalen, Umeå 2003 och 2004.

(*Trifolium pratense* L. var. Vivi), käringtand (*Lotus corniculatus* var. Dawn), pimpinell (*Sanguisorba*) och höstråg (*Secale cereale*), valdes ut att användas i försöket 2004.

Den procentuella avkastningsökningen med rotbeskäring var störst i samodlingssystemet med rödklöver (figur 3).



Figur 3. Procentuell avkastningsökning av vitkål vid rotbeskäring av samodlingsgrödan i försök med samodling på Årslev, Danmark 2004.

Avkastningen räknat i kilo var, trots god effekt av rotbeskäringen, låg i samodlingssystemet med rödklöver och rågen ansågs på grund av sin morfologi inte kunna fungera som skydd mot kålflugan. Käringtand och pimpinell valdes därför ut till försöket år 2005 då vi även studerade hur rotbeskäring påverkar rotutvecklingen och var i jordprofilen grödorna i samodlingssystemet tar upp näring.

### Symbiotisk kvävefixering

Symbiotisk kvävefixering utvecklas genom ett samspel mellan bakterier och baljväxter. Baljväxterna blir genom fixeringen självförsörjande med avseende på kväve. Vår frågeställning var hur kvävegödsling påverkar den symbiotiska kvävefixeringen då rödklöver samodlas med vitkål som inte är självförsörjande och därför måste gödslas med kväve. Vi mätte fixeringen genom att nyttja en metod som kallas acetylenreduktionsmetoden och som återspeglar luftkväveupptagningsförmågan hos baljväxten.

Vi fann att kvävegödsling i form av hönsgödsel stimulerade kvävefixeringen hos rödklövern. Detta kan bero på att den ökade näringstillgången resulterade i en större bladytta som via fotosyntesen gav rödklövern tillgång till mer energi. Det högsta uppmätta värdet under perioden var 359 gram kväve per hektar och dag vilket motsvarar cirka 11 kg N/ha under en månad. Avslagning av rödklövern minskade kvävefixeringen. I början av säsongen var återhämtningen snabb men i slutet av säsongen, då klimatet begränsar återväxten, skedde ingen återhämtning.

### Efterverkans effekter i purjolök

Kväveupptaget i purjolök år 2004 var oberoende av om förfrukten var vitkål i monokultur eller vitkål samodlad med rödklöver.

Arbuskulär mykorrhiza utvecklar symbioser med växtrötter som förbättrar växters näringsupptag och stärker deras motståndskraft. Mängden mykorrhiza kan bestämmas genom att räkna antalet sporer i marken. Vi hittade mykorrhiza både där förfrukten var vitkål i monokultur och där förfrukten var vitkål samodlad med rödklöver men antalet sporer

var oberoende av behandling. Vår slutsats är att en fältanpassad stabil mykorrhizapopulation finns etablerad på Röbbäcksdalen och att denna inte påverkas av kortvariga externa störningar i form av olika gödslingsregimer eller växtsamhällen.

### Skillnader i kvalitet

Torrsubstanshalten och halten vitamin-C var högre vid samodling jämfört med i monokulturen. Däremot uppmättes inga skillnader mellan odlingsystemen avseende totalhalten glukosinolater.

### Slutsatser

För att utveckla ett hållbart och stabilt samodlingssystem måste man se till hela systemet och ha ett långsiktigt perspektiv. Eventuella skördeminskningar bör bedömas och balanseras i relation till de positiva effekter som tillförs odlingsystemet t.ex. skydd mot skadegörare, tillförsel av växtnäring och förvaltning och/ eller uppförökning av mykorriza.

Samodling har en reducerande effekt på den stora kålflugans äggläggning. Studie visar också att det är möjligt att nyttja rumslig heterogenitet för att styra skadegörare från känsliga grödor. Det är möjligt att samodling kan användas som ett verktyg för att skydda en känslig gröda om man kombinerar samodlingen med en fångstgröda. Den visar också att det med hjälp av rotbeskärning och val av art går att minska konkurrensen i samodlingssystem. Kvävefixeringen i samodlingssystemet stimulerades vid tillförsel av kvävegödselmedel, vilket ger ett kvävetillskott i växtföljdsperspektivet. Efterverkan av samodlingssystemet är ännu inte utvärderad men de preliminära resultaten tyder på små effekter i det korta perspektiv som denna studie representerar.

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling

## Deltagardriven forskning

Deltagardriven forskning är en läro- och förändringsprocess där lantbrukare, rådgivare och forskare arbetar tillsammans kring ett gemensamt intresse. Målet för gruppen deltagardriven forskning inom projektet ”Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som ett mångfunktionellt redskap i grönsaksodling” var att i praktisk odling utvärdera olika system för användning av grüngödsling som växtnäringssystem i vitkål. Sex gårdar, från Ås i Jämtland till Ullared i Halland deltog i projektet. På den egna gården testade lantbrukarna de grüngödslingssystem som de ansåg intressantast utifrån gårdens förutsättningar och odlingssystem.

Grüngödslingssystemen jämfördes med gårdens egen gödslingsstrategi i vitkål. Tyngdpunkten lades på den kvalitativa utvärdering, det vill säga hur odlarna upplevt arbetet med och bedömde de olika systemen för grüngödsling. Prov togs ut för analys av jordens näringsstatus, grüngödslingens växtnäringssinnehåll samt vitkålen skördenivå, växtnäringssupptag och kvalitetsegenskaper. Även eventuella växtskyddsproblem noterades.

Följande system för grüngödsling studerades:

Direktnedbrukning av grüngödslingsgrödan	
	Oskördad
	+ pelleterad höngödsel
	Skördad
	+ pelleterad höngödsel
	+ rötrest
	+ pelleterad höngödsel
	+ kompost
	grönmassa
	grönmassa & halm
	grönmassa & strörrik höngödsel
	helsäd
	+ marktäckning
	grönmassa
	ensilage
	+ nedbrukat ensilage
	+ samodling
	honungsört & pelleterad höngödsel
	rödklöver & pelleterad höngödsel

T. och F. Aronsson<sup>1</sup>, B. Båth<sup>2\*</sup>, L. Ekerwald<sup>3</sup>, L. Olsson<sup>3</sup>, Y. Eklind<sup>4</sup>, K. Eksvärd<sup>5</sup>, O. Fredlund<sup>6</sup>, J. Jonsson<sup>7</sup>, H. Karlström<sup>8</sup>, L. Moberg<sup>9</sup> och E. Ögren<sup>10</sup>,

<sup>1</sup> Rasegården, Broby,

<sup>2</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

<sup>3</sup> Ås trädgård, Ås

<sup>4</sup> Institutionen för markvetenskap, SLU,

<sup>5</sup> Centrum för uthålligt lantbruk, SLU,

<sup>6</sup> Jordnära produkter, Valbo,

<sup>7</sup> Bössgård, Ullared,

<sup>8</sup> Sättrabrunn, Sala,

<sup>9</sup> Mobergs grönsaker AB, Fjugesta,

<sup>10</sup> Länsstyrelsen/Lantbruksenheten, Västerås

\* tel: 018-67 23 10,

e-post: birgitta.bath@evp.slu.se

Presenteras även som poster.

Ulrika Geber,  
Centrum för uthålligt lantbruk,  
SLU,  
tel: 018-67 14 19,  
e-post: [ulrika.geber@cul.slu.se](mailto:ulrika.geber@cul.slu.se)

# Att hushålla med växtnäring – vilka verktyg ska vi använda?

Utgångspunkten för workshopen är att diskutera olika verktyg för hur det ekologiska lantbruket skulle kunna ta ytterligare ett steg mot förbättrad växtnäringshushållning.

Workshopen leds av en moderator, med hjälp av en panel med erfarna forskare och rådgivare. Efter två inledande anföranden, kring dagens regelverk och förslag till hur ett miljöledningssystem skulle kunna användas samt erfarenheter av andra verktyg som rådgivning och växtnäring-balanser för att förbättra växtnäringshushållningen, inbjuder vi till gruppdiskussioner kring fyra teman:

1. Växtnäring och resurshushållning – hur ska vi kombinera generella principer för växtnäringshushållning och lokala förutsättningar?
2. Verktyg och åtgärder mot näringsförluster – var finns de stora vinsterna och svårigheterna?
3. Nya regler och rådgivning är bra, men hur kan vi gynna de lantbrukare som går före?
4. Kriterier för val av gödselmedel – hur kan vi hantera målkonflikter som rör kretslopp, t.ex. användning av energi och andra resurser och innehåll av oönskade ämnen.

Deltagarna väljer själva vilket tema de vill diskutera. En ordförande och sekreterare utses i varje grupp. Panelen är en resurs grupperna kan använda sig av. Allteftersom diskussionen fortgår skriver grupperna upp erfarenheter, förslag och synpunkter på väggpapper. Workshopen avslutas med att vi gemensamt går igenom väggpresentationerna och tillsammans diskuterar några utvalda punkter.

# Greppa Näringen och det ekologiska lantbruket

*Thorsten Rahbek Pedersen, Jordbruksverket,  
tel: 040-41 52 82,  
e-post: thorsten.pedersen@sjv.se*

Greppa Näringen som startade år 2001 är ett kunskaps- och rådgivningsprojekt som syftar till att stötta lantbrukarna med kunskap och verktyg så att förluster av näringsämnen och pesticider minskar på ett kostnadseffektivt sätt.

Rådgivning inom Greppa Näringen erbjöds under projektets första år i Skåne, Halland och Blekinge. Från och med 2003 är även Gotland, Kalmar och Västra Götaland "Greppa-län". Under 2005 har man dessutom påbörjat aktiviteter i Östergötland och i länen kring Mälaren och Hjälmaren. I första hand syftar insatsen i dessa län till att minska förlusterna av fosfor och pesticider eftersom kväveförluster anses vara mindre problematiska i denna del av Sverige.

Individuell rådgivning är kärnan i Greppa Näringen. Rådgivningen är kostnadsfri för lantbrukaren. Kort beskrivet ska rådgivaren gå igenom miljökvalitetsmålen på den enskilda gården och planera åtgärder för att minska förlusterna till luft och vatten. En databas har byggts upp inom projektet vilket gör det möjligt att på sikt utvärdera projektets miljöeffekter.

Greppa Näringen har varit öppen för alla lantbrukare, både konventionella och ekologiska, men 2002 blev det klart för Greppa Näringens projektgrupp att det fanns behov av riktade insatser mot ekologiska lantbrukare. 2003 tog man därför initiativ till att uppdatera Greppa Näringens studiecirkelmateriel så att innehållet blev intressant även för ekologiska lantbrukare. Dessutom tog man fram en ny rådgivningsmodul (11E) om kvävestrategi på ekologiska lantbruk. I modulen fokuseras på hur man kombinerar en bra kväveförsörjning till grödorna med en effektiv bekämpning av rotogräs.

Greppa Näringen ska lösa miljöproblemen genom information och frivilliga åtgärder tillsammans med attraktiva miljöstöd för att uppnå viktiga odlingstekniska ändringar (fånggrödor, värplöjning mm.). Alternativt till detta arbetssätt är kontroll, tvång och böter som i Danmark. Inom Greppa Näringen har dessutom tagits fram imponerande mängder av informationsmaterial och utarbetats ett lyckat koncept för fortbildning av rådgivare och lantbrukare.

Det finns dock en del begränsningar med en kampanj som Greppa Näringen:

- Det är inte självklart att en frivillig kampanj påverkar de värsta miljöbovarna.
- Miljöstöd och åtgärder är inte alltid tillräckligt riktade. Vi vet t.ex. att fånggrödor på styv lera i Västergötland endast minskar kväveutlakningen med 1–2 kg/ha men det är administrativt krångligt att ge miljöstöd beroende av jordtyp.
- Information är inte alltid tillräcklig. Ett exempel är spridning av flytgödsel på hösten vilket är olämpligt ur miljösynpunkt,



vilket alla lantbrukare är medvetna om. Att öka lagringskapaciteten så man endast behöver köra flytgödsel på våren är dock så dyrt att många avstår. Här behövs i stället en kombination av regler och stöd till utökning av lagringskapaciteten.

Greppa Näringen är ett viktigt verktyg för ekologiska lantbrukare. Det ställer speciellt stora krav på driftledaren att hantera kvävet i vallar och stallgödsel när man samtidigt måste kontrollera rotoqramset. Generellt sett lyckas man bra och de flesta internationella undersökningar visar att kväveutlakningen är lägre och kväveeffektiviteten högre på de ekologiska lantbruk jämfört med de konventionella. Det finns dock problem kvar att lösa och kostnadsfria och välgenomtänkta rådgivningsinsatser kombinerade med vettiga miljöersättningar har avgörande betydelse. Även om det kan finnas behov av piska är det viktigaste att det finns en ordentlig portion "smaskiga morötter" till lantbrukarna!

# Att hushålla med växtnäring – vilka verktyg ska vi använda?

*Ernst Witter,  
Institutionen för markvetenskap,  
SLU, tel: 018-67 12 78,  
e-post: ernst.witter@mv.slu.se*

Den ekologiska produktionen profilerar sig bl.a. genom sin målsättning att utveckla en långsiktigt hållbar produktion av livsmedel genom att arbeta med och gynna naturliga processer samt att minska miljöpåverkan och resursförbrukningen. Detta har bidragit till ett starkt förtroende för denna produktionsform både bland konsumenter och myndigheter. Det är därför viktigt att se till att reglerna för produktionen är sådana att de garanterar att målen för den ekologiska produktionen uppnås.

Nuvarande KRAV-regler som berör växtnäringshushållningen kan dock anses vara bristfälliga och otillräckliga för att säkerställa målen. Dessutom är urvalet av tillåtna insatsmedel i vissa fall svårt att motivera på basis av målsättningarna. Det finns därför ett behov av att tydligare förankra reglerna i målsättningarna och att utarbeta ett miljöledningssystem inom regelverket som möjliggör en öppen redovisning av produktionen gentemot målen. Syftet med denna workshop är bl.a. att diskutera innehållet i ett sådant miljöledningssystem och vilka styrmedel kan användas för att implementera det.

Ett övergripande mål för en hållbar växtodling är att grödans näringsbehov ska tillgodoses medan förluster till den omgivande miljön och användning av icke-förnybara naturresurser samt fossila bränslen ska minimeras. Detta kan åstadkommas i första hand genom tillämpning av kretsloppsprincipen, dvs. en effektiv cirkulation och fördelning av samhällets och odlingsenhetens växtnäringstillgångar. En begränsning av växtnäringsöverskottet är en viktig grundförutsättning för att kunna uppnå målen. Ökar växtnäringsinnehållet i marken ökar också risken för växtnäringsförluster. Dessutom är vissa växtnäringsämnen såsom fosfor en stark begränsad ändlig resurs. Även underskott av växtnäring som kan leda till utarmning av jorden bör beaktas för att säkerställa att markens långsiktiga produktionsförmåga bevaras och stärks. Ett miljöledningssystem bör därför kanske innehålla regler som syftar till en begränsning av växtnäringsöverskott och -underskott samt en kvantitativ redovisning av att man på bästa möjliga sätt hushåller med växtnäring genom beräkning av växtnäringsbalanser och växtnäringsutnyttjande.

Näringsförluster till den yttre miljön påverkar växtnäringsutnyttjandet och är ett av lantbrukets svåraste miljöproblem. Det är viktigt att man i den ekologiska produktionen gör så mycket som möjligt för att minimera utsläppen. För att garantera att målet om att minimera växtnäringsförluster till den yttre miljön uppnås räcker det dock inte med att enbart begränsa överskottet av växtnäringsämnen som tillförs systemet. Specifika (odlings)åtgärder för att minska risken för förluster måste också vidtas. Ska ett miljöledningssystem innehålla krav på implementering av specifika åtgärder och hur kan man då bäst ta hänsyn till att förutsättningarna varierar mellan olika produktionsinriktningar och olika delar av landet?

Den ekologiska produktionen har i hög grad blivit förknippad med sitt val av insatsmedel, inte minst när den jämförs med den konventionella. Detta är olyckligt eftersom valet av insatsmedel inte är en del av målsättningarna utan en del av regelsystemet. Nuvarande bedömningsgrunder för val av lämpliga gödselmedel kan anses inte vara tillräckligt förankrade i målsättningarna för det ekologiska lantbruket. Nuvarande princip baserad på gödselmedlets ”organiska” eller ”mineraliska” karaktär, och i det senare fallet dess löslighet kan ifrågasättas och bör då om inte ersättas så åtminstone kompletteras med en bedömningsgrund som är mer direkt baserad på målsättningarna. Eftersom målsättningarna inte specificerar vilka insatsmedel som är lämpliga, är en möjlighet att utgångspunkten bör vara att alla insatsmedel kan vara tillåtna om det inte kan visas att deras användning på sannolika skäl försvårar möjligheterna att uppnå målen. Valet kan då baseras på en tillämpning av utbytesprincipen, dvs. att man i första hand väljer den produkt som bäst överensstämmer med möjligheten att uppnå målsättningarna för det ekologiska lantbruket.

Reglerna är för att se till att en minimistandard motsvarande målsättningar uppnås av alla producenter oavsett skicklighet och syfte. För mycket detaljreglering ökar dock det administrativa arbetet för både producenten och kontrollorganet samtidigt som det kan starkt begränsa producentens handlingsutrymme. Vilken är de viktigaste punkter som bör ingå i ett miljöledningssystem med avseende på växtnäringshushållningen, och vad bör ingå för att stimulera de producenter som försöker att vidareutveckla det ekologiska lantbruket mot sina målsättningar?

Detta är några av de frågor vi vill belysa i denna workshop.

# Att utveckla nya marknader för ekologiska produkter

*Johan Ascard, Jordbruksverket,  
tel: 040-41 52 87, 0730-41 52 87,  
e-post: johan.ascard@sjv.se*

Världsmarknaden för ekologiska produkter ökar starkt. I Sverige stagnerar dock marknaden för vissa produktgrupper, men på en internationellt sett hög nivå. Försäljning har minskat för många inhemska produkter, t.ex. grönsaker och bröd. Liknande tendenser märks i andra länder med en relativt mogen marknad för ekologiska produkter, t.ex. Danmark.

Många producenter är besvikna på att det inte är större efterfrågan på deras produkter. Svårigheterna på marknaden kan upplevas som en paradox eftersom det samtidigt finns ett mycket stort intresse för miljövänlig livsmedelsproduktion och hälsosam mat.

Det blir allt svårare för traditionella ekologiska produkter att konkurrera med konventionellt producerade basprodukter på lågprismarknaden. Det räcker tydligen inte att varorna är ekologiskt producerade, de måste också ha andra kvaliteter och laddas med fler mervärden. Det efterfrågas alltmer förädlade och bekväma livsmedel. Vi köper mer importerade produkter men samtidigt ökar också efterfrågan på lokalproducerade varor. Det tillkommer också nya kundgrupper, som köper trendiga specialprodukter.

Prispressen är ett stort problem för många eko-producenter. För vissa arbetsintensiva produkter är det helt enkelt svårt att konkurrera med importen från låglöneländer. Rationalisering och specialisering kan vara ett sätt att följa med i denna utveckling, men många producenter kan och vill inte utvecklas åt det hållet. Många små producenter väljer istället att bredda verksamheten och satsa på den lokala marknaden. Andra satsar på storskalig produktion och förädling av specialprodukter med möjlighet till export. För att lyckas med exportarbetet krävs dock noggranna förberedelser.

Den globala handeln med ekologiska produkter ökar. Vissa är kritiska mot denna utveckling för att långväga transporter är resurskrävande och strider mot den ekologiska närhetsprincipen. Global handel med ekologiska produkter bidrar dock till en positiv utveckling i de producerande länderna, och ger konsumenterna ett alternativ till importerade konventionella produkter.

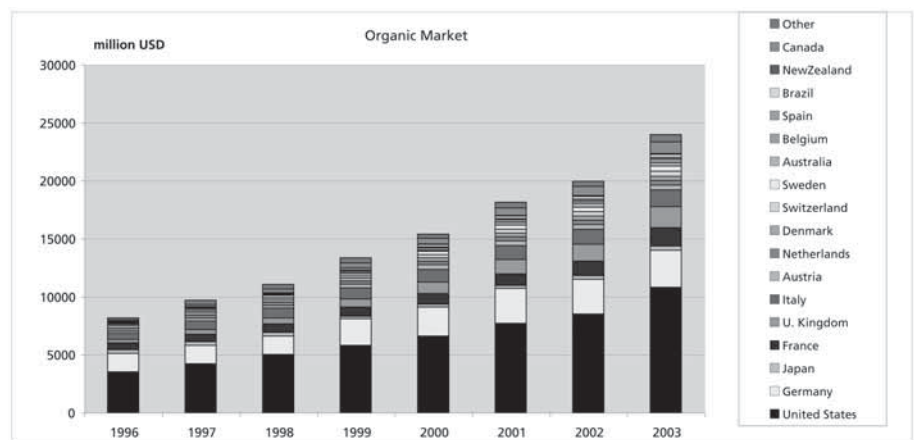
För att vara framgångsrik på marknaden är det viktigt att känna till olika konsumentgruppers önskemål. Våra matvanor förändras som ett resultat av ökat resande och ökad invandring. Många frågar sig hur vi egentligen ska äta för att må bra och leva miljövänligt. Här finns det en del att lära av andra kulturers matvanor.

Pelle Fredriksson, Grolink,  
tel: 018-13 15 43, 070-617 77 99,  
e-post: pelle@grolink.se

# Världshandeln med ekoprodukter

Case: Ekologiska cashewnötter från Tanzania

EPOPA står för Export Promotion of Organic Products from Africa, det är ett stort projekt som Sida startade 1997. Målsättningen med projektet är att stödja småbönder i Afrika genom att stödja export av ekologiska produkter. Bakgrunden är att efterfrågan på ekologiska produkter ökar i den rika delen av världen, samtidigt som en stor del av afrikanska småbönder odlar ekologiskt eftersom de inte har råd med insatsmedel. Sidans idé var att koppla ihop småbönderna med en växande marknad. Något som har visat sig vara mycket lyckat.



*EPOPA har projekt aktiva i Uganda, Tanzania och Zambia.*

Varje delprojekt är kopplat till en exportör och räcker över tre år. Stödet inom projektet är i korthet:

- Stöd till ledningen i exportföretaget
- Utbildning av anställda
- Utbildning av fältpersonal som ska sköta ekologisk rådgivning till bönderna
- Mobilisering av bönder, tips och tekniker
- Tillhandahållande av frön och plantor till bönderna
- Teknisk rådgivning
- Certifieringsstöd till både exportör och bönder
- Kvalitetssäkring i produktionen
- Marknadsundersökningar och köparkontakter
- Deltagande på internationella mässor för ekologiska produkter
- Projektinformation och broschyrer
- Utveckling och revision av interna kontrollsystem (ICS)

Cashewnötter från Tanzania

I detta exempel heter exportören Premier Cashew Industries (PCI), PCI är dotterföretag till Fidahussein & Company Ltd. som sedan 50 år tillbaka

har importerat och exporterat många olika produkter i Tanzania.

PCI startade sin export av Cashew 1999/2000. Deras affärsidé var att köpa upp nötterna processa och exportera skalade rostade nötter i olika kvalitetssortering. Det vanliga är annars att nötterna exporteras som obearbetad råvara till Indien eftersom arbetskraften är billigare där. EPOPA kom in i bilden eftersom PCI ville bredda sin export och även erbjuda ekologiska cashewnötter.

PCI är ett seriöst och välordnat företag som passade bra in som projektpartner i EPOPA. De hade sedan tidigare utvecklat stadiga relationer med cashewodlarna och hade uppköpare på plats i byarna.

Cashewnötterna som ingår i det ekologiska projektet odlas i Kerekese, Kilimahewa och Magawa. Det är byar som ligger nära kusten till Indiska Oceanen omkring 10 mil från Dar es Salaam. När projektet startade hösten 2002 kontrakterades 130 bönder och i dag tre år senare har ca 600 bönder kontrakt med PCI. Kontrakten innebär att de ska leverera ekologiska nötter och att de får rådgivning av PCI:s fältpersonal som också sköter internkontrollen. PCI i sin tur åtar sig att betala 15 procent i merpris för ekologiska nötter.

Bönderna i området är fattiga och inkomsten från cashewträden uppgår till 3/4 av deras totala inkomst. I modellen väljs en intresserad bonde ut som får fungera som modell för övriga. Andra bönder får komma på besök för att i praktiken se hur man kan göra för att öka produktiviteten i sin ekologiska odling. Det kan handla om till exempel beskärning, gallring och jordtäckning.

När bönderna i byarna upptäckte att de som satsade på ekologiskt fick mer betalt och att de ekologiska metoderna fungerade så ökade intresset. En av bönderna fördubblade sin produktion genom att köpa upp träd, och eftersom priset också ökade så blev inkomsten i det närmaste fördubblad. Vissa av bönderna hade haft sin mark utarrenderad, men tog tillbaka marken när de upptäckte att det gick att både öka produktionen och att få högre pris för skörden.

I Dar es Salaam har PCI sin förädling, där knäcks, skalas och sorteras cashewnötterna i ett stort antal fraktioner. PCI hade 1500 kvinnor anställda i fabriken. De har relativt sett bra betalt och har goda arbetsförhållanden. Nötterna förädlas i sex steg under sex dagar.

1. Nötterna ängas i omkring en halvtimme därefter kyls de av.
2. Ytterskalet knäcks och avlägsnas, arbetarna får mer betalt för hela nötter
3. Kärnorna torkas/rostas och kyls igen, rostningen ökar lagringstiden upp till 15 dagar
4. Skalning, det tunna innerskalet tas bort för hand
5. Nötterna sorteras i ett stort antal fraktioner och rostas för att bli knapriga
6. Nötterna vakuumpackas i plastsäckar för export, en viss del konsumentförpackas för att säljas lokalt.

Som en del i projektet undersökte EPOPA den europeiska marknaden för ekologiska cashewnötter. Den konventionella marknaden för cashewnötter är köparens marknad eftersom tillgången på nötter överstiger efterfrågan. Den ekologiska andelen av marknaden uppskattades till omkring

900 ton 2001 vilket motsvarar cirka 1,5 procent av den totala marknaden. Ökningstakten för den ekologiska delen uppskattades till omkring 15 procent per år. Merpriset för ekologiska nötter var omkring 25 procent. Alla intervjuade köpare var överens om att det absolut viktigaste var att etablera en hundra procentigt pålitlig ekologisk certifiering.

EPOPA ser till att hjälpa till med certifieringen hela vägen från början till slut. Bönderna ingår i en grupp certifiering som möjliggörs genom interna kontrollsystem. Exportören, i det här fallet PCI anställer fältpersonal som dels är rådgivare och dels interna kontrollanter. EPOPA handlar upp certifiering av internationella kontrollorganisationer och tar en del av kostnaden för certifieringen. Första året betalar EPOPA hela kostnaden, andra året halva och tredje och sista året tar PCI hela certifieringskostnaden.

Eftersom PCI var en erfaren exportör kunde vi från EPOPA koncentrera vårt marknadsföringsstöd till det som är speciellt för ekologisk produktion. Cashewnötterna exporteras både till Europa och USA, men även om kontrollorganets certifiering gäller i mottagarlandet så behövs EPOPA:s hjälp när problem dyker upp till exempel med importtillstånd. EPOPA ger också stöd med köparkontakter och deltagande på internationella ekologiska matmässor.

*Mer information finns på [www.epopa.info](http://www.epopa.info) där finns bland annat Sidas utvärderingar av EPOPA.*

# Den miljövänliga och mångkulturella måltiden

Margareta Frost-Johansson,  
Hushållningssällskapens Förbund,  
tel: 0322-147 05,  
e-post: margareta.frost@hush.se

Från början var det mycket basala behov och tillgänglighet som styrde vad vi åt. I stort sett ser det ut likadant idag. Behoven styr men skillnaden idag mot hur det såg ut på stenåldern, är att tillgängligheten har ökat alldeles oerhört! Var vi än vistas idag så är tillgängligheten på mat hög. Vi kan knappt gå ett steg utan att vi erbjuds mat; eller mat förresten det handlar oftare om godis, läsk, snacks, snabbmat etc. När vi levde som grottmänniskor i skogen så levde man på det som naturen gav. Nu menar inte jag att vi ska börja leva som grottmänniskor igen. Men vi kanske kan bli moderna stenåldersmänniskor? Vi har ju fördelen idag att allt vi behöver äta redan är infångat! Grönsakerna är skördade, köttet finns slaktat och styckat, fisken är fångad osv.

Varför ska man då bli en modern stenåldersmänniska?

**Jo, det handlar om en hållbar utveckling;**

*"En utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov"*

Tittar vi närmare på det kan vi se att det finns ett flertal faktorer som styr vad vi äter:

- Arv
- Tradition
- Religion
- Miljö/Ekologi
- Ekonomi

Att vi ärver matvanor från våra föräldrar och människor runt omkring oss är sant. Vi blir tidigt präglade av matkulturen i vår omgivning. Mat hör starkt samman med identitet och social förankring. Flyttar man till en annan kultur så är matvanorna det som man sist överger. Det kan ta 2-3 generationer.

Hur är det med religionen då? Styr den oss i vårt val av mat? Vi som räknar oss som kristna – styr religionen oss? Ja, faktiskt är det så, speciellt vid olika högtider som jul och påsk t.ex. Semlor som vi äter nu hänger också ihop med religionen. Det var fastemat under den tiden som Sverige var katolskt.

Matvanorna styrs inte i lika hög grad idag av vad som kan växa och produceras i vår närmiljö. Idag transporteras mat kors och tvärs över hela jordklotet. Men ekologin styrde matvanorna förr i allra högsta grad. Ser vi på brödkonsumtionen 100 år tillbaka så styrdes den helt av vad som gick att odla korn i norr och vete i söder (tunnbröd i norr och limpor i söder). Ekologin styr även idag när man tittar på hur man äter i fattigare delar av världen.

Ekonomi. Att rätta mun efter matsäck, har alla hört. Tillgång eller inte tillgång på pengar bestämmer givetvis också vad vi äter.



## Äta smart

Att man ska äta smart betyder att man ska äta:

- Större andel vegetabilier
- Mindre mängd ”tomma kalorier”
- Andelen ekologiskt ska öka
- Rätt kött och grönsaker
- Transportsnålt

## Större andel vegetabilier

Om man ser på grönsakskonsumtionen runt om i världen – kan man konstatera att man i de flesta andra kulturer och religioner är bättre på att äta grönt. Vår konsumtion ligger på cirka 50 kg om året – tittar på man konsumtionen i Medelhavsländerna, ligger konsumtionen där på cirka 250 kg per person och år.

I många kulturer äter man vegetarisk kost av religiösa skäl t.ex. i buddism och hinduism. Även om andra religioner inte kräver att man äter vegetarisk mat så är det inget som hindrar det. Vegetarisk mat passar alla kulturer och religioner.

Att äta mer vegetariskt eller mer grönsaker är också bra för miljön! Tallriksmodellen säger att halva tallriken ska bestå av grönsaker framför allt av hälsomässiga skäl – men passar också ur miljömässig synvinkel om man väljer rätt grönsaker. 500 g frukt och grönt om dagen säger rekommendationen.

Att äta animalier innebär en energikrävande omväg jämfört med att äta vegetabilier. Den energikrävande animalieproduktionen ger upphov till miljöeffekter, t.ex. utsläpp av klimatpåverkande gaser, övergödande utsläpp, m.m.

Både hälsan, miljön och plånboken gynnas av att vi byter ut en del animalier mot vegetabilier. Vi mår bra av de mineraler, vitaminer, fiber, antioxidanter m.m. som vi får från växtriket.

För att ersätta animalier behövs baljväxter. Baljväxter är mindre energikrävande att producera än animalier.

Baljväxter är växtvärldens kött! Baljväxter är ett mycket mer energi- och resurssnålt val än kött. Även importerade baljväxter är betydligt mer resurssnåla än kött. Det är otroligt försummad mat, man kan laga mycket gott med dem, de är billiga, och de innehåller mycket av det som är bra i kött – protein och mineraler som järn, zink och selen.

Välj i första hand svenska baljväxter som bruna bönor och gula ärter. Det innebär inte bara ärtsoppa och de traditionella bruna bönorna – de kan också lagas till på många nya spännande sätt. Här har vi mycket att lära av de invandrade köken. Även importerade baljväxter som t.ex. linser och kikärtor är mer energisnåla att producera jämfört med kött. Ser man på andra kulturer används baljväxter i mycket högre utsträckning än i vår. Baljväxterna är naturliga inslag i varje huvudmåltid. Antingen som sallad eller som ingrediens i grytor och soppor. Många gånger drygas köttgrytor- och soppor ut med bönor, ärter och linser av olika slag (som tex chili con carne) man använder också baljväxter mixade som dipsåser och pålägg. Idag finns det ett mycket stort utbud av baljväxter, antingen torra eller på burk (ett andrahandsval).

Rotfrukterna hör definitivt hemma i den miljömässiga och kulturella

måltiden. Rotfrukterna är suveräna både smak- och prismässigt, vilket gäller också de ekologiska.

Rotfrukterna tillhör vår kultur, eller har tillhört, kan man nog säga! Det är dags att lyfta fram dem på Agendan! Moroten är vi duktiga på att använda – men hur är det med de andra rotfrukterna?

## Rätt grönsaker och rotfrukter

Det är hälsosamt att äta mycket grönsaker. Men det är skillnad på grönsaker och salladsgrönsaker. Det vi kallar salladsgrönsaker – tomat, gurka och isbergssallad, är ofta energikrävande att producera, och de är inte alls de nyttigaste, de är framför allt att betrakta som dekoration. Energianvändningen ger upphov till klimatpåverkande utsläpp m.m.

Frilandsodlade grövre grönsaker och rotfrukter är att föredra. De kan odlas energisnålt i Sverige utan uppvärmda växthus och långa transporter. Och de är mycket nyttiga – de huvudsakliga grönsaksintaget borde vara av det ”grövre”.

Potatisen som är ett bra miljöval borde få en renässans- den är bra både för hälsan och miljön. Bra alternativ till potatis är matvete eller korngryn. Hur är det då med ris? Risodling är väl inte den bästa av odlingar ur miljösynpunkt – ska man äta ris räcker det med 2 gånger i månaden istället för 2 gånger i veckan. Pasta kanske ni tänker nu, hur är det med den? Ja, är den importerad eller gjord på importerat durumvete är den inte det bästa miljövalet på grund av transporterna. Men pasta tycker ju de flesta om! Vad väljer man då? Välj ekologisk pasta el en sort med stor andel svenskt vete i.

## Spannmål

Vete används över hela världen på olika sätt. Många gånger är man duktigare i andra kulturer på att använda spannmål som t.ex. vete i den lagade måltiden. Vete förvandlat till bulgur (klippt, förkokt vete) och cous-cous kan vara basen i den kulturella måltiden. Och varför inte med potatis till kall i form av sallad eller varm som ingrediens i grytor, soppor m.m. I många kulturer ser man potatisen som en grönsak. Och förstår inte varför vi äter våra måltider utan spannmål som bas.

Hur är det med brödet då? Ja, det ska vi äta mycket av – det finns inte bättre bränsle för kroppen. Både billigt, näringsrikt och resurssnålt att producera.

Så 6-8 skivor gäller fortfarande. Både för hälsan och miljön. För att få ihop dessa skivor, krävs det att man äter bröd till nästan alla måltider. Något man också är bra på i de flesta andra kulturer. Men det är bra att variera brödsorterna – välj gärna det nyckelhålmärkta. Knäckebröd är toppen. Men vitt bröd är bättre än inget bröd alls.

KRAV-märkt och närproducerat är bäst!

## Rätt kött

Ditt val av kött har betydelse för miljön. Betande djur är en förutsättning för bevarandet av odlingslandskapets artrikedom, därför föreslås att man äter mer kött från betande lamm och nöt på bekostnad av kyckling och gris.

Men som det ser ut i Sverige idag, äter vi mer av gris och kyckling än av beteskött. Men grisar och kycklingar hjälper oss inte att bevara våra

betesagar – de står oftast inomhus och äter spannmål och kraftfoder som ofta är importerat.

Ser man på hur det ser ut i olika kulturer när det gäller konsumtion av kött – så vet ni att i både islam och judendom, så är griskött förbjuden föda. Inte av miljömässiga skäl utan av andra. Kyckling är däremot tillåtet och allt kött ska vara slaktat enligt vissa principer, halal.

Ser man på en traditionell muslimsk eller judisk måltid så är den ofta helt suverän ur miljösynpunkt; med mycket grönsaker, baljväxter och kött från lamm eller nöt, samt bröd.

Tittar man på en buddistisk eller hinduisk måltid är den också bra ur miljösynpunkt eftersom den ofta är helt vegetarisk (hinduer äter inte nöt) med grönsaker, rotfrukter, baljväxter och bröd.

Konventionell grisuppfödning kan innebära att grisarna står mycket tätt i slutna ladugårdar och aldrig får gå ut.

Men det finns undantag: Det finns grisar som får vara ute och böka och få utlopp för sina naturliga beteenden. Ekologiskt uppfödda grisar får vara ute. Men vi kan inte bevara våra beteshagar genom att äta gris- och kycklingkött. Det är därför bättre att äta mindre av konventionellt producerat griskött och kyckling.

Lamm och nöt däremot behöver inte födas upp på spannmål och kraftfoder utan kan födas upp på bete och grovfoder (=hö, ensilage). Betande djur är en förutsättning för att bevara ett levande odlingslandskap med beteshagar och en stor artrikedom.

## Vilt

Vilt är kanske det bästa att äta ur miljösynpunkt, de har helt vuxit upp på vad naturen ger. Många tycker också att det är bra val ur etisk synpunkt eftersom djuren har fått leva efter sina naturliga behov. Att äta viltkött är däremot inte en möjlighet som alla har.

## Smarta köttmängder

För hälsan och miljön är det bra att äta kött, men i måttliga mängder.

## Förändrade matvanor i mångfaldens Sverige

Mat vandrar tillsammans med de människor som rör sig över nationsgränser och världsdelar. Invandring och ett ökat resande till olika länder har starkt bidragit till en förändring av matvanorna i Sverige. Pizza, pastarätter, hamburgare, kinesisk, thailändsk mat, bulgur, couscous, färska kryddor, kebab, falafel mm.

Cirka 1 miljon människor i Sverige har idag en utländsk bakgrund. Av dessa kommer cirka hälften från länder inom EU.

## Hur ser då en miljövänliga och kulturella måltiden ut?

Först och främst så innehåller den mycket grönsaker (halva tallriken) ekologiska förstas och grönsakerna består av en härlig, saftig rotfruktssallad med kålrot, morot, rivet äpple och olje/vinägerdressing. Det kan också vara en vitkålssallad med riven morot och dressing. En Potatissallad med purjolök, kidneybönor, persilja, dill och dressing. En härlig lammgryta med rotsaker och till detta kokt bulgur. Och till ett nybakt härligt rågbröd.

# Att börja exportera – vad kräver det?

Kent Goldmann,  
Exportrådet,  
tel: 08-588 66 034,  
e-post:  
kent.goldmann@swedishtrade.se

## Exportrådets verktyg för förberedelse och utveckling av småföretagets export

Exportrådets verktyg Steps to Export är ett kvalitetssäkringsverktyg för i första hand mindre företag med ingen eller ringa exporterfarenhet.

I företag som har begränsade resurser, både ekonomiskt och personellt, är det helt avgörande att man verkligen satsar sina resurser på "rätt saker". I exportsatsningen gäller exempelvis fokusering på såväl rätt produkt/tjänst som på rätt kund, partner och marknad.

Verktyget hjälper till att skapa en struktur och systematik utifrån en av oss väl beprövad metodik, vilken ofta saknas i det mindre erfarna exportföretaget. Detta verktyg används dagligen i Sverige inom Exportrådets Småföretagsprogram, såväl av de Personliga Exportrådgivarna i deras rådgivarroll, som av projektledarna i deras coachroll i Exportrådets Exportsäljar- och Exportassistentprogram.

## Sammanfattning

Att lyckas i sitt exportarbete kräver noggranna förberedelser. Framför allt de små företagen har begränsade resurser – både ekonomiskt och personellt. Därför är det ännu viktigare för dem att verkligen satsa sina resurser på "rätt saker", att fokusera på rätt produkt/tjänst, såväl som på rätt marknad.

## Exportstegen

Arbetet tillsammans med företagaren innebär bland annat genomgång av följande steg:

<b>Nuläget</b>	analys av var man står och vad som fordras för att nå målet
<b>Varför?</b>	vilka enskilda och relevanta motiv finns för exportsatsningen
<b>Vad?</b>	vilka produkter/tjänster ska prioriteras i exportsatsningen
<b>Vem?</b>	hur ser slutkunden/användaren ut
<b>Vart?</b>	vilken/vilka marknader/kundgrupper ska prioriteras
<b>Hur?</b>	etableringsform och krav på representant/partner
<b>När?</b>	handlings- och tidplan för de olika åtgärderna
<b>Affärsplan!</b>	skapandet av en plan och en för företaget anpassad metod att utveckla och hantera sin export.

*"Exportstegen" belyser på ett systematiskt sätt de olika frågor som måste hanteras i en fortskridande internationalisering. Exportstegen kan användas av företag som antingen är helt nybörjare eller har vana av export men vill ta ett helhetsgrepp om problematiken.*

Ett första steg är att göra någon form av "nulägesanalys" Vad säljer vi? Till vem? Vad tjänar vi pengar på?

**Varför Export?** En viktig fråga, som man kanske aldrig har ställt sig, även om man exporterat länge, men som är högst relevant vid nyetablering av export såväl som pågående.

**Vad ska vi exportera?** Detta kanske är en fråga som kan tyckas oväsentlig. Det är klart att vi ska exportera det vi producerar och eller säljer till den svenska marknaden! Om analyser visar att en specifik produkt är speciellt lönsam bör man överväga **produktspecialisering**. För de flesta mindre företag är den strategin att rekommendera d.v.s., **att bli riktigt bra på något av det man håller på med och erbjuda detta till många kunder.**

**Vem är vår kund?** Denna fråga kräver en hel del eftertanke. Säljer vi själva till den slutlige användaren t.ex. direkt till en konsument är det ju den som är kunden. Det kanske vi gör i Sverige, men att sälja direkt till slutkund i ett annat land kan vara svårare. Vi behöver någon form av representant. Det är ju också en kund, eftersom vi ju fakturerar honom, men han är i ännu högre grad att betrakta som vår "förlängda arm" på den marknaden, vilket är mycket viktigt att komma ihåg

**Vart ska vi exportera?** Många exportörer upplever nog att det här med "marknadsval" och varför man börjat exportera till just den marknaden är lite grand resultatet av "oplanerade händelser". Antingen har man direkt bestämt sig för att en specifik marknad är den rätta eller så har man "råkat" exportera till ett visst land för att man fått förfrågan därifrån. Man kanske har "träffat någon trevlig person" på en mäsas, som sagt sig vilja representera ens företag. Vi anser att man bör titta närmare på den s.k. **trattmodellen**. Trattmodellen gör det dels möjligt att jämföra flera länder, dels tar den fram vilka länder som har första prioritet. Modellen visar även på vilka länder som man ska titta lite närmare på inför framtiden. Om man ska välja ut en marknad finns det alltid vissa frågor som är helt avgörande för marknadsvalet. Om man inte får ett tillfredsställande svar på dessa frågor ska man undanta denna marknad. Identifiera de 5-6 kritiska frågorna som du måste ha ett positivt svar på och utgå i första hand från dessa. När dessa är besvarade går man vidare med andra frågeställningar. Det sorterar snabbt ut de marknader som inte är aktuella.

**Hur bör vi etablera oss på utvald marknad?** Med "etablering" menar vi att etablera försäljning på utvald marknad. Detta kan ju ske på flera sätt. Om man redan har en representant på en existerande marknad kan det vara på sin plats att ifrågasätta om man verkligen har rätt representant, om man ska byta, eller kanske ha ytterligare representation. Har den existerande representanten rätt ingång på marknaden? När han rätt kunder? När han de önskade resultaten? Vad får vi ut av representanten i form av löpande marknadsinformation etc.?

**Hur underhåller man och utvecklar sina representanter?** Successivt kommer företaget allteftersom nya marknader öppnas att få ett antal representanter som alla kräver sitt underhåll. Ett väl underhållet representantnätverk utgör en viktig investering som kräver omvårdnad för att utvecklas och göra det jobb som förväntas av det.

När ska vi starta en exportsatsning? Hela arbetet med "Exportstegen" är av pedagogiska skäl upplagt så att varje steg innehåller olika frågeställningar som bör hanteras. Naturligtvis sker inte en exportsatsning på detta stegvisa sätt. Om man vill göra lönsamma affärer måste man göra flera saker samtidigt. Det är dock fördelaktigt att ha flera saker klart för

sig när man väl sätter igång att spendera pengar. Det gäller som tidigare sagts att göra rätt saker. Det är också viktigt att ha klart för sig att en exportsatsning från noll kommer att ta mycket längre tid och kosta mycket mer än vad man har tänkt sig.

**Affärsplan Export!** För att få en överblick över de underlag som styr handlandet och som också kan utgöra underlaget för en kreditansökan hos en finansiär rekommenderar vi att man tar fram ett dokument som vi valt att kalla "Affärsplan Export". Detta dokument bör naturligtvis utgöra en naturlig del av företagets hela affärsplan, men eftersom vi här valt att beröra exportprocessen separat så håller vi oss till detta. Ett bra sätt att samla allt det som man kommit fram till under genomgången av "Exportstegen" är att redovisa detta under de rubriker som återfinns i företagets affärsplan.

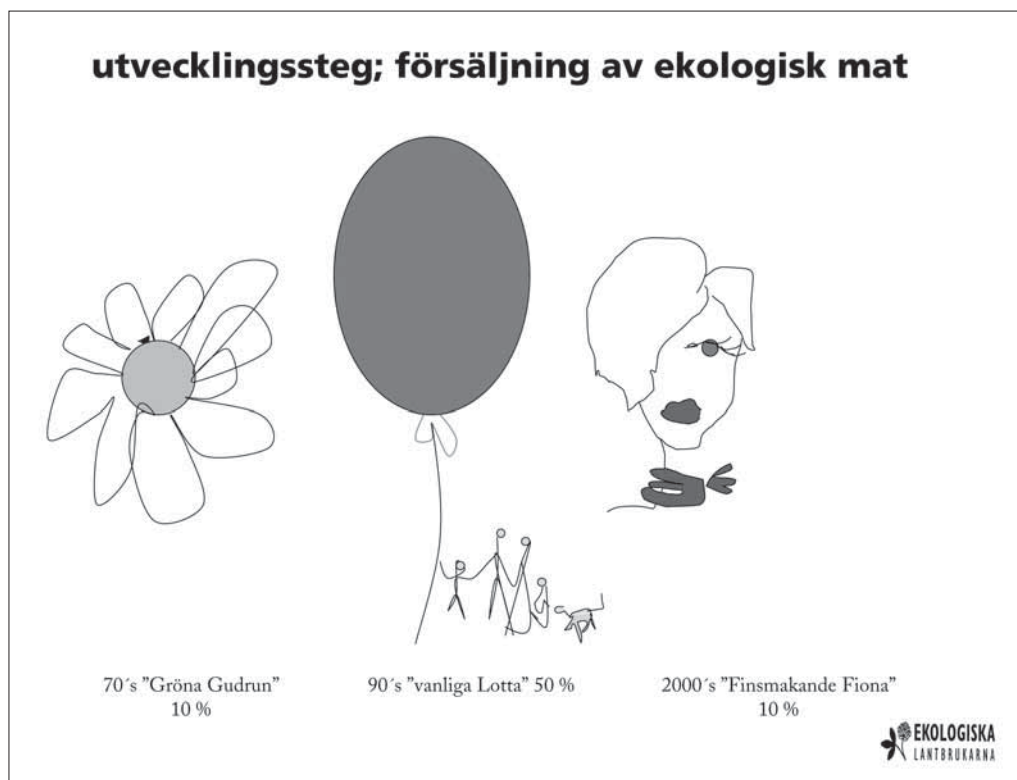
Alla som står i begrepp att inleda eller förändra sin exportverksamhet kan genom att noga gå igenom alla viktiga förutsättningar – t ex med hjälp av Exportrådets "Exportstege" – minska risken för att göra "fel" saker och därmed minska alla onödiga kostnader som ofta utgör skillnaden mellan en lyckad exportsatsning och en "katastrof".

Karolina Jerkebring, *Ekologiska Lantbrukarna*,  
tel: 08-787 54 39, 070-246 53 35,  
e-post: karolina.  
jerkebring@ekolantbruk.se

# Omvärldsanalys – faktorer som påverkar ekologisk mat

Vår omvärld förändras i rask takt. Andelen färdiglagade rätter och andelen importerade varor i våra matkassar ökar. Handeln fortsätter att satsa på egna märkesvaror. Lågprisbutikerna har kommit till Sverige för att stanna. Livsmedelsföretagen fusionerar och ställer allt högre krav på stora volymer. Allt detta innebär både hot och möjligheter för ekomaten. Samtidigt finns ett ökat intresse hos både livsmedelsföretag och konsumenter för medveten och hälsosam mat. Efterfrågan har också ökat kraftigt på varor med tydlig identitet och lokalt ursprung. Här finns stora möjligheter. Ekologiskt har blivit "trendigt" – inte minst i Stockholm, London och New York.

Utvecklingen av den ekologiska försäljningen har skett i tre steg, se bild. Från att kunderna har varit renodlade "Gröna Gudrun" finns nu också "vanliga Lotta" och "finsmakande Fiona" som viktiga grupper. Hos vilka konsumentgrupper finns potential för tillväxt? Och vilka är de viktigaste åtgärderna för att nå de nya kunderna? Är det att satsa på lyxig, hälsosam ekomat med hög trendfaktor? Eller är det att få lågprisbutikerna att ta till sig ekologin? Eller kanske export till Frankrike och Storbritannien?



# Hållbar ekonomi

## – ur några ekobönders perspektiv

Eva Hagström Öberg, *Ekologiska Lantbrukarna*,  
tel: 070-1901822, e-post:  
eva.hagstrom@ekolantbruk.se

Vad är hållbar ekonomi? "En ekonomi som tillfredställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredställa sina behov". Så definieras det i FN:s så kallade Bruntlandkommission.

En lantbrukare kanske använder andra ord när hon försöker definiera vad hållbar ekonomi är på den egna gården. Kanske låter det så här:

- Hållbar ekonomi är när jag och mina anställda kan få skäligt betalt för vår verksamhet. Att vi använder oss av produktionsmetoder och hjälpmedel som är miljömässigt bra. Att vi minimerar utsläpp till naturen, bevarar landskapet och maximerar djurvälståndet. Det är också väsentligt att vi som jobbar mår bra och att vår verksamhet inte äventyrar andras möjligheter till ett gott liv....

Ekologiska Lantbrukarna har precis släppt en ny broschyr "*Entreprenörer, Inspiratörer, Ekologiska Lantbrukare – sexton goda exempel*". (Finns att beställa på [www.ekolantbruk.se](http://www.ekolantbruk.se).) Syftet är att visa hur viktigt det ekologiska lantbruket är för en levande landsbygd, för en hållbar ekonomi på landet.

Kort vill jag presentera några exempel för att illustrera vad hållbar ekonomi kan innebära i praktiken.

**Österö Fårfarm** i Varberg Halland drivs av Kristian och Jeanette Karlsson. Gårdens 400 tackor är navet i produktionen.

När slakteriet i Varberg lades ned byggde de ett eget slakteri då de tyckte det var oetiskt med långa djurtransporter. Säljer allt kött på gården. Tillverkar och säljer dessutom:

- 20-tal charkprodukter
- skinn och ullprodukter
- marmelader och inläggningar

Årligen tar de emot 25–35 000 besökare på gården. 5000 deltar i lammsafari där de körs runt på gården i traktorvagn och får uppleva hur produktionen går till. Stor vikt sätts till att visa på kopplingen mellan vad vi äter och det öppna landskapet.

De driver ett sommarkafé och restaurang för förbeställningar året runt. Den sociala dimensionen i verksamheten är särskilt tydlig på Österö. Direktkontakt med konsumenterna och att de erbjuds att uppleva en levande landsbygd stärker företagets produkter och gör det roligare att arbeta.

Magnus Berge med familj på Bleckstad gård utanför Söderköping i Östergötland har öppnat **Bondens Creperie och Lanthandel** i Söderköping där gårdens mjölk från 80 kor förädlas till härliga crepes av en erkänd kock.

Bönderna måste närma sig marknaden för att få bättre ekonomi. Att marknaden ska närma sig bonden tex i en gårdsbutik tror Magnus mindre på. Han flyttar in landsbygdens värden till stan.



**Haldners gård** KB på Gotland som drivs av Anders Stumle är ett lysande exempel på god entreprenörsanda. Dålig lönsamhet i primärproduktionen har fött nya sidoverksamheter. Med 230 ha växt och grönsaksodling (2500 kvadratmeter växthus med cocktailltomater) i botten driver Anders tillverkning av:

matolja, såpa och avfettningsprodukter av raps och solros  
jordförbättringsmedel av hästgödsel och kompost från storhushåll  
pellets av vallfoder

På gång är tillverkning av pasta av dinkel och whiskey. Dessutom driver han ett bolag som hyr ut lokaler och hjälper företag igång. Många projekt driver han i samarbete med andra. Anders lämnar gärna över till andra när projekten gått in i förvaltarfasen.

Några *slutsatser* vi drar ur de sexton intervjuade exemplen:

- Ekostödet är en viktig grundplåt för företagen. Det ger en ekonomisk trygghet.
- ”Gör det lättare att anställa folk.”
- Enklare och flexiblare stöd till investering, förädling och projekt efterfrågas
- Alla intervjuade visar på en tydlig framtidstro!

Vanliga drivkrafter för att utveckla sitt företag:

- Bristen på bra avsättningskanaler för produkterna
- Vilja att diversifiera snarare än att specialisera
- Konsumenters sug efter närproducerat ekologiskt
- Kul med direktrespons från konsument
- Vilja att råda sig själv

*Att förädla sina produkter och sälja själv – gärna kopplat till en upplevelse – kan definitivt vara ett sätt att skapa hållbar ekonomi på gården!*

# Limabacka kvarn – ett lokalt förädlingsföretag

*Johan Carlsson, Limabacka kvarn,  
tel: 0708-258829,  
e-post: johan\_carlsson@spray.se*



Vi kommer från Limabacka kvarn i Norra Halland. För ett halvår sedan tog vi över en ekologisk kvarn som har varit kravgodkänd i 15 år. Kvarnen var nedläggningshotad och på väg att bli nerplockad och såld utomlands. Det var en lång process på 2 år innan vi till slut tog över företaget. Vi är nu 13 delägare, varav 11 är odlare, en konsult och en mjölnare som även är anställd på heltid. Vi övervägde i början att bilda en ekonomisk förening men det blev ett aktiebolag. Det gör det lättare att dela upp delägarskapet i olika stora delar beroende på hur mycket var och en ville satsa.

Vi har möte varje månad där vi går igenom problem och möjligheter i vår utveckling av företaget. Byggnaden behöver rustas upp, tomten likaså, taket måste ses över och fönster ska kittas om. Inomhus behöver det ordnas med vattenledning, städning, reparationer och elarbeten. Det finns mycket att göra i en kvarn. Fördelen med att vara många delägare är att man är många att hjälpas åt. Alla med olika kompetenser som t.ex. marknadsföring, kontakter med myndigheter och underhåll. Vi åker ut på mässor och marknader och har arbetshelger tillsammans där vi ser över kvarnen.

Alla 11 odlare bor inom en radie av ca 3 mil och flera bara några kilometer från kvarnen och vi har alla tidigare levererat spannmål dit. Mjöl-naren Bengt, som funderat på ett köpa kvarnen tidigare, men tvekade att göra det själv, tyckte det kändes självklart nu när man är flera om ansvaret. Han är en mjölnare i femte generationen och älskar att arbeta med mjöl.

Gemensamt för oss alla är att vi brinner för det ekologiska och när-producerade. Det ska vara korta avstånd mellan odlare, förädling och konsument. Vi tar bara emot kravgodkänd spannmål och allt måste vara analyserat innan vi tar in det i silon. Vattenhalten ska ligga på 13–14 %.

Vi har ett brett sortiment, över 20 sorter, som vi på senare tiden har utökat med dinkel. Vi säljer merparten till grossister men också till butiker där vi själva ställer in det i hyllorna. Vi maler även mjöl åt andra, utomstående odlare när det finns utrymme och tid. Området vi säljer i sträcker sig från Halmstad i söder till Göteborg i norr.

Allt mjöl är ursprungsmärkt med odlarens namn och adress. Idag maler vi ungefär 20 ton i månaden plus legomalning. Vi har ökat produktionen med ca 40 % efter övertagandet och planerar att öka produktionen ytterligare. Vi har hittills investerat en stenkvarn för att mala graham- och rågmjöl och en skåpbil för transport av mjölet. I kvarnen finns ytterligare ett kvarnverk som vi ska sätta igång så snart som möjligt. Då kan vi förhoppningsvis öka omsättningen till det dubbla. Då blir vi även mer flexibla och får lättare att köra olika sorter samtidigt.

Vi är även den andra kvarnen av endast två i Sverige som är Demetergodkända.

Men, och ett stort men, är att för att klara av en utökad produktion måste vi investera i någon typ av förpackningsanläggning och lager. Det kostar pengar men ersätter mycket manuellt arbete och vi hoppas kunna söka något form av stöd för att finansiera detta.

Vår målsättning i framtiden är att producera ett ekologiskt högkvalitativt mjöl utav lokalproducerade och krav- eller demetergodkända råvaror. Inom denna nisch finns det utrymme även för ett litet företag som Limabacka kvarn.

# Keystone organizations for local food system development

*Andrew C. Haden, Institutionen för landsbygdsutveckling, SLU,  
tel: +01-503 235 5234,  
e-mail: achaden@yahoo.com*

Identifying ways for local food systems to move beyond their current stage of market development is a major challenge facing the local food system movement. One way to identify strategies for success is to utilize metaphors that re-contextualize existing relationships within the agrifood sector with the intent of illuminating the most promising avenues for growth. One such metaphor is that of 'business ecosystems'. By applying the ecosystem metaphor to the agrifood sector it becomes possible to identify those organizations within both local and/or conventional food systems that hold the potential to act as 'keystone species' for future local/organic food system expansion. Keystone organizations offer a stable operating platform and foster the creation of niches by smaller actors in the business ecosystem. From this perspective, a number of existing entities in the food system hold the potential to play the role of keystone for an expanded local food trade, but many of these existing firms function as dominators and landlords, leaving little room for innovation or growth by niche players hoping to reach an expanding market. As the costs associated with long distance transport rise, conventional agrifood supply chains will be at a disadvantage to locally-oriented systems and new ways of organizing the food trade are likely to emerge at the local level. It is an open question whether large-scale agrifood systems can adapt or whether they will be displaced by new organizations that are better fit to future conditions.

## Current food system organization

Over the past sixty years, the supply chains that form the basis of the global food system have become increasingly extended across time and space: aided primarily by cheap, abundant energy supplies, the lowering of trade barriers between nations, and the development of sophisticated financial, and information infrastructures. At the same time that the global food system has broadened its scope, individual supply chains for specific agricultural products and commodities have become increasingly competitive and specialized (Chopra and Meindl 2000, Hill and Scudder 2002). The desire to protect individual farms and communities from the effects of what many consider to be an unsustainable system has inspired a movement to re-establish local distribution of local food in many parts of the world (Hendrickson and Heffernan 2002, Winter 2003). In support of this movement, a multitude of alternative producer-consumer cooperation arrangements have sprouted up, offering innovative, locally-adapted solutions for the direct marketing of food in local communities, including: Community Supported Agriculture (CSA) arrangements, farmer's markets, farm-to-school programs, etc. While these innovative trade arrangements represent a diversification of the 'food pathways' available to a given population, they are not currently responsible for high volumes of

food trade, and in order to get higher volumes of local food distributed locally new trading structures and organizations may be needed. What might these organizations look like?

### Ecosystem metaphors

Ecological systems exhibit all the attributes of complex, adaptive, self-organizing systems (Levin 1999, Gunderson and Holling 2002) and may be our best models of sustainable systems (Jansson 1994, Odum and Odum 2003). Business networks are also complex, adaptive and self-organizing, and the concept of 'business ecosystems' has grown over the past few years as scholars have identified the similarities between these two types of systems (Iansiti and Levien 2004). By looking at agrifood systems as 'business ecosystems', with individual firms playing the role of species, new perspectives emerge about how agrifood systems are organized currently, and where and how these systems might be influenced to move in a sustainable direction. More importantly for local agrifood system organizers, this perspective may illuminate where to most profitably invest resources to expand local agrifood systems.

### Keystone species and agrifood systems

In natural ecosystems, not all species are equally important to the maintenance of ecosystem function or resilience. 'Keystone species' have a disproportionate impact on ecosystem function than other, possibly more abundant, species. Keystone species control ecosystem dynamics by creating and destroying habitats, creating niches which confer competitive advantage on certain species and deny it to others, and often control overall resource allocation in the ecosystem (Power et al. 1996, Rosemond and Anderson 2003). By viewing the structure and function of food systems through the lens of ecology, it becomes clear that the processing and distribution sectors hold the potential to be the keystone organizations of food systems. Without these functional units, the products of the primary producers (farms) cannot be effectively accessed by the food system's client population. Furthermore, food processors and distributors have disproportionate control over what kinds of agricultural systems can be sustained in a given area, the profit margins that their client producers can expect to receive, as well as the geographic extent of the market areas accessible to them. In aggregate, the processing and distribution functions of food systems stand apart in their cumulative influence over the functioning of agrifood systems as a whole.

### Keystones, landlords, dominators and niche players

In their book *The Keystone Advantage*, Iansiti and Levien (Iansiti and Levien 2004) identify keystone firms as those companies that "simplify the challenge of connecting a very large and distributed network of companies to their customers and provide 'platforms' that other firms can leverage to enhance stability and spur innovation". *Keystones*, as mentioned above, actively improve the overall health of their business ecosystem by sharing the value they create with other, often smaller, firms in the network who utilize the platform offered by the keystone. This has the effect of expanding the keystone firm's platform and thereby helping ensuring its

own success, and is thus a form of mutualism. Iansiti and Levien (Iansiti and Levien 2004) identify three other categories of firms in business ecosystems: dominators, hub landlords, and niche players. *Dominators* are those firms that occupy network hubs, but which attempt to integrate both horizontally and/or vertically to control a large variety of functions in its business ecosystem, hoping to create and capture all of the value in the ecosystem, and leaving little for other firms. *Hub landlords* also take advantage of their central hub position, but create little value. Through their roles as gatekeepers they attempt to extract as much as possible from the ecosystem, often by exploiting asymmetrical access to information. *Niche players* are those businesses that make up the vast majority of the ecosystem and utilize the platforms created by one or more keystones, and rely upon firms which occupy hubs for their existence.

### Conventional agrifood systems

In the terminology of Iansiti or Levien, the controllers of network hubs can function as keystones, landlords or dominators (Iansiti and Levien 2004). In the case of conventional agrifood systems, it is the processing and distribution firms that occupy the most important hubs, and it is these firms which have the greatest potential to play the role of keystones. However, conventional distributors and processors often play the role of landlords and dominators instead, exploiting their power in relation to agricultural producers. Following industrial supply chain models and relying heavily on the concept of 'just-in-time' inventory management, conventional large scale food processing and distribution is built on a platform that requires high levels of resource use, and sophisticated supply chain management and order fulfillment systems. Supply chain synchronization in this context is thus dependent on uniformity of product from agricultural producers. Uniformity facilitates supply chain efficiency, and contributes to the economic efficiency of downstream supply channel partners (processors and distributors), but places high costs on food producers. The routines and systems that must be put in place to comply with the demands of large-scale distributors can be expensive to implement, justifying their use only after certain production scale thresholds have been crossed. Smaller players are often not able to meet these requirements, which means that they must rely on less economically-efficient systems, further putting them at a disadvantage to larger players.

### Local and alternative agrifood systems

Alternative food systems often work to build trade networks that are based on values such as ecological and environmental justice, cultural preservation and personal health and well-being (Allen et al. 2003). However, the well-tested farmer's market and farm shop models of direct consumer to producer commerce are limited in the extent to which they can meet a large portion of a local population's food needs. As local food system initiatives begin to expand to meet the rapidly growing demand for organically and locally grown products, an increased degree of economic coordination will be required. A keystone-type organization that works to create local nodes of food processing and distribu-

tion will increase the hierarchical depth of the local food supply system, and if an associated institutional framework (e.g. food policy council) accompanies the development of an open trade platform, the adaptability and resilience of the local food supply systems should increase. In practice, this may mean that local agrifood system development should be sought at the level of processing and distribution as well as in production.

### Looking forward: from dominators to keystones

As energy prices escalate, conventional agrifood systems will become increasingly expensive to operate and maintain. High demands for uniformity and predictability may expose these systems as being less robust than they were previously assumed to be, and in the event of resource shortage, supply chain failure may be likely. The misfit between the current scale of activities and what is sustainable long-term may be most pronounced in the food processing strata, where the sheer scale of processing activities such as meat processing, grain processing and dairying have grown so large in the past half-century that these organizations will be hard-pressed to source sufficient product from existing producers if those producers are both a) highly mechanized operations and b) situated far from processing plants, as they are today. Thus, there is room for a new kind of organization that offers a platform for niche players (farms of all kinds) to create connections with local markets in ways that compete with conventional agrifood systems in terms of efficiency, while maintaining organizational heterogeneity and allowing economic autonomy. In other words, a keystone organization. While some dominant organizations in the conventional food system can function as future keystones, including large-scale processors and distributors, current business practices of these organization most often fall into the dominator and landlord categories, and the scale of most modern food processors is unlikely to fit the realities of expensive energy. The work ahead is to re-establish appropriately-scaled food processing and distribution infrastructure in local areas and to create new organizations that can coordinate the local food trade efficiently while encouraging local diversity.

### References

- Allen, P., M. FitzSimmons, M. Goodman, and K. Warner. 2003. Shifting plates in the agrifood landscape: the tectonics of alternative agrifood initiatives in California. *Journal of Rural Studies* **19**:61-75.
- Chopra, S., and P. Meindl. 2000. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*. Prentice Hall, New Jersey.
- Gunderson, L. H., and C. S. Holling. 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, DC.
- Hendrickson, M. K., and W. D. Heffernan. 2002. Opening Spaces through Relocalization: Locating Potential Resistance in the Weaknesses of the Global Food System. *Sociologia Ruralis* **42**:347.
- Hill, C. A., and G. D. Scudder. 2002. The use of electronic data interchange for supply chain coordination in the food industry.

- Journal of Operations Management **20**:375.
- Iansiti, M., and R. Levien. 2004. The keystone advantage: what the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability. Harvard Business School Press, Boston.
- Jansson, A. M. 1994. Investing in natural capital: the ecological economics approach to sustainability. Island Press, Washington, D.C.
- Levin, S. A. 1999. Fragile dominion: complexity and the commons. Perseus Books, Reading, Mass.
- Odum, H. T., and B. Odum. 2003. Concepts and methods of ecological engineering. Ecological Engineering **20**:339.
- Power, M. E., D. Tilman, J. A. Estes, B. A. Menge, W. J. Bond, L. S. Mills, G. Daily, J. c. Castilla, J. Lubchenco, and R. T. Paine. 1996. Challenges in the Quest for Keystones. BioScience **46**:609-620.
- Rosemond, A. D., and C. B. Anderson. 2003. Engineering role models: do non-human species have the answers? Ecological Engineering **20**:379.
- Winter, M. 2003. Embeddedness, the new food economy and defensive localism. Journal of Rural Studies **19**:23.



Lars Jonasson,  
Lantbruksekonomen,  
tel: 0457-46 10 53,  
e-post: lars.jonasson@lantek-lj.k.se

# Är ekologisk jordbruksproduktion framtidens huvudspår?

Den 1 januari 2005 inleddes den största jordbrukspolitiska förändringen sedan jordbruksregleringarna infördes. Nu avvecklas den traditionella jordbrukspolitiken genom att prisstöden avskaffas och produktionsstöden frikopplas. Det som blir kvar är miljöstöd som skall täcka merkostnaderna för åtgärder som vidtas för att förbättra miljön, regionalstöd som skall kompensera områden med sämre förutsättningar för extra kostnader och ett gårdsstöd som ger brukarna en ekonomisk trygghet en tid framöver. Produktionen i sig får dock inte längre några stöd. Framöver skall all produktion se på marknadsmässiga villkor. Det innebär enkelt uttryckt att intäkterna vid försäljning av produkterna skall täcka alla kostnader för odling och uppfödning.

## Låg lönsamhet i konventionell bulkproduktion

De flesta analyser som genomförts visar att svensk jordbruksproduktion får problem att klara sig på marknaden. Kostnaderna vid konventionell bulkproduktion överstiger ofta marknadspriserna för produkterna. Så har det varit under lång tid men då har de olika formerna av prisstöd, arealbidrag och djurbidrag använts för att täcka upp mellanskillnaden. Detta framgår tydligt av Jordbruksverkets totalalkyl (EAA, Economic Accounts for Agriculture) där jordbrukarnas sammanlagda ersättning till eget arbete och eget kapital har legat kring 6 miljarder kronor medan de stöd som nu frikopplas uppgår till 6,6 miljarder kronor. Det räcker alltså inte med att jobba gratis för att få produktionen att gå runt utan var och en måste dessutom skjuta till 10 000 kronor per år ur egen ficka. Alternativet att bara lyfta gårdsstödet och att upphöra med produktionen ter sig alltså intressant för många.

De modellberäkningar som utförts med den matematiska programmeringsmodellen SASM indikerar också att djurhållningen kan komma att minska och att stora arealer åkermark kan komma att tas ur produktion om inget görs för att öka intäkterna eller sänka kostnaderna i produktionen. Fortsatt bulkproduktion av foder och livsmedel är alltså ingen ekonomiskt uthållig strategi nu när stöden till standardiserade bulkprodukter är borta.

## Tre strategier för att uppnå en ekonomiskt uthållig produktion

Vill vi inte att vårt svenska lantbruk ersätts av ett latbruk där djuren är borta och åkrarna hålls öppna med en betespåtare så är det hög tid att tänka i nya banor. Det gäller då att komma bort från bulksortimentet där låga arbetslöner ofta är det bästa konkurrensmedlet. Det gäller istället att satsa på marknadsorienterad kontraktsproduktion som inriktas på

marknadssegment med hög betalningsvilja. Det gäller också att utnyttja de fördelar vi har i form av:

- Billig mark
- Lågt skadetryck
- Kunniga lantbrukare
- Kvalitetsproduktion
- Närhet till marknad

När för och nackdelar vägs samman framstår energiproduktion, ekologisk produktion och naturvård med öppethållande och hävd av betesmarker som tre bärande framtidsstrategier. Dessa kan givetvis också kombineras på olika sätt och kompletteras med förädling och/eller direktförsäljning till konsument.

## Omläggning till ekologisk produktion är lönsam

Lönsamheten i ekologisk produktion är högre än för traditionell produktion vid nu gällande priser och miljöstöd. Detta framgår av flertalet kalkyler som upprättas. Tittar man på en enskild kalkyl handlar det ofta om en skillnad som är större än miljöstödet till ekologisk odling. Den ekologiska produktionen har alltså en ekonomisk bärkraft på marknaden som är högre än den för konventionell odling. När man sedan lägger till miljöstödet blir det stor skillnad i kalkylen.

En beräkning genomfördes med datamodellen SASM för några år sedan för att illustrera den ekonomiska bärkraften i den ekologiska produktionen. Det visade sig då att en procent av produktionen var mer lönsam som ekologisk även utan miljöstöd och merpris, att en tredjedel av produktionen borde ha varit ekologisk med då gällande stöd utan merpris, att hälften borde ha varit ekologisk med då gällande merpris men utan stöd och att tre fjärdedelar av produktionen borde ha varit ekologisk så som det verkligen var med både stöd och merpris.

Både stöd och priser har ändrats sedan dess men faktum kvarstår att flertalet jordbruksföretag skulle öka sin lönsamhet om de gick över till ekologisk produktion. Detta framgår inte minst av sammanställningen av hur täckningsbidraget skulle ändras på några typgårdar om de gick över till ekologisk produktion idag (se tabell 1).

**Tabell 1. Ändrad lönsamhet för några typföretag vid övergång till ekologisk produktion.**

Typgård	Areal (ha)		Antal kor	Ändrat täckningsbidrag	
	Åker	Betesmark		TTB1	TTB2
Växtodling (spannmål)	100			+52 000	+35 000
Mjök (slättbygd)	80		60	+205 000	+215 000
Mjök (färre kor vid eko)	47		60/41	-137 000	+39 000
Mjök (skogsbygd)	40	10	345	+103 000	+112 000
Dikor (skogsbygd)	30	15	25	+99 000	+93 000

Källa: Egna beräkningar.

Skillnaden mellan täckningsbidrag 1 och 2 ligger i att kostnaderna för arbetskraft samt ränta och avskrivning på maskiner och byggnader är beaktade i täckningsbidrag 2 men inte i täckningsbidrag 1. Gård 3 som är en mjölkgård med litet arealunderlag belastas dock med kostnaden för hela stallbyggnaden för 60 kor trots att 19 platser står tomma vid ekologisk produktion eftersom arealunderlaget inte klarar foder till fler djur.

## Fler åtgärder kan krävas

Att lönsamheten kan höjas genom en övergång till ekologisk produktion är bra men är utgångsläget för dåligt räcker det ändå inte för att få en ekonomiskt hållbar produktion. För den enskilde jordbrukaren finns det flera olika vägar att gå:

- Trimma produktionen så att produktionsresultaten är i toppklass
- Koppla fler miljötjänster till produktionen (mer miljöstödd)
- Komplettera med fler lönsamma grödor (t.ex. grönsaker)
- Komplettera med energiproduktion
- Höja priset genom egna försäljningskanaler
- Höja priset genom egen förädling
- Koppla andra aktiviteter till gården (t.ex. upplevelser)

Möjligheten att producera energi förtjänar några extra ord. Det är en produktionsgren som har framtiden för sig i takt med stigande energipris. Den ligger också väl i linje med den ekologiska produktionen ideologiskt sätt. Ändå finns en konflikt i det att energimarknaden är långt ifrån mogen för ekologisk energi. Idag räcker det med att energin är förnyelsebar för att den skall klassas som miljövänlig. I detta läge är konventionellt odlade energiråvaror billigast och någon extra betalning för ekologiska biobränslen finns inte.

Marknaden för energi från jordbruksmark har dock en stor likhet med marknaden för ekologiska produkter. Kalkylerna visar på god lönsamhet men ändå går utvecklingen trögt. När energipriserna stiger ytterligare en bit kan det dock komma en ketchupeffekt där energiproduktionen suger upp all överbliven areal och dessutom sätter press uppåt på livsmedelspriserna. Detta kan ge den extra puff som behövs för att lyfta lönsamheten i jordbruket generellt sett. Det svenska jordbruket lär dock fortfarande ha svårt att klara den internationella konkurrensen när det gäller livsmedel till lågpris. Här är låglöneländerna oslagbara.

## En ekonomiskt och ekologiskt hållbar framtid

När pusselbitarna läggs samman framgår det att det som är ekonomiskt hållbart står i samklang med det som är ekologiskt hållbart. Det handlar om förnyelsebar energi och kvalitetsproduktion till medvetna konsumenter. Dessa kvalitetsprodukter måste vara genomtänkta hela vägen. Smak, hälsa, miljöhänsyn och en rad andra faktorer måste vara beaktade. De ekologiska produkterna är det enda sortimentet som redan idag har en sådan genomtänkt linje från jord till bord. Det finns dock en hel del kvar

att göra när det gäller produktutveckling och tillgänglighet. Ökade volymer leder i sin tur till sänkta kostnader i förädlingsledet och för handeln. Prisskillnaden till konsument kan därför tillåtas minska i takt med ökad försäljning utan att det för den skull behöver drabba betalningsförmågan för jordbruksprodukterna.

Sammantaget kan vi se en framtid an där vi redan om 10 år har en omfattande odling av energigrödor. Dessa går i vissa fall till lokala värmeverk och i andra fall till småskalig eller storskalig framställning av etanol och RME. Detta kombineras med en omfattande produktion av ekologiska livsmedel till kvalitetsmedvetna konsumenter. Försäljningen kan ske genom allt från gårdsbutiker med egna restauranger till lågprisbutikernas utbud av kvalitetsvaror. Frågan är om det kommer att finnas något marknadsutrymme kvar för konventionella svenska livsmedel till ett pris som ger ekonomisk uthållighet i produktionen.

Cecilia Mark-Herbert,  
 Institutionen för ekonomi, SLU,  
 tel: 018-67 17 09, e-post:  
 cecilia.mark-herbert@ekon.slu.se

# Strategier för marknadsföring av nya produkter – 2025

Modet att se in i framtiden hjälper oss att vist hantera nuet. Livsmedelsaktörer producerar här och nu – men många har ett öga i horisonten. Hur ser världen och livsmedelssituationen ut om 20 år? Det är en svindlande tanke som lockar till fler frågor och funderingar. Framtids-studier<sup>1</sup> och böcker som *The sceptical environmentalist*<sup>2</sup> och *Tyst vår*<sup>3</sup> skapar ett behov av debatt och en medvetenhet om miljö, hälsa, livsmedelsproduktion, långa tidsperspektiv samt ändliga resurser. Marknadsföring av nya produkter...

## Mat – vad och var?

Säg mig vad Du äter och jag ska säga vem Du är. Mat kommer att fortsätta vara en identitetsfråga. Produkterna i sig differentieras ytterligare och den medvetne konsumenten i den rika delen av världen söker sina speciallivsmedel i en uppsjö av produkter i gränslandet mellan medicin och mat. Hit räknas prestationslivsmedel, berikade livsmedel, functional foods (figur 1), och produkter som ger uttryck för ståndpunkter och värderingar; genetiskt modifierade produkter (GMO), ekologiska produkter och livsmedel med sociala värden.

*Hälsokost är produkter som har speciella fysiologiska eller hälsoeffekter, t.ex. vissa sportdrycker, kolesterolsänkande margarin och frukostflingor med högt fiberinnehåll. Medicinsk Nutrition inbegriper medicinska produkter för t.ex. spädbarn, personer med stomi eller andra hälsolägen som innebär behov av profylaktisk behandling. OTC, Over The Counter, är medicinska produkter som inte är receptbelagda, t.ex. huvudvärkstabletter, vitaminer och syrabindande medel.*

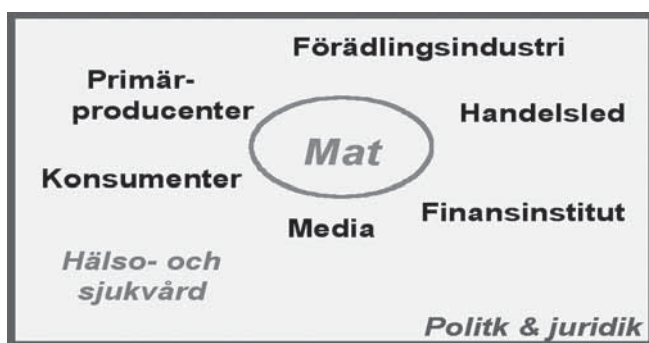


Figur 1. Från livsmedel till läkemedel. Gränserna suddas gradvis ut, både i själva produkterna och i fråga om distributionskanaler<sup>4</sup>. Livsmedels- och läkemedelsarenan integreras gradvis.

En diversifierad livsmedelsproduktprofil möjliggör förändringar i distriktionskanaler och marknadskommunikation. Det innebär i princip att mat och medicin som produkter närmar sig varandra och att försäljningen inte är så uppdelad som den är idag. På lång sikt kommer produkter och kanaler integreras ytterligare så att konsumenten går till en avdelning i livsmedelsbutiken för att köpa mat en annan för medicinska produkter (även receptbelagda<sup>5</sup>). En förutspädd ökad näthandel gäller i de flesta fall inte färskvaror som livsmedelsprodukter, som jag ser det. Dem vill konsumenten se, lukta och känna på för att inspireras och själv kvalitetsbedöma dem.

## Aktörer och förändrade roller på matarenan

Mat är näring, social samvaro, dagligt pyssel, levebröd (i dubbel bemärkelse), del av hälsa och en del av en identitet. Vårt förhållande till mat förändras i olika faser i livet, men vi är som konsumenter konservativa. Som ett moget och konservativt system gör aktörerna som de alltid har gjort, stödda av ett väl inarbetat system (figur 2) och konservativa konsumenter utan förväntningar på nydaning (till skillnad från andra industrier t.ex. läkemedel och telecom).



Figur 2. Viktiga aktörer, på livsmedelsarenan nu och i framtiden. Boxen utgör en del av en formell ram för aktörerna. Hälso- och sjukvård är en indirekt aktör.

**Politik och juridik** utgör en ram och ett av många språk på matarenan. Här kommer våra värdegrunder till uttryck i form av politiska agendor, kontrakt mellan aktörer och i faktiskt konsumentbeteende. Den fortsatta gradvisa utvidgning av EU utgör en viktig marknadsförutsättning för livsmedelsindustriella aktörer i Sverige. Den innebär att konkurrensen hårdnar ytterligare, och det tvingar svensk livsmedelsindustri att identifiera sina relativa konkurrensfördelar och utveckla nya sådana.

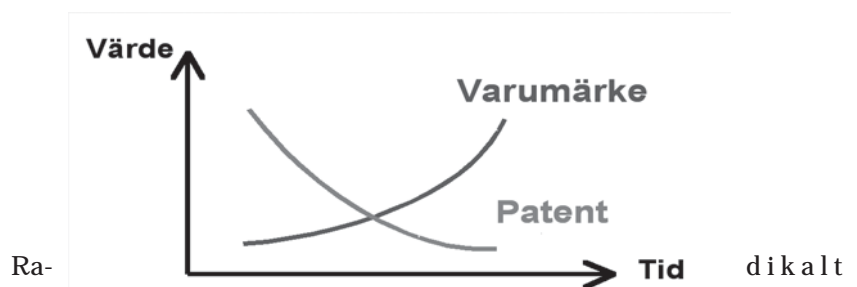
Mat är en viktig komponent i det allmänna hälsoläget i samhället. De eskalerande kostnaderna för **hälso- och sjukvård** (sjukskrivnings-, behandlings- och läkemedelskostnader<sup>6</sup>) motiverar ett *pro*-aktivt socio-politiskt och ekonomiskt engagemang som vi idag inte ser<sup>7,8</sup>. Behandling av effekter av välfärdskonsumtion (ffa hjärt-kärlsjukdomar och diabetes 2) prioriteras ned när sjukvården får allt knappare resurser<sup>9</sup>. Det innebär att behovet ökar av hälsosamma livsmedel som motverkar sjukdomar och försenar tiden för sjukdomsinträdet<sup>10</sup>.

**Primärproduktionen** i Sverige fortsätter att förändras så att antalet en-

heter blir större och färre. Storskalig livsmedelsproduktion och förädling kompletteras av regional och småskalig produktion. Vid sidan om traditionell livsmedelsproduktion ägnar sig lantbrukare till allt större del åt att producera biologisk råvara för läkemedels- och energiproduktion, tjänsteprodukter i form av gårdsattraktioner (turridning, kurser och helgboende på landet), entreprenad och specialproduktion.

Den, utan tvekan, största resursen för svenskt lantbruk är tillgång till vatten och en ren miljö. Det är bara en tidsfråga innan grundvattnet i stora delar av Europa är så kontaminerat med tungmetaller och kväveföreningar och andra skadliga ämnen att dricksvatten inte är tjänligt och känslig produktion inte längre lämpar sig där<sup>11</sup>. Här kommer tekniker för s.k. fytosanering (växter som ackumulerar och bryter ned miljögifter) att bli en möjlighet att till del återställa forna odlingsmarker.

**Förädlingsindustrin** genomgår också en gradvis strukturrationalisering för att möjliggöra fortsatt effektivisering. Börsintroducerade företag<sup>12</sup>, skapar tillväxt genom att förvärva små väl fungerande familjeföretag, där lokala och väl inarbetade varumärken underhålls och stärks. Strategiska satsningar i samarbete med forskningsorganisationer (bioteknikföretag, universitet och branschinstitut) leder till nya produkter för de aktörer som tänkt långsiktigt<sup>13</sup> (figur 3).



Figur 3. Produktutveckling som en strategisk investering, baserat på immateriella rättigheter som patent och varumärkeniii.

nya livsmedelsprodukter är associerade med forskning och utveckling som i vissa fall leder till patenträttigheter. Värden av dessa patent avtar dock med tiden och då blir det desto viktigare att bygga upp varumärken som värdebärare. Spårbarhet är en självklarhet i all produktion och mervärde skapas genom starkt profilerade produkter och företagsimage (baserat på varumärken, socialt engagemang, en tydlig etisk hållning och visad miljömedvetenhet). Varumärken kommer att spela en fortsatt central roll som symboler för värde. Öppenhet och ärlighet i marknadskommunikation är en förutsättning för en långsiktig plats på marknaden. En hård granskning i ett transparent system sorterar ut de oseriösa aktörerna med tiden.

Konkurrenssituationen i Sverige tvingar våra tre stora aktörer i **handelsledet**, ICA, Coop och Axfood, att "slimma" organisationerna och därigenom bättre möta den konkurrens som utländska etableringar i Sverige utgör. Konkurrensen pressar ned prisnivån<sup>14</sup>. Handeln svarar med att stärka sina positioner med en utökning av antalet produkter inom egna varumärken (EVM<sup>15</sup>). Butiker profileras ytterligare och kunder knyts till dem med medlemskap som innebär fördelaktiga erbjudanden.

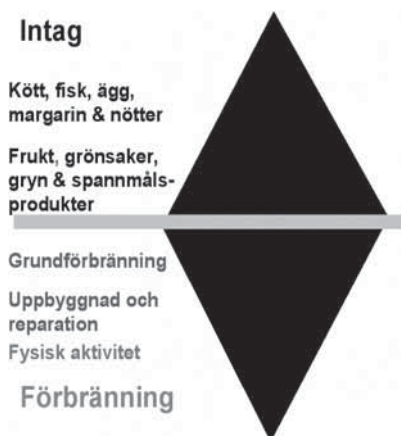
**Finansinstituten** blir allt mer medvetna om behovet av att inkorporera miljörelaterade och sociala värden i underlag för kreditgivning. Rätt kundkrets är grunden för ekonomiskt lågriskengagemang, trovärdighet och stärkt image. Nya instrument för att öppet redovisa CSR (Corporate Social Responsibility) blir en del av riskhantering.

**Media** visar fortsatt intresse för både mat och hälsa. Varje dagstidning med självaktning har en hälsobilaga och en expertpanel som tycker till i dagsaktuella frågor. Tyvärr är de vetenskapliga budskapen ofta motsägelsefulla och dåligt grundade. Intresset för mat och hälsa hos allmänheten stärks även av lockande kokböcker, TV-program med färgstarka kokkar samt motsägelsefulla forskningsrön som rapporteras i dagspressen.

Så till **konsumenter** – Du och jag om 20 år. Vi är vanemänniskor som bejaktar de rättigheter ären ger – kort sagt vi vill njuta av livet framförallt på helgerna. Vi lever ett vardagsliv när maten inte får ta mycket tid i anspråk. När väl helgen kommer tillåter vi oss att ta tid i köket, laga mat tillsammans och njuta av maten som en del av social samvaro<sup>16</sup>.

Baserat på utveckling av äldre modeller, den s.k. tallriksmodellen och matpyramiden<sup>17</sup>, skapas nya modeller bl.a den s.k. "diamant-modellen" (figur 4) med "bränsle" i den övre triangeln och förbränning i den nedre. Modellen illustrerar tydligt *sambandet mellan intag och förbränning*. Den ger konkreta livsmedelsbilder och kan modifieras för konsumentsegment med olika behov, t.ex. barn, äldre och dem som utövar hårt fysiskt arbete, för att tydligt spegla relationen mellan olika behov av intag i olika faser och aktivitetsgrader i livet.

*Strategier för marknadsföring* av nya produkter bygger på att läsa marknaden – att veta vad olika konsumentsegment behöver innan de själva gör det...



*Figur 4. "Diamantmodellen", visar hur livsmedelsintag och förbränning är relaterat till vart annat (egen modell). Intaget, den övre triangeln, bör helt enkelt inte vara större än förbränning, den undre triangeln.*

*Vill Du läsa roliga framtidsvisioner? Se: Mat för Livet 2025*  
[www.ksla.se/sv/retrieve\\_file.asp?n=592](http://www.ksla.se/sv/retrieve_file.asp?n=592)



## Referenser

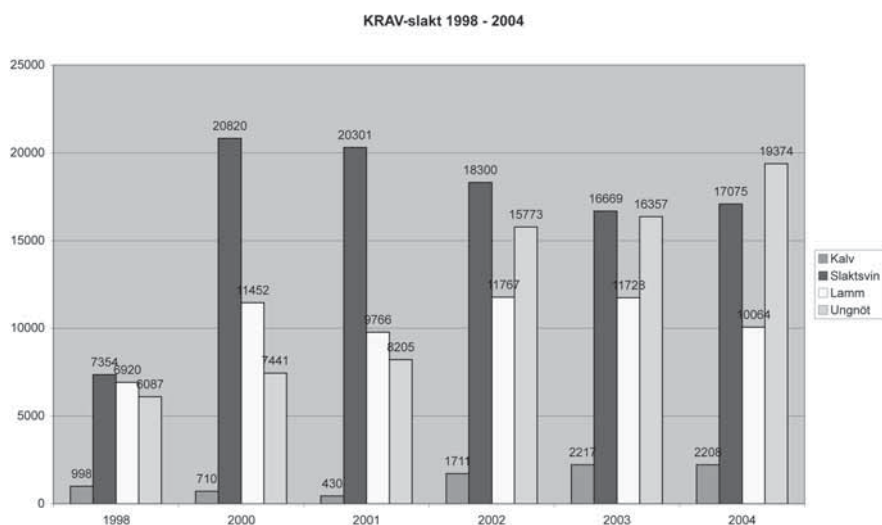
- <sup>1</sup> Andersson, Å., Frith, T., & Holmberg, I. 1993. 70-talister. Om värderingar förr, nu och i framtiden. Natur & Kultur, Sthlm.
- Andersson, Å. & Sylwan, P. 1998. Framtidens arbete och liv. Natur och Kultur, Stockholm.
- <sup>2</sup> Lomborg, B. 2001. The skeptical environmentalist. Measuring the Real State of the World. Cambridge Univ. Press, Cambridge. (ISBN: 0521010683).
- <sup>3</sup> Carson, R. 1967. Silent Spring. Houghton Mifflin, Boston MA.
- <sup>4</sup> Mark-Herbert, 2002. Functional Foods for Added Value. Developing and marketing a new product category. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria 313. (<http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000298/>)
- <sup>5</sup> Gady, M. 2004. Om apoteksmonopolet faller stiger priset på läkemedel. DI. 2004, 8 november, 4.
- <sup>6</sup> Läkemedelsföreningen, LIF. Fakta 2004. Läkemedelsmarknaden och hälso- och sjukvården. ( 26 & 31, [www.lif.se](http://www.lif.se))
- <sup>7</sup> Axelsson, L. 2000. Den svenska hälso- och sjukvårdens styrning och ledning – en delikat balansakt. Avhandling, Nordiska Hälsovårdshögskolan. Göteborg (ISSN 0283-1961).
- <sup>8</sup> Porter, M. & Olmsted-Teisberg, E. 2004. Redefining competition in health care. Harvard Business Review. June, 65-76.
- <sup>9</sup> Sandström, A. & Schuber, J. (reds) 2004. Framtidens hälso- och sjukvård. Framsteg och utmaningar. Teknisk framsyn, Stockholm. ([www.teknisk-framsyn.nu](http://www.teknisk-framsyn.nu)).
- <sup>10</sup> Mark-Herbert, C. 1993. Functional foods. En litteratursammanställning om livsmedel med medicinsk effekt. Rapport 67, Inst. för ekonomi, SLU, Uppsala. (ISSN 0284-3153)
- <sup>11</sup> Stockholm International Water Institute, SIWI, 2004. Water – more nutrition per drop. Towards sustainable food production and consumption patterns in a rapidly changing world. ([www.siwi.org/downloads/downgeneral.html](http://www.siwi.org/downloads/downgeneral.html))
- <sup>12</sup> Wikström, L. 2001. Från kunskapsentreprenörer till bioteknikföretag. Svenska Livsmedel, 6:11-13.
- Holmqvist, O. 2001. Med tillväxt i handen. Svenska Livsmedel, 6: 18-19.
- <sup>13</sup> Andersson, P. 2004. Innovationer för tillväxt. Livsmedel i fokus. 2004:5, 7.
- <sup>14</sup> Wahlberg, M. 2004. Svenska matpriser bland de högsta i EU. Svenska Dagbladet, 10 juni, 2004:6. ([www.kkv.se](http://www.kkv.se))
- <sup>15</sup> Ingvarsson, A. 2004. Butikerna siktar på minst 15 procent EVM. Land Lantbruk 2004:44, 22 oktober, 12-13.
- <sup>16</sup> Hökenberg, A. 2004. Sverige näst bästa landet att leva i. Svenska Dagbladet. 16 juli, 13.
- <sup>17</sup> Formas Fokuserar. 2004. Forskare klargör myter om maten. Stockholm.

# På kryss mellan regelverk och marknadskrafter

Maria Alarik,  
Hushållningssällskapet Uppsala  
och Ekokött ekonomisk förening,  
tel: 018-56 04 07,  
e-post: Maria.alarik@hush.se

Den ekologiska köttmarknaden har utvecklats olika om man jämför de olika köttslagen; diagrammet nedan visar den certifierade andelen av ekologisk uppfödning och slakt. Nötkreaturen har visat en stadig ökning. Grisarna hade en kraftig uppgång 2000 som höll i sig i två år. Därefter sjönk produktionen på grund av svag lönsamhet, många mindre producenter slutade. 2004 ser vi åter en ökning, marknadens efterfrågan är god och lönsamheten rimlig. Prognosen för 2005 är 19 000 grisar inom Swedish Meats.

Omfattningen av KRAV-nöt jämfört med KRAV-grisar svarar inte alls mot konsumtionsmönstret i Sverige där per capitakonsumtionen av gris-kött är cirka 50 % högre än siffran för nötkött. Omvandlat till kg kött (medelslaktvikt 300,5 kg) utgör KRAV-grisproduktionen (medelslaktvikt 85,4 kg) 25 % av KRAV-nötköttsproduktionen. Orsaken kan vara beroende av att mjölkproduktionen tillsammans med vallen är ekoodlingens lokomotiv, men kan också ha att göra med regelverket som i många stycken är bättre anpassat till nöt än till köttproduktion med lamm och grisar. Vi behöver ett bättre regelverk som passar gruppållna djur.



Tabell 1. Antalet slaktade KRAV-godkända djur 1998–2004. Källa: SJV.

## Utveckling präglad av producenternas idériakedom

Grisgårdarna ser alla olika ut, var och en har utgått från sina förutsättningar. Stora förändringar har skett de senaste 5 åren. Rationaliseringar har gjorts i byggnader med foderautomatik, gårdstillverkning av foder, teknik för vattnings och utfodring i fält, bättre stängselutrustning, och bete i anslutning till stallet. Specialiserad istället för integrerad uppfödning har

snabbat på storleksrationaliseringen och även sparat resurser och kompetens på gården. Antalet producenter har på tre år minskat från 100 till 66 (tabell 2).

*Tabell 2. Utveckling av antalet KRAV-anslutna besättningar och KRAV-godkända suggor och slaktsvin enligt KRAV:s uppgifter under åren 2002-2004. Källa: KRAV*

Djurslag	1993	1994	1995	1996		
Ungnöt	110	440	1146	2200		
Gris	250	861	1515	2300		
Lamm	130	1373	2633	3000		
	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Kalv	998	710	430	1711	2217	2208
Slaktsvin	7354	20820	20301	18300	16669	17075
Lamm	6920	11452	9766	11767	11728	10064
Ungnöt	6087	7441	8205	15773	16357	19374

Marknaden har därmed fått större och jämnare leveranser, kvaliteten på slaktkroppen är nu jämförbar med de konventionella grisarna. Kostnaden i produktionen har kunnat reduceras tack vare fler grisar per sugga och fler slaktsvin i bästa klass. I gengäld skärps kraven i regelverket hela tiden, nu framförallt genom successiv övergång till 100 % ekologiskt foder 2012. Med ett pris som överstiger noteringen för konventionellt slaktsvin med 60 % är kraven också höga.

Vad krävs av ekogrisproduktionen 10 år framåt?

Bäst djurvälstånd.

Bäst ut miljösynpunkt.

Bäst köttkvalitet.

*Viktiga faktorer som stärker djurvälståndet är:*

Beteskravet – sommartid och med bra väder och grönt bete.

Rastgården – rätt utformad, lågt smittryck, lockar grisarna att vistas ute, ta vara på gödseln, minska kväveemissionen.

God hälsa med minimal behandlingsfrekvens och bra vaccinationsprogram – karenstider överdrivna för kött?

*Viktiga faktorer för miljön är:*

Kopplingen djurantal – foderareal, betesareal.

Spannmålsodling med vall i växtföljden och sprutfri odling.

Gårdsodlat foder i kombination med högvärdiga industriprodukter för optimerad blandning.

Rastgården – ta vara på gödseln, minska kväveemissionen.

Betesyta tillräckligt stor och som får grisarna att sprida gödseln väl.

*Viktiga faktorer för köttkvaliteten är:*

Grovfoder ger nyttigare kött (omättat fett, vitamininnehåll).

Skonsam hantering inför och under slakt.

Bra avel för ekologisk djurhållning och bra slaktkropp.

Mervärden i form av känt ursprung, grisar på grönbete och certifierade produktionsmetoder ger nöjdare konsument.

Ekogrisar smakar godare om kockarna får tycka till!

## Forskningens bidrag

Lövstaförsöken har givit oss kunskap om fruktsamheten och moders-egenskaperna. Vi behöver veta mer om hur grupphållningen påverkar sugga och smågrisar. Utfodringsförsöken på Lövsta har visat hur sänkt foderintensitet och betesdrift i kombination med optimering och minimal inblandning av industriprodukt kan ge effektiv slaktsvinsproduktion. Vi behöver fler ersättningsprodukter för de syntetiska aminosyrorna och bättre kunskap om användningen av gårdsodlat protein.

I Skara har vi lärt oss om grovfoder, här behövs mycket mer kunskap om bästa grovfoder och näringsutnyttjande, och mindre spill.

JTI-försöken har visat problematiken med gödsling på betet, risken för uppförökning av parasiter och hur arbetsmiljön påverkas negativt av fältförhållanden. Här behövs nya idéer om styrning av gödsling, arbetsbesparande lösningar i fält, och mycket bättre kunskap om parasiterna.

JBT i Lund har visat hur inhysningsformen och betesdrift påverkar arbetsförbrukning, boxhygien och miljöeffekter. Vi behöver lära mer om minskat näringsläckage, förbättring av rastgårdar och bete i anslutning till stallet.

## Framtiden

Om 10 år är 3 % av svenska grisarna ekologiska, 100 000 grisar räcker till 1 kg ekologiskt griskött åt varje svensk. Det ger 10 000 ha giftfritt odlad spannmål och mycket mer vall i slättbygderna.

Carina Anderson, Högsta Gärd,  
tel: 0221-310 20,  
e-post: carina.andersson@u.lrf.se

# Samma produktion på nytt sätt

- Ekologiskt av olika anledningar
- Tro på det man gör
- Ekologiskt inte lika med bakåtsträvande
- Producera den efterfrågade produkten
- Utnyttja den svenska grisproduktionens framgångsfaktorer
- 1980 fanns det c:a 280 000 saggor vid c:a 20 000 företag  
2003 fanns det c:a 205 000 saggor vid c:a 2 500 företag
- Planerad produktion
- Minskad smitta = minskat antibiotikabehov
- Ekonomisk anledning till omläggning
- Domesticerad gris
- Är grisar annorlunda än andra djur?
- Avvänjning 49 dagar
- Förskjuten brunst leder lätt till mer kontinuerlig grisning
- Naturlig grisning februari och september???
- "Plattgrisar"
- Utegrisar
- Våren kommer när det är tillräckligt varmt
- Grisar duktiga betesdjur
- Den ekologiska grisen är en väldigt bra länk till konsumenten
- Framtiden beror på lönsamheten

# System för välfärd och miljö

Den ekologiska slaktsvinproduktionen i Sverige behöver ökas avsevärt. Därför har ett tvärvetenskapligt forskningsprogram i ekologisk grisproduktion (Eko-Gris) initierats i Sverige huvudsakligen finansierat med medel från Formas och från SLU. En del av programmet behandlar ekologiska inhysningsformer för slaktgrisar. Denna del av projektet pågår i Alnarp och ett antal olika Alnarps-institutioner/forskargrupper är involverade. Syftet med studierna är att jämföra olika inhysningsalternativ för ekologisk slaktgrisproduktion med hänsyn till djuren och deras välbefinnande, produktion, halmförbrukning, hälsostatus, arbetsinsats, miljöfrågor, växtnäringens utnyttjande, markskador mm.

## Försöksstall och registreringar

Som en del av projektet, och för att kunna genomföra den aktuella forskningen, har det byggts ett stall för ekologisk slaktgrisproduktion på Odarslövs försöksgård (=Eko-stallet). Eko-stallet, som var färdigt och togs i bruk i oktober 2003, har plats för 128 grisar i 8 boxar med 16 grisar per box. Stallet är en oisolerad byggnad med glespanel. Fyra boxar är med djupströ och fyra boxar med "straw-flow". Till varje box finns en hårdgjord uteyta (=betongplatta). Till två av boxarna med djupströ och till två av boxarna med "straw-flow" finns beteshagar som grisarna kan vistas i under sommartid. Uppfödningsomgångar, i vilka hälften av grisarna på detta sätt haft tillgång till beteshagar kallas "sommaromgångar", medan uppfödningsomgångar i vilka grisarna i samtliga boxar endast haft tillgång till betongplattan kallas "vinteromgångar". Totalt har 5 st omgångar av slaktsvin fötts upp i Eko-stallet; 3 st. s.k. vinteromgångar och 2 st. s.k. sommaromgångar.

Djurens beteende, tillväxt, köttprocent/klassning, foderförbrukning, halmförbrukning, sjuklighet och gödselproduktion; boxarnas renhet och funktion; beteshagarnas utnyttjande och grästäcke; växtnäringens balanser; skötarnas arbetsmiljö och arbetsinsats m.m. är exempel på parametrar som utvärderats inom projektet. Produktionsuppföljning och beteendestudier (utförda 07.30-16.30 i omgångarna 1-4 och under 24 timmar i omgång 5) har gjorts i alla uppfödningsomgångar (1-5), medan insamling av gödsel, gödselanalyser och beräkning av växtnäringens balanser begränsats till omgångarna 1, 3 och 4. Omgång 1 betraktas som en pilotomgång eftersom hanterings- och skötselrutinerna i det nybyggda stallet då "finjusterades". Resultat från denna omgång ingår därför inte i den slutliga avrapporteringen. Nedan presenteras en sammanställning av några preliminära resultat från uppfödningsomgångarna 3 och 4. Omgång 3 är en sommaromgång och omgång 4 en vinteromgång. Resultaten från dessa omgångar jämförs med siffror hämtade från den konventionella produktionen.

## Produktion, sjuklighet och slaktanmärkingar (tabell 1)

För att eko-grisar ska få ett högt avräkningspris krävs att grisarna slaktas

*Anne-Charlotte Olsson, Hans von Wachenfelt, Knut-Håkan Jeppsson & Mats Andersson,*

*Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT), SLU, tel: 040-415000,*

*e-post:*

*anne-charlotte.olsson@jbt.slu.se*

*hans.von.wachenfelt@jbt.slu.se*

vid rätt vikt och att grisarna har tillräckligt hög köttprocent i slaktkroppen. Viktiga förutsättningar för att nå detta mål är att grisarna enkelt kan vägas inför utslaktningen, att grisarna utfodras med ett ”välbalanserat” foder samt att grisarna kan utfodras restriktivt mot slutet av uppfödningen. Eko-stallet är utformat med tanke på att det ska vara möjligt att utfodra grisarna restriktivt samt vara enkelt att väga grisarna inför slakt. Däremot sker ingen egen tillverkning av ekologiskt foder utan allt foder köps in. Ekologiskt foder till slaktgrisar förekommer oftast i mjölförm. Under omgång 2 ställde ett sådant mjölfoder (Eko 1) till stora praktiska problem i det automatiska utfodringsystemet (torrfoder med foderkedja) i Eko-stallet. Under omgång 3 byttes därför detta foder ut mot ett specialtillverkat pelleterat ekologiskt foder (Eko 2). I samband med slakt visade det sig dock tydligt att detta foder inte uppfyllt vad som utlovats, framförallt inte vad gällde aminosyra-innehåll. Produktionsresultaten visade att både grisarna på betongplattan liksom grisarna med tillgång till betehage hade en medelköttprocent under 55 %. Foderanalyser, utförda i efterhand, visade bl a att innehållet av lysin per MJ var ca 10 % lägre än vad som utlovats. Trots utslaktning i rätt viktsklass resulterade den dåliga köttprocenten i att andelen grisar med högsta betalning var oacceptabelt låg i båda försöksled under omgång 3. Sämst resultat erhöles för grisarnas på betongplattan. Endast för 35,9 % av dessa slaktgrisar erhöles högsta betalning. Däremot registrerades i omgång 3 en tillväxt och foderförbrukning i nivå med jämförelsetalen inom konventionell produktion. Det bör noteras att omgång 3 var en s.k. sommaromgång och att grisarna p.g.a. den relativt höga omgivningstemperaturen inte behövde ”värma sig” med foder.

Under omgång 4 byttes fodret ut ytterligare en gång. Även denna gång utfodrades med ett specialtillverkat pelleterat ekologiskt foder (Eko 3). Detta foder visade sig ge acceptabla produktionsresultat. Medelköttprocenten hos grisarna i denna uppfödning omgång var 58,0 % och för 85,1 % av dessa grisar erhöles högsta betalning. Exemplet visar tydligt på fodrets betydelse för ett uppnå ett bra produktionsresultat. Tillväxt och foderförbrukning i omgång 4 var betydligt sämre än i omgång 3 (tabell 1). Orsakerna kan sökas i att omgång 4 var en vinteromgång med lägre omgivningstemperaturer och att det under omgång 4 förekom ett utbrott av dysenteri (se fler detaljer senare i texten).

I tabell 1 visas också preliminära resultat från registreringar av sjuklighet och behandlingar samt slaktanmärkningar. Vid värdering av resultaten är det viktigt att beakta att alla djur kom från en konventionell besättning (suggor och smågrisar, ej ekologiska). De observerade fallen av diarré i omgång 3 uppträdde inom 3–4 veckorna efter insättning i Eko-stallet. Många av diarré-grisarna utvecklade senare höga antikropps-titrar mot Lawsonia-infektion och vi anser Lawsonia som medverkande diarré-orsak. Dessa infektioner har grisarna säkerligen ”haft med sig” från den konventionella besättningen.

Under omgång 4 utvecklades ett akut utbrott av dysenteri i Eko-stallet ca 2 mån efter insättning, alltså då grisarna var ca 4,5 månader gamla. Sjukdomssymptom med blodig, slemmig diarré observerades hos ca 1/3 av grisarna. Alla djur i stallet blev behandlade med oral medicinering i 7 dagar. Slaktanmärkningarna visade relativt höga registreringar av leverskador, som tyder på förekomst av spolmask. Grisarna i Eko-stallet avmaskades inte.

## Beteendestudier och skaderegistreringar (tabell 2)

Beteendestudierna visade tydligt att grisarnas aktivitet i hög grad påverkades av grisarnas ålder och av omgivningstemperaturen. Grisarna var betydligt mer aktiva när det var kallare, men också aktivare vid 17 veckors ålder än vid 21 veckors ålder. Däremot registrerades inga skillnader i aktivitet mellan om grisarna hade tillgång till beteshagar eller inte. Val av uppehållsplats påverkades av vilka möjligheter grisarna hade. Vid 17 veckors ålder valde de grisar i omgång 3, som hade tillgång till beteshagar, att vistas på gångar och bete i ca 47 % av de fall då de var aktiva. Vid 21 veckors ålder hade motsvarande siffra för samma grisar reducerats till 12 %. De grisar som endast hade tillgång till betongplatta var, förutom att vara mer aktiva på betongplattan, också mer aktiva på spalten, ätytan och liggytan, d.v.s. de fördelade sin aktivitet på alla för dem tillgängliga ytor.

Om man gör en förenkling och föreställer sig att grisarna urinerar och gödslar på de olika ytorna enligt samma förhållande som de är aktiva, skulle detta innebära att ca 12–47 % av gödseln kan förväntas hamna på icke uppsamlingsbara ytor.

Skaderegistreringar användes som en metod för att registrera förekomst av aggressioner mellan djuren. Spridningen i skadesummepoäng var stor mellan omgångarna men intressant är att skadorna i Eko-stallet minskade under uppfödningen. Detta är omvänt mot vad som registrerats i konventionell produktion (trägutfodring och restriktiv fodertilldelning efter 65 kg levande vikt (Botermans & Svendsen, 2000)) och får antas vara en effekt av den större tillgängliga ytan för grisarna.

## Gödselmätningar, växtnäringsbalanser och renhetsstudier (tabell 3)

Påverkan på miljön har i detta fall beräknats med hjälp av stallbalanser. Uppgifter om insatt antal smågrisar, mängder av foder och halm samt uppgifter om produktion av slaktgrisar och innehåll av kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) i slaktkroppen (Simonsson, 1990) gör det möjligt att beräkna mängder av producerade näringsämnen (N, P och K) "bakom svans". I tabell 3 redovisas preliminära resultat för N och P. Stallanalysen för P kan användas för att "kontrollera" hur väl beräkningarna stämmer. Eftersom det inte förekommer några förluster av P i stallet, ska dessa vid korrekta beräkningar hamna kring 0. I omgång 4 tycks överensstämmelsen i beräkningarna vara god. Beräkningarna i omgång 3 stämmer dock inte lika bra, vilket kan tyda på ett systematiskt fel. Sammanställningarna i omgång 3 kommer därför att undersökas närmare.

Mängden N bakom svans är större i omgång 3 och 4 jämfört med vad som anses gälla för den konventionella produktionen ([www.greppa.nu](http://www.greppa.nu), 2005) (tabell 3). Huvudsakligen förklaras detta av att proteininnehållet i det ekologiska fodret måste vara högre för att uppnå en ur produktions-synpunkt acceptabel köttprocent, eftersom det ekologiska fodret inte kan optimeras till grisen med hjälp av syntetiskt framställda aminosyror. Störst mängd N "bakom svans" beräknades i omgång 4. Till viss del berodde detta på att foderförbrukningen p g a sjuklighet var högre i omgång 4 jämfört med i omgång 3, men också på att proteininnehållet i fodret i omgång 3 inte var tillräckligt högt för att uppnå en acceptabel produktionsnivå. Detta visar på den målkonflikt mellan produktionsnivå



och miljöpåverkan som finns i den ekologiska produktionen.

Gödselmätningarna inne i Eko-stallet utfördes genom att all producerad gödsel samlades upp i plastbackar under spalten. Efter mätperioder om 48 timmar vägdes gödseln och väl blandade prov togs ut för analys av NPK- innehåll. Motsvarande tillvägagångssätt användes på betongytan utomhus. Backar, placerade i gödselkanalen utomhus, samlade upp den gödsel som grisarna genom sin aktivitet fick att flyta ner i kanalen. Resterande mängd gödsel på betongytan skrapades upp för vägning och provtagning. Efter utslakt av alla grisar vägdes även kvarvarande strömedel och representativa prov togs ut för analys.

Skillnaden mellan mängden N per gris "bakom svans" och mängden N per gris i gödsel + halm antas huvudsakligen utgöras av  $\text{NH}_3$ - emission från boxen. Detta innebär att emissionen i omgång 3 och 4 preliminärt skulle utgöra 55–60 % av mängden N per gris bakom svans. Motsvarande siffra för den konventionella produktionen antas vara 14 % (STANK, 2004). Totalt innebär detta ca 6 ggr så hög emission från Eko-stallet jämfört med konventionell produktion.

Ammoniakemissionen påverkas linjärt av mängden N bakom svans och av den emitterande ytan (Andersson, 1995). Dessutom har olika omgivningsfaktorer såsom temperatur, luftflöde m.m. stor betydelse för mängden N som avgår som ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Om man bortser från omgivningsfaktorernas påverkan innebär den större mängden N bakom svans (p.g.a. det ekologiska fodret och den något högre foderförbrukningen), i Eko-stallet en i medeltal 1,6 ggr (1,3–1,8 ggr) större  $\text{NH}_3$ -emission än i ett konventionellt stall. För att nå upp till den 6 ggr så stora emissionen som beräknats, måste teoretiskt den emitterande ytan vara 3,75 gånger så stor som i en konventionell slaktgrisbox. Om man antar att en emitterande yta av ca 0,5 m<sup>2</sup> per gris är rimligt i ett konventionellt stall skulle detta innebära att ca 1,9 m<sup>2</sup> per gris är emitterande i Eko-stallet.

Enligt de renhetsstudier som utförts, i vilka totalytan med renhetskod  $\geq 1$  (0 = ren yta, 1 = någon gödsel, 2 = mycket gödsel) beräknats som s.k. smutsig yta (tabell 3), visar sig resonemanget stämma relativt bra för uppfödningens omgång 4. I denna omgång fanns, som tidigare nämnts, problem med diarré och därmed också dålig hygien i boxarna. I omgång 3 stämmer det teoretiska resonemanget något sämre. Här visar renhetsstudierna på mindre smutsig yta per gris än vad som teoretiskt kan räknas fram från emissionsresultaten. Den relativt höga temperaturen i omgång 3 kan dock vara förklaringen, vilket visar på att omgivningsfaktorernas betydelse inte kan negligeras.

Mängden P bakom svans har i tabell 3 beräknats till ca 1,1–1,3 ggr så stor i Eko-stallet som i konventionell produktion. I detta fall förklaras hela skillnaden av det ekologiska fodret och den något högre foderförbrukningen. Mängden P i den gödsel som grisarna lämnar i beteshagarna har preliminärt beräknats till ca 0,42 kg per gris. Detta innebär att den betesareal på 96 m<sup>2</sup> per gris (=1536 m<sup>2</sup> per box om 16 grisar) som använts i försöket inte varit tillräcklig om samma beteshagar skulle använts varje år. Istället för max-värdet 22 kg P per ha har grisarna i de boxar som haft tillgång till beteshagarna belastat uteytorna med en dubbelt för hög fosforgiva. I försöket har grisarna dock fått tillgång till nya beteshagar år 2, vilket gör att P-belastningen på beteshagarna i medeltal över 2 år bör ha hållit sig kring max-värdet.

## Sammanfattning/slutsatser

Sammanfattningsvis kan konstateras att stallfunktionen i det ekologiska försöksstallet varit bra. Det har varit enkelt att hantera och övervaka grisarna bl.a. eftersom grisarna utfodrats inne i stallet. Eftersom grisarna trågutodrats har det också varit möjligt att utan problem utfodra grisarna restriktivt i slutet av uppfödningen. Vidare har stallets utformning gjort det enkelt att väga grisarna inför slakt. Förutsättningarna för att kunna utfodra för hög köttprocent och för att kunna slakta ut i bäst betalda viktsintervall är alltså goda i den planlösning som testats.

Djurens välfärd bedöms också vara bra i Eko-stallet. Beteendestudier och skaderegistreringar visar på att grisarna utnyttjar de större ytor de erbjuds. Detta tycks leda till färre aggressioner och skador på djuren jämfört med i konventionell produktion. Grisarna i Eko-stallet hade också färre anmärkningarna p.g.a. lungproblem vid slakt än konventionella grisar.

De utförda stallbalansberäkningarna visar dock preliminärt på en ca 6 ggr så hög NH<sub>3</sub>-emission från Eko-stallet som i ett konventionellt stall. Uppskattningsvis bidrar det ekologiska fodret till denna ökning med en faktor på 1,6 ggr och de större vistelseytorna med en faktor på 3,75 ggr. Siffrorna antyder att man i första hand bör fokusera på de stora vistelseytorna vid åtgärder för att minska emissionen.

## Referenser

- Andersson, M. 1995. Ammonia volatilization from cow and pig manure. Sveriges lantbruks-universitet, Inst för jordbrukets biosystem och teknologi, Rapport 98, Lund. 66 pp.
- Botermans, J. & Svendsen, J. 2000. Effect of feeding environment on performance, injuries and behaviour in growing- finishing pigs: group-based studies. Acta Agric Scand., Sect A. Animal Sci: 2000: 50, 237-249.
- Fernández, J. 1996. Deposition and content of N, P and K in slaughter pigs. National Institute of Animal Science. Research Centre Foulum. Denmark
- Simonsson, A. 1990. Omsättning av kväve, fosfor och kalium i svinproduktionen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakta Husdjur nr 1, 1990. Uppsala
- STANK, 2004. STANK in MIND. Jordbruksverkets program för miljöinriktad rådgivning, Version 1.01, Jönköping [www.grep-pa.nu](http://www.grep-pa.nu), 2005 Jordbruksverket (2005-09-28)

Tabell 1. Produktionsresultat, sjuklighet och slaktanmärkningar.

	Omg 3	Omg 3	Omg 4	Konv
	Sommar-	Sommar-	Vinter-ång,	
	omgång,	omgång,	omgång,	
	betong-platta	betes-	betong-	Jämförelse-
	platta	hage	platta	tal <sup>1)</sup>
Antal grisar	64	64	128	
Foder	Eko 2	Eko 2	Eko 3	
MJ per kg foder	12,7	12,7	12,4	12,4
g råprotein per kg foder	169	169	175	145
g råprotein per MJ	13,3	13,3	14,1	11,7
<b>Produktion</b>				
Tillväxt, g/dag	854	826	705	873
Köttprocent, %	54,1	54,9	58,0	57,4
Foderförbrukning, kg/ kg tillväxt	2,70	2,65	3,10	2,79
Andel bäst betalda, %	35,9	52,4	85,1	
<b>Sjuklighet, behandlingar</b>				
- diarré	3,1	9,4	-	
- ledinflammation	3,1	-	-	
- bensvaghet, halt	-	-	2,4	
- svansbiten	-	-	-	
- dysenteri	-	-	32,8 2)	
- annat	1,6	-	1,6	
<b>Slaktanmärkningar, %</b>				
- bölder (29/30)	1,6	-	0,8	1,5
- ledinflammation (31/32)	-	-	-	1,3
- övriga leddskador (55/56)	-	-	0,8	0,4
- svansbiten (57/58)	-	-	-	0,7
- lunginflammation (61/62)	-	-	-	1,3
- lunginflammation (71/72)	-	-	-	0,2
- lungsäcksinflammation (75/76)	-	3,1	-	4,7
- spolmaskskadad lever (83/84)	6,2	3,1	4,7	2,4

1) Jämförelsetalen är hämtade från olika källor:

Foderuppgifterna är hämtade från Lantmännens slaktgrisfoder Origo, produktionsuppgifterna är medeltal från PigWin Slakt, 2004 och slaktanmärkningarna är slakterimedeltal från Swedish Meats, Kristianstad, kvartal 04/2004

2) Ca 2 månader efter insättningen fick grisarna i omgång 4 ett utbrott av dysenteri. Ca 1/3 av grisarna uppvisade sjukdomssymptom. Alla grisar behandlades.

Tabell 2. Resultat från beteendestudier och skaderegistreringar.

	Omg 3	Omg 3	Omg 4	Konv	
	Sommar-	Sommar-	Vinter-		
	omgång,	omgång,	omgång,		
	betong-	betes-	betong-	Jämförelse-	
	platta	hage	platta	tal 1)	
Antal grisar	64	64	128		
Beteendestudier, 17 veckors ålder					
Temperatur, °C	14	14	5		
Står/går på- liggyta, %	6,3	3,2	26,6	jämförbara beteendestudier saknas	
	21,1	14,9	37,0		
	5,1	2,3	5,2		
	12,4	3,8	18,1		
	-	4,8	-		
	-	16,4	-		
<b>Står/går totalt, %</b>	<b>44,9</b>	<b>45,4</b>	<b>86,9</b>		
Beteendestudier, 21 veckors ålder					
Temperatur, °C	22	22	2		
Står/går på- liggyta, %	1,5	0,7	13,6		
	16,5	10,8	26,7		
	2,7	1,9	5,4		
	8,3	3,5	8,0		
	-	1,7	-		
	-	0,6	-		
<b>Står/går totalt, %</b>	<b>29,0</b>	<b>19,2</b>	<b>53,7</b>		
Skador, skadesummepoäng					
Studie 1, 17 veckors ålder	1,16	0,86	0,51	1,21	
Studie 2, 21 veckors ålder	0,44	0,64	0,34	1,88	

<sup>1)</sup> Skadesummepoäng för konventionell produktion med tråg hämtade från Botermans & Svendsen, 2000.

Tabell 3. Stallbalanser för N och P samt resultat från renhetsstudier.

	Omg 3	Omg 3	Omg 4	Konv
	Sommar-	Sommar-	Vinter-	
	omgång,	omgång,	omgång,	
	betong-	betes-	betong-	Jämförelse-
	platta	hage	platta	tal 1)
<b>Miljöpåverkan, kg N/gris</b>				
Smågris	0,5	0,5	0,5	0,5
Foder, halm och bete 2	6,1	6,5	7,5	5,2
Summa, in	6,6	7,0	8,0	5,7
Slaktgris	2,7	2,6	2,5	2,7
Bakom svans	3,9	4,4	5,4	3,0
Summa, ut	6,6	7,0	8,0	5,7
Gödselmätning	1,6	1,1	2,4	2,6
Gödsel, betesfällor 3)	-	0,7	-	
Förluster	2,3	2,6	3,0	0,4
Summa bakom svans	3,9	4,4	5,4	3,0
<b>Miljöpåverkan, kg P/gris</b>				
Smågris	0,1	0,1	0,1	0,2
Foder, halm och bete 2	1,6	1,6	1,7	1,4
Summa, in	1,7	1,7	1,8	1,6
Slaktgris	0,6	0,5	0,5	0,6
Bakom svans	1,1	1,2	1,3	1,0
Summa, ut	1,7	1,7	1,8	1,6
Gödselmätning	0,9	0,6	1,3	1,0
Gödsel, betesfällor 3)	-	0,4	-	-
Förluster	0,2	0,2	0,0	
Summa bakom svans	1,1	1,2	1,3	1,0
<b>Renhetsstudier, m2 smutsig yta per gris</b>				
Fast yta, inomhus	0,3	0,3	1,0	
Spaltyta, inomhus	0,3	0,3	0,3	
Betongyta, utomhus	0,6	0,4	0,9	
Totalt	1,2	1,0	2,2	0,5

<sup>1)</sup> Jämförelsetalen är hämtade från olika källor: Simonsson, 1990; Fernández 1996; www.greppa.nu (2005-09-28)

<sup>2)</sup> Mängden bete beräknad från innehållet av K i gödseln

<sup>3)</sup> Mängden gödsel i betesfällorna beräknad med hjälp av information från de boxar i vilka grisarna inte gick ut i betesfällor

# Foderförsörjning och välfärd i ekologisk grisköttproduktion

## Vilka fodermedel kan användas i ekologisk produktion?

Foder som används i ekologisk produktion ska till största del vara producerat på den enskilda gården eller inom landet. Olika regler gör att man inte kan använda alla fodermedel och fodertillsatser som används i konventionell produktion, t.ex. är användningen av soja begränsad samtidigt som syntetiska aminosyror och köttmjöl är förbjudna att blanda in i fodret (KRAV, 2005). Under svenska förhållanden innebär detta att fodret i de flesta fall kommer att baseras på spannmål som kompletteras med olika proteinfodermedel, som t.ex. ärtor, åkerbönor och/eller raps, för att tillgodose grisens behov av livsnödvändiga aminosyror. Tillgängliga inhemska proteinfodermedel har dock brister i innehållet av vissa aminosyror (särskilt lysin). Detta gör att det är svårt att täcka framför allt de yngre grisarnas behov, vilket kan leda till försämrad tillväxt och foderförbrukning, samt att slaktkroppen får ett högt fetthinnehåll. Genom att kraftigt överutfodra med protein kan ett tillräckligt dagligt intag av de begränsande aminosyrorna uppnås. Detta är inte en långsiktigt hållbar strategi och kan få oönskade konsekvenser för såväl grisen som miljön. Höga proteinintag kan leda till hälsostörningar i form av mag-tarmproblem (Bertschinger *et al.*, 1978/79; Prohászka & Baron, 1980) och medför stora förluster av kväve via gödsel och urin till miljön.

Grisens näringsförsörjning i ekologisk produktion skulle påtagligt förbättras om man använder olika biprodukter från t.ex. den agro-industriella industrin (potatisprotein), etanolindustrin (drank) och livsmedelsindustrin (mjölkprotein). Sannolikt finns det också ännu oprövade okonventionella foderråvaror som kan användas (t.ex. musselmjöl). En annan möjlighet som långsiktigt skulle förbättra situationen är att introducera nya fodergrödor med näringsmässigt önskvärda egenskaper. Användningen av vallfoder begränsas framför allt av ett högt fiberinnehåll, vilket negativt påverkar djurens konsumtion och smältbarheten av energi och enskilda näringsämnen (Lindberg & Andersson, 1998). Vallfoder tillför protein och aminosyror som nyttjas väl av grisen (Reverter & Lindberg, 1998; Reverter *et al.*, 1999; Reverter *et al.*, 2000). I likhet med andra tillgängliga inhemska fodermedel innehåller vallfoder för låga halter av livsnödvändiga aminosyror för att i tillräcklig omfattning kunna ersätta importerade proteinfodermedel.

## Djurvälfärd

God djurvälfärd anses som viktig inom det ekologiska lantbruket. KRAV fastslår i sina regler (2005) att ”all KRAV-godkänd djurhållning ska kännetecknas av en mycket god djuromsorg och ett gott djurskydd”. Det ekologiska regelverket omfattar bland annat djurs behov av att utföra

*Magdalena Høok Presto, Kristina Andersson, Jan Erik Lindberg, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, tel: 018-67 20 44, e-post: Magdalena.Presto@huv.slu.se tel: 018-67 45 41, Kristina.Andersson@huv.slu.se tel: 018-67 21 02, Jan-Erik.Lindberg@huv.slu.se*

sina naturliga beteenden, vilka för grisar är t.ex. att söka föda, beta och böka. Ekologiska grisar ska hållas ute när mark- och väderförhållanden tillåter detta, de ska gå på bete från maj till september och ha fri tillgång på grovfoder. Produktionsförmågan hos djur är relaterad till dess beteende (McGlone, 1991) och miljön har stort inflytande på grisens beteende och välmående. Grovfoder är viktigt för att framkalla tillfredsställelse, samt bevara en naturlig beteendepertoar. Längre ättider kan bidra till mer sysselsättning och mindre stress och aggressioner bland grisarna och flera studier har visat att omfattningen av aggressiva och skadliga beteenden minskade i grovfoder- eller halmberikade omgivningar (Petersen *et al.*, 1995; Beattie *et al.*, 2000; Persson *et al.*, 2004).

Rutinmässig och förebyggande behandling med antibiotika och kemiska bekämpningsmedel är inte tillåtet i besättningar anslutna till KRAV. Undantag gäller dock för vaccin eller om uppenbart behov finns, och då med förlängda karenstider som följd (KRAV, 2005). Sjukdomstrycket för utomhusproduktion kan skilja sig från produktionen inomhus (Kugelberg *et al.*, 2001) och påverkas av produktionsutformande samt klimat. I Sverige har besiktning i samband med slakt visat att andelen luftvägsinfektioner hos utomhusgrisar är lägre än hos konventionellt uppfödda grisar. Däremot har antalet registrerade ledinfektioner och övriga ledsador vid slakt varit högre för grisar som fötts upp utomhus (Hansson, *et al.*, 2000) och enligt Kugelberg *et al.* (2001) kan detta kopplas ihop med rödsjukesbakterier (*Erysipelothrix rhusiopathiae*). Utomhusproduktion kan innebära en risk för ökat parasittryck, t.ex. spolmask (*Ascaris suum*) eftersom avmaskningsmedel inte används som en rutinmässig åtgärd för att förebygga parasitinfektioner. Ekologiska grisar kan därför bli infekterade av spolmask redan under de första levnadsveckorna (Nansen *et al.*, 1999) och det är då som de anses lida av infektionen. Resultat har visat att andelen spolmask-orsakade leverskador som registrerades i samband med slakt, låg på samma nivå bland utomhusgrisar som bland grisar som växt upp inomhus (Kugelberg *et al.*, 2001).

## Lägre nivåer av aminosyror i fodret – en möjlig lösning?

Inom projektet "Eko-gris" genomförs ett delprojekt med inriktning "Näringsförsörjning, hälsa och köttkvalitet i ekologisk grisköttsproduktion". Försöket har utförts på SLU:s försöksstation på Funbo-Lövsta i Uppsala under år 2003 och 2004. Totalt ingick 192 slaktsvin (96 per år) som föddes utomhus i studien. Vid avvänjning vid 7 veckors ålder fick hälften av grisarna vara kvar utomhus i hagar och de resterande grisarna flyttades in i konventionella boxar. Både utomhus- och inomhusgrisarna delades upp i försöksgrupper där fodret hade olika innehåll av aminosyror: svensk rekommendation (C) samt högre (H) och lägre (L1, L2) nivåer än rekommenderat (tabell 1). För att bättre anpassa fodret till grisarnas behov av aminosyror under uppfödningen, tillämpades 2-fasutfodring. På så sätt får grisarna mer aminosyror under den första delen av sin tillväxt, då deras behov är större. Under den senare delen av tillväxtperioden då behovet minskar sänks halten, vilket medför mindre läckage av kväve. Energiinnehållet i utomhusfodret var 12 MJ/kg och i inomhusfodret 11 MJ/kg. Anledningen till att grisarna som vistades utomhus fick ett foder med högre en-

erginnehåll än inomhusgrisarna är att de rör sig mer och därför förbrukar mer energi. Under försökets gång registrerades foderåtgång och grisarnas tillväxt mättes genom regelbundna vägningar. Slaktkroppsegenskaper och köttkvalitet bedömdes vid slakt. Vid tre tillfällen under uppfödningstiden – då grisarna var 60, 110 och 140 dagar gamla – studerade vi grisarnas aktivitet och sociala beteenden samt tog blod- och träckprover.

## Produktion och beteende påverkades inte av fodrets aminosyrainnehåll ....

Av resultaten (tabell 2) kan man se att foder med aminosyror lägre än rekommenderad nivå inte hade någon negativ inverkan på grisarnas dagliga viktökning under hela uppfödningstiden. Grisar som fick foder med högre lysinnivå under fas 1 hade signifikant lägre daglig viktökning än de med rekommenderad nivå. Varken foderutnyttjande eller slaktkroppskvalitet skiljde signifikant mellan grupperna. Inte heller påverkades grisarnas beteenden av fodrets aminosyranivå.

## ...men skiljde mellan ute- och innegrisar!

Grisarna i utomhusystemet växte snabbare än inomhusgrisarna (910 mot 821 g;  $p < 0,001$ ), skillnaden fastställdes under fas 1 men tilltog under fas 2. Inomhusgrisarna hade en högre total foderkonsumtion än grisarna utomhus (300 mot 272 kg), men eftersom energinnehållet skiljde förelåg ingen skillnad i foderutnyttjande (34,3 mot 35,5 MJ/kg viktökning;  $p = 0,203$ ). Inte heller fanns någon signifikant skillnad i slaktkroppens köttinnehåll (56,8 mot 57,9 %;  $p = 0,134$ ). Slaktutbyte var lägre för grisar uppfödda inomhus, 73,1 mot 74,0 % för utomhusgrisar ( $p = 0,038$ ). Detta berodde troligen på att inomhusgrisarna hade ett foder med högre fiberinnehåll, vilket medförde ett högre foderintag och därmed större mag- och tarminnehåll.

Beteendestudierna visade att utomhusgrisarna rörde sig betydligt mer än inomhusgrisarna. Det fanns även en tendens till att de bökade mer. Med ökad ålder bökade färre djur inomhus medan andelen djur som sov ökade. "Nosa", "nafsa", "knuffa" och "bita-svans" förekom oftare inne än ute. När djuren blev äldre minskade förekomsten av "rida", "aggression inom grupp" och "bita-öra" inomhus. Dessa sociala beteenden förekom knappast alls utomhus och påverkades inte av djurens ålder.

## Utvärdering av hälsoläget

För närvarande analyseras och bearbetas blod- och träckprover från delprojektet "Näringsförsörjning, hälsa och köttkvalitet i ekologisk grisköttproduktion". Utvärdering av förekomsten av luftvägsinfektioner samt inälvparasiter görs och resultaten kommer att publiceras under 2006.



**Tabell 1. Fodrens innehåll av lysin**

Grupp	H		C		L1		L2	
	Fas 1	Fas 2	Fas 1	Fas 2	Fas 1	Fas 2	Fas 1	Fas 2
Lysin (smb, g/MJME)	0,72-0,75	0,54-0,56	0,67-0,71	0,51-0,52	0,64-0,65	0,46-0,49	0,59	0,46
Lysin nivå	6-8 % högre än rekommenderad		rekommenderad		5-9 % lägre än rekommenderad		10-16 % lägre än rekommenderad	

**Tabell 2. Inverkan av fodrets innehåll av aminosyror på produktions- och slaktkroppsegenskaper**

	Aminosyra nivå				Sign,
	H	C	L1	L2	
Daglig viktökning, g					
<i>Hela uppfödningstiden</i>	858	881	882	841	e.s.
<i>Fas 1</i>	766 <sup>a</sup>	825 <sup>b</sup>	802 <sup>ab</sup>	793 <sup>ab</sup>	*
<i>Fas 2</i>	940	932	958	907	e.s.
Foderutnyttjande					
MJ ME/kg viktökning	34,1	34,7	34,2	36,5	e.s.
Slaktutbyte, %	73,4	73,6	73,6	73,7	e.s.
Skattad köttprocent	57,3	57,2	57,4	57,6	e.s.

Medelvärden med olika bokstäver (<sup>ab</sup>) inom rad har statistiskt säkerställda skillnader ( $p < 0,05$ ).

e.s. = ej statistiskt säkerställda skillnader.

\* =  $0,01 < p < 0,05$ .

## Referenser

- Beattie, V. E., O'Connell, N. E. & Moss, B. W., 2000. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livest. Prod. Sci.* 65, 71-79.
- Bertschinger, H. U., Eggenberger, E., Jucker, H. & Pfirter, H. P., 1978/1979. Evaluation of low nutrient, high fibre diets for the prevention of porcine *Escherichia coli* enterotoxaemia. *Vet. Microbiol.* 3, 218-290.
- Hansson, I., Hamilton, C., Ekman, T. & Forslund, K., 2000. Carcass Quality in Certified Organic Production Compared with Conventional Livestock Production. *J. Vet. Med. B.* 47, 111-120.
- Kugelberg, C., Johansson, G., Sjögren, U., Bornstein, S. & Wallgren, P., 2001. Infektionssjukdomar och ectoparasiter hos slaktsvin. *Sv. Veterinärtidning.* 53 (4), 197-204.
- Lindberg, J. E. & Andersson, C., 1998. The nutritive value of barley-based diets with forage meal inclusion for growing pigs based on total tract digestibility and nitrogen utilization. *Livest.*

- Prod. Sci. 56, 43-52.
- McGlone, J. J., 1991. Techniques for evaluation and quantification of pig reproductive, ingestive, and social behaviours. *J. Anim. Sci.* 69, 4146-4154.
- Nansen, P. & Roepstorff, A., 1999. Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. *Int. J. Parasitol.* 29, 877-891.
- Persson, E., Andersson, H. K. & Andersson, K. Grovfoder har positiv inverkan på grisarnas beteende. *Forskningsnytt för ekologiskt landbruk i Norden.* Nr 3, s.9.
- Petersen, V., Simonsen, H. B. & Lawson, L. G., 1995. The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, 215-224.
- Prohászka, L. & Baron, F., 1980. The predisposing role of high dietary protein supplies in enteropathogenic *E. coli* infections of weaned pigs. *Zbl. Vet. Med. B* 27, 222-232.
- Reverter, M. & Lindberg, J. E., 1998. Ileal digestibility of amino acids in pigs given a barley-based diet with increasing inclusion of lucerne leaf meal. *Anim. Sci.* 67, 131-138.
- Reverter, M., Lundh, T. & Lindberg, J. E., 1999. Ileal amino acid digestibilities in pigs of barley-based diets with inclusion of lucerne, white clover, red clover or perennial ryegrass. *British J. Nutr.* 82, 139-147.
- Reverter, M., Lundh, T., Gonda, H. L. & Lindberg, J. E., 2000. Portal net appearance of amino acids in growing pigs fed a barley-based diet with inclusion of three different forage meals. *British J. Nutr.* 84, 483-494.
- KRAV, 2005. <http://www.krav.se/regler>

Wallenbeck, A., Lundeheim, N.  
och Rydhmer, L.,  
Institutionen för husdjurs-genetik,  
SLU,  
tel: 018-67 45 04, e-post:  
Anna.Wallenbeck@hgen.slu.se

# Djurmaterialets betydelse i ekologisk grisproduktion

De djur som används i ekologisk grisproduktion i Sverige idag är selekterade för hög produktion i konventionell miljö. I den här studien vill vi ta reda på om dessa djur även är de bästa i en ekologisk miljö. Det gör vi genom att undersöka om det finns genotyp-miljö-sampel för slaktgrisegenskaper mellan ekologisk och konventionell miljö. Om det finns sådana samspel så är inte de bästa grisarna i konventionell miljö de bästa grisarna i ekologisk miljö och då finns det behov av ett eget ekologisk avelsarbete (Rydhmer m fl, 2003).

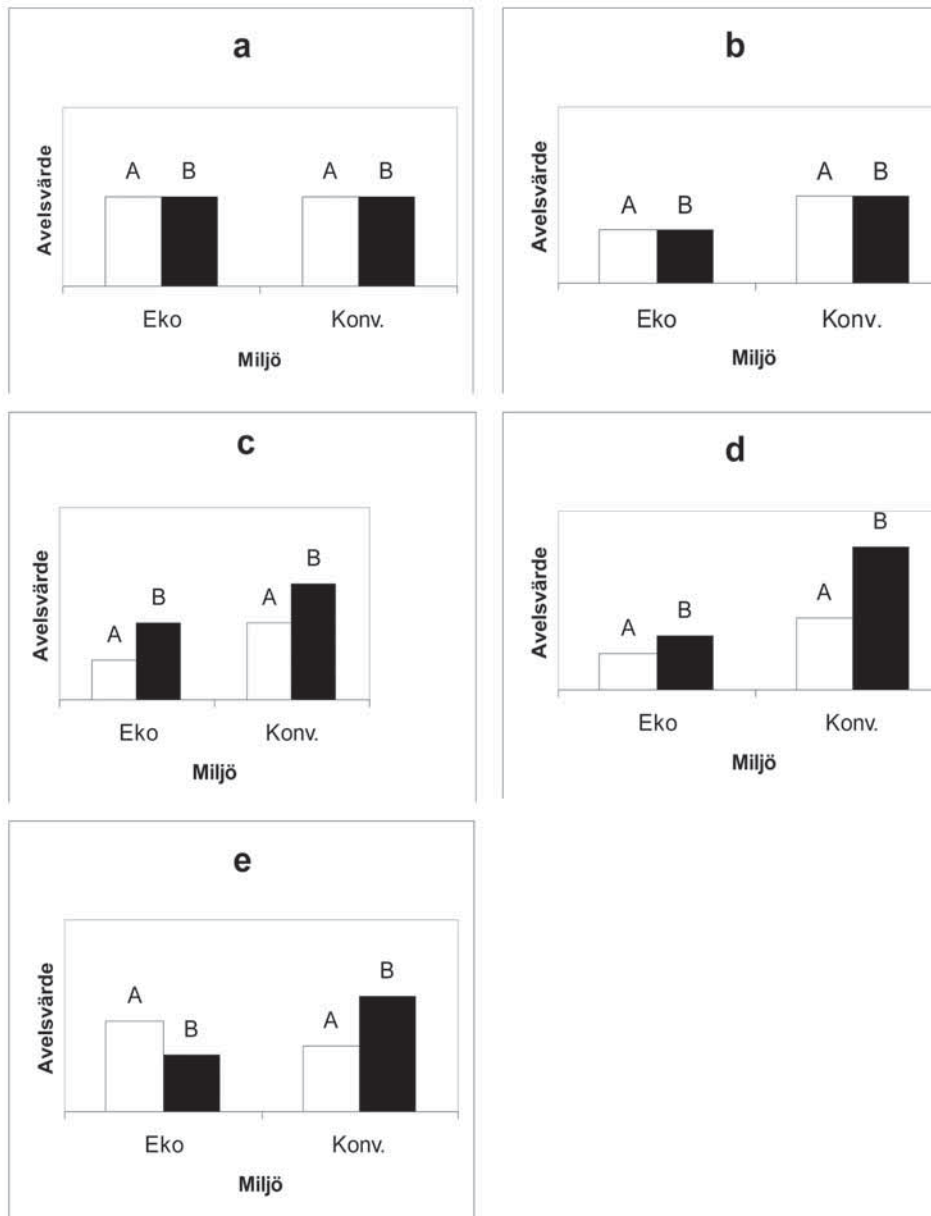
## Genotyp-miljö-samspel

När man beräknar avelsvärden utgår man från verkliga registrerade värden av den egenskap man är intresserad av, t.ex. köttprocent. Dessa värden, fenotypvärden, beror på djurets egna gener (genotyp) och den miljö djuret lever i (fenotyp = genotyp + miljö). När djur vistas i olika miljöer kan dessutom ett samspel mellan gener och miljö uppstå (fenotyp = genotyp + miljö + genotyp-miljö-samspel) vilket innebär att egenskapen (t.ex. köttprocent) till viss del styrs av olika gener i de olika miljöerna. Det som vi betraktar som samma egenskap i de olika miljöerna är då något olika egenskaper som till viss del styrs av olika gener.

Om vi värderar två galtar, A och B, efter resultat från avkommor uppväxta i ekologisk och konventionell miljö kan vi få flera möjliga utfall (figur 1).

- a) ingen skillnad mellan miljöer, ingen genetisk skillnad mellan galtar => inget genotyp-miljö-samspel.
- b) skillnad mellan miljöer, men inte mellan galtar => inget genotyp-miljö-samspel.
- c) skillnad mellan både miljöer och galtar, men lika stor skillnad mellan galtarna i båda miljöerna => inget genotyp-miljö-samspel.
- d) skillnad mellan både miljöer och galtar, olika storlek på skillnad mellan galtarna i de olika miljöerna => generna uttrycks olika i olika miljöer => genotyp-miljö-samspel.
- e) som i d) fast så extremt att galtarna omrangeras mellan miljöer => genotyp-miljö-samspel.

I de två sista exemplen (d och e) förekommer genotyp-miljö-samspel, och för egenskaper som visar sådana samspel kan det vara aktuellt med olika avelsprogram för de olika miljöerna. Huruvida ett eget avelsprogram ska bedrivas för ekologisk produktion, och i vilken form beror på genotyp-miljö-samspelets storlek och på avelsprogrammetts kostnad.



Figur 1. Möjliga utfall vid jämförelse av två galtar (A och B) i två olika miljöer (ekologisk och konventionell produktion).

## Vad är skillnaden mellan ekologisk och konventionell grismiljö?

De skillnader mellan ekologisk och konventionell miljö som oftast diskuteras är att ekologiska grisar ska kunna vistas ute på sommarhalvåret och ha tillgång till grovfoder året om, smågrisarna avvänjs vid 7 istället för 5 veckors ålder, vid behandling av djur med läkemedel gäller dubbel karens-tid och grisarna får inte avmaskas eller ges järntillskott. Fodersammansättningen ser annorlunda ut och ställer andra krav på grisens matspjälkning. Fodret ska till minst 50 % vara odlat på gården och 85 % av fodret som utfodras (på årsbasis) ska vara ekologiskt odlat. Per utfodringsdag måste 75 % av fodret vara ekologiskt odlat. Fodret får inte innehålla några syntetiska aminosyror. (KRAV, 2005)

Ekologiska grisar påverkas mer av väder och vind och lever under ett annat smittryck än konventionella grisar. Ekologiska grisar riskerar att utsättas för mer parasiter, bakterier från jorden (t.ex. rödsjuka) och smitta från vilda djur. Ekologiska grisar har dock lägre förekomst av lungsjukdomar än konventionella grisar (Beskow m.fl., 2003).

## Målet med studien

I denna studie kommer slaktdata från cirka 3000 ekologiskt uppfödda avkommor efter 43 utvalda semingaltar att ingå. Från slaktdata ska vi skatta ekologiska avelsvärden för de 43 galtarna. De ekologiska avelsvärdena ska jämföras med de konventionella avelsvärden som galtarna redan har från Quality Genetics avelsvärdering. Konventionella avelsvärden är baserade på galtarnas och deras släktingars resultat i konventionella avelsbesättningar. Är rangeringen av galtarna olika beroende på om de har rangordnats efter prestation av avkommor uppfödda i ekologisk eller konventionell produktion så finns genotyp-miljö-samspel.

## Så långt har vi kommit

Information från drygt 90 % av kullarna i studien har nu samlats in från olika slakterier i Sverige. All dataredigering är inte klar än och därför har vi plockat ut en del av registreringarna för denna preliminära redovisning. Vi har än så länge beräknat fenotypiska produktionsvärden (inte avelsvärden) för att jämföra med avelsvärdena från konventionell produktion.

## Material och metoder

Vi har idag slaktdata från 288 ekologiskt uppfödda avkommor efter 15 hampshiregaltar. Materialet innehåller uppgifter om semingalt (fader), semineringsdatum, födelsedatum, kullstorlek (antal vid avvänjning), slaktdatum, slaktad vikt, köttprocent, fettmätt och slaktanmärkningar. För att kunna följa grisarna från seminering till slakt märktes smågrisarna med kullidentiteter (öronbrickor) vid födseln och för att kullidentiteterna skulle kunna läsas efter slakt tatueringades kullidentiteten på smågrisarna före avvänjningen.

Vi använde slaktvikt, ålder vid slakt och köttprocent för att räkna ut ett ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde på galtarna. Tillväxten beräknades som (slaktad vikt \* 1,4) / ålder vid slakt. Vi justerade galtarnas fenotypiska värden för tillväxt och köttprocent med säsong vid betäckning (2 säsonger), besättning grisarna fötts upp i (2 besättningar) och

kullstorlek vid avvänjning (<8, 8-10 och >10). Galtarnas justerade medelvärden (Least Square Means) användes för att beräkna ett ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde, enligt följande formel: produktionsvärde = avvikelser för tillväxt \* 1 kr per gram tillväxt + avvikelser för köttprocent \* 14 kr per köttprocent-enhet. Dessa värden för ekologisk produktion jämfördes med galtarnas produktionsavelsvärde från den konventionella avelsvärderingen. Korrelationen mellan galtarnas rangering (1:a till 15:e plats) i de två olika miljöerna beräknades (Spearman rangkorrelation).

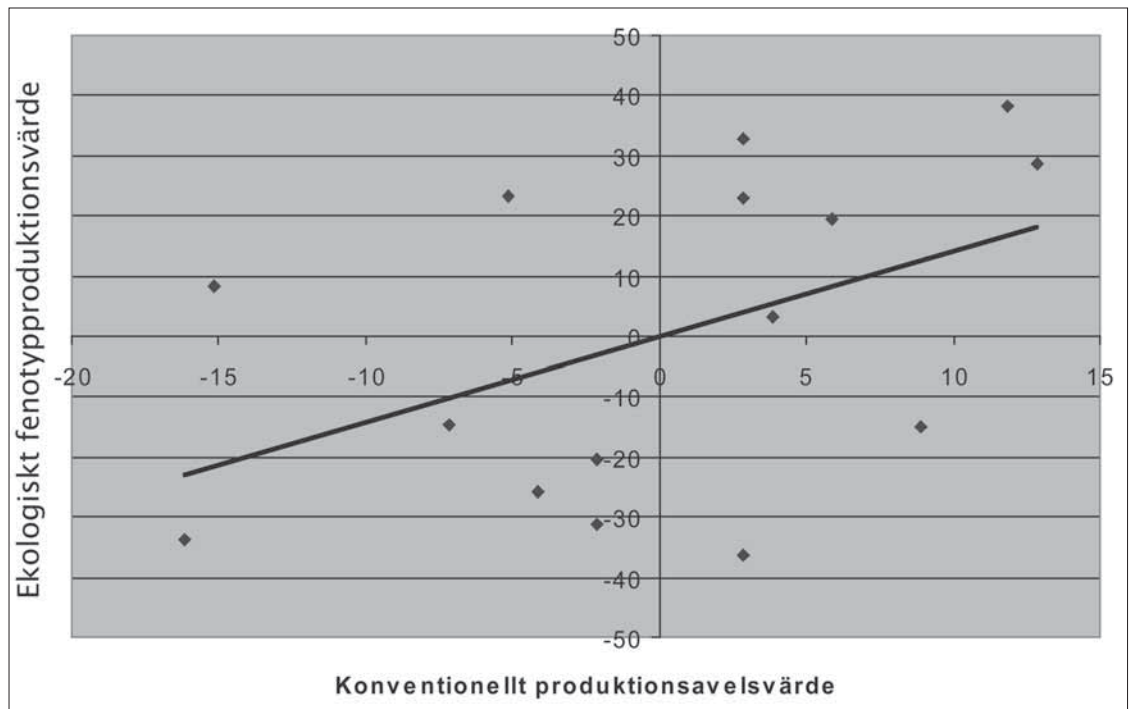
## Resultat

Antal märkta avkommor per galt, antal med registreringar från slakteriet, korrigerade medeltal för tillväxt och köttprocent samt ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde och konventionellt produktionsavelsvärde för galtarna redovisas i tabell 1.

*Tabell 1. Antal avkommor per galt, antal hittade på slakteriet, korrigerade medeltal för tillväxt och köttprocent samt ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde och konventionellt produktionsavelsvärde.*

Galt	Antal märkta avkommor i ekologiska besättningar	Antal slaktade avkommor med registreringar	Tillväxt (g/dag)	Köttprocent (%)	Ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde	Konventionellt produktionsavelsvärde
A	13	9	547	59,7	-34	-16
B	19	16	645	56,8	23	-5
C	19	20	634	56,4	8	-15
D	18	14	629	57,6	19	-2
E	9	6	599	57,4	-15	6
F	18	15	569	58,3	-31	-7
G	14	9	575	58,6	-20	-2
H	36	34	625	58,1	23	3
I	21	18	632	58,1	29	12
J	16	13	620	59,6	38	13
K	13	9	622	59,1	33	3
L	11	5	584	58,4	-15	3
M	12	5	538	60,2	-36	9
N	41	40	594	58,9	3	4
O	28	21	559	59,4	-26	-4

Ekologiska fenotypiska produktionsvärden och konventionella produktionsavelsvärden för de 15 galtarna visas i figur 2. Korrelationen mellan den ekologiska och den konventionella produktionsvärdesrangeringen var positiv, men inte signifikant ( $r = 0,38$ ,  $p = 0,16$ ).



Figur 2.

## Diskussion

En av tveksamheterna i det här projektet har varit om det är möjligt att följa bruksdjuren från seminering till slakt i fält. Med totalt 3000 slaktgrisar som ska följas under totalt 1,5 år både i besättningar och på slakterier över landet går det inte att ha försökstekniker i varje besättning eller på varje slakteri. Därför har producenter, transportörer och slakteripersonal skött de praktiska delarna av försöket. På grund av det tidsödande arbetet med märkning av grisarna är det viktigt att de grisar som ingår i försöket verkligen fångas upp på slakteriet. I genomsnitt har vi fått in registreringar från 77 % av de märkta slaktgrisarna, vilket ger med beröm godkänt åt lantbrukare och slakteripersonal. Nu vet vi att det här är ett möjligt sätt att genomföra fältstudier för att studera genetiska samband. De preliminära resultaten visar att det finns en variation mellan avkommor till semingaltar, både i tillväxt och köttprocent, vilket är lovande inför de genetiska studierna av dessa egenskaper i ekologisk miljö.

Rangeringen mellan galtar skiljer sig mellan ekologisk och konventionell miljö. Det tyder på att det kan finnas genotyp-miljö-samspel och att slaktgrisegenskaper i ekologisk miljö inte helt styrs av samma gener som slakgrisegenskaper i konventionell miljö. Det innebär att en ekologisk producent som väljer ut galtar med höga avelsvärden riskerar att bli besviken, och att det skulle kunna finnas ett behov av ett speciellt ekologiskt avelsarbete. Vi bör dock vara försiktiga med att dra slutsatser om avelsarbetet grundade på dessa preliminära resultat. När semingaltars avelsvärden jämförs med slaktgrisars resultat i konventionella bruksbesättningar blir korrelationen inte heller 1 (Kihlberg och Lundeheim, 2001). Även miljön i konventionella bruksbesättningar skiljer sig från miljön i avelsbesättningar, även om skillnaden sannolikt är mindre än skillnaden mellan ekologiska besättningar och avelsbesättningar. Dessutom kommer resultaten från bruksproduktionen från korsningsgrisar, medan avelsvärdena grundar sig på renrasiga djur. Olika galtar kan få

olika stort genomslag i korsningsdjuren. När vi har fått in all data från grisarna i denna studie kan vi beräkna ekologiska avelsvärden och jämföra dem med konventionella avelsvärden.

## Slutsats

Märkning och tatuering av smågrisar hos smågrisproducenten, identifiering av slaktkropparna på slakteriet och insamling av slaktkroppsdata går att genomföra i fält. Rangeringen mellan galtar efter ekologiskt fenotypiskt produktionsvärde och konventionellt produktionsavelsvärde skiljer sig, vilket tyder på att det kan finnas genotyp-miljö-samspel för slaktgrisegenskaper mellan ekologisk och konventionell produktion.

## Referenser

- Beskow, P., Norqvist, M., Lundeheim, N. och Wallgren, P. 2003. Utomhusproduktion av grisar i Norrland. Svensk veterinärtidning 4: 2003.
- Kihlberg, M. och Lundeheim, N. 2001. Samband mellan avelsnivå och produktionsutfall i en bruksbesättning. Rapport Swedish Meats FoU-grupp Svin. Oktober 2001.
- KRAV. 2005. Regler för KRAV-certifierad produktion. Januari 2005.
- Rydmer, L., Näsholm, A., Mäntelius, T., Alarik, M. och Åkerfeldt, Y. 2003. Avel i ekologiska besättningar. HS Landsbygdskonsult AB, Uppsala.



Marie Bengtsson,  
Institutionen för växtvetenskap,  
SLU,  
e-post: marie.bengtsson@vv.slu.se



# Hållbara bekämpningsmetoder mot skadeinsekter – ett tema aktuellare än någonsin

*”Vi vet att kemiska ämnen skadar både människan och miljön, men vi vet inte vad det är hos ämnena som åstadkommer skadan. Vi känner inte ens till vilka ämnen som förekommer i alla kemiska produkter, eller som bildas oavsiktligt”, Miljömålsportalen.*

Till nästa generation ska vi kunna lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. I miljömålsrådets fjärde årsrapport till regeringen om uppföljningen av Sveriges 15 nationella miljösmål (publicerad 050620) görs dock bedömningen att det blir mycket svårt att nå fyra av miljökvalitetsmålen, däribland målet ”giftfri miljö”. Avgörande insatser MÅSTE till inom kemikalie-, skogs- och jordbrukspolitiken.

Det forsknings- och utvecklingsarbete som bedrivs inom MISTRA-programmet BIOSIGNAL – ”feromoner och kairomoner för bekämpning av skadeinsekter” – är därmed aktuellare än någonsin. Omsättningen av forskningsresultaten från programmet i hållbara, effektiva och ekonomiska bekämpningsmetoder mot skadeinsekter bidrar till arbetet att uppnå uppställda miljösmål.

Redan 1959 identifierades det första sexualferomonet. Fenomenet att en insekthona genom att utsöndra minimala mängder av ogiftiga substanser i en bestämd blandning, kunde locka till sig hanar av den egna arten fascinerade många. Det väckte visionen att detta kommunikationssystem skulle kunna avlyssnas, avkodas och sedan användas mot sändarna själva – skadeinsekterna! Fältet låg öppet för en helt ny typ av biologiska bekämpningsmetoder, snåla, hållbara och ELEGANTA. Det var ”bara” att hitta koden till varje arts signal. Detta ”bara” visade sig dock vara betydligt svårare och mer tidskonsumerande än någon hade kunnat ana.

BIOSIGNAL startade 1996 – en storsatsning inte bara för att ta fram avgörande forskningsresultat inom feromonsektorn, utan forsla dem hela vägen fram till fungerande metoder ute i odlarens verklighet.

BIOSIGNALs arbetssätt var redan från starten ämnesövergripande och involverade forskare i hela Sverige fördelade på 6 olika delprojekt. Agendan omfattade ekonomiskt viktiga skadeinsekter både inom fruktodling, jord- och skogsbruk men också i inomhusmiljöer:

**Projekt 1.** Bekämpning av fruktskadegörare med feromoner och kairomoner, SLU, Alnarp.

**Projekt 2.** Dofter för bekämpning av skadeinsekter i kvarn och bageri, Lunds universitet.

**Projekt 3.** Bladlöss, doftämnen och bekämpning, SLU, Uppsala.

**Projekt 4.** Gnaghämmare – ett nytt plantskydd mot snytbaggen, SLU, Alnarp.

**Projekt 5.** Kemin kring feromoner och kairomoner för insektskontroll i grödor och lagringsutrymmen, KTH, Stockholm.

**Projekt 6.** Kemin kring gnaghämmare och andra beteendestyrande substanser, Mittuniversitetet, Sundsvall.

Hur har det gått? Ja, det kan ni ta del av i föredrag och posters presenterade av medarbetare inom BIOSIGNAL-programmet.

Robert Glinwood, Velemir  
Ninkovic, Elham Ahmed och Jan  
Pettersson  
Institutionen för entomologi, SLU,  
tel: 018-67 23 42, e-post:  
robert.glinwood@entom.slu.se

# Växtdofter försinkar bladlössen

## Kort om bladlöss – ekologi och skador

Bladlöss är en betydelsefull grupp av skadegörare som angriper de flesta odlade växter. Skadorna orsakas av att bladlössen suger på plantorna men också genom att de överför virus eller med enzymer i saliven missformar eller dödar unga skott t.ex. på äppleträd. I Sverige finns det cirka 600 arter av bladlöss varav de absolut flesta är tämligen harmlösa och lever på ett mycket begränsat antal värdväxter. De viktigaste skadegörande arterna har dock som regel ett bredare värdväxtval och en del t.ex. persikbladlusen kan leva på ett tusental olika växter.

Den bladlusart som stått i centrum för vårt arbete är havrebladlusen. På sommaren förekommer den på cirka 200 olika gräsarter inklusive stråsäd men den övervintrar på hägg. Som skadegörare har den sin största betydelse på vårsädd stråsäd framför allt havre och korn. Angreppsnivån varierar starkt mellan år och man brukar räkna med ett riktigt bladlusår per fyraårsperiod.

Flera olika strategier används för att bekämpa bladlöss. I växthus använder man ofta parasitoider, steklar och gallmyggor och i de arealmässigt stora grödorna försöker man att gynna bladlössens naturliga fiender t.ex. genom att anlägga sprutfria kantzoner som fungerar som ett slags reservoar för nyttodjuret. Fortfarande är dock kemisk bekämpning av bladlöss mycket vanligt och det finns ett uttalat behov av att finna fler och bättre alternativa bekämpningsmetoder.

## Havrebladlusen en lämplig modell för utvecklingsarbete

Havrebladlusen övervintrar på hägg som ägg. Dessa kläcks i Mellansverige i början av april och efter ett par generationer av jungfrufödelse bildas vingade individer som flyger ut till omgivande gräsmark. Av flera skäl utgör den en utmärkt modell för studier som skall leda till alternativa bekämpningsmetoder och som bygger på egenskaper hos värdväxten. Under den tid som den lever på vintervärdet är den närmast monofag, dvs. har bara en värdväxtart och är således beroende av att kunna känna igen den. Under de följande generationerna har den ett bredare urval av värdväxter men är mycket beroende av värdväxtkvaliteten för att på bästa sätt kunna utnyttja sin fantastiska förökningskapacitet. En nymf som föds behöver 6-8 dagar för att bli fullbildad och själv föda ungar. Den föder sedan 3-6 ungar per dag under cirka 20 dagar. Avgörande för värdväxtkvaliteten är växtsaftens innehåll av proteinkomponenter, främst fria aminosyror. Detta i sin tur påverkas av en rad olika faktorer som t.ex. gödsling, gräsart, klimat osv. En viktig del av havrebladlusens beteende går ut på att känna igen de bästa värdväxterna och de bästa ätplatserna på dessa.

Sammantaget finns det alltså stora möjligheter att med hjälp av olika signalämnen påverka havrebladlusens beteende och eventuellt finna mekanismer som kan passa in även på andra bladlusarter som har praktisk

betydelse. Syftet med våra undersökningar är att utnyttja detta för att finna alternativ till konventionell kemisk bekämpning och ersätta eller komplettera andra metoder som bygger på icke-kemisk bekämpning.

## Kan man lura havrebladlusen med doftämnen från hägg?

I en undersökning av häggdofternas betydelse för havrebladlusen fann vi att ämnet metylsalicylat hade stor betydelse för värdväxtidentifieringen. Ämnet bildas när bladlössen suger på unga grenar och fungerar som repellent och får bladlössen att lämna plantan.

När vi applicerade denna substans i vårstråsåden förstod vi att den även mobiliserade växternas eget försvar (figur 1) och därför kunde ha en dubbel verkan när det gäller att fördröja attacken.

Sammantaget gav våra fältförsök med dessa substanser en bekämpningseffekt som motsvarande 25–50 % reduktion av bladlusförekomsten (figur 2). Den största effekten erhöles vid måttliga angreppsnivåer och den lägre effekten vid höga bladlusförekomster.

## Finns det andra sätt att minska/fördröja bladlusetableringen i de odlade växterna?

I utvärderingen av experimenten med metylsalicylat i korn gjorde vi iakttagelsen att denna substans som erhöles från hägg hade stor betydelse för att ändra aptitligheten hos kornplantorna. Eftersom det är känt sedan historisk tid att växter kan påverka varandra med kemiska ämnen finns det en rik fond av kunskap på detta område. Hittills har dock detta inte satts i samband med aptitligheten för skadegörare och deras naturliga fiender. I en serie experiment kunde vi visa att detta faktiskt sker i så stor utsträckning att det kan vara en växtskyddsresurs. I samarbete med Thorslunda Växthus AB testades en blandning av signalämnen som i första hand skulle imitera växt/växt-kommunikation. En signifikant minskning av antalet plantor som måste kasseras på grund av bladlusangrepp erhöles (figur 3).

Den underliggande mekanismen är i första hand att växten påverkas på ett sådant sätt att de blir mindre attraktiva för bladlöss. Omfattningen av denna inverkan påverkas av flera omständigheter som t.ex. växt- och bladlusart, odlingsbetingelser etc.

## Kan man förbättra effekten av signalämnenas inverkan?

Experiment med kornsorter har visat att olika genotyper (sorter) reagerar olika för signalämnen av detta slag. Detta kan påverkas av att man ökar den ekologiska plasticiteten hos de använda sorterna. Enkelt uttryckt innebär detta att man ökar plantans rörliga biomassaresurs som kan disponeras till ökad tillväxt eller vid skadegörarangrepp – ökad motståndskraft. Detta kan uppnås både genom bättre utnyttjande av befintligt sortmaterial och genom riktad förädling som förstärker denna egenskap.

Hitintills har vi sökt modeller för aktiva substanser i arbetet med hägg och i litteraturen rörande allelopatiska substanser. En mer medvetet rik-

tad sökning efter substanser med denna tritrofiska vekningsgrad kan sannolikt ge bättre bekämpningseffekter.

## Sammanfattning

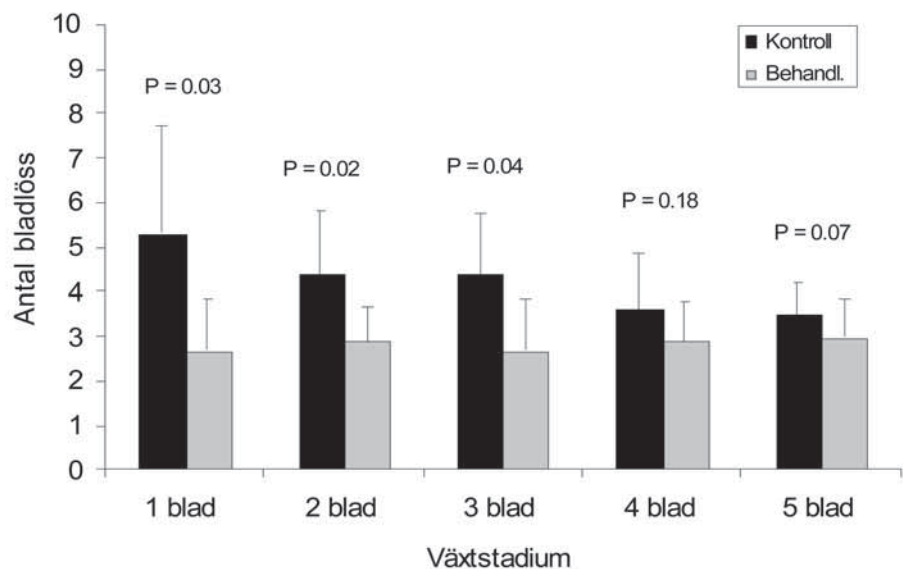
Våra undersökningar har visat att signalämnen representerar en resurs i arbetet att finna alternativa växtskyddsmedel. I det sammanhanget är växternas inbördes kommunikation kanske viktigare än signalerna mellan insekterna. Modell för det pågående arbetet har varit havrebladlusen. Undersökningarna har resulterat i en kommersiell produkt, Ox 54, baserad på signalsubstanser från essentiella oljor. De principer som påvisats i arbetet med havrebladlusen har visat sig gälla även för andra bladlusarter och Ox54 testas i första hand i växthusodling.

Det kvarstår åtskilligt av grundläggande forskning och utvecklingsarbete innan man kan anse att användningen av signalämnen för bladluskontroll belysts men de resultat som erhållits har visat på möjligheterna.

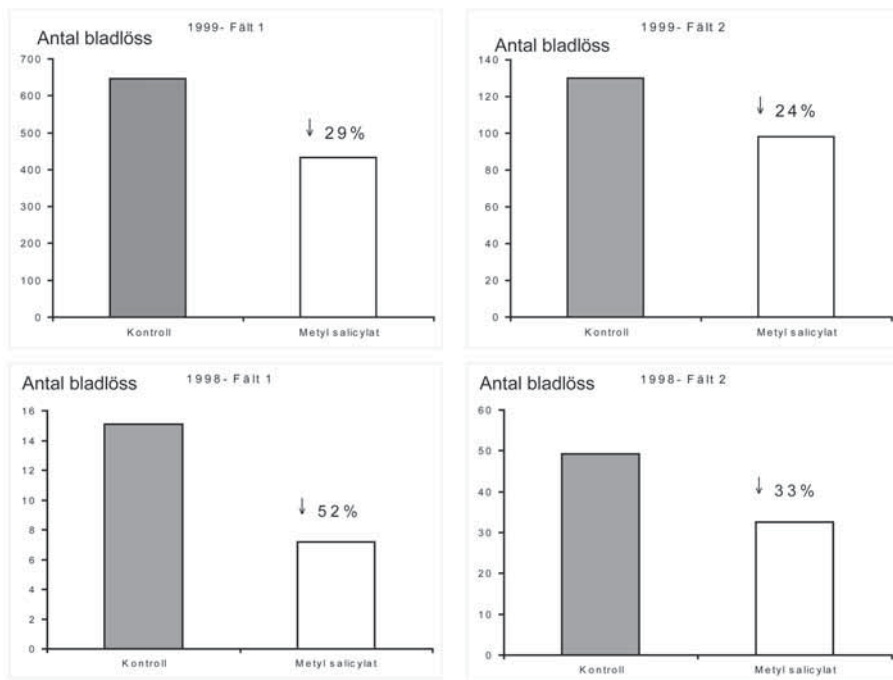
Fortsatta studier är nödvändiga vad avser

- vilka växter som bäst lämpar sig för denna strategi
- bättre mekanistisk förståelse av effekterna av olika signalsubstanser
- undersökningar av om man kan öka betydelsen av de naturliga fienderna genom att använda växtsignaler.

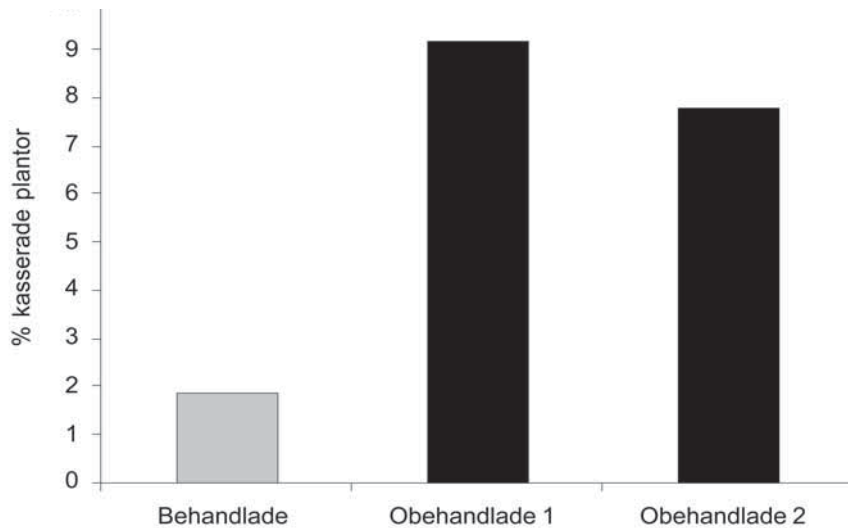
Fortsatt utvecklingsarbete pågår med stöd från bl.a. FORMAS, SLF och MISTRA.



Figur 1. Den inducerade effekten av metylsalicylat är beroende av plantans ålder. Vid 5-bladsstadium är den förhållandevis måttlig.



Figur 2. Fältförsök med metylsalicylat i korn. Substansen är formulerad som 10% a.i. i paraffingranulat. Behandlingen påbörjades då bladlössen flög in i grödan och av resultaten framgår att effekten var som störst när angreppsnivån var låg. Vid högre angreppsnivåer blev effekten sämre.



Figur 3. Växthusetförsök med persilja som visar effekten av behandlingen på antalet kasserade plantor. Metyl salicylat formulerat som paraffingranulat har applicerats mellan krukorna.

Johanna Jansson,  
 Jordbruksverket,  
 Växtinspektionen,  
 tel: 08-722 86 95,  
 e-post: johanna.jansson@sjv.se

# Växthusodling i praktiken

Det här är ett försök till probleminventering och utvärdering av odlarnas observationer när de provat Nocoron™ en produkt som stärker växtens eget försvar mot bladlöss. Produkten har tagits fram i samarbete mellan SLU och Rothamsted i Storbritannien. Den består av nätpåsar med vaxpellets som innehåller naturliga växtextrakt från eukalyptus, japanmynta och vintergröna. Produkten verkar genom att avge flyktiga ämnen som inducerar resistens i växten i form av signalsubstanser som verkar repellerande på bladlöss som kommer inflygande. Lössen hindras i princip att landa och etablera sig. Det tar 4-5 dygn från start av behandling innan plantorna inducerats. Eftersom medlet endast verkar förebyggande måste behandlingen startas innan det finns bladlöss på plantorna. Behandlingen måste också upprepas oftare ju varmare det är eftersom medlet avdunstar fortare. Under odlingsäsongerna 2004 och 2005 har produkten provats i praktisk odling av odlare på olika platser i Europa.

## Hur gjordes utvärderingen?

Under sommaren 2005 intervjuades 16 odlare som provat Nocoron i praktisk odling i växthus. I de flesta fallen intervjuades odlaren på plats i växthusen. En av dessa odlare var egentligen försöksledare och hade genomfört organiserade försök med Nocoron i 4 företag och under två odlingsäsonger. Företagen var spridda i Europa enligt följande: 1 i Wien, 1 vid Stuttgart, 1 vid Bodensjön, 4 i Schweiz, 3 nära Hamburg, 2 i Västsverige, 1 i Mälardalen, 3 vid Närpes i Finland, 1 på Åland och 1 i västra Norge. Frågorna handlade främst om vilka effekter odlarna tyckte sig ha sett på växter, bladlöss, andra skadegörare och/eller nyttodjur. Även frågor om t.ex. hantering av medlet, övrig bekämpning i kulturen och väderförhållanden fanns med.

## Hade odlarna hanterat medlet som det var tänkt?

Odlarna hade i de flesta fall hängt upp Nocoronpåsarerna innan de såg några bladlöss i kulturen. I några fall var de trots detta övertygade om att det funnits bladlöss på plats innan påsarerna kom upp. Speciellt i långa kulturer och kulturer som startas från inköpta plantor eller sticklingar kan det vara svårt att starta med en bladlusfri kultur. I framför allt rosodlingarna hade man bekämpat med kemiska medel för att få kulturen bladlusfri innan påsarerna hängdes ut. Detta kan ha bidragit till att man fann ganska få bladlöss över huvud taget där. Med något undantag hade odlarna följt dosanvisningen, 1 strumpa per 25 m<sup>2</sup>, men flera av dem kom inte ihåg vilken täthet som rekommenderas utan hänvisade till rådgivaren/försäljaren. Intervallet mellan behandlingarna varierade mellan 1 och 8 veckor. I ett fall hade man bara hängt upp påsar en gång trots en rekommendation om upprepning varannan till var fjärde vecka beroende på temperatur.

## Odlarnas beskrivning av resultatet

I de allra flesta av odlingarna hade odlarna inte räknat antalet bladlöss eller gjort någon organiserad bedömning av angreppsgrad. I många av odlingarna fanns inte heller någon obehandlad kontroll att jämföra med. I de flesta fallen, 15 av 22, har odlarna ändå tyckt sig se en positiv effekt (mindre angrepp av bladlöss än normalt). I ett fall där odlaren på eget initiativ provat medlet mot stritar, *Empoasca decipiens*, på gurka var odlaren också positiv till effekten. I det fallet hade odlaren inte någon annan fungerande bekämpning av stritarna. Ingen odlare tyckte sig ha sett några effekter på plantor eller nyttodjur. I ett fall fick man dock större problem med trips i samband med att man provade Nocoson. I den odlingen bekämpade man tripsarna med *Orius* och *Amblyseius*.

Det allmänna intrycket var att päsarna var lätta att hantera även om en odlare tyckte att det tog lång tid att hänga upp dem och någon kommenterade att det hade varit bra om päsaren redan hade ett snöre fäst i sig. Odlarnas kommentarer om lukten var i princip att den var stark men inte direkt obehaglig. Två av dem som hanterat medlet hade känt övergående obehag (huvudvärk) av den kraftiga lukten under de allra första timmarna efter att päsarna hängdes ut första gången.

Företagen hade i de flesta fallen provat Nocoson under vår- sommarsäsongen 2004 eller 2005. Trots den stora geografiska spridningen har vädret under 2005 varit ganska lika, med en kall vår, en värmebölja i juni-juli och sedan ostadigt med regn i juli-augusti. Den kalla inledningen på odlingsåret 2005 kan vara en del av orsaken till att bladlustrycket var ganska lågt i de flesta av odlingarna 2005. Sommaren 2004 var ganska sval och regnig. Ett företag har använt medlet under längre tid. De tycker sig se att problemet med bladlöss över huvudtaget har minskat i företaget under den period de provat Nocoson.

De aktuella kulturerna i företagen har varierat stort: 4 snittrosor, 4 paprika, 3 utplanteringsväxter, 2 tomater, 2 auberginer, 2 gurka, 1 chilipeppar, 1 kruksallat, 1 krukpersilja, 1 basilika, 1 kronärtskocka. Den stora spridningen i kulturer gör det svårt att dra slutsatser om hur effekten av medlet varierar med kultur. I många fall visste odlaren inte vilken/vilka bladlusart som brukar vara problem i kulturen.

## Sammanfattning av resultatet

De intervjuade odlarna var övervägande positiva till användningen av Nocoson. Det var lätt att hantera och de flesta odlarna tyckte sig se en positiv effekt av medlet (även om de sällan hade någon kontroll att jämföra med). Medlet tycktes också gå bra att kombinera med nyttodjur. I ett fall fann man dock en oförklarlig ökning av trips samtidigt som man använde Nocoson.

## Vad händer i framtiden?

För att Nocoson ska fungera ska det, som nämnts ovan, användas förebyggande och under ganska lång period. Det är viktigt att informationen om detta är mycket tydlig vid information om medlet. Det är också viktigt att intervallet mellan behandlingarna inte blir för långt, speciellt vid höga



temperaturer. Rekommendationen om detta måste vara tydlig, eventuellt skulle man kunna visa i tabellform temperatur x intervall. Medlet kommer troligen inte användas ensamt utan kombineras med både nyttodjur och kemisk bekämpning som en del av en mer komplex växtskyddsstrategi som även riktar sig mot andra skadegörare än bladlöss. Exempelvis skulle medlet kunna användas för att försena eventuella bladlusangrepp och därigenom minska antalet kemiska bekämpningar eller mängden insatta nyttodjur riktade mot just bladlössen. Mot bakgrund av de rapporterade problemen med trips i ett av företagen bör man även undersöka noggrannare t.ex. vad medlet har för effekter på trips och de nyttodjur som används mot trips. Naturligtvis inverkar även priset på preparatet hur medlet kan användas, t.ex. hur benägen man kommer vara att prova det och hur ofta man tycker sig ha råd att upprepa behandlingen.

# Förvirring istället för besprutning i kvarnar

Christer Löfstedt, Olle Anderbrant, Camilla Ryne, Christian Olsson, Glenn Svensson, Erling Jirle, Karin Johnson, Annika Söderman,  
Feromongruppen, Ekologiska institutionen, Lunds universitet  
tel: 046-222 93 38,  
e-post: christer.lofstedt@ekol.lu.se

## Gammalt problem

Mat åt människor är också utmärkt föda för en rad insekter. De flesta insektsskador sker på växande gröda, men många insekter har anpassat sig till den speciella inomhusmiljön som olika industri- och lagerlokaler utgör och angriper lagervaror eller livsmedel i produktionen. Sådana arter, främst fjärilar och skalbaggar brukar man kalla förrådsskadegörare. Dessa har varit ett gissel för människan alltsedan man började samla och lagra föda och aktiv bekämpning av dessa insekter finns beskriven redan från det forna Egypten. På många håll i världen förstörs en mycket stor del av grödan efter skörden. I den industrialiserade världen har förlusterna kunnat hållas låga med hjälp av kemiska bekämpningsmedel, men med ökad kunskap om olika preparats negativa effekter på miljön och oss själva har intresset för alternativa bekämpningsmetoder ökat. Inom EU förbjöds t.ex. 1998 metylbromid, som användes mycket mot denna typ av skadeinsekter.

## Upptäcka och bekämpa

Forskningen inom ”Doftsignaler för bekämpning av skadeinsekter i kvarn och bageri” följer i huvudsak två spår. Det ena spåret är tänkt att leda till förbättrade möjligheter att upptäcka förekomst av skadeinsekter på ett så tidigt stadium som möjligt för att därigenom minimera både skador och de nödvändiga bekämpningsinsatserna. Det andra spåret är tänkt att leda till nya ekonomiskt konkurrenskraftiga och miljömässigt acceptabla metoder för att bekämpa härdar av skadeinsekter. När det gäller övervakning av förekomsten av skadeinsekter används redan idag feromonfällor i stor utsträckning inom livsmedelsindustrin. Vi har inom projektet visat att dessa fällor kan göras betydligt effektivare om man modifierar feromonbetet.

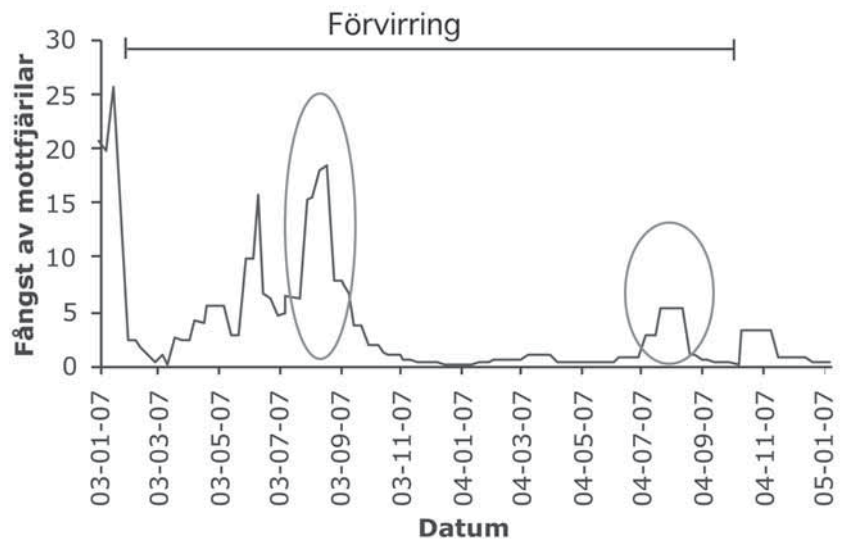
Insekter finner ofta sin föda och sina ägglägningsplatser med hjälp av doftsinnet. Vi har visat att choklad, som är en av mandelmottets (*Ephestia cautella*) näringskällor, avger dofter som inte bara lockar mandelmott utan också de två andra arterna mottfjärilar, kvarnmott (*Ephestia kuehniella*) och indiskt mjölmott (*Plodia interpunctella*). I en vindtunnel på laboratoriet kan man få både hanar och honor att flyga mot doftkällor bestående av chokladprodukter, extrakt av dessa eller av kemiska substanser som finns i choklad. Dessa resultat kan bidra till att utveckla fällor som fångar båda könen av de tre arterna.

## Förvirring

Under de senaste åren har vi genomfört försök i olika industri- och lagerlokaler i Sverige, Danmark och Polen med syfte att ”förvirra” hanarna av de tre olika mottarterna. Förvirring innebär att man sprider så mycket konstgjord hondoft (sexualferomon) att hanarna inte kan följa de attraherande doftspår som honorna avger. Detta innebär att parning uteblir och ingen

avkomma produceras. Före behandlingen, då endast övervakningsfällor fanns på plats, kunde i en svensk kvarn upp till 25 kvarnmott fångas i medeltal per fälla under en vecka. Efter att förvirringsdispensrarna satts upp var de flesta fällorna tomma (figur 1). Detta visar på att hanarna inte kan hitta övervakningsfällorna och sannolikt inte heller honorna. En nedgång i förekomsten av mott bekräftas av personalen och av antalet inkomna reklamationer. I Polen har mottförekomsten i övervakningsfällor minskat till mindre än en tiondel, jämfört med tiden innan förvirring sattes in eller jämfört med obehandlade, jämförbara kvarnar.

En av de nämnda arterna, mandelmottet, dras till vatten. Detta gäller både hanar och honor och innebär att vi kan få ett mått på populations-tätheten som är oberoende av feromonkommunikation. I en konfektyrfabrik som behandlades enligt förvirringsmetoden följdes minskningen i feromonfällsfångsten av en minskning av antalet fångade mandelmott i vattenfällorna. Framtidens insektskontroll i industrier och andra lokaler kommer att bestå av ett brett och kompletterande batteri av metoder. Olika sätt att utnyttja insekternas doftsinne kommer troligen här att spela en betydelsefull roll.

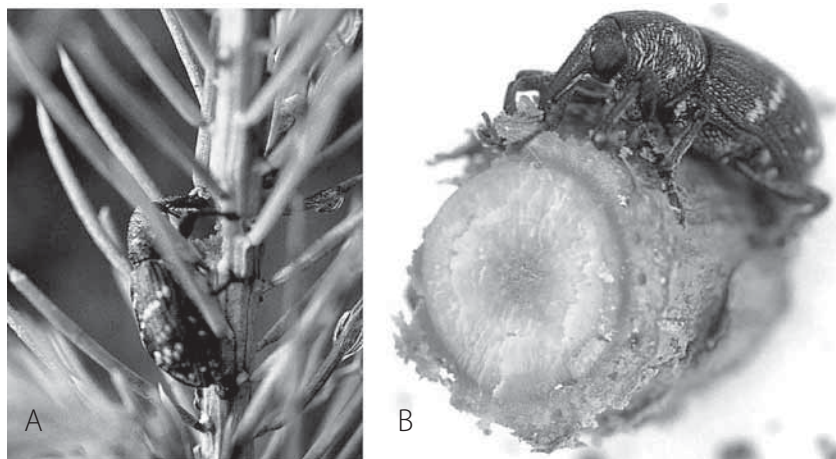


Figur 1. Medelfångst av kvarnmott i feromonfällor på en kvarn i Sverige. Kontrollmetoden "förvirring" sattes in i januari 2003 och togs bort i oktober 2004. Fällfångsten minskade direkt efter att förvirringen påbörjats och höll sig därefter på låga nivåer. Till och med under sommarmånaderna, då populationen ökar, höll sig fångsterna (inringat) under "vinternivån" före behandlingen.

# Gnaghämmare – doft och smak som vapen

Fredrik Schlyter  
Institutionen för växtvetenskap,  
Kemisk ekologi, SLU,  
tel: 040-41 55 03,  
e-post: fredrik.schlyter@vv.slu.se

Snytbaggen är den allvarligaste skadeinsekten i svenskt skogsbruk. Varje år planteras mer än 300 miljoner gran- och tallplantor. Vuxna snytbaggar näringsgnager på de unga plantornas bark i sådan utsträckning att om dessa inte skyddas kan i södra Sverige upp till 80% av dem dödas.



Figur 1. A) Granplanta utsatt sedan bara två veckor skadad av snytbaggar. Oskyddade plantor dör genom att snytbaggen gnager i sig barken. B) Icke-vals försök i laboratorium med små stamavsnitt av tall. Foto: Fredrik Schlyter

Kalhyggen i våra barrskogar är en närmast perfekt biotop för snytbaggen. Stubbarnas grova rötter är idealiska ägglägningsplatser med mängder av näring för larverna. Nya stubbar och hyggesavfall avger på varen mängder av kådsubstanser. Svärmande snytbaggar attraheras av kåddofterna till det nya hygget för parning och äggläggning. Ansamlingen av snytbaggar till färskt hyggen kan bli mycket stor. 10 000 snytbaggar per hektar är inte ovanligt.

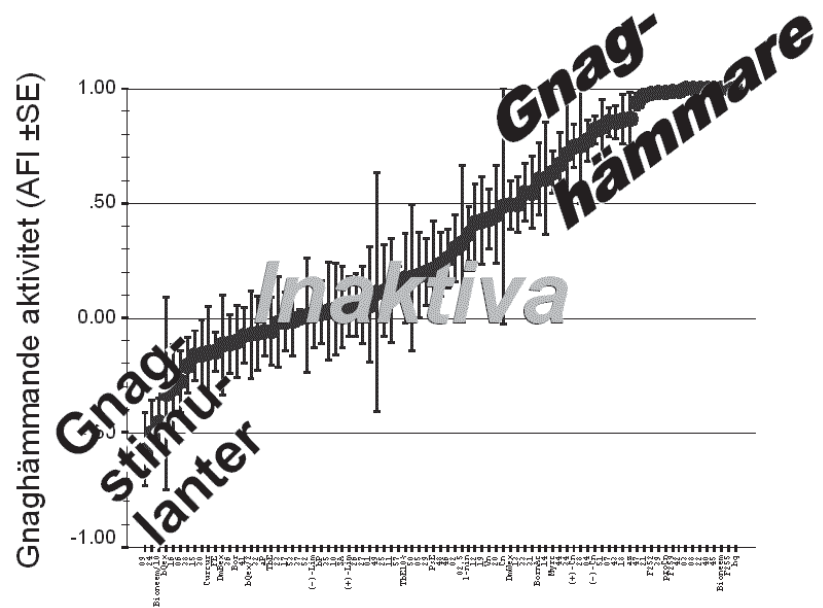
Hela sommaren näringsgnager de vuxna snytbaggarna. De lever då av olika slags tunn bark, i t.ex. frötallarnas kronor. Men de äter också gärna av barken på nysatta tall- och granplantor, som helt kan ringbarkas och dö (figur 1). Det är alltså helt uppenbart att plantorna måste skyddas mot snytbaggeskador efter utplanteringen. Idag sker det med insekticider.



Figur 2. Metoder för utprovning av gnaghämmare som plantskydd för snytbaggar.

Ett nära samarbete mellan kemister och biologer har varit en förutsättning för utvecklingsarbetet av optimala gnaghämmande substanser. Hur har vi då burit oss åt för att hitta effektiva antignagssubstanser?

- 1) Först har vi testat ett stort bibliotek av kemiska substanser, som valts ut så att variationen i kemisk struktur är stor samtidigt som de inte ska vara särskilt toxiska. Med utgångspunkt från resultaten i laborietesterna har vi identifierat några skilda grupper av högaktiva substanser, där varje grupp består av sådana med likartad struktur. Den mest aktiva i varje grupp blir så kallad lead-substans (engelska: lead compound). Utifrån den kemiska strukturen för denna varierar vi med hjälp av organisk-kemisk syntes dess struktur och framställer på så sätt nya substanser med högre aktivitet. Detta arbete har lett till ett antal substanser med optimerad aktivitet.
- 2) Genom tester av olika icke-värdväxter och framställning av extrakt av 'oätliga' pinnar letar vi efter nya substanser från naturliga källor. Vi har nu funnit gnaghämmande fraktioner av extrakt och substanser från vedartade icke-värdväxter, t.ex. från lind och hästkastanj.



Figur 3. Scening av ett hundratal ämnen som gnaghämmare. Ämnena har i figuren ordnats från sådana som är gnagstimulanter till gnaghämmare. De längst till höger har en fullständig gnaghämmande effekt.

Med de två laboriemetoderna har vi undersökt mer än 150 olika ämnens effekt som gnaghämmare. Resultaten åskådliggörs i figur 3. Det är av figuren uppenbart att ämnena har allt från en gnagstimulerande till en gnaghämmande funktion.

Idag känner vi till ett dussintal mycket effektiva gnaghämmare. De är alla mer eller mindre flyktiga doftsubstanser. Penslas stammen på en planta med något av dem kommer de därför att inom bara några dagar att ha avdunstat så mycket att de inte längre har någon gnaghämmande effekt på snytbaggen. De måste därför formuleras, dvs. avdunstningen

måste på något sätt fördröjas så att den sker kontinuerligt över minst en fältsäsong.

Användbarheten av dessa aktiva substanser ska ökas genom optimala formuleringar för varje substans med direkt koppling till den biologiska effekten. Vår lösning av formuleringsproblemet är lik den, som man idag använder inom läkemedelsindustrin, där det redan finns ett sofistikerat sätt att kapsla in molekyler för att få en optimerad frisättningsprofil genom att bilda en film av en polymer som innesluter den aktiva substansen. Antalet frihetsgraderna med avseende på att styra frisättningshastigheten är då stora. Dels kan polymerens struktur ändras så att mjukheten, dvs. den molekylära rörligheten kan styras. Dessutom finns möjligheten att blanda polymeren med s.k. mjukgörare eller ytaktiva molekyler och på så sätt styra frisättningshastigheten men samtidigt bibehålla goda mekaniska filmegenskaper. Det senare är mycket viktigt, då filmen måste stå mot väder och vind i minst två år. Eftersom man kan räkna med att substansernas aktivitet ändras, när de formuleras, måste molekylstrukturen hos dessa anpassas till formuleringen, vilket gör att vi, parallellt med formuleringsutvecklingen, modifierar strukturerna hos de aktiva substanserna för att nå högsta biologiska effekt.

Det långsiktiga målet är att bygga upp en kunskap som gör det möjligt att snabbt få fram ett optimalt system för kombination av formulering och aktiv substans för att fort kunna sätta in en behandling i skogen mot skadedjursangrepp, när en sådan krävs, exempelvis efter en omfattande stormfällning.

Henrik Stridh,  
 Äpplets Hus/Kiviks Musteri AB,  
 tel: 0414-719 00, e-post:  
 henrik.stridh@kiviksmusteri.se

# Fruktodling i praktiken

## Historik

Den svenska yrkesfruktodlingen hade sin början 1888 på gården Karakås, i utkanten av Kivik. Det var pionjären och banbrytaren Henric Åkesson som i liten skala började plantera träd i ordnade rader och system. Träden planterades på avstånden 4,5 x 4,5 meter (4,5 meter mellan träden och 4,5 meter mellan raderna). Efter ett antal år när trädkronorna växt samman sågades varannan trädrad ner samt vart annat träd i raden. Detta innebar det slutgiltiga planteringsavståndet 9 x 9 meter. Odlingstekniken under de senaste 100 åren har gått framåt och från att träden fått växa fritt till mitten av 1900-talet började man säga ner kronorna och började praktisera s.k. paraplyformade fruktträd.



Figur 1. De stora gamla träden är vackra för miljön.

Dagens moderna odlings teknik präglas framförallt av svagväxande grundstammar, smala trädformer och luftiga kronor. En betydande trädform som praktiserats under många år är olika former av "spindelträd". Detta är ett 2-2,5 meter högt träd med ett pyramidformat växtsätt, likt en julgran! Utvecklingen med små träd har gått vidare och merparten av de nyplanteringar som sker idag görs med s.k. "knipträd". Knipträden är uppbyggda med en central ledare (stam) och från denna växer det laterala fruktbärande grenar. Trädets höjd varierar mellan 2,5 och 3,5 meter beroende på vilket radavstånd odlingen har. Ju större radavstånd desto högre träd kan man ha. Det viktiga är att hela trädet får mycket ljus så att frukten kan utvecklas. De fruktbärande grenarna börjar vid cirka 1,10 meter ovan jord och de första 4-7 grenarna bildar s.k. "ramgrenar". Dessa "ramgrenar" är till för att styra tillväxten i trädet, samtidigt som de bär frukt. Ovanför ramgrenarna beskär man konsekvent bort alla grenar som:

- är mer än hälften så tjocka i diameter som den centrala ledaren är, just där den fruktbärande grenen växer ut.
- inte avslutas med en blomknopp. Om en gren inte avslutas med en blomknopp innebär detta att den kommer att fortsätta att växa och inte ge frukt.

De fruktbärande grenarna genererar frukt i 2-3 år och avlägsnas därefter.



Figur 2. "Knipträd" planteras nästan uteslutande. Sorten är 'Rubinola'.

## Året i fruktodlingen

**Vinterbeskärningen** utgör ett stort arbete i fruktodlingen. Vanligtvis försöker odlarna vara i gång med beskärningen innan jul, för att fortsätta fram till halva april.

Allt ris samlas antingen ihop och eldas eller så krossas det på plats i raden.

**Grundgödsling** görs när marken börjar bli varm i halva mars (Kivik). All gödsling baseras på markanalyser.

**Bekämpning** påbörjas relativt tidigt när knopparnas aktivitet kommer i gång. De stora problemen under första delen av halvåret är fruktträds-kräfta, skorv och mjöldagg. Detta är svampsjukdomar som kan innebära stora problem om de får frodas fritt.

**Bladgödsling** – från det att bladen spricker ut börjar man även blanda näring i fruktsprutan. Detta gör man för att kunna styra träden och tillföra exakt vad de behöver. Läger man bara ut gödsel i fast form är man beroende av att det ska regna för att träden ska kunna dra nytta av gödseln. Flytande näring tas upp direkt av bladverket!

**Rotbeskärning** görs under första delen av sommaren och hämmar tillväxten i trädet. Istället för att lägga kraft på att producera ved, kon-



centrerar sig träden på att producera frukt och inducera blommor för kommande år.

**Kartgallring** är ett stort sommararbete i fruktodlingen. Detta kan göras antingen kemiskt eller mekaniskt (för hand). Vissa sorter kräver mer gallring än andra och tex är 'Summerred' en sort som kontinuerligt sätter stora skördar varje år. Kartgallring görs för att den frukt som blir kvar ska utvecklas och få en fin färg.

I månadsskiftet juni/juli uppstår den största flygningen av både **rönnbärsmal** och **äppelvecklare**. Dessa två är vanligtvis stora skadedjursproblem i äppelodlingar och behandlas på kemisk väg. Erfarenheten säger oss att biologisk bekämpning med "feromon-metoden" fungerar utmärkt mot äppelvecklaren.

**Sommarbeskärning** – en del odlare föredrar att göra en lättare sommarbeskärning för att öka ljusinstrålningen så att frukten får en bättre färg.

**Kvalitetsförhöjande åtgärder** – under perioden från april fram till skörd arbetar man hela tiden med att höja kvaliteten på både frukten och själva odlingen. En viktig del är att se till så att trädet har goda förutsättningar (vatten, näring, ljus) för att kunna producera blomanlag i juli/augusti inför kommande år. Med andra ord kan man säga att kommande års skörd förbereds året innan.

En direkt åtgärd för att höja fruktens kvalitet är bland annat att spruta kalcium på träden för att undvika pricksjuka. Pricksjuka är ett problem som uppstår antingen precis innan skörd eller efter det att frukten varit lagrad en tid.

**Skörd** – årets stora händelse är skörden. Detta sker från början av augusti fram till slutet av oktober. Skördearbetet är tidskrävande och innebär mycket handarbete. Alla äpple skördas för hand och det finns inga robotar som kan göra ett lika fint arbete som handen kan. Hela tiden när man plockar äpple ska man tänka att ett äpple är lika känsligt som ett ägg. Om man tappar ett ägg går detta sönder direkt, men om man tappar ett äpple ser man inga skador omgående men efter en stund börjar skalet att bli brunt.

## IP-odling

Många odlare är anslutna till något som kallas IP-odling. IP står för integrerad produktion och innebär att odlaren anpassar odlingen efter behov av kemisk bekämpning mot skadegörare och svamp, spridning av gödning och gödsel efter jordanalyser och tillförsel av vatten efter behov.

IP-odlaren följer ett regelverk, vilket är gemensamt för grönsaker, potatis, frukt och bär. Grundpelarna för IP-regelverket är:

- anpassning sker mot ekologiskt och ekonomiskt uthålliga metoder
- produkternas livsmedelssäkerhet och kvalitet prioriteras
- odlarens arbetsmiljö förbättras
- alla åtgärder i odlingen dokumenteras
- odling, inklusive dokumentation är ställd under kontroll

För den enskilda odlaren skapar IP-verktyg för att odlaren ska utveckla sitt företag, sig själva och med lönsamhetsfördelar som följd. Integrerad produktion ska inge ett starkt konsumentförtroende för svenska produkter, såväl potatis, grönsaker som frukt och bär.

# Feromoner som städhjälp

Johan Ununger,  
Saltå Kvarn AB,  
tel: 08-551 508 00,  
e-post:  
johan.ununger@saltakvarn.se

## Saltå Kvarn – en presentation

Saltå Kvarn AB har sedan starten 1964 arbetat uteslutande med ekologiska och biodynamiska råvaror. Även idag kommer samtliga produkter från ett jordbruk som inte tillåter konstgödsel eller kemiska bekämpningsmedel. Vår kärnverksamhet är att mala mjöl och baka bröd. Stenkvarnen ger ett mjöl som är rikt på värdefulla smak- och näringsämnen. Med hög grad av utmalning förädlar vi råvaran utan att förstöra dess naturliga värden. I kvarnen framställer vi även gryn, flingor, kross och müsli med samma omsorg om råvarans kvaliteter.

Våra produkter har funnits i hälsokostbranschens hyllor sedan 60-talet och sedan 1989 har även dagligvaruhandeln haft delar av vårt sortiment. Saltå Kvarns verksamhet är primärt indelad i tre huvuddelar: bageri-, trading- och kvarnverksamhet. De senaste åren har Saltå utvecklats mycket starkt. Vårt nya sortiment av bönor och linser kommer självklart från ett ekologiskt jordbruk utan kemiska bekämpningsmedel och handelsgödsel.

Saltå Kvarns mission är att förädla biodynamiska råvaror till livsmedel som ger konsumenten en sensuell smakupplevelse.

## Baggar och mott

Alla kvarnar har problem med skadeinsekter av olika slag. Vanligast är mjölbaggare och kvarnmott. I vår kvarn är vi förskonade från mjölbaggare men vi har en population kvarnmott (*Ephestia kuehniella*) som vi kämpar emot. Vårt vapen i kampen är våra städrutiner. Vi ser regelbundet över våra städrutiner för att så effektivt som möjligt städa bort alla härdar. Städningen kräver ofta stora ingrepp i maskineriet vilket medför omfattande produktionsstörningar. Särskilt på våren är det viktigt att knäcka populationen. Eftersom vi är en ekologisk inriktad verksamhet är vi förhindrade från att använda kemiska preparat. Men det är ingen stor förlust eftersom de tillättna medlen anses vara ganska uddlösa.

## Feromoner som städhjälp

Inom vårt samarbete med Anticimex använder vi idag en typ av feromonfälla för kvarnmott. Dessa fällor är dock endast att betrakta som indikatorer på hur stark populationen är vid varje givet tillfälle. För vår verksamhet – och säkerligen alla kvarnar – skulle det vara till mycket stor hjälp om fällorna blev effektivare så att det blev en aktiv hjälp i vår kamp mot kvarnmotten.

Peter Witzgall  
 Institutionen för växtvetenskap,  
 Kemisk ekologi, SLU,  
 tel: 040-41 53 07,  
 e-post: peter.witzgall@vv.slu.se

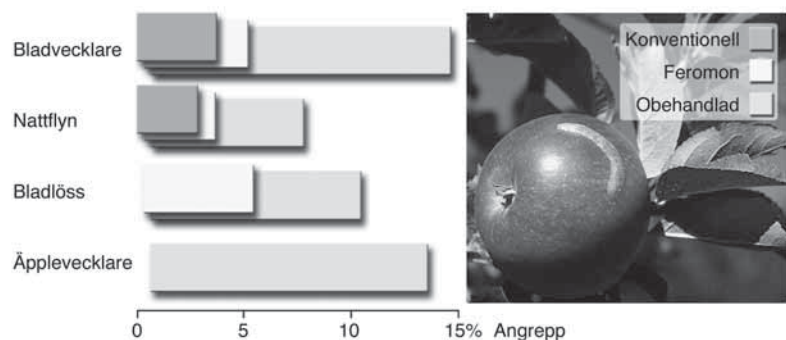
## Fina äpplena och förvirrade mott

Äpplevecklaren, *Cydia pomonella*, orsakar stora skador på äpplena. Larverna skadar äpplet när de äter sig in i frukten för att nå kärnorna. Idag bekämpas äpplevecklaren huvudsakligen med ospecifika och mycket toxiska organofosfater såsom Gusathion. Inom ett större vattenskyddsområde längs Rörums å i Simrishamns kommun på Österlen, måste i framtiden kemiska bekämpningsinsatser i äppleodlingar kraftigt inskränkas. Ett akut behov av alternativa tekniker har därför uppkommit och, om det ska vara möjligt att också i framtiden kunna bedriva fruktodlingar på dessa arealer, måste sådana tekniker utvecklas.

Den feromonbaserade s.k. förvirringsmetoden är en av de mest lovande teknikerna för biologisk bekämpning av äpplevecklaren. Under sommaren 2002 bedrevs för första gången i Sverige ett projekt där förvirringsmetoden tillämpades i större skala. Försöket visade att det är fullt möjligt att bekämpa äpplevecklaren med feromoner och att feromonbekämpning är lika effektiv som insektsbekämpningsmedel som innehåller organofosfater.

Under 2002–2004 feromonbehandlades den största delen av fruktodlingsområdet runt Rörums å, och sedan 2004 omfattar försöksområdet också ett antal odlingar i Kivik. Samverkan mellan flera odlare spelade en avgörande roll för att projektet skulle kunna genomföras. Förvirringsmetoden kräver nämligen att alla omkringliggande odlingar samtidigt behandlas med feromon. Feromonbehandlingen förhindrar enbart äpplevecklarens parning, men frukten förgiftas inte. Detta innebär att redan parade äpplevecklare som flyger in från icke feromonbehandlade odlingar i närheten, kan tillintetgöra resultatet. För att framgångsrikt kunna genomföra ett förvirringsprojekt krävs därför en tillräckligt stor areal.

Feromonbekämpningen mot äpplevecklaren var lika effektivt som behandlingen med organofosfat, Gusathion. Tröskelvärdet för angrepp av äpplevecklaren ligger mellan 1 och 2 %. I feromonbehandlade odlingar låg angreppet av äpplevecklaren under 1 %. I alla obehandlade odlingar utan feromon- eller insekticidbehandling låg angreppen över 10 % (figur 1). Angreppen i en ekologisk odling i Alnarp var över 50 % vid skörden. Förutom äpplevecklaren förorsakade framförallt nattflyn, bladvecklare och bladlöss skador på frukten (figur 1). Däremot registrerades inga in-



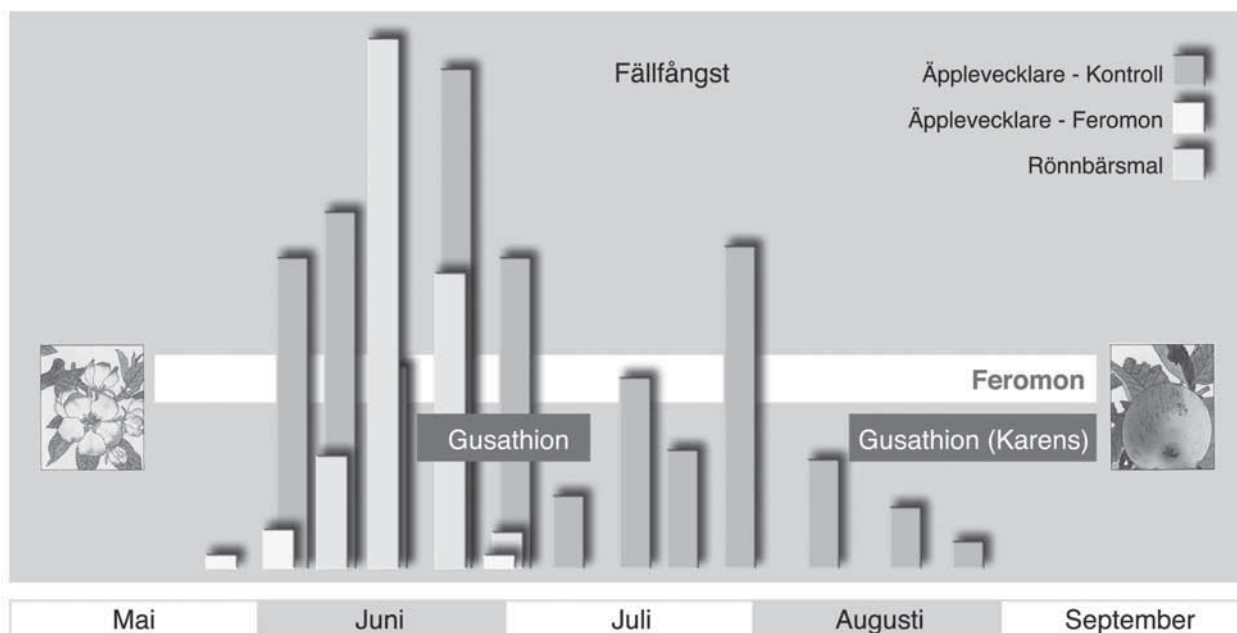
Figur 1.

flygningar av rönnbärsmalen sedan 2002.

Tre nattflyarter förekommer i äppleodlingar; den viktigaste är troligen gotiskt sälgly, *Orthosia gothica*. Även med insekticidbehandling förekom angrepp av denna art. Detta gäller också olika bladvecklararter av släktet *Archips* och *Pandemis* (figur 1). Bekämpningsförsök med en biologisk insekticid som är baserad på ett bakterietoxin, *Bacillus thuringiensis*, visade bra effekt mot både bladvecklare och nattflyn. Kombinationen av behandling med feromoner och *Bacillus thuringiensis* kommer att undersökas framöver. Den gröna äppelbladlusen, *Aphis pomi*, är vanligtvis inget problem på grund av den höga toleranströskeln. Den röda äppelbladlusen *Dysaphis plantaginea* däremot, kräver ofta behandling eftersom den reducerar tillväxten i angripna grenar. Problem med bladlöss förekom i feromonbehandlade odlingar.

Decenniers användande av insekticider har varken minskat antalet eller tätheten av förekommande skadliga insekter. Detta beror dels på att resistensen gentemot insekticider hos skadegörarna ökar alltmer, men framför allt beror det på att användandet av insekticider även slår ut nyttodjur och därmed försvagar naturens egna försvarsmekanismer. Feromonanvändningen ökar däremot odlingsekosystemets stabilitet och bekämpningseffekten blir allt bättre ju längre metoden tillämpas.

De viktigaste nyttodjuret i odlingen är parasitsteklar, blomflugor, nätvingar, nyckelpigor, rovtinkflyn, tvestjärtar och rovkvalster. Redan under 60-talet fastställdes att insekticidbesprutningar, framförallt med organofosfater, slår ut rovkvalster och därmed inducerar angrepp av rött spinnkvalster. Även i Rörum blev det nödvändigt att behandla vissa parceller mot spinnkvalster, p.g.a. tidigare överanvändning av insekticider. Kemisk bekämpning av spinnkvalster innebär användandet av dyrbara och mycket toxiska preparat. Om feromoner används mot äppelvecklaren istället för organofosfater, kan spinnkvalsterbekämpningen alltid uteslutas.



Figur 2.

Under varma somrar har äpplevecklaren två flygperioder – och den andra flygperioden kan vara viktigare än den första. Små larver som inte upptäcks vid skörden, kan orsaka omfattande lagringsskador. Här har feromonbehandlingen en klar fördel – den appliceras bara en gång och effekten varar under hela säsongen. För insekticidbekämpningen måste odlaren inte bara invänta rätt tidspunkt, utan också rätt väderlek. Trots sin toxicitet beräknas Gusathion endast vara aktivt under ca. 20 dagar. Under 2002 fanns det i vissa odlingar bekämpningsbehov under både juli och augusti, ett behov som inte täcks in av en behandling. Ett ytterligare problem är att efter behandling med Gusathion får äpplena inte sköras förrän efter 30 dagar. Detta kan skapa problem framförallt med tidiga sorter (figur 2).

Gusathion (se [www.kemi.se](http://www.kemi.se)) lär dock inte finnas kvar många år till i Sverige. Ett förbud är redan beslutat i Norge och väntas även komma inom EU. Enbart ett fåtal insekticider kommer att stå till marknadens förfogande för bekämpning av äpplevecklaren. Alla dessa preparat medför stora nackdelar, antingen med hänsyn till toxicitet eller effektivitet. Inget av dem kommer att kunna garantera en effektiv bekämpning av äpplevecklaren i ett längre tidsperspektiv.

Svenska fruktodlarna utsätts för hård konkurrens genom omfattande fruktimport från Holland, Italien och Frankrike. Bland de nya EU-medlemsstaterna producerar framför allt vårt grannland Polen mycket frukt. Är det ur ekonomisk synvinkel överhuvudtaget angeläget att Sverige fortsätter producera frukt, när det är billigare att odla frukt i andra regioner?

Frågan ställer saken på sin spets och tydliggör att den ekonomiska betydelsen av fruktodling inte är lika med enbart intäkten från skörden. Fruktodlingar på Österlen är värda betydligt mer än det antal ton äpple som produceras. Landskapets särart präglas av fruktodlingar, som har mycket stor betydelse för regionens attraktivitet. Ett levande kulturlandskap är viktigt för turismnäringen och har dessutom en allmän strukturpolitisk betydelse. Landskapets attraktivitet påverkar även den ekonomiska utvecklingen i Öresundsregionen.

Allt fler epidemiologiska undersökningar visar att för så gott som alla sjukdomar finner man lägst förekomst hos de som äter mycket frukt. Frukt har skyddande effekt, och inte minst gäller det mot olika former av cancer. Tillgång till lokalt producerad, färsk frukt bidrar helt enkelt till att höja livskvalitén. Olika instanser med ansvar inom sektorn folkhälsa producerar återkommande annonskampanjer för att öka konsumtionen av frukt och grönsaker.

Om vi nu instämmer i påståendet att lokal fruktproduktion har en samhällsekonomisk betydelse – hur kan vi då säkerställa att yrkesrollen som fruktodlare förblir attraktiv och därmed säkra dess framtid? Produktutveckling, eller närmare bestämt ökad produktkvalité är en viktig del. Försök att minska kemikalieanvändningen är ett väsentligt bidrag till denna. I dagsläget importeras t.ex. största delen av den ekologiska frukten som konsumeras i Sverige och efterfrågan ökar stadigt. Också denna konsumenternas stigande efterfrågan på obesprutad frukt talar för en utveckling av nya biologiska tekniker för att bekämpa skadeinsekter.

# Stora eller små kväveeffekter av mellangrödor?

Göran Bergkvist, Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,  
tel: 018-67 29 10,  
e-post: [goran.bergkvist@vpe.slu.se](mailto:goran.bergkvist@vpe.slu.se)

De senaste 30 åren har det forskats mycket kring odlingsmetodik och effekter av mellangrödor. I Sverige är det framförallt mellangrödornas funktion som kvävesamlare för att minska läckaget av växtnäring från åkermark under höst och vinter som varit i fokus, men även mellangrödans effekt på efterföljande gröda har varit föremål för många studier. Det har däremot forskats ganska lite kring kopplingen mellan odlingsmetodik och effekter på efterföljande gröda. I detta föredrag fokuserar jag på odlingsåtgärdernas betydelse för vilken kväveeffekt som insädda mellangrödor har på efterföljande gröda.

## Mindre kväveeffekt med eko-odling?

Det sägs ofta att mellangrödornas kväveeffekt avtar med tiden då man övergår till ekologisk odling. Är det så kan en rimlig förklaring vara att olika skadegörare till klövern förökas upp av ett flitigt användande av baljväxter i växtföljden (Lager, 2002) och att kvävefixeringen därför minskar med tiden. En annan rimlig förklaring är att otillräcklig tillförsel och medföljande brist av något annat makronäringsämne, till exempel kalium eller fosfor, orsakar minskad kvävefixering hos baljväxterna. En tredje förklaring kan vara att den biologiska aktiviteten i marken och därmed bördigheten ökar efter övergång till ekologisk odling (Mäder *et al.*, 2002). En sådan ökning skulle kunna bero på att växtföljden inom den ekologiska odlingen till stor del styrs av kväveproduktionen. Det som framför allt har betydelse är att inslaget av klöverrika vallar normalt är större.

## Mellangrödornas effekt varierar mycket

Kvävebidraget till efterföljande gröda från baljväxtdominerade mellangrödor insädda i stråsäd brukar i nordeuropeiska studier vara upp till 90 kg/ha (Bergkvist, 2003). Rena gräsmellangrödors kvävebidrag är normalt mycket litet och kan även vara negativt. Det är bara cirka en tredjedel av det kväve som en gräsmellangröda tar upp som frigörs i tid för att bli tillgängligt till den efterföljande grödan. Det betyder att två tredjedelar av det upptagna kvävet binds upp i det organiska materialet i marken till nytta för den långsiktiga bördigheten, men inte för den efterföljande grödan. Det kväve som inte tas upp av en mellangröda kan vara tillgängligt till den efterföljande grödan om det inte går förlorat med dräneringsvattnet eller avgår i form av gas. Ju mindre andel av det upptagna kvävet som inte hade läckt ur systemet om mellangrödan inte varit där ju större är risken att mellangrödan minskar tillgången på kväve till den efterföljande grödan. Det är speciellt stor risk att kväve på detta sätt undanhålls den efterföljande grödan om plöjningen sker på våren. Det kväve som tas upp på vinter och vår hade nämligen med stor sannolikhet ändå inte hunnit läcka ut innan vårgrödan tagit upp det (Thorup-Kristensen och Nielsen,

1998). Vårplöjning av rena gräsmellangrödor bör därför endast ske på de allra lättaste jordarna där läckagerisken är mycket stor och kväveomsättningen snabb på våren.

När klöver finns i mellangrödorna ökar den totala mängden kväve i mellangrödorna genom att klöverna kan tillgodogöra sig kväve fixerat från luften. En större andel av kvävet i klöver än i gräs frigörs också tillräckligt snabbt för att komma efterföljande gröda tillgodo. Detta gör att risken för negativa effekter på efterföljande gröda är betydligt mindre. Det bör dock noteras att gräset i en klöver/gräs-blandning ser till att hålla halterna växttillgängligt kväve i marken låga ända fram tills dess att mellangrödorna brukas ner. Därför kan även klöver/gräs-mellangrödor som plöjs ner på våren orsaka negativ kväveeffekt på efterföljande gröda.

### Odlingsmetodiken påverkar mängden kväve i mellangrödorna

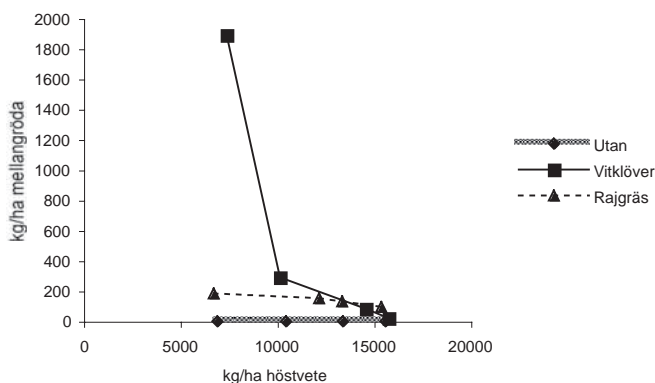
Mellangrödornas effekt på efterföljande gröda beror till stor del på hur mycket kväve de innehåller. Efter regniga sensomrar växer mellangrödorna ofta bra på hösten, speciellt om hösten blir mild. Tillväxten och kväveupptaget kan också påverkas av odlingsåtgärder. Insåningstidpunkt, utsädesmängd och kvävegödning är faktorer som har stor betydelse, åtminstone för tillväxten fram till huvudgrödans skörd. Ökningen av mellangrödornas biomassa efter skörd är, om beståndet är någorlunda tätt vid skörd, ganska oberoende av odlingsåtgärder. Tillväxten under hösten beror mer på omgivningsfaktorer, såsom temperatur och tillgång på vatten och näring. Den mesta konkurrensen under perioden fram till huvudgrödans skörd sker med huvudgrödorna. Mellangrödeplantorna konkurrerar mycket lite med varandra. Därför leder ett ökat plantantal av mellangrödorna till en nästan proportionell ökning av dess biomassa. Insåningstidpunkten är också viktig. Enligt undersökningar av Ohlander *et al.* (1996) var mängden engelskt rajgräs vid vårkornets skörd efter insädd då kornet hade tre blad endast en tiondel av mängden efter insädd i samband med sädden av korn. Ökningen av biomassan under hösten skiljde inte på långt när lika mycket. För baljväxter ser sambandet något annorlunda ut. Finns det bara tillräckligt med vatten för att baljväxterna ska kunna etablera sig har insåningstidpunkten inte lika stor betydelse. Utsädesmängden påverkar på samma sätt som för gräset, men störst betydelse har tillgången på kväve. Är tillgången på kväve god blir det mörkt i beståndet och baljväxterna växer dåligt. I undersökningarna av Ohlander *et al.* (1996) var rödklöverns biomassa dubbelt så stor då kornet fått 40 kg kväve per hektar, som när det fått 80 kg kväve, medan rajgräsets biomassa knappast påverkades alls av kvävemängden.

### Skyddsgrödans betydelse för kväveeffekten

I ett SLF-finansierat projekt drivet i samarbete med Johanna Wetterlind, Maria Stenberg och Börje Lindén vid Institutionen för markvetenskap, avdelningen för precisionsodling i Skara har vi undersökt vilken betydelse kvävetillgång och inblandning av rajgräs har för röd- och vitklövers tillväxt, kväveupptag och kväveeffekt på efterföljande gröda då mellangrödorna sås in på våren i höstvet. Undersökningarna gjordes i fyra

tvååriga fältförsök avslutade 2004 eller 2005 på SLU:s försöksgårdar på Lönnstorp, utanför Lund, respektive Lanna, utanför Skara. Försöksdesignen var additiv, det vill säga lika mycket baljväxt respektive gräs sades i blandningarna som i renbestånden. Röd- och vitklöver sades med 3,6 kg/ha och rajgräset med 8,4 kg/ha. Höstvetet kvävegödslades uppdelat på två tillfällen med sammanlagt 0, 60, 120 eller 180 kg/ha. Mellangrödorna plöjdes ner i november. Året efter odlades vårkorn på hela arealen. Fosfor och kalium tillfördes i tillräckliga mängder till både höstvete och korn, men kornet fick inget kväve.

Jag har valt att använda försöket på Lönnstorp 2003/2004 som exempel, eftersom vi fått in alla data från detta försök och för att skillnaderna mellan led uppträder tydligt. Allra bäst växte klövern då inget kväve tillfördes (figur 1). Det fanns cirka 90 gånger mer vitklöver vid den minsta kvävegivan än vid den största. Rajgräset påverkades däremot inte mycket av kvävegivan (figur 1). Med ökad kvävegiva ökade alltså andelen gräs i mellangrödeblandningarna. Det förefaller därför inte som om rajgräsets biomassa begränsats mycket av ljusstillgången, men det förefaller också som om rajgräset, på grund av konkurrensen med höstvetet, inte upplevde någon förbättrad kvävetillgång när kvävetillförseln ökade. Kväve som blir tillgängligt under stråskjutning och kärnfyllnad kan öka rajgräsets biomassa (Bergkvist *et al.*, 2002).



Figur 1. Mängden mellangröda (torrsubstans) vid skörd av höstvetet på Lönnstorp 2003 beroende på mängden höstvete vid samma tidpunkt efter insädd av mellangrödorna på våren i höstvete.

Normalt påverkas inte höstvetets avkastning av en mellangröda som säs in på våren (Bergkvist *et al.*, 2002), men med den extremt stora vitklöverbiomassan på Lönnstorp 2003 var kväveavkastningen med vitklöver något mindre i förhållande till höstvetet utan mellangröda vid den lägsta kvävenivån än vid de högre ( $p=0,03$  för samspel; tabell 1).

Mellangrödornas kväveinnehåll i skotten i november var alltid betydligt större när mellangrödorna innehöll baljväxter än när de bara innehöll ogräs (tabell 1) eller rajgräs och ogräs. Däremot var kväveinnehållet normalt ganska lika för baljväxter i renbestånd och i blandning med rajgräs. Kvävehalten var minst en procentenhet högre med baljväxter i mellangrödan än utan. Högst var kvävehalten där baljväxterna odlades i renbestånd. Det bör noteras att det sent på hösten kan finnas nästan lika mycket kväve i rötterna som i skotten av mellangrödorna.

Vårkornet avkastade 1,5–4,2 Mg/ha (15 % vattenhalt) mer efter balj-



växter som mellangröda än utan mellangröda då inget kväve tillfördes höstvetet i de fyra försöken. När höstvetet gödslades med 180 kg/ha var merskörden med baljväxter som mellangröda -0,2–2,6 Mg/ha. Räknar vi kvävegödslingseffekten som ungefär dubbelt så stor som skillnaden i mängd kväve i kärnan bidrog vitklöver med 32–116 kg/ha på Lönnstorp. Den stora effekten jämfört med tidigare studier kan bero på att försöken låg på bördiga jordar och att ogödslade led fanns med i undersökningen. Skillnaden mellan gödslingsnivåerna var mindre i försöken 2005 än i försöket på Lönnstorp som redovisas i tabell 1.

*Tabell 1. Mängd kväve i höstvetekärna, i grönmassa i november och i ogödslat korn sätt efterföljande vår efter nedplöjning av mellangrödan i november år 1 på Lönnstorp (2003) beroende på om vitklöver sätts in på våren i höstvetet eller ej och mängden kväve som tillförts höstvetet*

Kvävegivahöst- vete år 1 (kg/ha)	N i höstvetekärna - år 1 (kg/ha)		N i grönmassa - nov. år 1(kg/ha)		N i kornkärna - år 2 (kg/ha)	
	Utan	Vitklöver	Utan	Vitklöver	Utan	Vitklöver
0	50	44	15	99	57	115
60	88	82			58	99
120	117	126	9	45	55	82
180	151	158			57	73
LSD0,05		6,7		12,4		8,1

### Kväveförluster?

Halterna mineraliskt kväve i marken sent på hösten var ungefär lika med vitklöver som utan mellangröda. Med övriga mellangrödor, speciellt då mellangrödorna innehöll rajgräs, var halterna lägre. Kvävet tenderade dessutom att befinna sig djupare ner i profilen i leden utan än med mellangröda. Kväveförlusterna är inte beräknade, men det är tydligt att en stor del av kvävet i mellangrödorna kommit efterföljande gröda tillgodo.

### Slutsats

Mellangrödans kväveeffekt på efterföljande gröda bestäms till stor del av tillgången på kväve till skyddsgrödan.

### Referenser

- Bergkvist, G. 2003. Perennial clovers and ryegrasses as understorey crops in cereals. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Agraria 414. Uppsala.
- Bergkvist, G., Ohlander, L. & Rydberg, T. 2002. Insädd av mellangrödor i höst-säd. Rapport nr 4. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Uppsala. 54 sidor.
- Lager, J. 2002. Soil-borne clover diseases in intensive legume cropping. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Agraria 362. Uppsala.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. & Niggli, U. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296, 1694-1697.
- Ohlander L., Bergkvist G., Stendahl F. & Kvist M. 1996. Yield of catch crops and spring barley as affected by time of undersowing. *Acta Agriculture Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science* 46, 161-168.
- Thorup-Kristensen, K. & Nielsen, N.E. 1998. Modelling and measuring the effect of nitrogen catch crops on the nitrogen supply for succeeding crops. *Plant and Soil* 203, 78-89.

# Hur nyttjar vi bäst trindsäden i växtföljden?

Ullalena Boström,  
Institutionen för växtproduktions-  
ekologi, SLU,  
tel: 018-67 14 49,  
e-post:  
Ullalena.Bostrom@evp.slu.se

Kvävefixerande baljväxter är ett nödvändigt inslag i ekologiska växtföljder. De kan odlas som grüngödslingsgrödor, för ensilering av grönmassa eller för fröproduktion. Baljväxter som odlas till mogen skörd kallas trindsäd. I Sverige domineras odlingen av ärt; 2004 uppgick den till 6200 ha (gäller arealer med miljöstöd för ekologisk produktion) (SCB 2005). Den ekologiska odlingen av åkerböna har ökat, främst i Svealands slättbygder och Götalands skogsbygder, och uppgick 2004 till 3900 ha. Under de senaste åren odlas i södra Sverige även små arealer av lupin. För skörd av moget frö förekommer också brun böna och vicker.

För odling till mogen skörd har smalbladig lupin, även kallad blålupin, bedömts ha de bästa förutsättningarna i vårt klimat. Både vit lupin (*Lupinus albus*) och gul lupin (*Lupinus luteus*) har sämre förutsättningar att hinna mogna och drabbas också oftare av svampsjukdomen antracnose. Både åkerböna och lupin odlades även förr i Sverige; bitter-lupin då som grüngödslingsgröda. De sorter som idag är aktuella för odling till moget frö har lägre halter av tanniner och alkaloider än de äldre, och de mognar också tidigare. Även om kravet på 100 % ekologiskt foder nu skjutits upp kommer inhemsk odling av trindsäd att minska behovet av importerade proteinfodermedel.

För att kunna nyttja trindsäden på bästa sätt i växtföljden, både som kvävefixerare och som fodermedel, är det nödvändigt att känna till de skillnader som finns mellan arterna när det gäller krav på odlingsbetingelser och odlingsteknik. Eftersom vi har mer begränsad erfarenhet av odling av åkerböna och lupin än av ärt diskuteras här framför allt de båda förstnämnda arterna.

## Sjukdomar

Den ökade förekomsten av ärtrottröta (*Aphanomyces euteiches*) har förstärkt behovet av nya kvävefixerande baljväxter som tillskott i växtföljden. I litteraturen finns uppgifter om att också vicker (Levenfors m.fl. 2001) och åkerböna (Grau m.fl. 1991) kan fungera som värdväxt för ärtrottröta. Eftersom det inte finns något som tyder på att lupin skulle kunna vara bärare av sjukdomen så kan den med fördel odlas på fält där ärtrottröta utgör ett problem.

Å andra sidan finns det danska försök som tyder på att vissa *Fusarium*-patogener från lupin kan infektera rötter på åkerböna, men inte på ärt. I Danmark rekommenderar man att det mellan ärt till mogen skörd och odling av åkerböna bör gå 3–4 år, men mellan ärt och lupin räcker det med ett år. Det finns inte tillräckligt med svenska erfarenheter för att ändra på dessa rekommendationer. I Danmark anses att ärter kan återkomma vart 4:e till 5:e år om inga problem med växtföljdssjukdomar finns, annars bör det vara ett uppehåll på 12–15 år. Svenska rekommendationer lyder ofta på 5–7 år, längre tid på styvare jord. Enligt danska

rekommendationer bör det efter odling av lupin gå två år innan lupin eller åkerböna återkommer i växtföljden.

## Utsäde

Det största urvalet av sorter finns för ärter. I Larsson m.fl. (2005) finns en utförlig beskrivning av deras egenskaper. För åkerböna är det framförallt av sorterna Aurora, Columbo och Gloria som man kan hitta ekologiskt utsäde av i Sverige. De båda vitblommiga sorterna Columbo och Gloria har lägre halter av tanniner men blir ofta kortare och har lägre avkastning än den svart/vit-blommiga Aurora. För lupin är det den oförgrenade sorten Prima och den förgrenade sorten Bora som funnits tillgängliga i Sverige. Prima mognar tidigare, blir kortare och ger ofta lägre avkastning än Bora som har en mer ojämn mognad. Prima konkurrerar också sämre med ogräs.

## Jordart

Trots att åkerböna har en djup pärlrot är den känslig för torka. Det beror på att andelen finrötter är liten. Liksom ärt trivs den bäst på vattenhållande jordar men alltför styva leror bör undvikas. Smalbladig lupin avkastar bäst på lätta jordar men tolererar också leriga jordar relativt bra. I samband med uppkomst är plantorna mycket känsliga för skorpbildning och för mekanisk påverkan av t.ex. ogräsharvning.

För åkerböna brukar man rekommendera ett pH på 6.5–7–8.0 för odling. Ärt trivs inte på jordar med lågt pH men det gör lupin. I litteraturen står ofta att lupin trivs bäst vid pH 5.5–6.0, men den smalbladiga tolererar också upp mot pH 7.0.

Våta år kan plantor av åkerböna bli mycket höga med risk för liggsädesbildning och torra år blir de istället låga med försämrade konkurrensförmåga och avkastning som följd. Liksom för ärt är det viktigt att vattentillgången inte är för dålig vid tiden för blomning och baljsättning.

## Sådd

Det är samma stam av *Rhizobium* som bildar symbios med ärt, åkerböna och vicker. Där ärt tidigare odlats behöver därför varken åkerböna eller vicker ympas. För att kvävefixeringen ska fungera måste däremot lupin ympas första gången den odlas på ett fält. Åkerböna har stora frön och ska sås djupt; på 5–8 cm. För ärt brukar rekommenderat sådjup vara 4–6 cm. Lupin ska sås grundare än ärt; cirka 3–4 cm.

I Sverige har tidigare rekommenderats utsädesmängder som givit betydligt högre plantantal av ärt än vad som rekommenderats i Danmark och Tyskland. Erfarenheter har gjort att man numera rekommenderar ett lägre plantantal även i Sverige. För ärt rekommenderar Svalöf Weibull (2005) cirka 60-70 grobara frön per m<sup>2</sup> i Skåne och 70–80 per m<sup>2</sup> i Mellansverige. Det lägre värdet gäller lite lättare jordar och det högre på något styvare. I Sverige varierar rekommendationerna för åkerböna mellan 60-80 grobara frön per m<sup>2</sup> medan Danmark rekommenderar 40 grobara frön per m<sup>2</sup>. För oförgrenade lupinsorter rekommenderas i Danmark 100 plantor per m<sup>2</sup>, för förgrenade sorter 80 plantor per m<sup>2</sup>.

Antalet etablerade plantor kommer inte bara att påverka grödans utveckling utan kommer också att påverka grödans förmåga att konkur-

rera med ogräs. Ju lägre antal plantor som etableras desto sämre blir konkurrensförmågan. Det gäller även för sådana sorter som har förmåga att kompensera för ett lågt plantantal genom ökad förgrening. Kvalitén i det lupinutsäde vi haft tillgång till i Sverige har ibland varit låg och det är därför nödvändigt att ta hänsyn till grobarheten när utsädesmängden bestäms.

Åkerböna och ärt ska säs så tidigt som möjligt. Erfarenheter från Danmark visar att lupin inte ska säs alltför tidigt. Kylig väderlek under en längre tid efter sädd har orsakat försämrad plantutveckling. Vid alltför låg utsädesmängd eller dålig uppkomst ökar risken för ojämn och senare mognad i de förgrenade sorterna.

## Ogräs

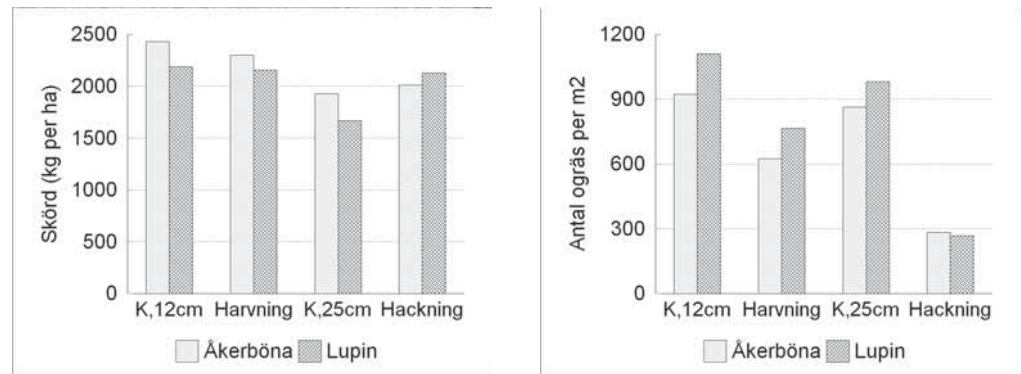
Medan ärt konkurrerar relativt bra mot ogräs kan åkerböna i tidiga stadier vara känslig för högt ogrästryck. När åkerböna mognar tappar den blad och mycket ljus släps igenom till ogräsen som då kan tillväxa under sensommaren/hösten. Lupin är mycket konkurrenssvag och tolererar ogräs dåligt, särskilt de ogenrede sorterna. Det är nödvändigt att hålla efter ogräset i ett tidigt skede så att tillskottet till markens fröförråd begränsas. Varken lupin eller åkerböna bör odlas där man har problem med perenna ogräs som kvickrot, åkertistel eller åkermolke.

Både lupin och åkerböna kan odlas vid större radavstånd än normalt och radhackas. Båda arterna tolererar, liksom ärt, också ogräsharvning bra. Blindharvning, dvs. harvning innan plantornas uppkomst, är mycket effektivt i alla grödor men kan inte alltid utföras på grund av ogynnsamma väderleksförhållanden. I de fall man lyckats blindharva är det ändå oftast nödvändigt att återkomma med flera ogräsharvningar efter grödans uppkomst. Vid varje jordbearbetning riskerar man att nya ogräsfrön börjar gro. Ju senare ogräsplantorna etableras desto större blir grödans förmåga att hämma ogräsens tillväxt.

I ett försök på mullrik lerig sand i Skåne 2002 (figur 1) där regn gjorde det omöjligt att blindharva blev det en mycket god effekt av två ogräsharvningar i både åkerböna och lupin. I de radhackade leden minskade antalet ogräsplantor med 70 % i båda grödorna. Ogräset dominerades av åkerviol. Ogräsharvningen påverkade inte skörden. Inte heller radhackning hade någon inverkan på fröskörden av åkerböna men ökade skörden av lupin med 450 kg per ha. I kontrollerna, där ingen ogräsreglering gjordes, minskade skörden av båda grödorna när radavståndet fördubblades. Även om man efter ogräsreglering inte får någon direkt ökning av skörden är det nödvändigt att hålla ogräsen under kontroll för att inte få problem senare i växtföljden.

## Trindsäd i växtföljden

Förutom den avkastning trindsäden ger i form av ett proteinrikt foder har den ett förfruktsvärde som varierar mellan olika platser och år. Man kan också räkna med en förbättrad markstruktur efter arter med pålrötter. Djupa pålrötter kan hämta näring från stora djup och särskilt lupin lär vara bra på att tillgodogöra sig fosfor. Idag är utsädeskostnaden för lupin mycket hög samtidigt som odlings säkerheten är låg, inte minst på grund av sen mognad. Det pågår försök både med strängläggning av lupin liksom med försök att skörda vid högre vattenhalt än normalt för att sedan ensilera fröet.



Figur 1. Inverkan av radhackning eller två ogräsharvningar på skörd och antal ogräsplantor i lupin och åkerböna. K,12cm = obehandlad kontroll sådd med 12,5 cm radavstånd. K,25cm = obehandlad kontroll sådd med 25 cm radavstånd.

## Referenser

- Grau, C. R., Muehlchen, A. M., Tofte, J. E. & Smith, R. R. 1991. Variability in virulence of *Aphanomyces euteiches*. Plant Disease 75 (11): 1153-1156.
- Larsson, S., Hagman, J. & Börjesdotter, Desirée. 2005. Stråsäd, trindsäd, oljeväxter, potatis. Sortval 2005. Ekologi och växtproduktionslära. SLU.
- Levenfors J., Lager J., & Gerhardson B. 2001. Svampsjukdomar i baljväxtrika växtföljder. Fakta - jordbruk, SLU.
- SCB. 2005. Jordbruksstatistisk årsbok. Stockholm, SCB. Publikationstjänsten.
- Svalöf Weibull. 2005. Hemsida: [www.swseed.se](http://www.swseed.se)

# Växtföljd mot rotogräs – vilka möjligheter finns?

Ann-Marie Dock Gustavsson,  
Jordbruksverket  
tel: 018-66 18 21  
e-post: ann-marie.dock-  
gustavsson@sjv.se

**OGRÄS ÄR ETT** av de största odlingstekniska problemen i ekologisk växtodling. Framförallt rotogräs har visat sig lätt bli ett ökande problem (Dock Gustavsson, 2000). Ogräsen kan regleras indirekt med grundförbättrande åtgärder, med konkurrenskraftiga grödor och med en varierad växtföljd. Den grundläggande teorin med en omväxlande växtföljd är att man inte ensidigt ska gynna någon speciell typ av ogräs – vårgroende, höstgroende, ettåriga eller fleråriga arter. Ett noggrant utnyttjande av indirekta metoder för att reglera ogräsförekomsten minskar behovet av direkt ogräsbekämpning. Växtföljden ger förutom ogräseffekter även växtnäringseffekter, struktur- och mullhaltseffekter, effekter på skadedörare och andra marklevande organismer samt allelopatiska effekter

## Rotogräs vanligt problem på ekologiska gårdar

På en spannmålgård innebär omläggning till ekologisk odling ofta att andelen vall i växtföljden ökar. Detta missgynnar ettåriga ogräs som t.ex. flyghavre och snärjmåra. Problemen med vandrande perenner ökar däremot ofta efter omläggning. De vanligaste arterna är åkertistel, åkermolke och kvickrot.

På en djurgård med valldominerad växtföljd innebär omläggning till ekologisk odling ofta mindre förändringar i växtföljden. På dessa gårdar är vallandelen i växtföljden ofta stor och platsbundna perenner, som skräppa är ett vanligt ogräsproblem.

## Exempel på växtföljder

För att belysa växtföljdens inverkan på ogräsförekomsten följer här några kommenterade exempel på växtföljder som förekommer på ekologiskt producerande företag (Dock Gustavsson, 2005).

### 1. Sydsvensk växtföljd (mjölkproduktion):

*Havre/ärt med insädd till grönfoder – vall 1 – vall 2 – höstraps – rågvete*  
Denna växtföljd är konkurrenskraftig mot ogräsen. *Havre/ärt* ger en god och snabb marktäckning och en tidig avslagning till grönfoder hindrar både ogräsarternas fröproduktion och rotogräsens vegetativa utveckling. Efter grönfoderskörden får insäddningsgrödan ett starkt ljusinsläpp som gynnar valletableringen. Detta ljusinsläpp kan även gynna fröplantor av skräppa, men vanligen har vallinsädden ett försprång framför skräppaplantorna eftersom skräppans frön är mer värmeberoende och därmed gro något senare. En *tvåårig vall* med två eller tre skördar har visat sig vara en stark gröda ur ogräskonkurrerande synpunkt både mot fröogräs och rotogräs. *Höstraps* ger vid god näringstillgång och för hösten normala fuktighetsförhållanden en snabb och god marktäckning. Förutsatt att övervintringen går bra för rapsen och att den har tillräckligt med växt-

näring finns goda förutsättningar för låg ogräsförekomst. Även *rågvet* har god förmåga att konkurrera med ogräs.

Denna omväxlande växtföljd med 40 % vall ger goda förutsättningar till grödans konkurrens mot ogräsen.

## 2. Sydsvensk växtföljd (växtproduktion):

*Råg med insädd – gröngödslingsvall – sockerbetor/potatis – vårvet*  
– ärt/åkerböna

Det är betydligt svårare att få en bra växtföljd ur ogrässynpunkt för enbart växtproduktion. *Råg* har bäst förmåga att konkurrera mot ogräs av alla spannmålsslag. Detta kan även påverka etableringen av gröngödslingsvallen. Förhoppningsvis ger en tidig skörd av rågen gott om ljus till insädden och en god etablering av gröngödslingsvallen. Vid behov kan *gröngödslingsvallen* putsas mot ogräs redan på hösten. Det är av stor vikt att *den radodlade grödan* hålls ren från ogräs. Detta år skall vara ett ogrässanerande år och inte bli ett år då ogräsen uppförökas. Detta innebär mycket arbete och höga kostnader. *Vårvetet* kommer att behöva ogräsharvas. Alltför kraftig ogräsharvning försvagar emellertid den redan relativt konkurrenssvaga vårvetegrödan gentemot roto­gräs, framförallt tistel och kvickrot. *Ärtor* i renbestånd bjuder in roto­gräsen i fältet. Ärtorna sluter sig sent och om det redan finns tistel och kvickrotsbestånd i fältet kommer dessa att sprida sig. *Åkerböna* har, om den inte angrips av sjukdomar, något bättre konkurrenskraft mot ogräsen.

Med bara 20 % vall i växtföljden kommer ogräsen att få stora möjligheter att konkurrera i växtföljden. Detta måste motarbetas med bland annat extra noggrann hackning i hackgrödan. Troligen är växtföljden inte hållbar i längden. En konkurrenshöjande åtgärder vore att inte odla ärter i renbestånd.

## 3. Mellansvensk växtföljd på lerjord (mjölkproduktion):

*Vårsäd med insädd – vall 1 – vall 2 – höstvet* – ärter – *rågvet*

I denna växtföljd kan *höstvetet* under gynnsamma år bli så gott som rent från ogräs efter den tvååriga slättervallen. Vallen trycker tillbaka både fröogräs och roto­gräs och ger ett växtnäringstillskott till höstvetet som därigenom kan konkurrera starkt med de ogräs som ändå alltid kommer.

Efter ett konkurrenskraftigt vete odlar lantbrukaren i det här fallet *ärter i renbestånd*. Ärtor konkurrerar dåligt med ogräsen. Ärtorna sluter sig sent och ger stora möjligheter för kvickrot och åkertistel att komma före i konkurrensen om utrymmet. Om ärtorna lägger sig växer dessutom kvickrot och åkertistel lätt igenom beståndet. Fält där ärter ska odlas i renbestånd måste därför vara i stort sett fria från roto­gräs.

Efter ärter säs *rågvet* som har relativt bra konkurrenskraft mot ogräs. Om rågvete etableras snabbt och övervintrar väl ökar grödans konkurrenstryck mot ogräsen under detta år.

En svag länk i växtföljden är *vårsäd med insädd*. Vårsäden kommer efter en spannmålsgröda och har därmed en ogynnsam placering. I insädningsgrödan kommer kvickrot och åkertistel återigen att få möjligheter att öka.

*I områden med risk för dvärgskottssjuka (södra Norrland och delar av Svealand) ska man inte så in i havre. I måttligt smittade områden*

*bekämpas sjukdomen genom att havre undviks som insåningsgröda. Där mycket starka angrepp förekommer bör vallen anläggas utan skyddssäd.*

Förstaårsvallen kan putsas av tidigt för att hindra fröspridning av fröogräs och för att hämma åkertistel. Därefter tas om möjligt två skördar. I andraårsvallen tas vanligen två skördar före vallbrott och höstsädd. Den tvååriga slättervallen hämmar både fröogräs och rotoogräs.

Med 33 % vall i växtföljden balanserar växtföljden hela tiden mot rotoogräsen. Rotoogräsen syns i insåningsgrödan och i ärter i renbestånd, men trycks tillbaka i vall och höstsädd. Ett sätt att öka trycket mot rotoogräsen är att inte odla ärter i renbestånd.

#### 4. Mellansvensk växtföljd på lerjord (spannmålsproduktion):

*Gröngödsling – höstvetete – gröngödsling – vårvetete – åkerbönor – havre med insädd*

I denna växtföljd vill man försörja spannmålsgrödorna med växttillgänglig näring från gröngödslingsgrödor och baljväxter. Detta är ett odlingssystem som behöver utvecklas mer för att undvika läckage av växtnäring. Det pågår försök med att så fånggrödor efter brytande av gröngödslingsvallar för att minska läckageriskerna och förbättra förfruktseffekterna. Höstsädd efter gröngödsling medför större läckagerisk än vårsädd. Gröngödslingsgrödan slås vanligen av 2–3 gånger före vallbrott. Avslagningarna görs med hänsyn till åkertistelns utvecklingsstadium för att hämma dess utveckling så mycket som möjligt. Åkerbönor har något bättre ogräskonkurrerande förmåga än ärter och ger även bättre förfrukts- och struktureffekt. Gården är en spannmålsgård som ligger i ett spannmålsområde. Inslaget av vall i landskapet är relativt lågt och risken för havrens dvärgskottssjuka är inte lika stor som i mer valldominerade områden.

#### 5. Växtföljder i norra Sverige:

*Korn med insädd – vall 1 – vall 2 – grönfoder – potatis/rotfrukter*

Förutsatt att vallen bara ligger två år är detta en bra växtföljd ur ogräsynpunkt med både ettåriga och fleråriga grödor och en hackgröda.

#### 6. Grönfoder med insädd – vall 1 - vall 2 – vall 3 – korn

I denna växtföljd missgynnas ogräset av insädden i gröngödslingsgrödan, men ogräset gynnas av att vallen ligger i tre år. Ogräsen kan även växa till sig i kornet som är mycket beroende av god växtnäringstillförsel i starten av sin utveckling. Med 60 % vall i växtföljden gynnas skräppan och om den blir ett alltför stort problem kan man behöva ta in ytterligare en öppen gröda i växtföljden.

#### 7. Norfolk-cirkulationen

En äldre ”ogräsövänlig” växtföljd är den klassiska Norfolk-cirkulationen som började användas i Norfolk i England i slutet av 1800-talet:

*Vårsädd med insädd – vall 1 – vall 2 – (vall 3) – höstsädd – hackgröda*

Växtföljden innehåller 40 % vall och växlar mellan vårsädd, vall, höstsädd och en hackgröda på ett sätt som inte gynnar uppförökning av någon speciell grupp av ogräsarter.



## Utveckling pågår

Demonstrationsodlingar som visar åtgärder mot åkertistel har på senare år genomförts i flera län. Ett FoU-projekt med odlingstekniska åtgärder mot åkertistel med fältförsök avslutas i år. I flera län finns demonstrationsodlingar med åtgärder mot skräppa och ett FoU-projekt om biologi och bekämpning av skräppa avslutas inom kort. Ett FoU-projekt om bekämpning av åkermolke har avslutats (Ericson, 2003) och ett nytt större projekt om biologi och bekämpning av åkermolke startades i år. För att öka den praktiska kunskapen om åtgärder mot roto-gräs i ekologisk odling finns för närvarande tre ogräsgrupper i tre mellansvenska län.

## Referenser

- Dock Gustavsson, A. (2000). *Växtföljdens betydelse för ogräsflora och ogräsproblem*. Ekologisk konferens, Högskolan i Hedmark, Hamar, Norge.
- Dock Gustavsson, A. (2004). *Ogräs och ogräsreglering i ekologisk odling*. I: Dock Gustavsson, A., Flink, M., Hamnér, K., Holstmark, K. & Rahbek Pedersen, T. (red.) 2004. Ekologisk växtodling. Kurspärm, Jordbruksverket.

# Ogräsharvning – inte bara en ogräsfråga

Åsa Myrbeck,  
Avdelningen för jordbearbetning,  
SLU,  
tel: 018-671213,  
e-post: asa.myrbeck@mv.slu.se

Val av jordbearbetningssystem kan vara av avgörande betydelse för resultaten vid ekologisk odling. Bland annat ersätter jordbearbetning och andra tekniska åtgärder stora delar av den kemiska bekämpningen av ogräset. De huvudsakliga målen med jordbearbetning brukar anges som 1) att luckra jorden, 2) att kontrollera ogräs, 3) att blanda in skörderester för att möjliggöra en bra såbädd och minska risken för växtsjukdomar och 4) att blanda in gödsel. Men det finns fler processer av betydelse för växtodlingen som delvis kan styras med hjälp av jordbearbetning. Bland annat är metoder och tidpunkt för jordbearbetning av stor betydelse för omsättningen av den organiska substansen och tillgängligheten av växtnäringen. Vidare påverkar bearbetningen vattenhushållningen i marken, främst genom att förändra förutsättningarna för vattenförluster via evaporation (avdunstning från markytan).

## Försök med broddharvning på våren i höstsäd

Hösten 2002 startades på Ultuna av avdelningen för jordbearbetning två försök med broddharvning på våren i höstvetete. På våren är markytan i höstsådda grödor ofta igenslamnad och täckt av en skorpa. En tidig broddharvning kan förväntas ha en positiv ogräseffekt, öka mineraliseringen av markens organiska material genom den bearbetning av jorden som görs, gynna bestockningen samt skapa ett avdunstningsskydd genom att det översta jordlagret luckras. Försöken utförs som blockförsök med fyra upprepningar på en styv lera och en mellanlera i Uppsala. Tre olika redskap testades varav ett var Väderstads crossboardvält. Försöksplanen presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Försöksplan i försök R2-6121

Led	Såbäddsberedning och sådd
A	Skorpbrytning med hjälp av Väderstad crossboardvält (2-3 cm djup)
B	Skorpbrytning med hjälp av s-pinneharv
C	Skorpbrytning med hjälp av ogräsharv
D	Referensled, ingen skorpbrytning

## Ogräs

På den styva leran minskades ogräsmängden på försommaren betydligt genom skorpbrytningen. Även på mellanleran gav skorpbrytningen effekt, om än inte lika stor som på den styva leran. Bäst ogräseffekt på mellanleran hade s-pinneharven medan Väderstad crossboardvält och den traditionella ogräsharven hade bäst effekt på den styva leran. Mängden örtogräs presenteras i figur 1. Det är örtogräsen som dominerat i försöken. Tistlar och rotogräs har förekommit i mycket liten utsträckning.

## Skörd

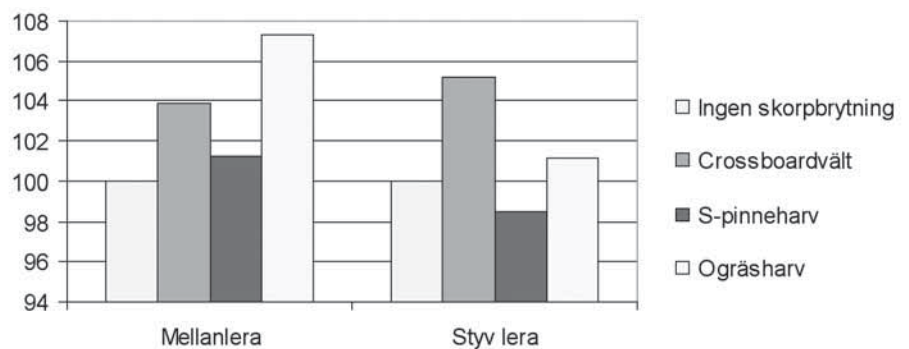
Skörderesultaten från år 2003 och 2004 (resultaten från år 2005 är inte färdiga när detta skrivs) visar att skörden påverkats positivt av skorpbrytningen (tabell 2 och figur 2). Effekten på skörden skiljer sig något mellan åren men i de flesta fall har skorpbrytningen gett en ökad skörd jämfört med utebliven skorpbrytning. På mellanleran har ogräsharven fungerat bäst medan crossboardvälten gett störst skördeökning på den styvare lera.



Figur 1. Mängden örtogräs (antal/m<sup>2</sup>) en månad efter bearbetning (harvning/skorpbrytning) samt vid skörd på mellanlera och styv lera. Medelvärden av tre år.

Tabell 2. Skörd (kg/ha) år 2003 och 2004 samt som medel för de två åren på lättare respektive styvare lera

	Bearbetning	2003	2004	Medel
Mellanlera	Crossboardvält	4460	2370	3415
	S-pinnehav	4250	2360	3305
	Ogräshav	4590	2460	3525
	Ingen skorpbrytning	3950	2520	3235
Styv lera	Crossboardvält	2240	5320	3780
	S-pinnehav	2010	5180	3595
	Ogräshav	2040	5350	3695
	Ingen skorpbrytning	2040	5270	3655



Figur 2. Medelskörd för de två första åren uttryckt som relativt för försöken på lättare respektive styvare lera. Skörden i ledet utan skorpbrytning är satt till 100 %.

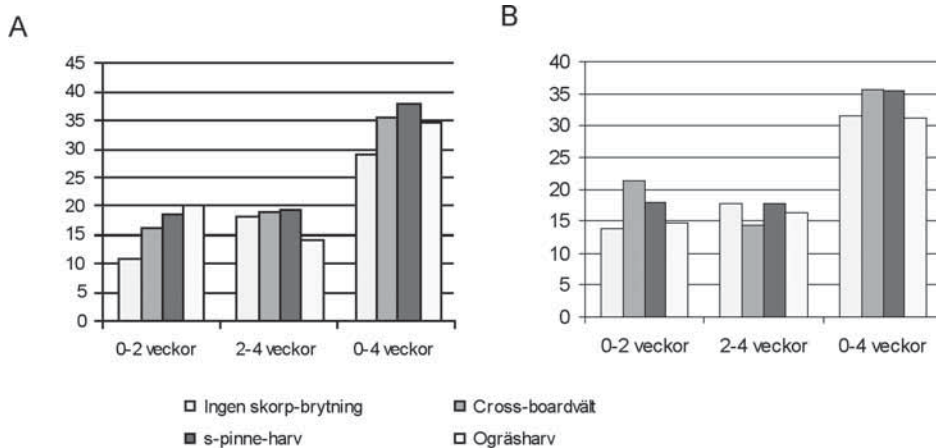
## Kvävemineralisering

Skorpbrytningen visade sig öka kvävemineraliseringen med mellan 5 och 15 kg per hektar under en fyraveckorsperiod efter bearbetningen på mellanleran. På den styva lera var ökningen mindre, mellan 0–10 kg per hektar. Mängd mineraliserat kväve som ett medel för år 2003–2004 i de olika leden presenteras i figur 3. Mineraliseringen är beräknad utifrån uppmätta mineralkvävmängder i matjorden (0–20 cm djup) och mängd upptaget kväve i grödan vid olika tidpunkter. Beräkningarna är gjorda för två perioder; 1:a och 2:a veckan respektive 3:e och 4:e veckan efter genomförd skorpbrytning.

## Diskussion

Den positiva effekt som broddharvningen i det här försöket hade på skörden har förmodligen många förklaringar. En del av effekten kan förklaras med resultaten från faktorer som mätts och som visat på ett minskat ogräs-tryck och en något bättre tillgång på kväve. En del beror antagligen på faktorer som inte mätts, såsom skorpbrytningens effekt på bestockningen och luckringens effekt på vattenhushållningen.

Försöket med broddharvning finansieras inom ramen för SLU:s Ekoforsk.



Figur 3. Mängd mineraliserat kväve i matjorden (0–20 cm djup) efter broddharvning på våren på mellanlera (A) och styv lera (B) under perioderna 0–2 veckor och 2–4 veckor efter slutförd broddharvning samt totalt för båda perioderna. Medelvärden av två år (2003–2004). Beräknat utifrån uppmätta mineralkvävmängder i matjorden (0–20 cm djup) och mängd upptaget kväve i grödan. Medelvärden av två år.

Ann-Charlotte Wallenhammar &  
Lars Eric Anderson, Örebro läns  
hushållningssällskap,  
tel: 019-603 27 00,  
e-post: ac.wallenhammar@hush.se

# Vallbrott, gödsling och radhackning för bra kvalitet på vårvetet

Proteinhalt är en viktig kvalitetsparameter för brödvete. Idag när huvuddelen av det ekologiska vårvetet exporteras, är det exportmarknadens kvalitetskrav som styr, vilket innebär att proteinhalten bör överstiga 13 %. Strategier för kväveförsörjning som kväverik förfrukt, gödsling med organiska gödselmedel etc. innebär inte utan vidare att kväve finns tillgängligt i tid och rum efter grödans behov. Mängden växttillgängligt kväve under specifika utvecklingsfaser är starkt avgörande både för skördens kvalitet och kvantitet. Syftet med projektet var att visa odlingstekniker som tryggar grödans kväveförsörjning med sikte på både hög avkastningsnivå och hög proteinhalt samtidigt som kvävet utnyttjas effektivt med minsta möjliga miljöbelastning. Projektet ingår i Ekoforsksatsningen vid SLU 2002–2004.

## Material och metoder

I projekt "Kvalitetsbrödsäd" ingår vårvete i flera delprojekt. I delprojektet "Hög proteinhalt genom kvävestark förfrukt och fånggröda kombinerat med medelsent/sent verkande tilläggsgiva av organiskt gödselmedel" utfördes nio fältförsök 2002–2004, i samtliga fall med klöverrik tvåårig grön-gödslingsvall som förfrukt. Nötflytgödsel och Vinasse spriden vid olika tidpunkter jämfördes i tre försök 2002. Följande år tillkom ytterligare sex försök, nu utökade med två olika vallbrottstekniker; vallbrott i november respektive vallbrott i mitten av juli med tallriksredskap/kultivator, sädd av vitsenap som fånggröda och därefter plöjning i november (alternativt vårplöjning). Sorten SW Dacke har använts. Försöken har legat på såväl lera som lättare jord, från Ultuna i norr till Kristianstad i söder.

I delprojektet "Hög proteinhalt genom kvävestark förfrukt kombinerat med åtgärd som stimulerar kvävemineralsiseringen" genomfördes fem försök 2002–03. Effekten av olika ogräsreglerande bearbetningssystem jämfördes. I försöksplanen ingick harvning, en respektive tre gånger samt radsädd 24/36 cm som hackades två gånger. Dessutom jämfördes tre typsorter, en "modern", en "äldre" samt en "gammal"; SW Dragon, SW Svenno/Kärn II samt Ölandsvårvete. Samma utsädesmängd i raden tillämpades i samtliga försöksled. Försöken har utförts i Mellansverige, norra Götaland och i Skåne.

Ett omfattande program för bestämning av kvävestatus i jord och gröda genomfördes; bestämning av mineralkväve i markprofilen till 60 cm djup vid flera tidpunkter, grödans innehåll av totalkväve i stråskjutningen samt innehåll och fördelning före skörd. Beståndsuppbyggnad bestämdes.

## Resultat

I figur 1 presenteras kärnskörd och proteinhalt från försöken med organiska gödselmedel 2002–04. Ledet med Vinasse tre veckor före sädd fanns inte med i två av försöken 2002 p.g.a. årets mycket tidiga vårbruk. I

medeltal var skörderesultatet gott redan i ogödslat försöksled, strax under 4000 kg/ha med proteinhalt 13,3 %. Gödsling gav relativt stora effekter i enskilda försök men var i medeltal mer blygsamma. Tidig tillförsel av lättillgängligt kväve, nötflytgödsel vid sädd, påverkade företrädesvis skördenivån medan sent tillfört och/eller relativt långsamverkande produkt (Vinasse) främst ökade proteinhalten.

Tidigt vallbrott följt av fånggröda förbättrade utbytet på fyra av de åtta försöksplatserna. Mineralkvävemätningar i jordprofilen vid olika tidpunkter speglar förutsättningarna väl, dvs. i försöksled med störst kväveinnehåll på våren har de högsta skördarna uppmätts. Första årets resultat pekade mot att jordart och väderlek till stor del var avgörande för utfallet. Till synes omvända effekter framkom 2004. Fånggrödans utveckling kan däremot vara den bakomliggande faktor som bäst förklarar skillnaderna. Fånggrödans utveckling styrdes av såtidpunkten. Sädd i början av augusti gav långdagsförhållanden med en generativ utveckling, medan senapen vid sädd i slutet av augusti stannade i rosettstadiet. En uppdelning av materialet efter vitsenapens utvecklingsstadium (figur 2) stärker denna bild.

Tabell 1 visar skörd, proteinhalt, kväveskörd och axantal i försöken med olika så- och bearbetningsystem. Leden med normalt radavstånd hävdade sig bra oavsett antal harvningar. Upprepad harvning har ökat axantalet något och tycks också ha påverkat kvävetillgången. Sädd med stort radavstånd och radhackning gav lägre skörd men högre proteinhalt.

*Tabell 1. Skördeutfall och beståndsuppbyggnad. Medeltal av tre försök 2002. Ingående sorter i alla försök; Dragon, Svenno och Ölandsvärvete*

	Rad-avstånd cm	Skörd kg/ha	Protein %	N-skörd kg/ha	Ax/ m <sup>2</sup>
Harvning DC 13	12	3280	12,8	73	373
Harvning 3 ggr DC 13-30	12	3310	13,0	75	391
Hackning 2 ggr DC 23-37	24	3065	13,3	64	306

I ett av försöken (Skåne) användes 36 cm radavstånd. Här har avkastningen hos Dragon reducerats kraftigt jämfört med övriga sorter. Sorten har haft svårt att konkurrera med ogräset. Ogräsbiomassan uppgick till 600 g m<sup>-2</sup> jämfört med 200 g m<sup>-2</sup> i Ölandsvetet. Förutsättningarna med samma utsädesmängd i raden, dvs. 50 % av normalmängd vid 24 cm resp. 33 % vid 36 cm har inte kompenserats av ökad bestockning. Antalet ax var klart lägre, vilket missgynnar i jämförelsen mellan leden. Mineralkvävebestämningar efter skörd i försöket i T-län tyder dock på ökad mineralisering (figur 3).

## Diskussion

Kväveeffekten efter en klövervall beror på med vilken metod och vid vilken tidpunkt vallen bryts. I ett tidigare genomfört projekt utvecklades en strategi för att styra frigörelsen av kväve från en klöverrik vall till efterföljande värvetegröda (Wallenhammar och Anderson, 2003). Tidigt vallbrott gav högsta kärnskördar och proteinskördar samtliga försöksår,

även då etableringen av fånggröda uteblev. Här kan nettoimmobilisering under sensommar och tidig höst vara en förklaring (Andersen och Jensen, 2001).

Rätt anpassad förefaller tekniken med fånggröda framgångsrik. En nyckelfaktor är sannolikt fånggrödans utvecklingsstadium vid plöjning. En långt utvecklad vitsenap innebär troligen försämrade kväve-mineralisering genom viss hämning av nitrifikationsprocessen. Dessutom kan sönderfrysning tänkas orsaka visst kväveläckage, då organiskt material snabbt kan mineraliseras också vid låga temperaturer (Andersen och Jensen, 2001).

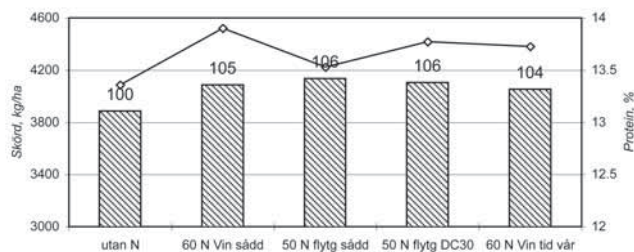
Tilläggs gödsling kan styras till att öka såväl kvantitet som proteinhalt, men lönsamheten är starkt kopplad till ursprunglig kvävestatus och sortval.

Bearbetningsintensiteten antas inverka på markkvävet tillgänglighet, vilket har styrkts i undersökningen (figur 3, tabell 1), däremot har det kväve som frigjorts vid hackningen inte kunnat fångas upp av grödan.

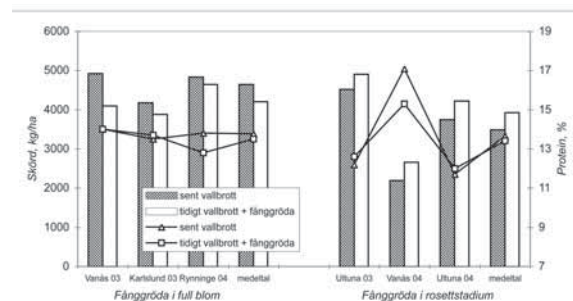
## Litteratur

Andersen, M.K. och Jensen, L.S. 2001. Low soil temperatures on short-term gross N mineralisation- immobilisation turnover after incorporation of a green manure. *Soil Biology & Biochemistry* 33:511-521.

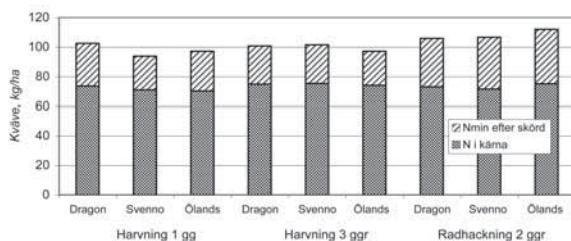
Wallenhammar, A-C och Anderson, LE. 2003. Kvalitetsodling av ekologiskt vårveete efter klöverrik vall. I. Konferens Ekologiskt Lantbruk 18-19 november 2003, CUL, SLU, Uppsala. 245-246.



Figur 1. Kärnskörd, relativ skörd och proteinhalt. Organiska gödselmedel till vårveete. Medeltal av sju försök med samtliga led 2002–2004.



Figur 2. Skörd och proteinhalt. Vallbrottstekniker (medeltal av gödslingsled), sex försök 2003–04 grupperade efter fånggrödans utveckling.



Figur 3. Kväveskörd i kärna och mineraliskt kväve i markprofilen efter skörd. Ett försök i T-län 2002.

# Which aspects of health are likely to be affected by our choice of food quality, such as organic food, and how can we investigate this question?

*Kirsten Brandt & Carlo Leifert,  
University of Newcastle upon  
Tyne, UK,  
tel: +44 191 222 5852,  
e-post: kirsten.brandt@ncl.ac.uk*

In response to the greatly increased market share of organic food, there is an increasing interest in investigating whether there is any actual difference in the effects of organic and conventional food on health. Previous studies have not been able to provide definitive proof for differences between these two food production systems in terms of impact on human health. However, this conclusion mainly reflects that the designs of these studies were neither adequate to provide such a proof, nor targeted to those aspects where differences are most likely.

There are ample examples that the methods used for production of food do make a difference for food composition or other aspects of its quality, and that some of these differences are large enough to make a real difference for the consumer in terms of health, as summarised in the table below. Some of these differences may in fact cause (yet unproven) general differences in food quality between organic and conventional products. However, many of the production methods that benefit food quality are not necessarily restricted to either organic or conventional systems. Understanding the links between production methods and food quality therefore allows improvement of the products of any system, whether organic or conventional. Many of these benefits are linked with what is presently common practice in organic farming, but which is not prescribed by the regulations, and for these the main challenge can be to conserve existing quality benefits during further development of the productivity of organic methods.

Some of the effects on composition can be explained from scientific knowledge of relevant ecological factors (ecology is used here as the name of the scientific discipline, studying interactions among organisms and other factors in ecosystems). For example, increasing the nutrient availability to a plant, will make the plant allocate resources to increase the growth rate, including more carotenes with a role in photosynthesis, but less for resistance to diseases, resulting in a lower concentration of resistance-related secondary metabolites and vitamin C, thus higher incidence of fungal diseases producing mycotoxins. While this has mostly been studied in natural ecosystems affected by pollution, is there every reason to believe that agricultural plants react in the same way to changes in fertilisation



**Table 1. Overview of effects on health of food constituents for which the content is known to be affected by production system. All are under investigation in QLIF (IP QualityLowInputFood).**

Food component	Relative content in organic/ low input food	Effect of highest content on health	Impact on health in developed countries	Impact on health in developing countries	Indirect effects on health, or explanatory notes	Favours organic or conventional food
<b>Vitamin C and E in plants</b>	Higher by 10–50 %	Positive if deficient, otherwise none	Many studies show no effect	Substantial benefits among the poorest	Attracts consumers to healthy food	Organic, unless the cost is correspondingly higher
<b>Nitrate in vegetables</b>	Lower by 10–50 %	Probably beneficial, no consensus	No controlled data	No controlled data	-	Conventional, if there is any difference
<b>Pesticides in vegetables and cereals</b>	Lower by more than 90 %	Most known effects are negative	Estimated at near 0, no consensus	Estimated as substantial	Deters consumers from healthy food  Exposure risk for workers	Organic, depends on degree of regulation of conventional
<b>Phenolic antioxidants</b>	Higher by 20–50 %	Possibly beneficial, no consensus	No controlled data	No controlled data	Attracts consumers to healthy food	Organic, if there is any difference
<b>Carotenes in plants</b>	In most cases lower by 10–50 %	Positive if deficient, otherwise none	Many studies show no effect	Substantial benefits among the poorest	Note: Higher content in organic plants than in plants from nutrient depleted soils	Conventional > organic > subsistence farmed
<b>Non-nutrient secondary metabolites in plants, mainly vegetables</b>	Average values more constant and higher by 10–50 %	Probably beneficial at intermediate levels, harmful if very high, no consensus	Many non-communicable diseases, so even a small benefit will be important	Very difficult to estimate if benefits outweigh anti-nutritional effects	Perceived risk of toxicity can deter consumers from healthy food.  Very important for food security (e.g. cassava)	Organic in developed countries, insufficient data in developing countries
<b>Minerals in plants</b>	Tend to be higher, on very variable background	Positive if deficient, otherwise none	Many studies show no or very little effect	Substantial benefits among the poorest, in particular from crop rotations	Note: Improved Zn/phytate ratio in cereals on tropical soils.	Organic in developing countries, insufficient data in developed countries
<b>Mycotoxins in food</b>	Values more constant and most often lower	Negative if threshold is exceeded	Estimated at near 0, no consensus	Estimated as substantial	Perceived risk deters consumers from healthy food.	Organic, if there is any difference
<b>Pathogens in animal products</b>	Differences likely, but magnitudes not known, except lower for BSE	Negative if threshold is exceeded	Many cases, so even a small difference will be important	Very many casualties, so even a small difference will be important	Pathogens from organic animals are less resistant to antibiotics, so patients are easier to treat. Perceived risks may deter consumers	Organic, for those (few) pathogens where data are available – new data could go either way
<b>Antibiotics in animal products</b>	Lower by more than 90 %	Most known effects are negative	Estimated as very small, no consensus	Estimated as substantial	Exposure risk for workers	Organic, depends on how well conventional is regulated
<b>Vitamins etc. in animal products</b>	Tend to be higher, very variable	Positive if deficient, otherwise none	Provides only small proportion of RDI	No relevant data	-	No difference, or organic marginally better
<b>Additives in processed food</b>	Lower by approx. 90 %	Negative if limits are exceeded, may hide low quality	Estimated as small, no consensus	Increased risk of non-permitted substances	Perceived risks may deter consumers from un-healthy food	Organic, depends on how well conventional is regulated

intensity. Similarly, changing from grass to maize-based diets affect the microbial communities in the animal intestines and thus the composition of milk, eggs and meat as well as the risk of pathogens.

However, until recently there has been little effort in studying the importance for health of such minor compositional changes in the mainstream scientific community. As long as two diets contained adequate amounts of essential nutrients and were not toxic, it was believed that they would have the same effect on health, since it was defined that “food is not medicine”. Only now that various studies show how some foods such as the “Mediterranean diet” affects health differently from other nutritionally adequate diets, has the interest in non-nutrient effects of food on health taken off. But there is still a long way before we can predict the effect on health from a compositional analysis, so comparisons of impact on health are extremely important, both to determine the magnitude of effects and to obtain indications of which aspects of health to investigate further.

Note that there is very little overlap between the type of benefits expected from the composition data in Table 1 and the directly recorded benefits in Table 2.

This highlights how little we know about the impact of food on health, and the need for more and in particular better research. In particular, it indicates the important discoveries that are likely to be made within the next 10 years or so!

*Table 2. Overview of different effects on health of foods produced in different production systems. A rat feeding study will be carried out in QLIF.*

Food compared with conventional (first author)	Relative benefit of organic/ low input food	Modifiers or confounding factors	Suggested mechanisms	Consequences for impact on health in developed countries	Consequences for impact on health in developing countries	Need for further research – suggested experiments
<b>Biodynamic carrots, wheat and beetroot (Velimirov)</b>	Preferred by rats, replicated over 4 years	The same two farms compared.  Access to other food.	Nutrient sensing, conditioned taste aversion	Increase intake of healthy food	Increased intake of healthy food	Test if rats like the organic or dislike the conventional. Find “active ingredient”.
<b>Nuns changing to biodynamic diet (Huber)</b>	Self-reported better well-being and physical ability, blood pressure reduced	Not blinded, less protein and carbohydrate in biodynamic diet	Sub-toxic effects of additives and pesticide residues, benefits of natural substances	Decrease risks of depression and related syndromes if confirmed	Not clear if applicable	Conduct as double-blind study with appropriate replications.  Find “active ingredients”
<b>Organic tomato puree (Caris-Veyrat)</b>	No differences found in uptake of antioxidants	Larger variation in habitual diet than between intervention foods	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Conduct better controlled experiments. Use foods where measured differences are larger
<b>Entirely organic diet for 22 days in cross-over design (Grinder-Petersen)</b>	Content and uptake of flavonoids increased by 10-60%, impact on protein oxidation marker	Not the same varieties	Higher content of health-promoting compounds	More “concentrated” vegetables can help to alleviate too low intake	Not clear if applicable	Use same varieties. Include tests/questions for well-being, physical and intellectual performance
<b>Biodynamic or organic feed to rats (Velimirov, Jegstrup etc.)</b>	Small or no increases in fertility of animals (litter size or survival)	Large variation, very difficult to design to be relevant for humans	Nutrient content, sub-toxic effects of pesticide residues	None, since fertility is rarely limited by the same factors as in multiparous animals	May be applicable if confirmed in more relevant studies	Use marker for health impact that is clearly relevant for humans
<b>Diet made from organic vegetables fed to rats (Lauridsen)</b>	More regular sleep pattern, higher IgA levels, less fat deposition, better uptake of vitamin E	Not typical production systems. Experiment was not replicated	Sub-toxic effects of pesticide residues, benefits of natural substances	Decrease risks of obesity, depression, immune dysfunction and related syndromes if confirmed	May be applicable if confirmed in more relevant studies	Conduct more replications.  Test different types of diets. Find “active ingredients”
<b>Biodynamic diet, in children attending anthroposophic schools (Alfvén)</b>	Reduced incidence of rhinoconjunctivitis  symptoms and atopic sensitisation	Not all food biodynamic, confounded by vaccinations, smoking, social class. Not blinded	Multifactorial, including more fermented vegetables	Decreased incidence of allergies if food is the major factor	May be applicable if confirmed in more relevant studies	Test relevant factors in controlled studies as appropriate, including animal studies

# Kost och barnallergi – finns det ett samband?

*Helen Flöistrup,  
Institutet för Miljömedicin och  
Centrum för Allergiforskning,  
Karolinska Institutet,  
tel: 08-524 870 10,  
e-post: helen.floistrup@ki.se*

## Bakgrund

Prevalensen av atopisk sjukdom har ökat i västvärlden under senare tid. Runt 20 % av befolkningen är drabbad, varav barnen utgör den största gruppen. Allergi, som manifesteras av främst astma, eksem och rinokonjunktivit, är idag den vanligaste kroniska sjukdomen hos barn<sup>1</sup>. Det finns olika teorier om orsaker till allergiernas ökning. En av dem, hygienhypotesen<sup>2</sup>, bygger på att sensibilisering (benägenhet att bilda IgE-antikroppar vid kontakt med ämnen i miljön som normalt tolereras) mer sällan förekommer då graden av mikrobiologisk stimulus är tillräcklig<sup>3, 4</sup>.

Vissa studier visar att barn till antroposofier har lägre risk att utveckla allergi<sup>5, 6</sup>. Man vet ännu inte vilka faktorer som står för denna minskade risk, men till viss del bygger teorierna på hygienhypotesen, dvs. att barnen utsätts för högre bakteriella nivåer. Den antroposofiska livsstilen kännetecknas bland annat av restriktiv användning av antibiotika och vaccinationer. Dessutom ingår födoämnen med levande laktobaciller som en viktig komponent i kosten som för övrigt ofta är biodynamiskt/ekologiskt odlad<sup>6</sup>. Hos antroposofier är även födsel i hemmet vanligt förekommande och spädbarnen ammas under en längre period än vad andra barn gör.

I en svensk studie fann man att barn som går i Waldorfskola (Waldorfskolor har en pedagogik som baseras på antroposofi och inkluderar mer kreativt arbete än andra skolor), och som ofta kommer från familjer med en antroposofisk livsstil, hade en lägre risk att utveckla sensibilisering i jämförelse med kontrollbarn från närliggande skolor<sup>6</sup>. Barn som gick i Waldorfskola konsumerade ekologiskt och biodynamiskt odlade livsmedel i högre grad än kontrollbarnen, och åt också en större mängd mjölksyrejästa grönsaker.

## Syfte

Att studera faktorer inom den antroposofiska livsstilen som kan vara skyddande mot allergisjukdom och sensibilisering i barndomen.

## Metod och material

Denna studie inkluderar barn från PARSIFAL (Prevention of allergy – risk factors for sensitisation in children related to farming and anthroposophic lifestyle), en tvärsnittsstudie som genomförs som ett samarbetsprojekt mellan 5 europeiska länder; Nederländerna, Schweiz, Tyskland, Österrike och Sverige<sup>7</sup>. Studien baseras på att barn till antroposofier och barn till lantbrukare är mindre benägna att utveckla allergi än andra barn. Dessa grupper identifierades i de olika länderna och rekryterades sedan till studien tillsammans med kontrollgrupper. Barnen var mellan 5 och 13 år gamla.

Individuell information om barnens närmiljö inhämtades via en enkät som distribuerades till föräldrarna. Enkäten innehöll ett stort antal frågor om barnets hälsa, tidiga barndom, hemmiljö, kost, djurkontakt samt frågor om livsstil speciellt riktade till de två grupperna. Frågorna om exponeringsfaktorer och allergi grundar sig på ett internationellt validerat och översatt formulär (ISAAC fas II)<sup>8</sup>. Ett urval av barn deltog i en enkel kliniskt undersökning och lämnade blodprov. Blodproven har analyserats för allergen-specifikt IgE i serum.

## Resultat

I den aktuella analysen inkluderades barn från Waldorfskolor och referensbarn. Totalt inkluderades 6 630 barn (4 606 barn från Waldorfskolor och 2 024 referensbarn) varav 11% kom från Holland, 20 % från Schweiz, 9 % från Sverige, 39 % från Tyskland och 11 % från Österrike. Svarefrekvensen var i genomsnitt 68 %. Sammanlagt 1 836 barn (28 %) lämnade blodprov.

Märkbara skillnader återfanns mellan olika riskfaktorer för allergisk sjukdom hos barn i Waldorfskolor i jämförelse med referensbarnen. Bland annat var användningen av antibiotika och antipyretika lägre bland Waldorfbarn. Föräldrarna till dessa barn rökte också i mindre utsträckning, dock skiljde sig inte herediteten för allergisk sjukdom mellan grupperna. Föräldrar till barn i Waldorfskolor hade en högre utbildning än referensgruppens föräldrar.

Sammanlagt 56 % av barnen i Waldorfskolor konsumerade en kost som huvudsakligen baserades på ekologiskt eller biodynamiskt producerade livsmedel jämfört med 14 % i kontrollgruppen (tabell 1). Referensbarnen konsumerade oftare en konventionellt odlad kost i jämförelse med barn i Waldorfskolor. Övriga barn konsumerade en blandning av konventionell och ekologisk och/eller biodynamisk kost (22 % respektive 13 %).

*Tabell 1. Prevalens av vilken typ av kost barnets föda huvudsakligen baserades på.*

<i>Kost huvudsakligen baserad på:</i>	<i>Barn i Waldorfskolor</i>	<i>Referensbarn</i>
Konventionellt odlade livsmedel	22 %	73 %
Ekologiskt odlade livsmedel	40 %	13 %
Biodynamiskt odlade livsmedel	16 %	1 %

I analyser som jämför barn från Waldorfskolor med kontrollbarn kunde vi bekräfta tidigare resultat från den svenska studien<sup>6</sup>, vilket innebär att prevalensen av allergisk sjukdom samt sensibilisering var lägre hos barn i Waldorfskolor (tabell 2).

**Tabell 2. Prevalens av olika doktorsdiagnosticerade allergisjukdomar samt sensibilisering.**

	<i>Barn i Waldorfskolor</i>	<i>Referensbarn</i>	<i>p-värde</i>
Rinokonjunktivit	4.7	6.0	< 0.05
Astma	9.1	10.7	< 0.05
Eksem	11.3	12.2	0.37
Sensibilisering*	32.2	39.1	< 0.05

\* Sensibilisering innebär en allergen-specifik IgE-halt i serum på  $\geq 0.35$  kU/L.

Vi analyserade allergisk sjukdom diagnosticerad av läkare och fann att barn med en antroposofisk livsstil hade en statistiskt signifikant lägre risk för rinokonjunktivit och sensibilisering i jämförelse med referensbarnen (tabell 3). För astma och eksem var sambandet inte statistiskt signifikant. Dessa associationer gällde även efter justering för traditionella riskfaktorer för allergi i barndomen (rökning under graviditeten, hereditet för astma och/eller hörsnuva, föräldrarnas utbildning, husdjur i hemmet under första levnadsåret, äldre syskon, aktuell rökning i hemmet).

**Tabell 3. Oddsquoter (OR) samt 95 % konfidensintervall (CI) för samband mellan olika doktorsdiagnosticerade allergisjukdomar samt sensibilisering hos barn i Waldorfskolor jämfört med referensbarn.**

	<i>Barn i Waldorfskolor i jämförelse med referensbarn</i>
Sjukdom	OR (95% CI)
Rinokonjunktivit	0.74 (0.57-0.96)
Astma	0.84 (0.69-1.02)
Eksem	0.90 (0.75-1.08)
Sensibilisering*	0.75 (0.59-0.95)

\* Sensibilisering innebär en allergen-specifik IgE-halt i serum på  $\geq 0.35$  kU/L.

Vi fann inget samband mellan konsumtion av ekologiskt resp. biodynamiskt producerade livsmedel och allergisjukdom eller sensibilisering.

## Slutsats

I detta arbete var skillnaderna i exponering för olika faktorer (traditionella och antroposofspecifika) stora mellan barn i Waldorfskolor och referensbarn. Detta gällde även konsumtion av livsmedel från olika produktionsmetoder. Det var vanligare att äta ekologiskt och biodynamiskt odlade livsmedel bland barn i Waldorfskolor.

Vi observerade en lägre prevalens av allergiska sjukdomar och sensibilisering hos barn i Waldorfskolor jämfört med referensbarn. De antroposofiska livsstilsfaktorerna är starkt korrelerade till varandra vilket

gör det svårt att särskilja specifika riskfaktorer som skulle svara för den lägre risken för allergi i denna barngrupp. Konsumtion av ekologiskt eller biodynamiskt odlade livsmedel kunde inte kopplas till den lägre risken för allergi hos barn i Waldorfskolor.

De livsstilsfaktorer som studerats här är endast ett urval av faktorer inom den antroposofiska livsstilen. Därför kan vi inte utesluta att andra faktorer i den antroposofiska livsstilen behöver utredas för att en fullständig förståelse för den lägre risken för allergisjukdom och sensibilisering hos barn i Waldorfskolor.

#### *Manuscript*

*Titel: Allergic disease and sensitisation in Steiner school children.*

*Förf: Flöistrup H, Swartz J, Bergström A, Alm JS, Scheynius A, van Hage M, Waser M, Braun-Fahrländer C, Schram-Bijkerk D, Huber M, Zutavern A, von Mutius E, Üblagger E, Riedler J, Michels KB, Pershagen G.*

*Tidskrift: J Allergy Clin Immunol, in press.*

#### Referenser

1. Laiho K, Hoppu U, Ouwehand AC, Salminen S, Isolauri E. Probiotics: on-going research on atopic individuals. *Br J Nutr* 2002; 88 Suppl 1:S19-27.
2. Strachan DP. Hay fever, hygiene, and household size. *Bmj* 1989; 299:1259-60.
3. Wold AE. The hygiene hypothesis revised: is the rising frequency of allergy due to changes in the intestinal flora? *Allergy* 1998; 53:20-5.
4. Cross ML, Stevenson LM, Gill HS. Anti-allergy properties of fermented foods: an important immunoregulatory mechanism of lactic acid bacteria? *Int Immunopharmacol* 2001; 1:891-901.
5. Flöistrup H, Swartz J, Bergström A, Alm JS, Scheynius A, van Hage M, et al. Allergic disease and sensitisation in Steiner school children. *J Allergy Clin Immunol*. In press. 2005.
6. Alm JS, Swartz J, Lilja G, Scheynius A, Pershagen G. Atopy in children of families with an anthroposophic lifestyle. *Lancet* 1999; 353:1485-8.
7. Alfvén T, Braun-Fahrländer C, Brunekreef B, von Mutius E, Riedler J, Scheynius A, et al. Allergic diseases and atopic sensitisation in children related to farming and anthroposophic lifestyle - The PARSIFAL study. *Allergy*, accepted 2005.
8. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J* 1995; 8:483-91.

# Gräsuppfött nötkött från Gröna gårdar

Thomas Ivarsson, Gröna gårdar,  
e-post: [thomas@gronagardar.se](mailto:thomas@gronagardar.se)

**GRÖNA GÅRDAR** MARKNADSFÖR och försäljer nötkött av högsta kvalitet med följande argument: GOTT, MÖRT, NYTTIGT OCH DESSUTOM EKOLOGISKT.

## Bakgrund

Gröna gårdar är ett aktiebolag, grundat 2001 och bestående av två djurgårdar som är KRAV-godkända och belägna i mellersta Bohuslän. Vi brukar ca 350 ha öppna åker- och betesmarker, egna och arrenderade, och har totalt knappt 600 nötdjur samt ca 190 kalvningar per år.

Vår affärsidé är att utveckla, producera, förädla och sälja ekologiska livsmedel/foder av högsta kvalitet till kunder i vårt närområde. Råvarorna/produkterna är i första hand egenproducerade, men vid behov även inköpta.

Visionen är att Gröna gårdar skall vara ett föregångsföretag inom livsmedelsbranschen där ledstjärnorna är kvalitet och uthållig miljö i kretslopp.

## Försäljning

Gröna gårdar säljer egenproducerade kvalitetsprodukter – i första hand nötkött och i mindre omfattning ensilage till hästar – i eget varumärke till kunder i närområdet. Våra nötköttskunder är idag "privatlådor" (20kg, proportionellt fördelat från ett nötdjurs styckningsdetaljer), butiker (bl. a. ett antal ICA och Hemköp), storkök (sjukhus, skolor, äldreboende, vårdhem) samt ett antal restauranger/konferensanläggningar. Ett brett kundspektrum för att avsätta även det "sista" kg:t kött.

Slakten utförs på Swedish Meats anläggning i Skara. Styckning och paketering/märkning utförs på Rybergs Charkuteri i Uddevalla.

## Produktion

Nötköttsproduktionen bygger på en naturlig och extensiv uppfödningmodell där fodret består av bete sommartid och gräsensilage av lämplig kvalitet vintertid. Observera att inget tillskott av kraftfoder och/eller spannmålskross tillåts då detta har en negativ inverkan på köttets omega 3 innehåll, se nedan. För att erhålla ett både smakligt och nyttigt foder använder vi gräsfröblandningar (vallblandning till ensilage och betesblandning, trampokänsligare till betesvallar) med innehåll, förutom en mindre andel klöver (röd och vit), rajgräs, timotej, lusern samt även örter som t.ex. kummin, kärringtand, svartkämpe och cikoria. Mineralfoder ges också i föreskriven mängd. För att ge kalvarna en bra start får de gå kvar hos kon så länge de behöver, tills de är helt omställda till grovfoder.

Vår rassammansättning är Aberdeen Angus, Hereford (höglandskött-raser) och Limosine (mellantung köttras) vilket ger en kombination av marmorerat/fettinsprängt och "köttigt" kött med vår lite längre uppfödningstid för att nå slaktmognad och något fetare djur utan "body



building". Tillväxten är "försiktig" (ca 850gr/dag) och ålder vid slakt är för ungnöten varierande mellan ca 23–30 månader.

Djuren hålls under betessäsongen i blandade naturliga grupper, ca 80–120 djur bestående av kor med kalv, kvigor, stutar (alla tjurkalvar kastreras) och avelstjur. Då nötdjuren är ett typiskt flockdjur skapar den åldersblandade sammansättning av grupperna ett naturligt, lugnt och harmoniskt beteende. Betesanläggningarna består av ca 25–30 ha sammanhängande åkrar och betesmarker indelade i fällor, väl instängslade och med god tillgång på vatten där djuren flyttas runt alltefter avbetning.

Under vintersäsongen "stallas" djuren i en luftig miljö byggd av tak (i dagsläget ca 3500 m<sup>2</sup>), delar av väggarna manshöga som vindskydd och rymliga lösdrieffällor där varje djur har fri tillgång till ensilage och en torr liggplats när ruskvädret sätter åt. Generellt ger denna uppfödningmodell friska djur och mycket få veterinärbesök.

## Nyttigt kött

Vårt kött är nyttigt... Under hösten/vintern 2003 analyserades vårt kött av Institutionen för livsmedelsvetenskap SLU i Uppsala (ansvarig Jana Pickkova). Resultaten överträffade våra förväntningar med bl.a. höga värden på nyttiga omega 3 fettsyror i muskel- och fettvävnader samt kvot mellan Omega 6 / Omega 3 på ca 1,3 där motsvarande värde på traditionellt uppfödda nöt är ca 2,1 och högre.

Modern forskning tyder på att förhöjda värden av fettsyror såsom Omega 3 och framförallt en kvot mellan Omega 6 / Omega 3 nära 1 och helst ej över 4 är viktigt för människans nervsystem och anses vara blodfettssänkande respektive antiinflammatoriskt. Dessutom medverkar dessa fettsyror förebyggande mot hjärt- och kärlsjukdomar. I den normala svenska kosten idag uppskattas kvoten till mellan 12 och 17.

Under hösten/vintern 2004–2005 har vi genomfört ytterligare ett prov på vårt kött tillsammans med SLU. Studierna har letts av Jana Pickkova och genomförts av Sofia Fredriksson. Två likvärdiga djurgrupper har "slututfodrats" med samma gräsenilage. Den ena av grupperna har även utfodrats med spannmålskross (-kraftfoder) en giva enligt KRAV:s normer på ca 3kg/dag och stut. Köttet från de två grupperna har analyserats och resultatet visar att de enbart gräsuppfödda djuren har högre Omega 3 innehåll och kvoten mellan Omega 6 / Omega 3 är ca 20 % lägre jämfört med de som även fått spannmålskross, se bilaga.

## Mer Omega 3 i vall

Fett från växtriket har en hög andel omättade fettsyror, men variationen mellan växterna är stor. De gröna växtdelarna har generellt ett högt innehåll av den fleromättade fettsyran Omega 3 medan de flesta fröer och kärnor har ett högt innehåll av Omega 6. Djur som utfodras med spannmål får därför i sig en högre andel Omega 6 än de som äter vall. Se även bilaga, foderanalys.

## Sammanfattning

### **Ett gott/smakrikt kött:**

Naturlig extensiv uppfödning på enbart gräs

Bete och ensilage med rätt frösammansättning

Rätt rassammansättning och hög foderkvalitet ger ett fettinsprängt kött

**Mört kött:**

Hängmörning efter slakt

Enbart kviga, stut och ungo

**Nyttigt kött:**

Enbart gräsuppfött

Bete och ensilage med rätt frösammansättning

Naturlig extensiv uppfödning ger friskare djur

**Ekologiskt:**

KRAV-godkänt för trovärdighetens skull

Närproducerat

Närförädlat

## Slutligen

Vår bedömning är att människan behöver nyttigt animaliskt fett vilket framförallt finns i fisk, viltkött samt gräsuppfött kött.

Möjligen kan då följande påstående gälla:

Gräsuppfödda nötdjur ger ett nyttigare kött = nyttig mänsklig mat = sannolikt färre sjukdomar d.v.s. **FRÅN GRÄSFRÖ TILL KORTARE VÅRDKÖER...**

## Resultat av muskelprover

Stutar från Gröna gårdar, februari 2005

	Gräsuppfödda	Gräs / spannmålskross slutgödning 3 månader
n 3 (Omega 3)	3,59	3,10
n 6 (Omega 6)	4,35	4,84
n 6 / n 3 (kvot)	1,24	1,52

Ref. Sofia Fredriksson SLU Uppsala 2005-03-10

## Resultat av foderanalys

Stutar från Gröna gårdar, februari 2005

	Spannmålskross	Ensilage
n 3 (Omega 3)	4,19	49,77
n 6 (Omega 6)	63,80	14,01
n 6 / n 3 (kvot)	15,24	0,28

*Pernilla Malmer,  
Swedish International Biodiversity  
Programme (SwedBio),  
Centrum för Biologisk Mångfald,  
SLU,  
tel: 018-67 13 45, e-post:  
pernilla.malmer@cbm.slu.se*

## Våra matvanors betydelse för hälsa och miljö i andra delar av världen

I en globaliserad värld är även livsmedelskedjan globaliserad. Idag kan konsumenterna i Sverige och andra delar av den rika världen välja och vraka i ett överflöd av mat från alla världens hörn. I detta enorma utbud är det svårt att greppa konsekvenserna av vår konsumtion. Men förutsatt att vi får tillgång till korrekt information innebär det en möjlighet för oss att "rösta med plånboken" för sådan mat som är bra för hälsa och miljö – här hemma såväl som globalt.

Samtidigt ingår vår konsumtion i ett större system där det krävs politiska beslut och institutionella förändringar för att ge möjlighet till hållbart och rättvist nyttjande av de naturresurser som är basen för vår globala matförsörjning. Att uppnå en rättvis fördelning i nyttjandet är inte minst viktigt. Skulle alla människor i världen konsumera lika mycket som vi gör i Sverige, skulle vi behöva tre jordklot till!

Nedan följer några exempel på dessa båda aspekter av hur vår globaliserade livsmedelsförsörjning påverkar hälsa och miljö i andra delar av världen. Dels den strukturella delen, som kräver ett systemskifte för att lösas, dels de direkta sambanden där vi som individer kan göra skillnad genom att välja exempelvis ekologiskt certifierade produkter.

### Drastiska ändringar av ekosystemen ett hinder för välstånd

"Millennium Ecosystem Assessment" (MA) heter ett stort forskningsprogram som startat på initiativ av FN vars första resultat just publicerats. Målet för MA är att utvärdera vad förändringar i ekosystemen får för konsekvenser för mänskligt välstånd. Slutsatsen av de 1400 forskarnas studier är att mänskligheten ändrat ekosystemen snabbare de senaste 50 åren än i någon annan period under historien, för att möta den ökade efterfrågan på mat, vatten, timmer, fiber och bränsle. Detta har bidragit till stora vinster i välstånd och ekonomisk utveckling, men till priset av en avsevärd – och ökande – degradering av flertalet ekosystemtjänster. Detta utgör i sin tur ett allvarligt hinder för att nå de av FN uppsatta millenniemålen, som just handlar om mänskligt välstånd och hälsa.

Ett exempel MA tar upp för att visa på det allvarliga läget, är flödet av lättillgängliga näringsämnen i ekosystemen. Den goda sidan av saken är att vi producerar mycket mer mat till jordens växande befolkning. Men en bieffekt är att flödet av tillgängligt kväve har fördubblats sedan 1960 i de terrestra ekosystemen, samtidigt som flödet av fosfor har tredubblats. Mer än hälften av den konstgödsel som någonsin har använts på jorden har använts efter 1985. När koncentrationen når ett visst tröskelvärde

riskerar förändringarna i söt- och kustvatten att bli mycket stora. Detta leder t.ex. till eutrofiering, algbloomingar och helt syrelösa områden. Det erfår vi numera själva under somrarna i Östersjön. Vi är inte ensamma om denna erfarenhet i världen, och i förlängningen kommer givetvis mänsklig försörjning och hälsa med i bilden. Denna negativa storskaliga trend utgör en del av vårt globala matsystem, men det är inte småbönder i Afrika med sina fosforfattiga jordar som lägger den tunga bördan på jorden. Och det krävs såväl forskning som paradigmskiften inom det globala jordbruket för att lösa problemen.

## EU politik påverkar miljö och hälsa i andra delar av världen

MA slår fast att trycket på ekosystemen globalt kommer att fortsätta att öka i framtiden, om inte avsevärda förändringar i mänskligt nyttjande kommer tillstånd. Man konstaterar också att många av de grundläggande orsakerna bakom förstörelsen ligger gömda i politiska beslut om regelverk för investeringar, handel, subsidier, skatter och regleringar mm, som inte har något direkt samband med ekosystemen eller ekosystemtjänsterna i sig.

Ett exempel som visar hur politiska beslut inom EU, kan påverka såväl biologisk mångfald som människors hälsa på andra kontinenter kommer från Västafrika, närmare bestämt Ghana.

EU har en överdimensionerad och subventionerad fiskeflotta. EU:s egna fiskevatten räcker inte till, utan de stora båtarna fiskar i vatten utanför EU, bland annat utanför Västafrika. I dessa länder får människor mycket av sin proteinförsörjning från fisk. EU:s fiskeflotta tog ut 20 gånger mer fisk utanför Ghanas kust år 1985 än år 1950. Fiskstammen är nu hälften så stor jämfört med 1977, och konsumtionen av fisk per kapita i landet har sjunkit. Små och lokala fiskare drabbas då de stora fiskebåtarna tömmer havet längre ut. Då utbudet av fisk går ner, går priset upp, och befolkningen har inte råd att köpa fisk som förr. Detta leder i sin tur till ökad jakt på vilda djur (s.k. "bushmeat"), som är den alternativa proteinkälla som står närmast till buds, och som då relativt sett blir billigare. Resultatet är att såväl stammarna av fisk som vilda djur är nära kollaps. Tack vare att bushmeat finns till hands har det funnits protein att ersätta fisken med, vilket räddat folks hälsa, men frågan är för hur länge till. Det är tveksamt om fisken som dragits upp utanför Ghana av EU:s subventionerade fiskeflottor når våra fiskdiskar i Sverige. Den kanske blir fiskmjöl i foder (hur ska vi veta det då vi köper kött?) eller filéer som säljs i någon annan stans i EU. Men den är ändå en del av EUs fiskepolitik, och därmed av vår matförsörjning, och den påverkar hälsa och miljö i andra delar av världen.

Slutsatsen i detta perspektiv är att vi inte kan överlämna hela ansvaret för att förändra det globala livsmedelsystemet i hållbar riktning på enskilda konsumenter.

Men inom de ramar som finns idag kan det ändå ha stor betydelse för människors hälsa och miljö vad vi väljer i affären.

## Bekämpningsmedel problem för hälsa och miljö

De tydligaste och enklaste exemplen handlar om bekämpningsmedel. Många undersökningar har gjorts om varför konsumenterna väljer ekologiskt. Argumenten är som regel en kombination av hälsa, miljö och etik. Bekämpningsmedel handlar både om hälsa och miljö. Inte minst hälsan för den som odlar. Det gäller självklart för svenska bönder, men problematiken blir allvarigare i tropiska länder som odlar de bananer, meloner, ananas, kakao, kaffe m.m. som vi köper i svenska livsmedelsaffärer. Det finns många orsaker till att problemet blir större i tropiska länder och utvecklingsländer. Det ofta varma och fuktiga klimatet innebär att svampar och skadeinsekter trivs och frodas. Det innebär större behov av att använda bekämpningsmedel, och ofta farligare gifter. Särskilt gäller det plantagegrödor för export som intensivodlas i stora monokulturer, som är mer känsliga för angrepp. Samtidigt innebär konsumenternas "krav" på perfekt utseende hos frukt och grönt att extra mycket gift används för att få frukterna helt fläckfria. I tropisk hetta är heltäckande skyddskläder näst intill omöjliga att använda. Olyckor händer ofta i hanteringen. Många plantagearbetare och bönder är också dåligt utbildade, även om det finns företag som arbetar för att förbättra situationen. Det finns ingen "säker" användning av kemiska bekämpningsmedel, bara möjligheter att minimera riskerna.

Enligt WHO:s rekommendationer bör inte bekämpningsmedel av klass 1a och 1b, det vill säga de mest hälsovådliga, alls användas i u-länder. Men exempelvis i bananodlingen i Costa Rica är de nematicider som används klassade som 1a eller 1b.

### Hälsoeffekter av kravet på fläckfria bananer

I en studie av bananarbetare i Honduras 2004, studerade man hälsoeffekter av insektsgiftet klorpyrifos, som impregneras i de plastpåsar som sätts över bananstockarna för att skydda dem. Skadorna från dessa insekter är främst kosmetiska, men konkurrensen är knivskarp och det är fläckfria frukter som gäller. Klorpyrifos är ett nervgift med medelhög akut giftighet för människa (WHO klass II) och det är mycket giftigt för fåglar och fisk. Bakgrunden till studien var att bananarbetarna hade protesterat mot införandet av de giftimpregnerade plastpåsar 2002. En kommission tillsattes för att medla. Denna fastslog att risken för arbetarna skulle vara mycket liten förutsatt att arbetarna hade lämplig skyddsutrustning. Men drygt ett år senare klagade arbetarna över nerv- och hudproblem, och bananarbetarnas fackförening kontaktade då en grupp forskare, experter på bekämpningsmedel i arbetsmiljö.

Samtliga arbetare i studien som hanterade påsarna sade sig använda utdelad skyddsutrustning som kläder, mask och gummihandskar. Av 55 arbetare som hanterade påsarna hade alla utom två mätbara giftrester i urinen. De hade också symptom på förgiftning som koncentrations- och minnessvårigheter, hudirritation, nedstämdhet m.m. i signifikant större utsträckning än kontrollgruppen. Detta är ett exempel på vetenskapligt belagda hälsoeffekter av bekämpningsmedelsanvändningen i bananodlingen. Men det finns beklagligtvis inte många studier gjorda. Vad man

vet är att inte bara bananarbetarna, utan också deras familjer, ständigt utsätts för gifter i låga doser. Kemikalierna som sprids i odlingarna finns också i bananarbetarnas bostäder. Det finns till och med giftrester i madrasserna de sover på, och även i andra byggnader i närheten av plantagerna, som t.ex. barnens skolor. Ingen kan säga exakt vilka långsiktiga effekter de gifter som bananarbetare och människor bosatta i och kring plantagen utsätts för idag kan ge. Följderna när de blandas i naturen och bryts ned vet vi ännu mindre om.

Miljö- och fackföreningsrörelsen i dessa länder arbetar för att komma till rätta med de största missförhållandena. I Costa Rica har man bl.a. upprättat en frivillig kår av miljöövervakare, som slår larm och dokumenterar då t.ex. fall av massdöd av fiskar orsakade av utsläpp av bekämpningsmedel upptäcks. Detta sker tyvärr vid ett flertal tillfällen varje år. Däremot förordar man inte bojkott av bananer. Det är viktigt att komma ihåg att det också är människors levebröd vi pratar om.

## Gränsvärde för bekämpningsmedel skydd för hälsa eller handelshinder?

Det pågår en debatt om de restriktioner i form av standarder som vi i de industrialiserade länderna använder vid import av livsmedel. Bland annat nagelfars gränsvärden för resthalter av bekämpningsmedel. Dessa är, sett ur ett annat perspektiv, handelshinder. Beräkningar har gjorts som visar att 10 % striktare gränsvärde för klorpyrifos, det medel som impregneras i påsarna runt bananstockarna för att vi ska få fläckfria bananer i exemplet ovan, skulle minska bananimporten med nästan 15 procent i 11 bananimporterande industriländer. En harmonisering enligt Codex standard (d.v.s. en sänkning av gränsvärdena) skulle istället innebära en ökning av exporten av bananer med över 5 miljoner USD per år.

Detta resonemang förs som ett argument för lägre gränsvärden – då skulle länderna få sälja mer bananer.

Det finns bättre sätt att stödja förutsättningarna för de arbetare som ständigt utsätts för farliga gifter då de odlar våra frukter och grönsaker än att sänka gränsvärdena för bekämpningsmedel. Exempelvis att stödja en utveckling av odlingsmetoder där bekämpningsmedel inte behöver användas. Det finns för övrigt redan idag ekologiskt odlad tropisk frukt. Vi måste på allvar börja ställa oss frågan vem som betalar priset för våra förväntningar på billig mat, och hur pass billig den är i ett globalt perspektiv. Det är alltid någon som betalar priset. Våra medmänniskor som odlar den, vår miljö – och våra barnbarn.

Monika Pearson,  
Livsmedelsverket,  
018-17 56 83,  
monika.pearson@slv.se

## Är det mer hälsosamt att äta miljövänligt?

Hälsosamt i detta avseende avser främst livsmedel med en högre halt av ett visst näringsämne eller en lägre halt av en icke önskvärd substans. Miljövänlig konsumtion avser dels konsumtion av ekologiska livsmedel men även konsumtion av sådana livsmedel som har en lägre negativ miljöpåverkan än andra livsmedel.

Vi kan markant påverka vår hälsa genom våra matvanor. Av de tio enskilt största riskfaktorerna för sjuklighet och död i höginkomstländer är fem direkt relaterade till matvanorna (World Health Report, 2002). De kostfaktorer som har störst betydelse från folkhälsosynpunkt är en för hög andel fett, mättat fett, salt och socker och för låg andel frukt och grönsaker. De direkta hälsoeffekterna av ekologiska livsmedel har inte visat sig vara lika tydliga.

Det finns flera sammanställningar gjorda som sökt avgöra huruvida ekologiskt producerade livsmedel är hälsosammare än konventionellt producerade livsmedel. Alla är överens om att ekologiska frukter och grönsaker, jämfört med konventionellt producerade, har en lägre vattenhalt, men överlag beror de största skillnaderna i näringsmässig kvalitet på sortegenskaper och odlingsplats och inte på odlingsformen.

Det vitamin som har undersökts allra mest är vitamin C. Halten av vitamin C ökar då kvävegivan är begränsad men samtidigt minskar betakaroten-halten. Därför hittar man oftare högre vitamin-C-halter i ekologiska livsmedel. Ekologisk potatis har cirka 10 % mer vitamin C, spenat och kålsorter har ännu mer. Nötdjur som betat ute har en högre halt av beta-karoten i fett, men mängderna är mycket små. Mineralhalten i ekologiska livsmedel jämfört med konventionella förefaller inte följa något mönster.

Proteinhalten i ekologisk spannmål är något lägre än den i konventionellt producerad spannmål. Proteinhalten i ekologisk mjölk varierar inte på ett entydigt sätt.

Fettsammansättningen i kött och mjölk påverkas av vilket foder djuret äter och om det rör sig om en- eller flermagade djur. Halten av omega-3 fettsyror har man funnit vara högre i kött och mjölk från betande kor jämfört med spannmålsutfodrade djur. Den nutritionella betydelsen av detta är inte helt klar. Omega-3 är samlingsnamnet för de fleromättade fettsyrorna linolensyra, EPA (eikosapentaensyra) och DHA (dokosahexaensyra). Linolensyra hittas främst i växtoljor, EPA och DHA i fiskfetter. Vi människor behöver cirka 2–3 g av denna typ av fettsyror per dag. Vi får dessutom i oss fettsyror av typ omega-6. Kvoten mellan omega-6 och omega-3 bör ligga på 3–9. I Sverige ligger den i genomsnitt på cirka 5, i många andra länder ligger den betydligt högre. Den svenska kvoten är låg på grund av svenskens rapsolja- och fiskkonsumtion. Det är enklast att få i sig 2 g av omega-3 genom att äta 1,5 matsked rapsolja, en handfull valnötter eller en liten portion strömming, sill eller lax. Man får äta cirka 2 kg kött eller dricka 20 liter mjölk för att få i sig 2 g omega-3 fettsyror.

Nitrathalten är lägre i ekologiskt odlade grödor, som exempelvis i sallat, spenat och rödbeta, troligen på grund av att en mindre mängd gödsel

används. Nitrat förekommer naturligt i alla grödor och ingår i ett led i växtens proteinsyntes. Cirka 5–20 % av nitrat omvandlas av bakterier i mag-tarmkanalen till nitrit. Nitrit kan omvandlas till nitrosaminer eller till kväveoxid. Danskarnas största nitratkälla är potatis, trots att halten i potatis inte är särskilt hög, men däremot äter danskarna mycket av den. Även dricksvatten kan innehålla nitrat. En preliminär sammanställning från Livsmedelsverket visar att nitrathalten har sjunkit i svensk sallat och spenat de senaste 10 åren. En hög halt nitrat hittar man i de konventionellt odlade bladväxterna, en lägre halt hittar man i IP-odlat och de ekologiska innehåller cirka 25 % av den halt de konventionellt odlade grödorna innehåller.

Bekämpningsmedelsrester förekommer betydligt mer sällan i ekologiska grödor, men det hittas regelbundet i enstaka produkter vid de stickprovskontroller Livsmedelsverket årligen utför. Orsaken har varit en hopblandning av konventionella och ekologiska produkter hos producenten eller att det förekommer ovanligt långlivade bekämpningsmedel som ännu inte försvunnit.

Mykotoxiner har inte hittats i större utsträckning i ekologiska livsmedel.

Intresset för sekundära växtmetaboliter är stort. Det är främst de antioxidativa egenskaperna som studeras. Flera humanstudier finns rapporterade då enstaka livsmedel, eller koncentrat av en substans, studerats. Man har påvisat en högre antioxidationsförmåga på grund av de sekundära växtmetaboliterna. Den nutritionella betydelsen eller hälsoeffekten är oklar.

Å andra sidan, är hälsosam mat mer miljövänlig? Livsmedelsverket testade detta genom att energiberäkna den mat som anses hälsosam, dvs. den maten som uppfyller de svenska näringsrekommendationerna. I detta fall definierades miljöpåverkan med hur mycket energi ett livsmedel förbrukat i sin livscykel. Den hypotetiska maten som uppfyller de svenska näringsrekommendationerna, den så kallade SNÖ-maten (Svenska näringsrekommendationerna översatta till livsmedel) jämfördes med den mat vi egentligen äter, den så kallade Riksmaten. Riksmaten har fastställts genom nationella kostundersökningar. De livsmedel, som ingår i SNÖ-maten, speglar de livsmedelsval som presenterats i Riksmaten, och inga särskilda miljöaspekter har lagts på exempelvis fruktval eller val av kött. Men av fiberskål rekommenderades en större mängd grova grönsaker.

Skillnader mellan de två kosterna är att SNÖ-maten innehåller mindre mängder av snask, läsk, chips, bakverk, glass, öl, vin och sprit men mer av frukt och grönsaker, bröd och fisk. Den energibesparing man erhåller vid en halvering av konsumtionen av snask, läsk, chips, bakverk, glass, öl, vin och sprit försvinner med ökad mängd frukt och grönsaker men speciellt av en högre fiskkonsumtion. Slutsatsen blir att det inte är tillräckligt ur miljöhänseende att endast näringsmässigt förändra matvanorna. Det krävs dessutom att man aktivt gör miljömedvetna val.



Steffen A. Adler<sup>1</sup> & Åshild T. Randby<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Planteforsk Vågønes forskningsstasjon, 8076 Bodø, Norge,

e-post:

steffen.adler@planteforsk.no

<sup>2</sup> Universitetet for miljø- og biovitenskap, institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, 1432 Ås, Norge

# Påvirker høstetid for gras innholdet av gunstige fettsyrer i økologisk melk?

Fettsyresammensetningen i maten vi spiser kan påvirke helse. Samtidig påvirkes fettsyresammensetningen i husdyrproduktene av føringa. I samarbeid med Bodin gård undersøkte Planteforsk Vågønes (Bodø, Nord-Norge) effekten av høstetid (*skördetid*) for økologisk eng (*vall*) på forholdet mellom de ulike fettsyrene i melk.

## Materiale og metoder

Av forsøksbesetningen på 32 kyr fikk halvparten 40 % kraftfôr på årsbasis og den andre halvparten 10 % (regnet på energibasis). I forsøksstida utgjorde dette 1,0 kg fiskemel (6 % råprotein, 4 % fett) pluss henholdsvis (*respektive*) 5,1 og 1,0 kg TS av kornblanding (*spannmålsblanding*) bestående av bygg (*korn*), havre og noe erter, og mineral- og vitamintilskudd. Kyrne fikk appetittfôring på rundballesurfôr (*rundbalsensilage*) av eng (ca 87 % grasarter, vesentlig timotei, 5 % rødkløver og hvitkløver og 8 % urter) høstet når timotei hadde 3 kjennbare noder (tidlig slått, 12.06.2004) eller når timoteiakset var fullt utkommet (normal høstetid, 28.06.2004).

## Resultater og diskusjon

Fôring med tidlig høstet surfôr førte til høyere andel av mettede fettsyrer og lavere andel av enumettede fettsyrer i melk i forhold til fôring med normalt høstet fôr. Dette skyldtes først og fremst høyere andel av oljesyre (C18:1c9) ved fôring med normalt høstet surfôr. Også andelen av CLA (C18:2,c9t11) og vaccensyre (C18:1,t11) var høyest ved normal høstetid. Sammenliknet med årlig gjennomsnittsmelk i Norge (TINE FoU, 1991) inneholdt melka fra forsøket mye mettett fett (73,8 vs. 65,6%) og lite enumettet (18,2 vs. 31,9%) og flerumettet fett (2,0 vs. 2,6%). Det er i tråd med gammel kunnskap at melkefett produsert på innefôring, som i dette forsøket, inneholder mer mettett fett enn sommermelk produsert på beite. Innholdet av fettsyrene C20:5 n-3 (EPA) og C22:6 n-3 (DHA) i forsøksmelka var relativt høyt, hvilket kan skyldes fôring med fiskemel.

Analyser av grasprøver viste redusert innhold av fett ved økt utviklings-trinn (*utvecklingsnivå*), mens fettinnholdet i melka økte (fra 4,33 til 4,55 % ved høyt kraftfôrnivå (H)), eller var stabilt (4,50 og 4,49 % ved lavt kraftfôrnivå (L)). Den første høstetiden førte til bedre energidekning og det har trolig økt syntese av kortkjedete fettsyrer. Større andel langkjedete fettsyrer ved den sene høstetiden kan tyde på økt mobilisering fra kuas fettvev. Kyr på H hadde en ytelse på 27,5 kg EKM pr dag ved tidlig høstet surfôr og 25,3 kg ved normal høstetid. Kyr på L produserte respek-

tive 24,8 og 22,3 kg EKM. Kyr som fikk tidlig høstet surfôr hadde høyest innhold av protein i melka (H: 3,46 % og 3,28 %; L: 3,44 % og 3,14 %). Høstetidspunktet påvirket ikke melkas smak og lukt. Lavt kraftfôrnivå ga litt redusert melkesmak, men et gunstig omega-6/omega-3 forhold i melkefettet.

## Konklusjon

Tidlig høsting av økologisk eng økte ytelsen og proteinprosent i melk. Normal høstetid ga høyere fettprosent og en antatt helsemessig gunstigere sammensetning av melkefettet. Dette skyldtes bedre forhold mellom mettet og umettet fett samt mer CLA og vaccensyre. Innholdet av -linolensyre (C18:3c9,12,15 n-3), og forholdet mellom omega-6 og omega-3 fettsyrer var gunstigst i melk fra tidlig høsta gras.

Tabell 1. Sammensetning av utvalgte fettsyrer i økologisk melk, Vågønes 2004-2005

g/100 g FAME <sup>1</sup>	Høyt kraftfôrnivå					Lavt kraftfôrnivå						
	Tidlig høstetid		Normal høstetid		SEM	p	Tidlig høstetid		Normal høstetid		SEM	p
C14:0	13,78	a	12,55	b	0,162	0,0002	13,37		12,73		0,381	0,26
C16:0	31,73		31,79		0,629	0,95	34,16		33,77		0,632	0,67
C18:0	8,46	a	9,30	b	0,213	0,02	7,96		7,98		0,257	0,96
C18:1c9	12,75	a	15,21	b	0,400	0,0009	12,49	a	14,09	b	0,435	0,024
C18:1c11	0,58		0,57		0,021	0,64	0,56		0,56		0,024	0,89
C18:1t10	0,21		0,21		0,008	0,94	0,17		0,16		0,007	0,20
C18:1t11	1,03	a	1,29	b	0,060	0,012	1,11	a	1,40	b	0,445	0,0005
C18:2c9,t11 CLA	0,42	a	0,58	b	0,017	0,0001	0,47	a	0,64	b	0,015	0,0001
C18:2c9,12 n-6	0,73		0,75		0,031	0,76	0,54		0,55		0,031	0,87
C18:3c9,12,15 n-3	0,45	a	0,33	b	0,010	0,0001	0,41		0,37		0,026	0,24
C20:4 n-6	0,06		0,06		0,002	0,90	0,05		0,05		0,002	0,95
C20:5 n-3 EPA <sup>2</sup>	0,09	a	0,07	b	0,003	0,0010	0,10	a	0,09	b	0,002	0,0025
C22:6 n-3 DHA <sup>2</sup>	0,12		0,11		0,005	0,21	0,13		0,12		0,004	0,33
Mettede	74,82	a	72,49	b	0,587	0,023	75,33		73,45		0,635	0,059
Enumettede	17,12	a	19,77	b	0,478	0,0023	17,07	a	19,00	b	0,518	0,022
Flerumettede	1,90		1,87		0,036	0,55	1,71		1,81		0,055	0,21
Omega-6/omega-3	1,20	a	1,59	b	0,064	0,0012	0,92	a	1,03	b	0,023	0,005

<sup>1</sup> FAME: fatty acid methyl esters

<sup>2</sup> Forekommer i fiskeolje

Johan Ahnström och Jan Bengtsson,  
 Institutionen för entomologi, avdelningen för odlingslandskapets ekologi, SLU,  
 tel: 018-67 25 26,  
 e-post: johan.ahnstrom@evp.slu.se

## Biologisk mångfald, ekosystemtjänster och brukare – i samverkan för ett rikt odlingslandskap

Biologisk mångfald gynnas av ekologiskt lantbruk men vilken roll spelar brukaren? I en stor analys av publicerade jämförande studier visar vi att det generellt var 30 % fler arter och 50 % högre täthet på ekologiska jämfört med konventionellt brukade enheter (Bengtsson et al. 2005). Det var dock en stor variation i materialet och olika organismgrupper reagerade olika. De grupper som tydligast visade högre artrikedom var fåglar, insekter och växter (ogräs) och de som hade högre individantal var fåglar, rovinsekter, marklevande organismer och växter. I studier där landskapet var varierat och mindre intensivt var det mindre skillnader i biologisk mångfald mellan ekologisk och konventionell drift.

Våra resultat visar att det är många faktorer oberoende av bruknings-systemet som påverkar naturen i odlingslandskapet. Det man oftast nämner är vilka grödor som odlas, vilka odlingsåtgärder som görs (bekämpning; kemisk eller mekanisk, tid för slätter, gödslingsstrategi etc.), intensiteten på lantbruket och landskapets utseende. Vi anser emellertid att en viktig faktor ofta glöms bort – nämligen brukaren. Det är oavsett regler, lagar och stöd brukaren som bestämmer hur gården kommer att producera och interagera med den omgivande naturen och miljön. De beslut som tas är baserade på kunskap, erfarenhet, ekonomiska aspekter, sociala strukturer och attityder.

Vi frågar oss om man kan lära sig av lantbrukares attityd, kunskap om och erfarenhet av natur, naturvård och naturvårdare för att leda oss mot uppfyllelse av miljökvalitetsmålet ”Ett rikt odlingslandskap”. Intervjuer med 16 lantbrukare runt Uppsala och Heby om ovannämnda faktorer har kombinerats med inventeringar av ogräs, jordlöpare, spindlar, humlor, solitära bin och fåglar. Landskapets variation analyserar vi med GIS.

Under intervjuerna är en viktig del att diskutera brukarens inställning till lantbrukets roll, gårdens framtid och ekonomin på gården. Det krävs att gården är livskraftig för att det ska finnas resurser och tid att sköta de naturelement som finns på gården. Det finns en medvetenhet om lantbrukets roll i natur- och miljövård men känslan är att dagens system är för strikt. En av lantbrukarna uttryckte det så här: ”Ju mer man reglerar desto mer likriktat blir det. Det gäller miljövården också. Vissa som inventerar nyckelbiotoper har sina intressen, sina käpphästar. Det är dessa som de tittar på överallt. Då är det någon som tycker att alkärr är jädrigt bra och så blir det alkärr på det området. En annan är intresserad av orkidéer eller insekter.”

Vi vill med vår forskning öka förståelsen och intresset för att arbeta med gården som studieenhet, värdera brukarens kunskap och intresse

både i forskning och naturvårdsadministration, samt visa på de ekologiska sammanhangen som påverkar biologisk mångfald på gården. Respekt, förståelse, intresse och ekologisk kunskap måste alla finnas för att vi ska nå miljökvalitetsmålet "Ett rikt odlingslandskap".

Projektet finansieras av FORMAS-EKO II, Stiftelsen Oscar och Lili Lamms minne samt Ekhagastiftelsen.

## Finn och lägg in forskning inom ekologiskt lantbruk – [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)

Organic eprints är en europeisk databas som synliggör forskning inom ekologiskt lantbruk. I databasen kan du t.ex. söka specifikt bland:

- Publikationer (vetenskapliga, populärvetenskapliga m.m.)
- Forsknings- och utvecklingsprojekt
- Forskningsprogram
- Försöksgårdar och andra resurser tillgängliga för forskning inom ekologiskt lantbruk

Du kan även lägga in en egen sökprofil på det du är nyfiken på. Då får du ett e-postmeddelande så snart det kommit in något nytt av intresse. Databasen används helt gratis.

Du kan även registrera dig som användare och börja lägga in dina egna publikationer och forskningsprojekt.

Databasen har utvecklats av Danish Research Centre for Organic Farming (DARCOF), men är nu ett samarbete mellan 11 europeiska länder inklusive Sverige.

Arbetet med Organic eprints är en del av det europeiska nätverksprojektet CORE Organic – [www.coreorganic.org](http://www.coreorganic.org).

Har du några frågor kontakta gärna Jessica Alm på CUL, som är Sveriges huvudredaktör för Organic eprints eller Nilla Nilsson-Linde på Institutionen för växtproduktionsekologi.

## Etableringsteknik och ogräsreglering i ekologiska utsädesodlingar av vitklöver, rödklöver och gräsfrö

Olika etablerings- och avputsningstekniker jämförs i fältförsök med syfte att hantera ogräsproblematiken och för att få en frövara av certifierbar kvalitet. Etablering med olika radavstånd och radhackning undersöks i vitklöver (rödklöver och gräsfrö undersöks i ett pågående projekt). Ogräsbekämpning genom avputsning av grödan under fröåret är en metod som

*Jessica Alm<sup>1</sup> och Nilla Nilsson-Linde<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Centrum för uthålligt lantbruk, SLU*

*tel: 018-67 20 86*

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

*<sup>2</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU*

*tel: 070-662 74 05*

*e-post: [nilla.nilsson-linde@ffe.slu.se](mailto:nilla.nilsson-linde@ffe.slu.se)*

*Lars Andersson<sup>1</sup>, Ann-Charlotte Wallenhammar<sup>2</sup>, Per Ståhl<sup>3</sup>, Bo Cristiansson<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU,*

*<sup>2</sup>Örebro läns Hushållningssällskap,*

*<sup>3</sup>Hushållningssällskapet Östergötland,*

*<sup>4</sup>Hushållningssällskapet Kristianstad,*

*e-post: [Lars.Andersson@evp.slu.se](mailto:Lars.Andersson@evp.slu.se)*

provats odlare, men som inte har undersökts vetenskapligt i Sverige. Här behöver effekterna på fröproduktionen undersökas när avputsningar görs vid olika tidpunkter i grödans utveckling och på olika putshöjd i vitklöver och i rödklöver. Vid etablering av gräsfrövallar sker normalt insädd i en skyddsgröda. Insädd i renbestånd under vår/försommar eller i grönfoderträda är en metod som möjliggör putsning under sommaren, vilket minskar mängden höstgroende och övervintrande ogräs. Försök läggs ut i timotej och ängssvingel där olika etableringstekniker och såtidpunkter jämförs.

Fältförsöken anläggs hos utsädesodlare och på försöksgårdar i området med kontrakterad ekologisk fröodling av aktuella fröslag i Skåne, i Östergötland och i Mälardalen-Hjälmarbygden. I alla försöken studeras de olika åtgärdernas effekt på fröavkastningen och ogräsförekomsten i fält och i frövaran.

**I. Vitklöver – etableringsteknik och ogräsreglering:** Försök är anlagda på två platser 2004/2005 (Östergötland och Skåne) med skörd 2005/2006. Nyanläggning sker under 2006 för skörd 2007. Etablering på 12,5 cm radavstånd jämförs med 24, 36 och 48 cm radavstånd och radhackning höst insäningsåret och på våren fröåret.

**II. Vitklöver – ogräsreglering genom avputsning:** Försök genomfördes på två platser 2005 och kommer att genomföras även 2006 och 2007. Putsning vid tre tidpunkter jämförs med ingen putsning alls. Putsning görs i knoppstadiet (mitten av maj), vid cirka 1-2 blommor/m<sup>2</sup> (månadsskiftet maj/juni), vid cirka 4-5 blommor/m<sup>2</sup> (mitten juni).

**III. Rödklöver – ogräsreglering genom avputsning:** Försök genomföres på tre platser årligen 2005–2007 i befintliga rödklöverfrövallar. Ingen putsning jämförs med putsning vid två tidpunkter (mitten/slutet maj och början/mitten på juni) och två putshöjder (över och under rödklöverns tillväxtpunkt).

**IV. Gräsfrö insäningsteknik:** På två platser anläggs försök i timotej och ängssvingelodlingar 2005, för skörd 2006. Under 2006 planeras utlägg av tre nya försök. Insädd i korn jämförs med en insädd i grönfoder och efterföljande putsningar, insädd i baljväxtblandning till mogen skörd, insädd i renbestånd vid tre olika tidpunkter (maj, juni och 15 juli).

# Hygienisk kvalitet av rötrest från biogasanläggningar

Elisabeth Bagge<sup>1</sup>, Ann Albihn<sup>2</sup>,  
Leena Sahlström<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Avdelningen för livsmedelshygien och bakteriologi, SVA,

<sup>2</sup> Sektionen för miljö och smittskydd, SVA,

tel: 018-67 42 86,

e-post: Elisabeth.Bagge@sva.se

## Introduktion

Rötrest från biogasanläggningar innehåller många värdefulla näringsämnen som till viss del kan ersätta handelsgödsel. Dessutom är det tillåtet att använda rötrest från biogasanläggningar som gödsel till marker avsedda för ekologisk odling.

Den största delen av substratet till biogasanläggningar består av gödsel från kor och grisar, men även slakteriavfall, avfall från livsmedelsindustrin, restauranger och hushåll. Med det inkommande substratet till biogasanläggningarna följer även sjukdomsframkallande mikroorganismer. För att kunna använda rötresten som gödselmedel måste den vara hygieniskt säker och för att minska risken för smittspridning pastöriseras substratet i 70°C en timme före rötning.

## Material och metoder

För att bedöma den hygieniska kvaliteten av biogasprocessen gjordes en studie vid SVA. I studien ingick fyra biogasanläggningar som alla bland annat tog emot slakteriavfall. Anläggningarna provtogs sex gånger jämnt fördelat under ett år och proverna togs från sex olika platser i anläggningen.

Indikatorbakterier som *E. coli* och enterokocker, och sporbildande bakterier (*Bacillus spec.* och *Clostridium spec.*) analyserades kvantitativt med bakterieräkning och sjukdomsframkallande bakterier (*Salmonella spec.*, *Campylobacter spec.*, VTEC och *Listeria spec.*) analyserades med kvalitativa metoder.

## Resultat

- Indikatorbakterier reducerades helt i pastöriseringssteget, men kunde åter påvisas efter rötning (figur 1).
- Sporbildande bakterier reducerades inte alls.
- Salmonella var den vanligast förekommande sjukdomsframkallande bakterien i det inkommande substratet.
- Salmonella påvisades även i rötresten från gårdslagren. De var genetiskt identiska med vissa salmonellakloner från det inkommande substratet (tabell 1). Troligen har rötresten återsmittats under transport till gårdarna.

## Sammanfattning

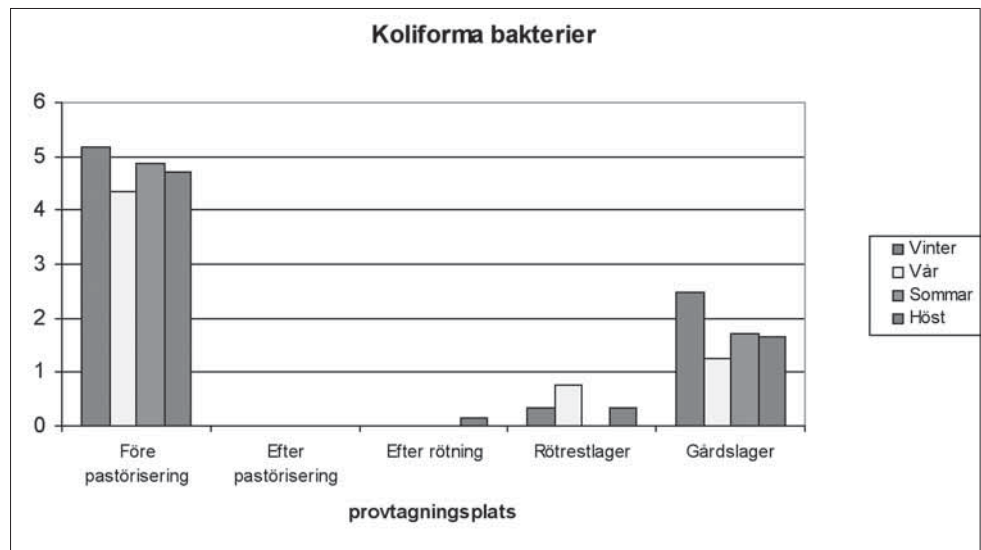
Om det inkommande substratet till biogasanläggningarna pastöriseras före rötning reduceras de flesta sjukdomsframkallande bakterier och indikatorbakterier markant. Sporbildande bakterier överlever dock både

pastörisering och rötning. Salmonella reducerades helt under pastöriseringen men kunde ändå påvisas i rötresten efter transport ut till gårdarna. Det finns alltså en risk för återsmitta om rötresten inte hanteras på ett hygieniskt korrekt sätt.

Tillståndet från EU att använda rötrest som gödseln inom den ekologiska produktionen är tidsbegränsad.

Tabell 1. Stammarna av *Salmonella Agona* från anläggning B har jämförts med en DNA-metod. De tre röda tillhör samma klon och de två gröna tillhör samma klon.

	Före pastörisering	Gårdslager 1	Gårdslager 2
A	C. jejuni C. jejuni S. Schleissenheim		
B	C. coli E. coli O157 S. Agona S. Agona	S. Agona S. Agona	E. coli O157 S. Agona S. Agona
C	C. jejuni C. coli C. coli E. coli O157 S. Agona	C. coli	
D	L. monocytogenes		



Figur 1. Fördelning av indikatorbakterier per årstid och provtagningsplats.

# Smittspridning via gödsel till jordbruksmark

Ingela Berggren och Ann Albin,  
Statens Veterinärmedicinska Anstalt, SVA

e-post: [ingela.berggren@sva.se](mailto:ingela.berggren@sva.se)

e-post: [ann.ahlbin@sva.se](mailto:ann.ahlbin@sva.se)

Verotoxinproducerande *Escherichia coli* (VTEC) är en högvirulent humanpatogen bakterie som orsakar mag/tarmsymptom och njurskador hos människa, även dödsfall har förekommit. Nötkreatur utgör den huvudsakliga reservoaren för VTEC bakterien i Sverige. En landsomfattande kartläggning mellan år 1998 och 2002 visade att cirka 10 % av de svenska nötbosättningarna bär på *E. coli* O157, den serotyp av VTEC som oftast orsakar sjukdom på människa. Den högsta andelen smittade bosättningar återfinns i Halland (23 %). Betydelsen av VTEC som en allvarlig zoonos har lett till att det sedan år 1997 finns en svensk policy "Handlingspolicy avseende kontroll av verotoxinbildande *Escherichia coli*". Policydokumentet är framtaget och undertecknat av fem myndigheter med syfte att ge riktlinjer och harmonisera ageranden i frågor rörande VTEC. En viktig smittväg går via kontaminerad gödsel, vilket gör att förmågan hos VTEC att överleva i gödsel har en avgörande betydelse för dess vidare spridning i miljön. Nuvarande kunskap om de miljöfaktorer som påverkar överlevnaden hos VTEC i gödsel, på grödan och i markmiljön är bristfälliga.

## Material och metod

SVA har, i samarbete med Jordbruksverket, utfört inkubationsförsök i laboratorieskala med syfte att undersöka överlevnaden hos VTEC i nötgödsel samt i gödselinblandad jord. Tre fältjordar användes; ler-, sand- och mojord, vilka lufttorkades och siktades (4 mm), samt färsk flyt- respektive fastgödsel, inokulerad med en icke virulent *E. coli* O157. Gödsel alternativt gödsel-jordblandning inkuberades i luftade kärl (0,5 dm<sup>3</sup>) vid 4, 15 och 21°C under 2 månader. Reduktionen av *E. coli* O157 följdes genom ett antal provtagningar för kvantitativ bestämning under inkubationstiden.

## Resultat

Reduktionshastigheten hos *E. coli* O157 var lägre i lerjord jämfört med sand- och mojord. Reduktionshastigheten var lägre i jord med flytgödsel jämfört med fastgödselinblandning, oavsett jordart. Däremot fanns ingen skillnad i reduktionshastighet hos *E. coli* O157 under lagring av fast- resp. flytgödsel vid 15°C. Reduktionshastigheten var dock lägre i den gödselinblandade jorden jämfört med enbart lagring, oavsett typ av lagring och jordart. En hög temperatur vid gödsellagring och i jord ledde till en snabbare reduktionshastighet av *E. coli* O157.

## Slutsats

*E. coli* O157 har förmåga att överleva i så väl gödsel som i mark. Faktorer såsom temperatur, markens struktur och olika typer av gödsellagringssystem har betydelse för överlevnaden. Det finns en risk för smittspridning via gödsel till mark och för en avrinning, medförande smittämnen, till vattendrag. Markfaktorer och gödslingsstrategier måste tas i beaktande i arbetet med att kartlägga smittvägar och vid framtagning av riktlinjer för hantering av smittad gödsel.



Gun Bernes<sup>1</sup>,  
 Karin Persson Waller<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> Grovfodercentrum,  
 Institutionen för norrländsk jord-  
 bruksvetenskap, SLU,  
<sup>2</sup> Avdelningen för lantbrukets djur,  
 SVA,  
 e-post: Gun.Bernes@njv.slu.se

## Vitaminstatus hos får i ekologisk produktion

Diskussioner har förts om det enligt EU:s regler ska förbjudas att ge vitaminer av syntetiskt ursprung till idisslare i ekologisk produktion. Detta var bakgrunden till våra studier. Vi ville se hur beroende fåren är av vitamintillskott. Finns naturligt framställda alternativ? Hur långt kan vi försörja djuren med en normal ekologisk foderstat?

Ett flertal utfodringsförsök har gjorts och studierna pågår fortfarande. Alla prover är inte analyserade än och några definitiva slutsatser kan inte dras förrän projektet är helt genomfört, men här presenteras några iakttagelser.

Säsongen 2003/2004, studie på tackor, olika tillskott

- I. Inget vitamintillskott.
- II. Naturligt E-vitamintillskott under högdräktigheten.
- III. Syntetiska vitaminer (ordinarie tillsats i mineralfodret) samt extra E-vitamin under högdräktigheten.

Inga skillnader mellan behandlingarna kunde ses i djurhälsa eller parasitstatus. Blodprov togs mitt i dräktigheten, i högdräktighet, efter lamningen samt på bete. Analyssvaren visar inga tydliga skillnader mellan försöksbehandlingarna vare sig beträffande selen, kalcium eller halterna av retinol (vitamin A) eller alfatokoferol (vitamin E). Statistisk bearbetning återstår, liksom analys av D-vitamininnehållet.

Hösten 2004, studie på vinterlamm

- I. Inget vitamintillskott.
- II. Syntetiskt vitamintillskott.

Lammen hade fri tillgång till ett bra ensilage. De vägdes och blodprovades vid försöksstart, mitt i försöket samt strax före slakten i december. Inga tydliga skillnader kan ses vare sig i tillväxt eller i blodets innehåll av retinol. Vid sista provtagningen kan man se en tendens till högre halt av alfatokoferol hos de lamm som fått vitamintillskott.

Säsongen 2004/2005, studie på tackor, olika lamningstid

- I. Betäckning i oktober, inget vitamintillskott.
- II. Betäckning vid nyår, inget vitamintillskott.

Tackorna utfodrades med rundbalsensilage. Under dräktigheten fick de även korn, ärtor och rapskaka. De blodprov som togs mitt i dräktigheten visar något högre värden för såväl retinol som alfatokoferol hos de tidigt lammande tackorna. Dessa hade även ett bättre lammingsresultat. Blodproven som togs under högdräktighet och efter lamning är ännu inte analyserade.

Våren 2005, studie på tackor,  
olika foderstat

I. Höbaserad foderstat, inget vitamintillskott.

II. Ensilagebaserad foderstat (plansilo), inget vitamintillskott.

Försöksutfodringen startade några veckor före betäckningen, som skedde vid nyår. Vitaminvärdena i blodet mitt i dräktigheten är högre hos de tackor som utfodrats med ensilage jämfört med dom som fått hö. De senare tagna proverna är ännu inte analyserade.

Studierna finansieras av Jordbruksverket.

## Förädling för förbättrad näringssupptagning, ogräs- konkurrens och allelopati i vete och korn

*Nils-Ove Bertholdsson,  
SW-laboratoriet,  
Svalöf Weibull AB,  
e-post:  
Nils-Ove.Bertholdsson@swseed.se*

De flesta nya korn och vetesorter har tagits fram för att passa ett höginsatsjordbruk med god tillgång på växtnäring och kemisk ogräsbekämpning. Härigenom har det varit möjligt att förändra planttypen från en mer vegetativ typ till en typ med mer begränsad biomassa, som i gengäld utnyttjas optimalt för att ge en hög kärnskörd. Förutsättningen är dock en rad insatser i form av konstgödning och bekämpningsmedel. Den vegetativa typen däremot har en större buffert mot olika typer av stress och även ett större och mer djupgående rotsystem vilket ger en ökad förmåga att ta upp vatten och växtnäring. Tillsammans bidrar detta till högre odlingssäkerhet. Sedan flera år tillbaka har projekt genomförts på Svalöf Weibull AB med syfte att dels studera vilka egenskaper som är viktiga för att passa in ett låginsats- och ekologiskt jordbruk och dels studera vilka metoder som lämpligen bör användas vid förädlingen av sorter med dessa egenskaper. Projektet finansierades först av SLF och SJFR och på senare år av Formas EKO-program I och II. I ett europeiskt perspektiv beaktas dessa frågeställningar även i nätverket COST 860 (SUSVAR).

I ett tidigt skede konstaterades det att rotutvecklingen på våren var speciellt viktig i det ekologiska odlingssystemet med en oftast begränsad växtnäringstillgång på våren. Flera års ekologiska fältförsök visar att sorter med ett tidigt väl utvecklat rotsystem ger en högre avkastning i allmänhet och högre kväveskörd i synnerlighet. En selektionsmetod utvecklades därför där det är möjligt att både testa tidig rotutveckling och göra urval för egenskapen. I korn används metoden nu för selektion, medan i vete för att välja ut de sorter som bör ha bäst potential i ekologisk odling.

Rotsystemet kan även ha en stor betydelse för plantans konkurrensförmåga. Fältförsök i korn visar att skillnader i rottillväxt kan förklara

en stor del av sortens konkurrensförmåga. Ett större rotsystem ger ett övertag över ogräsen vid näring- och vattenupptagningen. En annan förklaring kan vara att rötterna utsöndrar något ämne som hämmar tillväxten av ogräsen. Denna egenskap, s.k. allelopati har i ekologiska försök förklarat mellan 7–58 % av variationen i ogräsförekomst mellan kornsorter och 0–21 % i vetesorter. För att mäta den allelopatiska aktiviteten används ett biotest där korn eller vete odlas tillsammans med rajgräs på agar. Efter cirka en vecka mäts hur mycket rottillväxten hos rajgräset har hämmats av närvaron av korn- eller veteplantorna. Det finns en större potential att påverka vetets allelopatiska aktivitet än det finns att påverka kornets, då kornet redan har hög aktivitet. Särskilt som nya genkällor har identifierats i en screening av mer än 800 vetesorter världen över. Ett korsningsprogram har även påbörjats för att öka den allelopatiska aktiviteten i första hand till samma nivå som i korn. Enligt beräkningar som gjorts med data från ekologiska försök bör det vara möjligt att reducera ogräsen med cirka 60 %. Inom 1–2 år beräknas de första förädlingslinjerna med förhöjd allelopatisk aktivitet kunna testas i fält. I korn har den allelopatiska aktiviteten gradvis urholkats med introduktionen av nya sorter. Delvis beroende på minskad rottillväxt men även troligen på att det är förenat med en kostnad att producera dessa ämnen. En annan förklaring kan vara autotoxitet, dvs. de tillväxthämmande ämnena påverkar även grödan. Det finns dock flera undantag med nya sorter som både har en hög avkastning och hög allelopatisk aktivitet. Dessa används nu i den löpande förädlingen av mer konkurrenståliga sorter.

## Referenser

- Bertholdsson, N.O. 2004. Variation in allelopathic activity over 100 years of barley selection and breeding. *Weed Research* 44, 78-86
- Bertholdsson, N.O. 2005. Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds. *Weed Research* 45, 94-102
- Bertholdsson, N.-O. and Tuvešson, S. 2005. Possibilities to use marker assisted selection to improve allelopathic activity in cereals. *Proceedings of COST Action 860, Sustainable low-input cereal production: required varietal characteristics and crop diversity. Workshop on Organic Breeding Strategies and the Use of Molecular Markers 17-19 January 2005 Driebergen The Netherlands.*

# Warbro Kvarn i Sörmland – din dinkelleverantör

*Kerstin Björklund,  
Linds Gård Sködinge,  
tel: 0157-500 08*

Ett nytt företag med gamla spannmålssorter.

Warbro Kvarn HB är ett genuint familjeföretag med en stark ambition: Vi vill propagera för "den goda maten". En nyttigare mat med god smak, producerad på ett miljövänligt sätt!

Vi arbetar med hela kedjan – från odling, lagring, skalning och maling till marknadsföring och försäljning. Vi stenmaler all vår säd, en gammal metod som gör att näringsämnen i mjölet skonas.

Odlingen sker på Linds Gård i Sködinge, mitt i Sörmland, samt hos kontrakterade odlare runt omkring. Alla är naturligtvis KRAV-godkända. Vi använder oss av oförädlade äldre spannmålssorter; dinkel/speltvete, emmer och nakenhavre – med ursprungliga egenskaper.

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen

## Samodling för minskade kålflugeangrepp

Samodling mellan växter leder i många fall till lägre angrepp från skadeinsekter.

Den stora kålflugan *Delia floralis* Fall (Diptera: Anthomyiidae), som kan vara ett stort problem för grönsaksodlare i norra Skandinavien, är ett exempel på en skadeinsekt som kan kontrolleras med hjälp av samodling. Kålflugans larver livnär sig på rotsystemet hos kålväxter och orsakar skador, vilket kan leda till att växten dör.

Samodling mellan vitkål och rödklöver  
– gränseffekt

I ett storskaligt fältförsök studerades hur äggläggningen hos den stora kålflugan (*Delia floralis*) påverkas av samodling mellan vitkål och rödklöver. Resultatet visade att *D. floralis* lägger 50 % färre ägg i samodlad vitkål jämfört med vitkål odlad i monokultur. Effekten av samodling var störst i kanten mellan samodling och monokultur. Kantplantor i monokulturen fick i genomsnitt 196 % fler ägg än motsvarande plantor i samodlingen. Denna skillnad avtog sedan med avståndet från gränsen mellan behandlingarna, och 4 meter in i samodlingen skedde ingen ytterligare minskning av äggläggningen med avståndet.

### Diskussion

Denna gränseffekt uppkommer troligen som en effekt av att kålflugans ägglägningsbeteende störs i samodlingen. Flugorna riskerar där att landa på fel växt, vilket resulterar i att de inte får rätt kemisk stimulans att fort-

*Maria Björkman<sup>1</sup>, Birgitta Rämert<sup>1</sup> och Peter Hambäck<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,*

*<sup>2</sup> Botaniska institutionen, Stockholms universitet,*

*tel: 018-67 26 51,*

*e-post: Maria.Bjorkman@evp.slu.se*

sätta ägglägningsbeteendet utan de ger sig av för att hitta en ny lämplig värdväxt. Det medför att flugorna har en större tendens att lämna samodlingen, och om de kommer in i monokulturen kan de fortsätta sin äggläggning utan störning från andra växter. Man kan säga att vitkålen i monokulturen fungerar som en fångstgröda.

### Slutsats

Samodling har potential att minska angrepp av den stora kålflugan. Om man tar hänsyn till insekternas beteende då odlingsystem utformas kan det vara möjligt att optimera samodlingens fördelar. Gränseffekten visar att effekten av samodling kan maximeras om flugorna erbjuds ett bättre alternativ. Våra studier tyder på att samodling kan användas som ett verktyg för att skydda en känslig gröda om man kombinerar samodlingen med en fångstgröda.

Ullalena Boström,  
Institutionen för växtproduktions-  
ekologi, SLU,  
tel: 018-67 14 49,  
e-post: Ullalena.Bostrom@evp.  
slu.se

## SLU:s EkoForsk 2005–2007

### Bakgrund

För att förbättra möjligheterna att öka den ekologiskt odlade arealen gör SLU en särskild satsning på forskning inom ekologiskt lantbruk och trädgårdsodling. Forskningsprogrammet EkoForsk påbörjades 2002 och nu initieras nya projekt inom nedanstående områden, där de flesta kommer att pågå under 2005–2007.

### Projekt och projektansvar

#### Omsättning av växtnäringsämnen och kretslopp

- *Kvävefixering i rödklöverrika vallar - kvantifiering av kväve i hela växten samt kväve utsöndrat från rötter.* Sigrun Dahlin, Institutionen för markvetenskap.
- *Efterverkans effekter av olika system för användning av grön gödslingsgrödor.* Birgitta Båth, Institutionen för växtproduktionsekologi.
- *Odlingsystem på ekologiska växtodlingsgårdar – förbättring av växtnäringshushållningen.* Maria Wivstad, Centrum för uthålligt lantbruk.
- *Kvävemineraliseringsförlopp efter gödsling med organiska gödselmedel vid olika tidpunkter.* Sofia Delin, Institutionen för markvetenskap.
- *Kväveförsörjning av ekologiska höstoljeväxter – studie av olika kvävekällor, tillförseltidpunkter och myllningstekniker.* Maria Stenberg, Institutionen för markvetenskap.

#### Ekologiska odlingsystems ekologi och växtskydd

- *Utveckling av ekologisk utsädesproduktion av vallfrö genom*

*deltagardriven forskning.* Johanna Björklund, Centrum för ut- hålligt lantbruk.

- *Sprutteknikens betydelse vid användning av oljor och/eller såpor mot skadegörare i frukt- och bärproduktion.* Sven Axel Svensson, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik.
- *Etableringsteknik och ogräsreglering i ekologiska utsädesod- lingar av vitklöver, rödklöver och gräsfrö.* Lars Andersson, Institutionen för växtproduktionsekologi.
- *Användning av kompost för att kontrollera den jordburna sjukdomen korkrot (*Pyrenochaeta lycopersici*) i ekologisk to- matodling.* Paula Persson, Institutionen för växtproduktions- ekologi.
- *Ogräsreglering i ekologisk odling – en studie av åkermolke (*Sonchus arvensis* L).* Anneli Lundkvist, Institutionen för eko- logi och växtproduktionslära.
- *Snabbare uppkomst och knölutveckling i ekologisk potatisod- ling genom en utvecklad förgroningsteknik.* Jannie Hagman, Institutionen för växtproduktionsekologi.
- *Höstrapsodling i en bädd av vitklöver.* Göran Bergkvist och Desirée Börjesdotter, Institutionen för växtproduktionseko- logi.

#### **Optimering av produktionssystem med husdjur**

- *Åkerböna/vårmete som helgrödesensilage till mjölkkor.* Kjell Martinsson, Institutionen för Norrländsk Jordbruksveten- skap.
- *Proteinkvalitet och fettsyramönster i hampafrö (*Finola*, *Fin 314*).* Kjell Martinsson, Institutionen för Norrländsk Jord- bruksvetenskap.
- *Optimering av ekologiska foder för fjäderfä.* Lotta Wal- denstedt, Institutionen för husdjurens utfodring och vård.
- *Närproducerade proteinfodermedel och vitaminförsörjning till mjölkkor.* Birgitta Johansson, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa.
- *Tanniner i vallfodret för ökad kväveeffektivitet i ekologisk mjölkproduktion.* Torsten Eriksson, Institutionen för husdju- rens utfodring och vård.

Projekten presenteras på EkoForsk:s hemsida: [www.evp.slu.se/ekoforsk](http://www.evp.slu.se/ekoforsk)

Aslak Botten, Mona Ringnes &  
Fredrik Fogelberg,  
Institusjonen for naturvitenskap  
og teknologi,  
Høgskolen i Hedmark,  
e-post: [aslakb@langrenn.com](mailto:aslakb@langrenn.com),  
[Mona.Ringnes@stud.lnb.hihm.no](mailto:Mona.Ringnes@stud.lnb.hihm.no),  
[Fredrik.Fogelberg@hihm.no](mailto:Fredrik.Fogelberg@hihm.no)

## Radkulturdyrking uten manuell luking

Ugras er et problem i dyrking av grønsaker. De metode som finnes i dag gir ikkje tilstrekkelig bekjempelse av eittårige ugras og derfor trenger vi å utvikle nye metode.

Vi har sommaren 2005 studert ein ny metode for å redusere behovet av manuell luking av fraugras i radkulturen. Dette forsøket er gjort i gulrot.

Hypotesen er at det er meir lønnsamt og energieffektivt å dampe (*ång-behandla*) parti av jord i eigne dampkammer og legge denne ut i striper der kulturveksten skal vokse. I tillegg kan ein så ut frø i same arbeidsoperasjon som den dampa jorda blir lagt ut. Grunn er at temperaturen ved utlegging av jorda er redusert tilstrekkeleg slik at frøa til kulturveksten ikkje tek skade. Alternativet er å bruke store tunge dampingsmaskiner med låg kapasitet/ daa og høgt energiforbruk for deretter i neste arbeidsoperasjon og så/plante seinare når jorda er avkjølt.

Kontroll feltet er sådd på tradisjonelt vis i ubehandla jord. Behandling 1 (2 cm dekking med dampa jord) er sådd med umiddelbart tildekking av dampa jord. Den dampa jorda vart lagt ut som ei 10 cm brei og 2 cm tjukk stripe over frøet med ei lett pakking tilsvarande pakkinga ved tradisjonell såing. Behandling 2 (5 cm dampa jord) I dette tilfelle vart ei stripe 10 cm brei, og 5 cm djup med dampa jord lagt ut på jorde. I denne stripa vart det sådd på tradisjonelt vis. Alle behandlingane er utført med Stanhay eittfrøsamaskin.

### Resultat

Det er utført ugrasteljing i raden 18 dagar og 34 dagar etter såing, i tillegg til dekningsgrad analyse av frøugras 12 veker etter såing (tabell 1). Det er ikkje utført ugrasregulering i raden etter såing.

**Tabell 1. Effekt av bruk av dekking med dampa jord i gulrot dyrking**

	Ugras/m 18 dagar etter såing	Ugras/m 34 dagar etter såing	Ugrasdekningsgrad 12 veker etter såing (%)
Ubehandla	92	112	91
Behandling 1	43	45	18
Behandling 2	11	32	12

Foreløpige resultat viser at det er tydelig mindre ugras i dei behandla radene i høve til dei ubehandla, men me kan ikkje si sikkert at det er forskjell mellom behandling 1 og 2.

# Svavelomsättningen i ekologiska och konventionella odlingsystem

Kristin Boye<sup>1</sup>, Ingvar Nilsson<sup>1</sup>,  
Jørgen Eriksen<sup>2</sup>, Ingmar Persson<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Institutionen för markvetenskap,  
SLU,  
<sup>2</sup>Jordbrugsproduktion og Miljø,  
Forskningscenter Foulum,  
<sup>3</sup>Institutionen för kemi, SLU,  
e-post: Kristin.Boye@mv.slu.se

Under senare år har svavelbrist blivit allt mer vanligt i åkermark runt om i världen till följd av bland annat minskad atmosfärisk deposition. I takt med att behovet av svavelgödsling ökar, ökar också behovet av kunskap kring svavlets omsättning i marken och dess tillgänglighet för växter. Normalt är mer än 90 % av markens svavelförråd i organisk form och därmed inte direkt tillgängligt för växterna. För att kunna ge pålitliga gödslingsrekommendationer behövs därför kunskap om hur det organiska svavlet omsätts och blir växttillgängligt. Detta är viktigt i ekologiska odlingsystem där organiska gödselmedel utgör basen för näringstillförseln.

Huvudsyftet med vårt projekt är att undersöka om det går att förutsäga växttillgängligheten av svavel från organiska föreningar i marken utifrån mätbara egenskaper hos jorden och speciellt egenskaper hos det organiska materialet. Jordprover hämtas från 7 olika platser i Götaland och Svealand. Samtliga platser ingår i långliggande fältförsök där konventionella och ekologiska odlingsystem med och utan nötkreatur testas. Detta ger möjlighet att studera effekterna av olika typer av gödselmedel i olika jordtyper sett i ett längre tidsperspektiv. Den potentiella svavelmineraliseringen i jordarna studeras i inkubationsförsök, medan ett kärlförsök ska ge en bild av växttillgängligheten vid olika gödselgivor och olika gödselmedel. Inkubationsförsöken inkluderar såväl en övergripande kartläggning av mineraliseringspotentialen i olika jordar och odlingsystem, som en mer ingående studie av bruttoprocesserna (mineralisering av svavel och immobilisering av svavel) med hjälp av små tillsatser av radioaktivt  $^{35}\text{SO}_4^{2-}$ . Den mikrobiella aktiviteten mäts med hjälp av anaerob inkubering där ammoniumhalten bestäms före och efter inkuberingen. Jordens textur,  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ - och  $\text{NH}_4^+$ -halter samt dess totalinnehåll av C, N och S analyseras med standardmetoder, medan det organiska svavlets kemiska förekomstformer studeras med hjälp av stark röntgenstrålning (XANES spektroskopi), en metod som inte kräver någon förbehandling av jorden och som bevarar jordprovet intakt. Ytterligare karaktärisering av markens organiska svavelförråd fås genom att jordprover ultraljudbehandlas och extraheras med acetylaceton för att isolera 3 olika fraktioner med olika tillgänglighet för mikroorganismerna: oskyddat (= direkt tillgängligt), skyddat och olösligt organiskt svavel.

Sambanden mellan olika uppmätta markvariabler och försöksresultat testas sedan i en multivariat modell för att upptäcka möjliga nyckelsamband. Preliminära resultat från 3 jordar visar att nettomineraliseringspotentialen är genomgående låg och dessutom förefaller den varken vara relaterad till pH, C:N:S-kvoten eller det totala svavelinnehållet. Analys av övriga jordar och parametrar pågår.



Birgitta Báth,  
 Institutionen för växtproduktions-  
 ekologi, SLU,  
 tel: 018-67 23 10,  
 e-post: birgitta.bath@evp.slu.se

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling  
 som mångfunktionellt " redskap" i  
 grönsaksodlingen

## Kväveeffektivitet

Grüngödslingsgrödor med kvävefixerande baljväxter är ett viktigt inslag i växtföljden på gårdar med ekologisk grönsaksproduktion. I grönsaksväxtföljder förlagda till de bördigaste skiftena på gården är det dock en nackdel med en gröda som inte ger direkt ekonomiskt utbyte. Inom detta projekt har vi studerat mobil grüngödsling, i form av rötrest, kompost och marktäckning, som ger möjlighet att flytta och lagra näringen mellan platser och odlingssäsonger. De olika formerna för grüngödsling jämfördes i ett fältförsök med purjolök som avsalugröda och rödklöver som grüngödslingsgröda. I försöket studerades kväveeffektiviteten mätt på fyra olika sätt:

### 1. Avkastning i förhållande till kvävegiva

Ingen skillnad i avkastning vid samma kvävegiva uppmättes mellan de olika grüngödslingsbaserade gödselmedlen. Inte heller den mineralgödselade behandlingen utmärkte sig i detta avseende. Högst avkastning uppmättes vid de två högsta givorna av marktäckning och vid den högsta kompostgivan.

### 2. Avkastning i förhållande till skördad rödklöverareal

Arealen grüngödsling för att producera samma kvävegiva som i ledet med direktnedbrukning var något större i behandlingarna med rötrest och marktäckning, 10–20 %, men dubbelt så stor i behandlingen med kompost. Kväveförlusterna från avslagningen av rödklövern till färdig produkt var 22 och 54 % för rötrest respektive kompost och 8 % vid marktäckning. Purjolöksskörden i förhållande till skördad rödklöverareal var högst i behandlingen med lägst rötrestgiva.

### 3. Upptag av kväve i purjolöken

Tabell 1. Upptag av kväve i purjolöken.

	tillfört N kg/ha	% kväve upptag av					
		skördat		tillfört		tillgängligt	
<b>Direktnedbrukning</b>	217	13	a	13	b	44	abc
<b>Rötrest</b>	119	5	b	7	bc	40	abc
"	206	7	b	9	bc	62	a
"	493	5	b	6	bc	27	bc
<b>Kompost</b>	208	3	c	6	bc	48	abc
"	416	3	c	7	bc	54	abc
"	831	2	c	5	bc	56	ab
<b>Marktäckning</b>	224	3	c	3	c	42	abc
"	411	4	b	5	c	42	abc
"	855	6	b	7	bc	61	a
<b>Mineralgödsel</b>	190	-		19	a	20	c

#### 4. Mineralkväve i jordprofilen efter skörd

Mängden mineralkväve i jordprofilen efter skörd var högst i behandlingen med mineralgödsel och i behandlingen med den högsta rötrestgivan, 164 respektive 104 kg ha<sup>-1</sup> jämfört med mellan 32 and 53 kg ha<sup>-1</sup> i övriga behandlingar.

Odlingsystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen

## Rotbeskärning

Eftersom många tidigare undersökningar av samodlingssystem med en avsalugröda gett stora skördeminskningar studerade vi om vi genom val av art och rotbeskärning kunde minska konkurrensen mellan grödorna i systemet. Målet var att utforma ett samodlingssystem där samodlingsgrödan konkurrerar så lite som möjligt med avsalugrödan, men ändå har god effekt på kålflugans äggläggning. Denna del av studien var i huvudsak förlagd till Årslev, en försöksstation på ön Fyn i Danmark.

Fyra samodlingsarter; röd klöver, käringtand, pimpinell och höstråg valdes ut att användas i försöket 2004. Den procentuella avkastningsökningen vid rotbeskärning var störst i samodlingssystemet med rödklöver (fig. 1).

Avkastningen räknat i kilo var, trots god effekt av rotbeskärningen, låg i samodlingssystemet med rödklöver och rågen ansågs på grund av sin morfologi inte kunna fungera som skydd mot kålflugan. Käringtand och pimpinell valdes därför ut till försöket år 2005 då vi även studerade hur rotbeskärning påverkar rotutvecklingen och var i jordprofilen grödorna i samodlingssystemet tar upp näring.

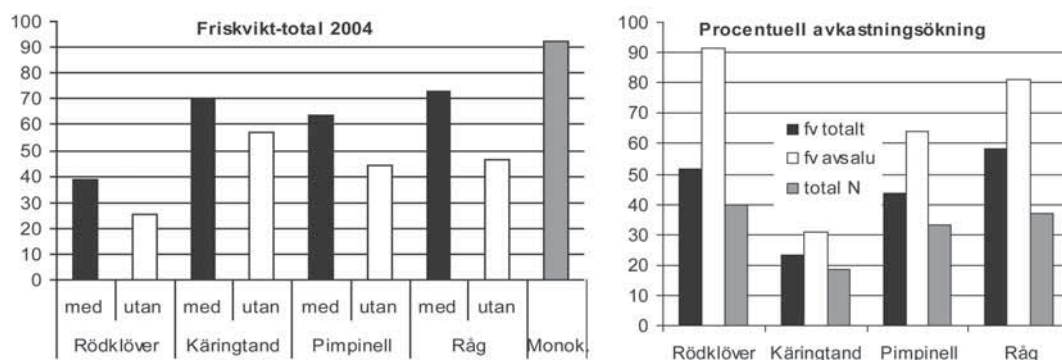
Birgitta Båth<sup>1</sup> och Kristian Thorup-Kristensen<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

<sup>2</sup> Department of Fruit, Vegetable and Food Science, Danish Institute of Agricultural Sciences,

tel: 018-67 23 10,

e-post: birgitta.bath@evp.slu.se



Figur 1. Avkastning av vitkål med och utan rotbeskärning av samodlingsgrödan, samt procentuell avkastningsökning i ett försök med samodling på Årslev, Danmark 2004.

Dahlin A.S., Stenberg M., Stenberg B. & Marstorp H.,  
 Institutionen för markvetenskap,  
 SLU,  
 tel: 018-67 12 20,  
 e-post: Sigrun.Dahlin@mv.slu.se,

## Gröngödslingsvallens kvävefixering och kväveefterverkan – betydelsen av putsningar under växtsäsongen

En kvävebudget är ett grundläggande verktyg för att bestämma utnyttjandegraden av kväve i ett odlingsystem liksom för att bedöma risker för förluster till omgivande ekosystem. För att upprätta en budget krävs att tillförseln kan bestämmas på ett tillförlitligt sätt. Tillförseln av kväve genom biologisk fixering är ofta svår att uppskatta, vilket gör budgetberäkningar vanskliga. I odlingsystem med en stor andel kvävefixerande grödor blir detta särskilt påtagligt eftersom det primära tillskottet av kväve sker helt eller till stor del genom slätter-, betes- och gröngödslingsvallar eller andra baljväxtgrödor. Det är därför avgörande att kunna bestämma mängden fixerat kväve på ett tillförlitligt sätt och att då ta hänsyn till både den del som finns i ovanjordiska växtdelar och den del som finns kvar i marken efter skörd i form av rötter och substanser avgivna från rötter. Det finns idag mycket lite fältdata om mängderna av ”underjordiskt” kväve i vallar. Modellstudier och de få fältundersökningar som finns tyder dock på att mängderna kan vara betydande.

I en gröngödslingsvall lämnas materialet vid putsning kvar på markytan. Mycket lite är känt om det klippta materialets inverkan på kvävefixeringen och på kvävedynamiken i marken. I en av de få studierna vi hittat var kväveefterverkan likartad oavsett om det avslagna växtmaterialet låg kvar eller bortfördes efter putsningen. Vi vet dock inte i vilken grad detta berodde på att kvävefixeringen minskade till följd av den högre mineralkvävetillgången under slutet av växtperioden, på att kväve förlorats från systemet genom gasavgång eller utlakning, eller på att kvävet i högre grad stabiliserats i marken (byggts in i svårtillgängliga föreningar).

I det pågående projektet vill vi fördjupa kunskapen om hur fixerat kväve hos rödklöver fördelar sig i växten och marken. Särskilt vill vi studera hur mycket som hamnar i rötterna, hur mycket som utsöndras av rötterna till marken och i vad mån detta bidrar till kväveförsörjningen hos övriga växter i ett blandbestånd. Vi vill också veta hur putsning två gånger om året påverkar recirkulationen av N i systemet och växtmaterialets kvalitet vid nedplöjningen. Detta kan vi uppnå genom att isotopmärka växtens kväve med  $^{15}\text{N}$  under växtsäsongen. Därigenom kan vi också beräkna en N-budget för det kväve som tillförts genom putsat material

I försöket ingår nästan ogödslade ( $^{15}\text{N}$ -inmärkning innebär en svag gödslings) renbestånd av rödklöver och rajgräs samt ett blandbestånd (rödklöver + rajgräs). Försöket anlades våren 2004 genom insädd i korn, och mätningarna startades växtsäsongen 2005. Upprepningar för att fånga in variationen mellan år har anlagts/anläggs under 2005 och 2006.

Projektet finansieras av Formas och SLU Ekoforsk.

# Behöver mjölkcor tillskott av syntetiska vitaminer?

Hanna Danielsson<sup>1</sup>, Birgitta Johansson<sup>1</sup>, Elisabet Nadeau<sup>1</sup>, Karin Persson-Waller<sup>2</sup> & Søren Krogh Jensen<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>SLU, Skara,

<sup>2</sup>Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA),

<sup>3</sup>Danmarks JordbrugsForskning (DJF), Foulum,

tel: 0511-671 44, e-post: Hanna.Danielsson@hnh.sl.u.se

Kraven på ekologisk mjölkproduktion ökar i och med nya EU-regler. Idag får foderstaten innehålla 5 % konventionellt foder men målet är en 100 % ekologisk foderstat. I augusti 2000 infördes ett förbud mot användning av syntetiska vitaminer till idisslare inom ekologisk produktion i hela EU. Det infördes dock en dispens mot förbudet att använda syntetiska vitaminer och i september 2005 togs EU-förbudet bort. Målet med studien var att öka kunskapen om hur vitaminstatusen och mjölkproduktionen påverkas när ekologiska mjölkcor utfodras utan tillskott av syntetiska vitaminer under två laktationer.

## Metod

Korna på Tingvalls ekologiska försöksgård, HS Väst, indelades, vid försöksstart i oktober 2003, i två grupper med 25 kor i varje grupp. Den ena gruppen gavs ett vanligt mineralfoder (Effekt Normal) medan den andra gruppen fick samma sorts mineralfoder men utan syntetiska vitaminer. Båda grupperna utfodrades med 100 % ekologiskt foder med rapskaka och ärt som proteinkällor. Prover på fodret togs under försökets gång och analyserades för innehåll av betakarotin och vitamin E samt övrigt näringsinnehåll. Mjölkvastning registrerades och mjölken analyserades med avseende på fett, protein, urea, celltal, fettsyrsammansättning samt lukt och smakförändringar. Även hälsa, fertilitet och vikt registrerades kontinuerligt. Blodprov togs cirka tre veckor innan kalvning, inom 24 timmar efter kalvning samt under tidig-, mitt- och sen laktation. Blodproverna analyserades för vitamin A och E. Mjolkprover togs vid kalvning, 4 dagar efter kalvning samt under tidig-, mitt- och sen laktation. De analyserades för vitamin E och A samt betakarotin. Även vitamin D kommer att analyseras i foder, blod och mjölk.

## Slutsats

Efter en laktation fann vi inte några stora effekter av att inte ge korna syntetiska vitaminer (Sjöberg, 2005) men vi kan inte dra några slutsatser förrän hela projektet är genomfört.

## Nytt Projekt

Hösten 2005 startar ett nytt projekt på Tingvall, som ska pågå i två år, där proteinfodermedlen åkerböna (år 1) och lupin (år 2) kommer att jämföras mot ärter. Korna utfodras utan syntetiska vitaminer men hälften av korna i varje grupp får ett seminaturligt E-vitamin under tiden runt kalvning.

## Finansiering

Båda projekten sker i samarbete med HS Väst. Pågående studie finansieras av SJV medan det nya projektet finansieras av SLU EkoForsk.

## Referenser

Sjöberg, S. 2005. Försörjning av vitamin E hos mjölkcor i ekologisk produktion. Studentarbete 54. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU Skara.

Hanna Danielsson<sup>1</sup>, Niklas Carvelid<sup>1</sup>, Jenny Richardsson<sup>1</sup>, Elisabet Nadeau<sup>1</sup>, Anne-Maj Gustavsson<sup>2</sup>, Søren Krogh Jensen<sup>3</sup>, Nilla Nilsson-Linde<sup>4</sup> och Karen Søgaard<sup>3</sup>,  
 Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), <sup>1</sup>Skara, <sup>2</sup>Umeå, <sup>4</sup>Uppsala, <sup>3</sup>Danmarks JordbrugsForskning (DJF), Foulum,  
 tel: 0511-671 44, e-post: Hanna.Danielsson@hnh.slu.se

# Vitaminer i ekologiskt odlade vallbaljväxter och gräs

## Bakgrund

I augusti 2000 infördes ett förbud mot användning av syntetiska vitaminer till idisslare inom ekologisk produktion i hela EU. Det råder en dispens från förbudet och i slutet av september 2005 togs förbudet bort. Det är dock viktigt att öka kunskaper om vitaminförsörjning till idisslare. Det är främst idisslarnas behov av de fettlösliga essentiella vitaminerna A, D och E som är av betydelse. Grovfoder utgör 50–60 % av ekologiska kors ts-intag och är därför en viktig vitaminkälla. Syftet med försöket som utförs i Skara, Umeå och Danmark är att få större kunskap om hur vallfodret ska skördas och ensileras för att maximera dess innehåll av vitaminerna A, D och E.

## Metod

Tre blandningar studeras, ängssvingel (äs) + rödklöver (rk), timotej (t) + rödklöver och timotej + käringtand (kt). De såddes 2004 för att kunna skördas somrarna 2005 (vallår 1) och 2006 (vallår 2). Vid skörd, som sker vid tre olika tidpunkter (1 v innan axgång, vid axgång och 1 v efter axgång) i första skörd och sedan sex respektive åtta veckor efter varje skördetillfälle i första skörden, sorteras blandningarna i gräs respektive baljväxt, som analyseras med avseende på vitaminer och övrigt näringsinnehåll. Axgång definieras som timotejens axgång. Förutom de kemiska analyserna utförs även bestämningar av botanisk sammansättning, morfologi och mognadsstadium i samtliga arter.

För att studera hur ensilering och tillsatsmedel påverkar vitamininnehållet i vallfoder utförs även ensileringsstudier i små silor i Skara. Ensilage behandlat med Proens<sup>TM</sup> och Siloferm<sup>®</sup>Plus jämförs med en kontroll utan tillsatsmedel. Prover tas på grönmassan innan ensilering och på ensilaget efter cirka 100 dagars ensilering. Grönmassa och ensilage analyseras med avseende på betakarotin, alfatokoferol och vitamin D på Foulum Forskningscenter i Danmark.

## Resultat

För att utjämna avkastningen över säsongen bör inte första skörden ske senare än vid timotejens axgång (tabell 1). Blandningarna med rödklöver och gräs har i regel gett störst avkastning genom hela försöket utom vid skörd 6 v. e. 1:2 där blandningen med käringtand gett störst avkastning.

# Ogräshämmande substanser i rotexudat från kornplantor

Ulla Didon,  
Institutionen för växtproduktions-  
ekologi, SLU  
tel: 018-67 28 80,  
e-post: Ulla.Didon@evp.slu.se

Det pågår ett paradigmskifte inom ogräsregleringsområdet – från traditionella metoder där ogräsreglering sker med artificiella hjälpmedel, till att öka konkurrensförmågan hos grödan och därigenom reducera skördeför-luster orsakade av ogräs.

Ett sätt att öka konkurrensförmågan hos grödan kan vara att utnyttja grödans eget försvarssystem. För kontroll av ogräs utan kemiska bekämpningsmedel är förädling av svenska sorter med allelopatisk effekt en ny och intressant inriktning med möjlighet att utnyttja växtens eget försvarssystem.

Allelopati har definierats som ”varje direkt eller indirekt, skadlig eller gynnande effekt av en växt (inklusive mikroorganismer) på en annan genom kemiska föreningar som försvinner i närmiljön”. Fenomenet har varit känt sedan länge men har under de senaste decennierna fått ökad uppmärksamhet som ett sätt att begränsa ogräsens tillväxt vid växtodling.

Flera studier har påvisat allelopatisk verkan av stråsäd. Ett nytt projekt finansierat av Formas startade augusti 2004 med syfte att isolera och identifiera ogräshämmande ämnen i rotexudat från olika kornsorter (*Hordeum vulgare*). Projektet kompletterar forskning på Svalöf Weibull AB med syfte att inkludera allelopati i urvalskriterierna i förädlingen av nya svenska kornsorter.

Ett första experiment har visat att kornsorten Lina utsöndrar ämnen som hämmar ogräs som våtarv (*Stellaria media*) och åkerviol (*Viola arvensis*), samt rajgräs (*Lolium perenne*). Effekten av de allelopatiskt aktiva ämnena var dosberoende.

Projektet har titeln ”Isolering och identifiering av ogräshämmande substanser utsöndrade av korn”.

# Kan samodling reducera angrepp av sjukdomar i åkerbönor?

Annika Djurle,  
Institutionen för skoglig mykologi  
och patologi, SLU,  
tel: 018-67 16 02,  
e-post: Annika.djurle@mykopat.  
slu.se

Åkerbönor kan angripas av flera svampsjukdomar. I ett projekt finansierat av Jordbruksverket (SJV) undersöks hur angrepp av framförallt böNFLÄCK-sjuka påverkas av att åkerbönor samodlas med vârvete.

BöNFLÄCKsjuka orsakas av den utsädesburna svampen *Ascochyta fabae*. Under sommaren 2005 utfördes ett fältförsök där utsäde med olika grad av smitta såddes i renbestånd respektive tillsammans med vârvete i olika proportioner. En regnig försommar var mycket gynnsam för utvecklingen av böNFLÄCKsjuka. Dessutom förekom omfattande angrepp av böNFLÄCKmögel (orsakad av *Peronospora viciae*) och chokladfläcksjuka orsakad av (*Botrytis fabae*). Under sensommaren utvecklades också angrepp av böNFLÄCKrost (*Uromyces fabae*). Det förekom dessutom relativt starka angrepp av ärtvivel (*Sitona lineatus*).

Sara Elfstrand<sup>1</sup>, Birgitta Báth<sup>2</sup>, Jan Lagerlöf<sup>2</sup> och Anna Mártensson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för markvetenskap, SLU,

<sup>2</sup>Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

e-post: Sara.Elfstrand@mv.slu.se

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt " redskap" i grönsaksodlingen

## Markorganismer

Marklevande mikroorganismer och djur gynnas av det organiska material som tillförs med grüngödsel. Genom deras aktivitet frigörs växtnäring som finns bunden i organisk form i grüngödseln. I det här delprojektet studerar vi hur mikrofloran påverkas av olika rödklöverbaserade gödselmedel och relaterar detta till tillgängligheten av N, P och S i jorden och grödan. Eftersom de olika formerna av grüngödsling som används i vårt försök utgör substrat för mikrobiell tillväxt förväntas den mikrobiella biomassan storlek och aktivitet öka medan kvalitetsskillnader mellan grüngödslingsformerna förväntas påverka mikrofloras sammansättning. Vi studerar också utnyttjandet av nedbrukad färsk rödklöver i markens organismsamhällen mer i detalj genom inmärkning med en stabil kolisotop (<sup>13</sup>C).

### Olika grüngödslingsformers påverkan på mikrofloran

Mikrobiell biomassa, mikrofloras sammansättning och aktiviteten av mikrobiellt producerade enzymer i marken bestämdes vid tre tillfällen (augusti, september och oktober) efter tillförsel av komposterad rödklöver, rötrest från fermenterad rödklöver, marktäckning, mineralgödsel och direktnedbrukning av en rödklövervall. I augusti uppvisade de försöksled som hade tillförts rötrest och kompost en förhöjd mikrobiell biomassa jämfört med marktäckning, mineralgödsel och direktnedbrukning. I september hade biomassan sjunkit till samma nivå i samtliga försöksled. Vid slutskörd (oktober) utmärkte sig direktnedbrukningsledet genom en ökad biomassa av bakterier, mykorrhiza och aktinomyceter. Det fanns även skillnader i mikrofloras sammansättning mellan olika behandlingar. Den mikrobiella biomassan och mikrofloras sammansättning kommer nu att relateras till enzymaktiviteter.

### Markens näringskedjor

Genom inmärkning med den stabila kolisotopen <sup>13</sup>C i rödklöver och den växande grödan (purjolök) kan man spåra kol i markens näringskedjor och identifiera mikroorganismer och markdjur som är bundna till dessa två primära näringskällor. Syftet är att öka förståelsen för samspelet mellan markorganismer i rotzonen, som påverkar grödans tillväxt och hälsotillstånd, samt förståelsen för vilka organismer som är involverade i nedbrytningen av dött organiskt material och därmed omsättningen av organiskt bundna växtnäringsämnen. Resultaten är under bearbetning, men visar hittills att vi kan påvisa <sup>13</sup>C från grüngödsel och purjolök i marklevande organismer, vilket visar att de har utnyttjat de två födokällorna antingen direkt eller indirekt genom att äta varandra.

# Rödsjukevaccinering i utomhusproduktion av slaktsvin och dess effekt på förekomsten av ledinflammationer

Fredrik Engström,  
Svenska Djurhälsovården,  
e-post:  
fredrik.engstrom@svdhv.org

Studiens syfte är att undersöka vilken effekt vaccination mot rödsjuka har på frekvensen av ledinflammationer hos slaktsvin i utomhusproduktion. I tre likartade besättningar delas kullarna, efter utjämning, i två lika delar med jämn könsfördelning. 50 % av djuren vaccineras vid 8 och 11 veckors ålder mot rödsjuka, resterande 50 % fungerar som kontrollgrupp.

Vaccinerade djur märks med blå öronbrickor, ovaccinerade med orangea. Inför slakten tatueras respektive grupp med speciella leverantörsnummer för att kunna särskiljas. Registrering av ledförändringar görs på slakteriet och samtliga data tas från slakteriets avräkningar. Bortfall av djur samt orsak registreras fortlöpande av djurägarna.

På en gård är försöket slutfört och samtliga grisar slaktade. Försöken inleddes i maj 2004 och samtliga grisar har haft en utevistelse på gräsmark från maj till september, övriga månader sker utevistelse på betongplatta. Totalt hanterades 382 grisar varav 370 återfanns vid slakt. Fem grisar dog utan känd orsak hos producenten, tre ovaccinerade och två vaccinerade. En ovaccinerad gris avlivades på grund av klinisk hälta, den obducerades inte. Fem ovaccinerade grisar avlivades samt obducerades på grund av klinisk hälta, av dessa hade tre stycken grisar ledinflammation i minst två leder. Vid bakteriologisk undersökning påvisades inga bakterier.

En vaccinerad gris avlivades samt obducerades på grund av klinisk hälta, obduktionen visade kraftig ledinflammation i fyra leder, vid bakteriologisk undersökning påvisades *Arcanobakterium pyogenes*.

## Resultat slaktregistrering samt obduktion:

Av 193 vaccinerade grisar fick 4,7 procent (9 stycken) anmärkning för ledinflammation. Ingen gris kasserades.

Av 183 ovaccinerade grisar fick 9,8 procent (18 stycken) anmärkning för ledinflammation varav 7 stycken kasserades.

Statistisk beräkning av skillnaden i antalet anmärkningar för ledinflammation mellan grupperna visade -signifikans.

Sammanfattningsvis visar studien att vaccinering av slaktsvinen mot rödsjuka gav nedsatt frekvens anmärkningar för ledinflammation på ovan beskrivna gård. Vidare ses en skillnad i antalet kasserings på grund av ledinflammation mellan grupperna då den ovaccinerade gruppen fick 7 djur kasserade, jämfört med 0 kasserade i den vaccinerade gruppen. Detta resultat är dock inte statistiskt bearbetat.



Eriksson, M., Wallenbeck, A. och Rydhmer, L.,  
 Institutionen för husdjursgenetik,  
 SLU,  
 tel (vxl): 018-67 10 00,  
 e-post: mie78@passagen.se

## Tillväxt och beteende hos grisar avvanda vid fem och sju veckors ålder

Avvänjning i dagens grisproduktion innebär en abrupt förändring för smågrisarna vid en tidig ålder. Problem som kan uppkomma vid avvänjningen är reducerad tarmfunktion, stressbeteenden och en minskning i tillväxt. Enligt svenska djurskyddslagen får grisproducenterna tidigast avvänja grisen vid en ålder på fyra veckor. Många konventionella producenter avvänjer idag vid fem veckors ålder. Enligt KRAV:s regler får producenterna tidigast avvänja smågrisarna vid sju veckors ålder. Den relativt höga avvänjningsåldern inom ekologisk produktion kan leda till problem, då många suggor kommer i brunst under laktationsperioden.

Syftet med denna studie var att jämföra stressrelaterade beteenden samt vikt och tillväxtskurvor för grisar avvanda vid fem respektive sju veckor, när grisarna hålls i en miljö som är vanlig inom ekologisk produktion.

### Material och metoder

Suggorna grisade i vanliga grisionsboxar och två veckor efter grision flyttades fyra-fem suggor med kullar ihop i en storbox med djupströbädd och smågrisarna hölls sedan kvar i samma grupper under hela studien. Smågrisarna vägdes dagen de föddes, vid fyra dagars ålder och sedan kontinuerligt en gång i veckan på torsdagar från två till nio veckors ålder. 188 smågrisar avvanda vid sju veckor och 147 smågrisar avvanda vid fem veckor ingick i viktsjämförelsen. Beteendestudier utfördes på fyra grupper. De första två grupperna avvandades vid sju veckors ålder och bestod av fem respektive fyra kullar med 48 och 47 grisar i varje storbox. De sista två grupperna som studerades avvandades vid fem veckors ålder och bestod av fyra kullar vardera med 43 respektive 45 grisar i varje storbox. Alla grisarna i gruppen studerades från fem till åtta veckors ålder, mellan kl. 8.30 och kl. 12.30 på fredagar. Varje observationsintervall startades och avslutades med en direktobservation, där sex olika beteenden registrerades: vila, vara aktiv, dia, böka i halmen, vara vid fodertråg, samt vara vid vattennippel. Mellan direktobservationerna studerades grisarna under sammanlagt 84 minuter och då registrerades tre olika beteenden: aggressivitet, snuttande och bökande på annan gris.

### Resultat

Grisarna var mest passiva (de låg i halmen) och minst aggressiva dagen efter avvänjning, oavsett avvänjningsålder. Avvänjningsvikterna var signifikant skilda för de två olika avvänjningsåldrarna. Grisar avvanda vid sju veckors ålder vägde i medel 21,0 kg jämfört med 15,3 kg för de som avvandades vid fem veckors ålder. Skillnaden var fortfarande signifikant vid nio veckors ålder (28,6 kg resp. 21,9 kg). Medeltillväxten veckan efter avvänjning var 490 g/dag för grisar avvanda vid sju veckor och 220 g/dag för grisar avvanda vid 5 veckor. Arbetet med att analysera smågrisarnas beteende fortsätter. Redan nu kan vi dock konstatera att smågrisarnas tillväxt måste beaktas, då lämplig avvänjningsålder i ekologisk produktion diskuteras.

# Markpackning i samband med gödselspridning vid ekologisk odling – betydelsen av gödslings-tidpunkt

Ararso Etana<sup>1</sup> och Eva Salomon<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> Institutionen för markvetenskap, SLU,  
<sup>2</sup> JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik,  
e-post: Ararso.Etana@mv.slu.se

Körning med tunga ekipage resulterar i packningsskador. Packningsskadorna är allvarliga om körning sker vid hög markfuktighet. I en packad åkermark utnyttjas växtnäringen sämre, vilket kan orsaka skördesänkning och läckage av växtnäringen. Att sprida stallgödsel på hösten innebär en stor risk för kväveläckage. Att sprida den på våren, då risken för markpackning är stor, kan också öka risken för växtnäring förluster p.g.a. dålig upptagning. Därför är det nödvändigt att hitta en lämplig gödslings-tidpunkt för att minska risken för skadlig markpackning.

För att undersöka en optimal tidpunkt för spridning av strörik stallgödsel vid ekologisk odling genomfördes ett FoU-projekt från 2001 till 2005. Årligen lades två försök ut på olika jordar och sammanlagt genomfördes 8 försök. Tre gödslings-tidpunkter (tidig höst, senhöst samt på våren före sådd) har testats. Ett led med grund plöjning ingick också för att studera effekten av gödsels placering på dess utnyttjande. Gödselgivan var 20–22 ton/ha. Den totala vikten av ekipaget (vikten av gödseltunnan och gödseln) uppgick till 10 ton.

I försöken undersöktes matjordens packningstillstånd, innehåll av mineralkväve på markdjupet 0–90 cm (första försöksåret på 0–60 cm) och skörd av huvudgröda. Innehåll av mineralkväve bestämdes på senhösten och före sådd på våren. Studier av markens skrymdensitet, penetrationsmotstånd och vattenhalt utfördes i växande grödor.

Effekten av packningen på markfysikaliska parametrar samt på skörden varierade mellan åren beroende på väderleken. I genomsnitt gav ledet med packning på våren sämst skörd. I tre av fyra år gav detta led lägre skörd än ogödslat och opackat led på styv lera och mellanleror, samt i två av fyra år på lätta leror. Högst skörd gav spridning sen höst utan packning i båda försöksserierna. Grund placering av gödseln har varit konkurrenskraftig i de fall det inte skett uppförökning av rotogräs, framför allt tistel. Trots årlig plöjning och väderlekens läkande effekt har kumulativ packning orsakat ytterligare skördesänkning. Detta är ett bevis på att enbart uppluckring inte kan återskapa en bra markstruktur efter skadlig packning. Projektet har finansierats av Jordbruksverket.

Nils Fall,  
 Institutionen för kliniska vetenskaper,  
 Avdelningen för idisslarmedicin och epidemiologi, SLU,  
 tel: 018- 67 13 69,  
 e-post: Nils.Fall@kv.slu.se

# Ekomjök – djurhälsa i ekologiska mjölkbesättningar

## Bakgrund

Vetenskapliga studier av djurhälsa i ekologiska mjölkbesättningar är en bristvara. I en genomgång av den litteratur som publicerats mellan 1991 och 2001 (Lund och Algers, 2003) identifierades bara 13 vetenskapliga artiklar som avhandlade mjölkkor. Kunskapen om djurhälsan i ekologiska besättningar är alltså begränsad, men resultaten i sammanställningen indikerar dock att den är minst lika god som i konventionella besättningar, möjligen med undantag av parasitrelaterade sjukdomar.

I projektet Ekomjök studeras effekterna av ekologisk drift på hälsa och fruktsamhet i några olika delstudier som presenteras nedan.

### Delstudie I

Hypotes: Det föreligger skillnader i metaboliska parametrar mellan kor i ekologisk drift jämfört med kor i konventionell drift.

Det första delprojektet är en jämförande fältstudie där 20 ekologiska och 20 konventionella mjölkbesättningar studeras under två år. Målet är att studera de metaboliska effekterna av utfodring med ekologisk foderstat jämfört med konventionell.

### Delstudie II

Hypotes: Det föreligger skillnader i sjukdomsfrekvens och fertilitetsparametrar mellan kor i ekologisk drift jämfört med kor i konventionell drift.

Det andra delprojektet är en jämförande studie av veterinärbehandlingar och fertilitetsparametrar i ekologiska och konventionella mjölkbesättningar. Officiell djursjukdata och seminbokföring kommer att användas för att genomföra denna studie.

### Delstudie III

Hypotes: Officiell sjukdomsregistrering är mindre tillförlitlig i ekologisk mjölkproduktion än i konventionell.

I den tredje studien kommer vi att jämföra en detaljerad registrering av sjuklighet på gårdsnivå med vad som finns i officiell sjukdomsregistrering. Jämförelserna görs i både ekologiska och konventionella besättningar.

## Målsättning med projektet:

- Ökad generell kunskap om hälsoläget i ekologiska besättningar.
- Att bedöma om den officiella sjukdomsregistreringen är ett användbart redskap för att följa upp djurhälsan i ekologiska besättningar.
- Att studera om en ekologisk foderstat ökar risken för ämnesomsättnings- och fertilitetsstörningar hos mjölkkor.

## Projektets nuvarande status:

Första besättningsbesöken inom delstudie I har genomförts och besök 2 planeras just nu, medan delstudie II och III kommer att initieras inom kort.

# Detektion och kvantifiering av mögel på spannmål med realtids PCR

*Xin Mei Feng, Volkmar Passoth  
och Johan Schnürer,  
Institutionen för mikrobiologi,  
SLU,  
tel: 018-67 32 12,  
e-post: xinmei.feng@mikrob.slu.se*

Tillväxt av mögel och jäst är ett problem vid lagring av spannmålsensilage och andra fodermedel. Traditionella metoder för identifiering och kvantifiering av sådana mikrosvampar är tidskrävande och mödosamma. Det finns därför ett behov för att utveckla nya, snabba och pålitliga förfaranden för identifiering och kvantifiering.

Vi har utvecklat en molekylär metod som kan används för kvantifiering av mögel, jäst och mjölksyrabakterier som växer på spannmål eller andra fodermedel. Förfarandet är baserat på direkt isolering av mikroorganismernas DNA från spannmål och kvantifiering av organismspecifika gener med realtids-PCR. Metoden utprovades i ett projekt för odling av mycelväxande svamp (*Rhizopus oligosporus*), jäst (*Saccharomyces cerevisiae*) och mjölksyrabakterier (*Lactobacillus plantarum*) på korn. En enkel DNA-extraktion var effektiv för mögel, jäst och även mjölksyrabakterier. Koncentrationen av organismspecifika gener (determinerade i realtids-PCR) korrelerade med ergosterolhalten (som indikerar svamp-tillväxt) i *R. oligosporus* ren kultur och med antal kolonibildande enheter av jäst och mjölksyrabakterier. Detektionen var mycket specifik för de testade organismerna, och ingen korsdetektion upptäcktes.

Förfarandet är snabbt och pålitligt med möjlighet till analys av 50 prover under två dagar. Metoden kan antagligen användas för detektion och kvantifiering av även andra mögelarter på andra sorters spannmål. Man kan även identifiera specifika gener, t.ex. gener som är involverade i mykotoxinproduktionen.

# Ogräsharvning och skrap-pinnar mot ogräs i grönsaker och specialgrödor

*Fredrik Fogelberg,  
Høgskolen i Hedmark, Institutt  
for naturvitenskap og teknologi,  
e-post:  
Fredrik.Fogelberg@hihm.no*

Trots ett stort utbud av olika metoder för ogräsbekämpning i ekologisk odling är ogräsproblematiken fortfarande ett kraftigt hinder för en ökad produktion av eko-grönsaker.

Ogräsharvning och skrap-pinnar är idag välkända mekaniska metoder för ogräsbekämpning i stråsäd och planterade radkulturer, t.ex. kål, men våra erfarenheter om det är möjligt att använda dem i grönsaksodling är ännu begränsad. I ett projekt som finansierats av Ekoforsk vid SLU har därför dessa två metoder studerats ingående i fältförsök vid Torslunda försöksstation. Syftet var att undersöka ogräseffekt och påverkan på skörden.

Dill, rödbetor, morot, bruna bönor, sockerbetor och värraps har valts som försöksgrödor. Behandling med antingen en Rabewerk ogräsharv eller radrensning med Hatzenbichlerhacka utrustad med skrap-pinnar har

utförts vid två utvecklingsstadier hos grödan.

Försöken i morot har bland annat visat att avkastningen påverkas mycket litet av både ogräsharvning och skräppinnar. Skörden varierade i de fem leden mellan 67-77 ton (inga statistiska skillnader i avkastning). Ogräseffekten av skräppinnarna var högre (56-66 % effekt) jämfört med harvning (20-38%), men vi fick samtidigt en viss plantreduktion av skräppinnarna (15-20 % färre plantor jmf med kontrolledet).

Dill är mer känslig för skräppinnar än för ogräsharvning, men den förra metoden ger bättre effekt på ogräsen. Det fanns dock inga statistiska skillnader i skörd mellan behandlingarna.

Ett viktigt resultat är hur mycket handrensning som krävs som komplettering till den mekaniska rensningen. Det är tydligt att radrensning med skräppinnar är en metod som passar bra i bruna bönor, men kommer till korta jämfört med ogräsharvning i våraps (tabell 1).

*Tabell 1. Behov av antal timmar handrensning för att erhålla en helt ogräsfri gröda (h/ha).*

Gröda	Behandling				
	Tidig harv.	Sen harv.	Kontroll	Tidig skräpp.	Sen skräpp.
Bruna bönor	59	71	58	16	18
Morot	126	127	154	76	87
Dill	80	87	93	64	59
Våraps	0	0	55	24	22

Försöken har gett värdefulla resultat om påverkan av de olika behandlingarna på ogräs och skörd samt hur tidigt man kan börja behandla grödorna. Resultaten bearbetas nu för att publiceras i SLU:s faktabladsserie.

# Våtsådd av spannmål, trindsäd och oljeväxter – ny såteknik för eko-lantbruk

*Fredrik Fogelberg och Hans-Arne  
Krogsti,  
Høgskolen i Hedmark, Institutt  
for naturvitenskap og teknologi,  
e-post:  
Fredrik.Fogelberg@hihm.no,  
Hans.Krogsti@hihm.no*

Valet av odlingssystem i ekologisk spannmålsproduktion är viktigt för såväl avkastning som kvalitet. En växtnäringförsörjning som gödslar grödan och inte ogräsen samt minimerar läckage av kväve till vatten och luft är betydelsefullt för en sund ekologisk odling.

I odlingssystem med flytgödsel sprids denna ofta strax före sådd, nedmyllas med harvning och därefter sker sådd med konventionell såteknik. I detta pågående projekt inom ÖkoTek provas en ny metod för sådd där gödselspridning och sådd sker samtidigt och med samma maskin – *våt-sådd*.

Metoden baseras på en stationär slangspidare som försörjer en traktorburen gödselspridare med skivbillar. I samband med injekteringen av nöt- eller svinflytgödsel i marken sker inblandning av utsäde i flytgödseln.

Under 2005–2006 utförs en serie fältförsök där vi provar metoden i såväl höstsådda som vårsådda grödor. I dessa försök använder vi en prototypmaskin för våtsådd som utvecklats av Agromiljø A/S i Stavanger. Den fortsatta tekniska utveckling av utrustningen sker i huvudsak i ett samarbetsprojekt mellan Agromiljø A/S och andra norska företag.

En preliminär analys av resultat från fältförsök med ärtor och vörvete under 2005 visar att avkastningsnivåerna är jämförbara med konventionell sådd. Vi har generellt haft små ogräsproblem i försöksrutorna med denna metod.

I ett försök med höstråg 2004–2005 provades såtekniken på fält som jordbearbetats på olika sätt; helt obearbetad spannmålsstubb; plöjt och harvat samt enbart plöjt. En preliminär analys av skörden (våtvikt) visar att metoden inte påverkas av jordbearbetningen utan ger statistiskt jämförbara skördar om 7–8 ton per ha.

Resultaten av de hittills gjorda studierna visar på en mycket intressant potential för våtsåddmetoden som ny såteknik. Kombinationen av flytgödselapplicering och sådd kan även vara värdefull för sådd av höstraps (höstoljeväxter odlas inte i Norge) och vi hoppas kunna inleda ett samarbete med svenska intressenter under våren 2006.

Fredrik Fogelberg,  
Høgskolen i Hedmark, Institutt  
for naturvitenskap og teknologi,  
e-post:  
Fredrik.Fogelberg@hihm.no

## Potatisblastning med högtrycksvatten

Potatisblastning används i såväl konventionell som ekologisk odling. Syftet med blastningen är främst att underlätta upptagningen, förhindra infektion av svampsjukdomar från blasten till knölnarna samt att få potatisen att "avmogna" och därmed höja skalkvaliteten. Konventionell produktion använder huvudsakligen kemisk blastdödning, men system med krossning och flanning förekommer även, speciellt i specialodling av t.ex. chipspotatis.

Den ekologiska odlingen har valt flera olika metoder för blastdödning – dels att utesluta blastdödning och dels att använda krossning+flanning. Ytterligare metoder som står till buds är att skära av blasten med olika typer av slagor eller knivredskap. Ett gemensamt problem för de icke-kemiska metoderna är höga kostnader som beror på låg avverkningskapacitet (jämfört med kemisk behandling) och högt pris på specialmaskiner.

I detta pilotprojekt som finansierats av Sydsvensk Potatisforskning har en helt ny teknik för icke-kemisk blastning undersökts – *vattenskarning med högtrycksvatten*.

Tekniken är känd sedan 1970-talet och används till skärning av plastdetaljer, tunnplåt m.m. för tillverkningsindustrin men också för vattenblästring av grova stålkonstruktioner (fartyg, broar) och bilning av betong. Principen är enkel; en kraftig pump vattenförsörjer ett eller flera munstycken med vatten med tryck på 500–3500 bar. Munstyckena och själva arbetsredskapet utformas efter önskad arbetsuppgift och kan vara handhållna eller fast monterade på t.ex. robotarmar. Vattenförbrukningen är generellt låg, 1–4 liter per minut och munstycke. Hela utrustningen ryms på ett personbilsläp eller i en tiofots container beroende på användningsområde och önskat arbetstryck.

I pilotförsök 2003 och 2004 provades två typer av utrustning i potatisfält i nordöstra Skåne. I det första försöket provades en maskin med mycket högt tryck och handhållna redskap som var kraftigt överdimensionerad. Vi kunde konstatera att lämpligt vattentryck för blastning ligger på 800-1000 bar och att munstycken bör ge en 0,5–1,0 mm vattenstråle.

Till 2004 års försök byggdes en enkel ram med påmonterade högtrycksslangar och munstycken. Utrustningen frontmonterades på traktorn och vattenförsörjdes av en pump placerad på ett vanligt personbilsläp som drogs av traktorn. De enkla provningarna i fält visade på att potatisblasten kunde skäras med bra resultat, men att den tekniska utformningen av själva aggregatet på ramen var undermålig. Ett problem var att en del blast inte skars av utan fastnade i slangarna. Detta kan avhjälpas med enkla blastlyftare.

Sammanfattningsvis bedöms vattenskarning vara en metod med hög potential för effektiv potatisblastdödning i t.ex. ekologiskt lantbruk. Det är troligt att vattnet kan ersättas med ättika och därmed förstärka effekten, dvs. förhindra återväxt i potatisstubben, men detta kommer att undersökas i fortsatta projekt.

# ØkoTek-projektet – teknikutveckling för ekologiskt lantbruk

*Fredrik Fogelberg och Hans-Arne  
Krogsti,  
Institutt for naturvitenskap og  
teknologi, Høgskolen i Hedmark,  
e-post:*

*Fredrik.Fogelberg@hihm.no  
Hans .Krogsti@hihm.no*

Under 2003–2005 arbetar Høgskolen i Hedmark med teknikutveckling i ekologiskt lantbruk inom ramen för projektet "ØkoTek". Utöver att introducera och prova ny teknik för det ekologiska lantbruket är målet att sprida ny kunskap till lantbrukarna i Norge.

Projektet som finansieras av Statens landbruksförvaltning utgör även en grund för satsningen på ett kompetenscenter inom lantbruk som byggs upp på Campus Blæstad under 2006.

Fem delprojekt är speciellt intressanta och dessa kommer vi även att arbeta med efter det formella projektslutet i december 2005.

- 1) Konstruktion av en grönmassespridare för grönsaksproduktion. Syftet är att utveckla teknik för att placera grönmassa i och mellan raderna i sådda/planterade grönsaker såsom växt-näring och för ogräsbekämpning.
- 2) Prövning av "Pneumat" under norska förhållanden. Syftet är att studera en ny metod för ogräsbekämpning i raden med hjälp av tryckluft. Metoden används i Nederländerna, men är inte tidigare provad i Norden.
- 3) Undersökning av våtsådd som ny såteknik. Syftet är att studera en ny såteknik som applicerar flytgödsel och utsæde samtidigt. Metoden kan komma att användas vid direksådd i spannmålsstubb eller för sådd av höstoljevæxter.
- 4) Studera möjligheten att använda ogræssanerade grödor i en ekologisk växtföljd. Syftet är att studera effekten av senap, lupin och bokvete på ogräsförekomsten i nästföljande gröda. Kan vi minska ogräsförekomsten genom att odling av specialgrödor?
- 5) Täckning av radsådda grönsaker med värmebehandlad jord – ogräsfritt i raden. Syftet är att studera om man kan använda en värmebehandlad (ångad) jord till att täcka grönsaksfröna med vid sådd istället för att ångbehandla marken före sådd.

Resultaten av projektet kommer att presenteras på ett slutseminarium under våren 2006 i Hamar, Norge.



Anita Gunnarsson och Gunnar Svensson,  
 Institutionen för växtvetenskap, SLU,  
 tel: 040-41 50 00,  
 e-post:  
 fornamn.efternamn@vv.slu.se

# Biogasrötat växtmaterial för förbättrad närings- effektivitet i ekologisk odling

Kväveeffektiviteten av grüngödslingsgrödor är ofta låg. I två projekt har därför möjligheten att förbättra kväveeffektiviteten i ekologisk odling genom biogasrötning studerats.

Projektidén bygger på att växtrester från grüngödsling/biogasvall och avsalugrödor rötas och rötresten lagras och fördelas i växtföljden med målet att uppnå optimal verkan på kvantitet och kvalitet. Genom att röta växtrester på en ekologisk växtodlingsgård förväntar vi oss: i) högre skördar ii) höjd proteinhalt i vete iii) förbättrad energibalans genom rötgasproduktion iv) minskade kväveförluster v) ökad trovärdighet. I de här presenterade projekten låg fokus på skördar och närings effektivitet.

## Material and metoder

### Rötning

En 80 m<sup>3</sup> gårdsanläggning för enstegsomrörd rötning byggdes vid LTH:s biogasstation söder om Svalöv. Här rötades växtmaterial från ett skräddarsytt recept med betblast och vall motsvarande proportionerna från lika stor areal av vardera grödan.

*Fältförsök 1 (start 2002, pågår 2005 och förhoppningsvis även vidare)*

Placering: I Alnarp på lättlera.  
 Design: Alla grödor varje år. 4 block.  
 Växtföljd: Grüngödslingsvall/biogasvall, Sockerbetor, Vårvete, Havre/ärt, Höstvete + insådd.  
 Försöksled: Led A. Inga skörderester bortförs. Grüngödslingsvall putsas utan bortförel av växtmassan.  
 Ingen rötrest tillförs.  
 Led B. Skörden av två biogasvallskördar, sockerbetsblast och en del halm rötas till biogas. Rötresten återförs till sockerbetor och vete för att optimera skörd och kvalitet.

*Fältförsök 2 (2-årigt: 2002/03 & 2003/04)*

Placering: Lilla Böslid i Halland på sandjord.  
 Design: 4 block. År 1: Skördad och oskördad klörevall samt korn. År 2: Rödbetor med tillförel av rötrest utifrån olika måltal för mineralkväve.

## Resultat

En jämförelse mellan biogas- och rötrestväxtföljd och grüngödslingsväxtföljd 2003 och 2004 visar att från ett hektar vall + ett hektar betblast som biogasrötats:

- ökade mängden upptaget kväve i betor och spannmål i sockerbetsväxtföljden (fältförsök 1) med 54 kg N. Proteinhalt och skörd förbättrades i höst- och vårvete.
- ökade N-tillgången i växtföljden med motsvarande minst 65 kg

NH<sub>4</sub>-N (netto) i rödbetsväxtföljden (fältförsök 2) när rötrest återfördes. Efter skörd var mängden utlakningsbart N per kg rödbeta lägre om betan odlades efter korn och gödslades med rötrest jämfört med om den odlades efter grüngödsling eller vall.

- Biogasproduktionen blev i medeltal för två år 0,19 m<sup>3</sup> metan per kg torrsbstans av inmatat växtmaterial. För en 100-hektarsgård med 25 % vall och 25 % sockerbetor skulle det efter reduktion för energi till uppvärmning av rötningsbehållaren ge en gasproduktion som motsvarar 45 m<sup>3</sup> olja. Med optimering av biogasprocessen ser vi en potential till ytterligare förbättring av N-effektiviteten genom rötning av växtmaterial.

## Ekosystemtjänster i äggproduktionen, hur kan det se ut?

### Inledning

Ekosystemtjänster kallas de "gratistjänster" som möjliggör mänskligt liv och som tillhandahålls av naturliga ekosystem utan mänsklig styrning. Ett sätt att minska beroendet av icke förnyelsebara insatser i lantbruket är att ersätta sådana resurser med ekosystemtjänster, dvs. med insatser som fungerar av egen kraft och som görs tillgängliga i och för det egna lantbruket.

### Material och metoder

Somrarna 2003 och 2004 studerade vi samspelet mellan värphöns utomhus och deras omgivning i form av raps-, solros- och vetegrödor. Syftet var att undersöka grödornas funktion som skydd och föda för hönsen, samt hönsens funktion som ogräsreglerare och gödselspridare för grödorna. Skulle hönsen och grödorna själva kunna ersätta något av insatserna för ogräsreglering, gödsellagring och spridning, samt foderskörd, lagring och utfodring?

Försöket utfördes med 2 respektive 3 mobila hönsvagnar med nätgolv under sittpinnarna, vilket tillät gödseln att falla direkt på marken. Varje vagn rymde 50 hönor av hybriden Lohmann Selected Leghorn. År 2003 var grödorna raps och solros. Hönsen var 2\*3 veckor på varje gröda. Genom att mäta antal gröd- och ogräsplantor och deras vikt från 12 provrutor före och efter hönsens inverkan fick vi ett mått på deras ogräsreglerande förmåga. År 2005 var grödorna raps, höstvetete och vårvete. Vi hade tre vagnar, med 45 hönor i varje, som roterade mellan grödorna och bytte varje vecka. Båda åren gjordes beteendestudier för att mäta grödans inverkan på hönsens spridning och därmed även gödselspridningen. Hönsen hade fri tillgång på foder i form av helt vete, hel havre, en blandning av fiskmjöl, kalk och mineral/vitaminer, samt snäckskal i fyra separata

*Gunnela Gustafson<sup>1</sup> och Sara Antell<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Institutionen för husdjurens utfodring och vård och Centrum för uthålligt lantbruk, SLU,  
tel: 018-67 16 52,  
e-post: Gunnela.Gustafson@huv.slu.se,*

*<sup>2</sup> Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU,  
tel: 018-67 20 93,  
e-post: Sara.Antell@huv.slu.se*

automater inne i vagnarna. Konsumtionen av de olika foderslagen mättes varje år för hela försöksperioden.

### Resultat

Hönsen hade en signifikant reducerande effekt på ogräsmängden i raps och solros och andelen ogräs i rapsskörden var väsentligt lägre i försöksleden än i kontrollen. I genomsnitt under dagen var mellan 12 och 41 % av hönsen mellan 2 och cirka 30 m från sin vagn beroende på försöksvecka. Spridningen på hönsen ökade med tiden. För att få en jämn spridning av gödseln och undvika punktbelastningar skulle vagnarna behöva flyttas ännu oftare än varje vecka. En stor del av gödseln kommer först nästa års gröda tillgodo. Hönsens konsumtion av det utfodrade fodret var cirka 20 % lägre än förväntat med tanke på produktionen som låg på cirka 85 %. Vi observerade att hönsen åt såväl grönmassa som raps-, vete- som solrosfrön, men det kunde inte kvantifieras.

### Slutsats

Utfodringen med hel spannmål, den fria fodertilldelningen, hönsens påverkan på ogräset och konsumtion av moget frö, systemet med mobila hus för direkt utgödsling är alla exempel på element i kombinationen av grödor och värphöns som innehåller potentialer för att minska på behovet av fossil energi. Försöket var i liten skala, vidareutvecklingen får visa hur långt man kan skala upp systemen.

Vi tackar vår finansiär, Ekagastiftelsen.

*Ingrid Gustafsson<sup>1</sup> och Christian Swensson<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> tel: 018-13 14 76,

<sup>2</sup> Svensk Mjolk,

tel: 046-19 25 78, e-post:

*christian.swensson@svenskmjolk.se*

## EU ger eko bland korna – från uppbundet till lösdrift

### Bakgrund

Under år 2004 genomfördes ett examensarbete där syftet var att undersöka hur väl rustad den svenska ekologiska mjölksektorn (ekologiska mjölkproducenter och mejeribranschen) står inför det faktum att alla ekologiska mjölkkor ska stå i lösdrift från och med år 2011. Frågor som besvarades var bl.a. hur stor andel av de ekologiska mjölkorna som står i uppbundna stallar och om dessa kommer att fortsätta efter år 2010. Det utreddes också om det finns några regionala skillnader angående uppställningen i Sverige.

### Resultat

I hela Sverige är medelbesättningen för ekologiska mjölkproducenter 49 kor. Bland Sveriges totala antal mjölkproducenter inklusive de konventionella besättningarna är medelbesättningen 41 kor (SJV, 2005). Medelbesättningen för Östergötlands län är 81 mjölkkor, vilket är högst, och 29 mjölkkor för Gävleborgs län som är lägst. Norrbottens län har inga ekologiska mjölkkor alls.

Analysen visade också att i december 2004 hade 62 procent av de ekologiska gårdarna sina kor uppbundna och 38 procent av gårdarna hade lösdrift.

Jämfört med alla svenska besättningar totalt sett är detta en hög andel kor i lösdrift. Enligt Pehrsson (2004) fanns 19 procent av alla svenska mjölkproducerande besättningar, konventionella och ekologiska, i lösdrift år 2004.

## Slutsatser

- Det finns flera skillnader på byggnader för ekologisk och konventionell mjölkproduktion. Bland annat krav på större ytor, fler fönster och liggyta för ungdjuren på ekologiska gårdar.
- 43 % av de ekologiska korna vilket motsvarar 61 % av de ekologiska besättningarna är uppbundna. Andelen uppbundna kor och besättningar skiljer sig stort mellan olika län.
- Storleken på besättningarna och andelen lösdrifter påverkas av varandra och är troligen starkt sammanknipat med bidragssystemens uppbyggnad och funktion. Detta gäller både län och länder.
- I Danmark måste uppbundna ekologiska kor rastas minst en gång dagligen. Norge, Finland och Schweiz har liksom Sverige likställt förlängd utevistelseperiod med rastning tills det att EU-kommissionen tagit beslut om hur regeln ska tolkas.
- Ekologiska mjölkbesättningar i Sverige har något större besättningsstorlek och betydligt fler mjölkkor i lösdriftstallar jämfört med konventionella mjölkbesättningar.

## Referenser

- Gustafsson, I. 2005. EU ger eko bland korna - från uppbundet till lösdrift. Examensarbete nr 19. Inst. för Jordbrukets Biosystem och Teknologi, SLU Alnarp.
- Pehrsson, M. 2004. Mjölkbarmetern. Svensk Mjolk. Kärnfullt Nr 14. Stockholm.
- SJV. 2005. Jordbruksstatistisk årsbok 2004.

## Vilka potatissorter passar i ekologisk odling?

För att undersöka vilka potatissorter som är lämpliga i ekologisk odling finansierar Jordbruksverket en försöksserie där olika potatissorter provas i ekologiska försök. Provingen omfattar ca 5 försök med 6–8 potatissorter per år. Under perioden 2001–2005 har det genomförts 20 försök i Sverige med sammanlagt 16 sorter (se tabell). Försöken har varit utspridda från Skåne i söder till Västerbotten i norr. De är utlagda på mark som är omställd till ekologisk produktion och sköts enligt ekologiska principer. Växtnäringsbehovet tillgodoses genom tillförsel av organiska gödselmedel

*Jannie Hagman, Institutionen för växtproduktionsekologi,  
e-post: jannie.hagman@evp.slu.se  
Lars Ericson, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap,  
e-post: lars.ericson@njv.slu.se*

och med riktvärdet att tillföra 90 kg kväve per ha. Utsädet till försöken i södra Sverige produceras ekologiskt nära Uppsala.

Det finns ett starkt samband mellan hög avkastning och bra motståndskraft mot bladmögel och de sorter som kan motstå angreppen av bladmögel ger också i de flesta fall en högre skörd. Under försöksperioden 2002–2004 har sorterna Escort, Ovatio, Raja och Superb (resultat endast från 2004) givit en genomsnittlig knölskörd på med än 25 ton per ha i storleksfraktionen 40–65 mm. De flesta sorterna har uppvisat en bra kokkvalitet under försöksperioden.

*Resultat från de ekologiska potatisförsöken perioden 2002–2004, respektive 2001–2004.*

Sort	Genomsnitt för försöken i Skåne, Halland och Dalarna Skörd 2002-2004				Genomsnitt för försöken i Västerbottens- och Norrlands län Skörd 2001-2004 >35 mm ton/ha			
	Rel.tal	ton/ha för mätaren och sign.	ton/ha 40-65 mm	Antal försök	Rel. tal	aktuell sort., sign.	mätaren	Antal försök
<b>MATILDA</b>	<b>100</b>	<b>23,5</b>	<b>16,5</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>7</b>
APPELL					116	26,7	23,0	4
ASTERIX					96	22,1	23,0	4
DITTA	102		19,2	7	89	23,7	26,5	3
ESCORT	152	***	32,2	2	143	46,3	32,3	2
FRESCO	103		18,4	5	101	32,6	32,3	2
HERTA					97	31,3	32,3	2
OVATIO	122		25,2	2	113	27,6*	24,5	7
RAJA	128	***	24,8	6				
ROKO					102	32,8	32,3	2
SATINA	95		15,8	5	116	28,4***	24,5	7
SATU					107	24,6	23,0	4
SUPERB	124		25,0	2				
TIMATE					83	21,7	26,1	6
VERITY	114		23,5	2				
LSD			5,8					
CV %	12,1							

Ingela Hallberg<sup>1</sup> och Gunilla Nelander<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> LivsmedelsSverige/SLU,

tel: 018-67 24 56,

e-post: Ingela.Hallber@elms,slu.se

<sup>2</sup> Hushållningssällskapen Mitt,

tel: 018-56 04 12,

e-post: Gunilla.Nelander@hush.se



## Ekologiska matträffar för gymnasieelever

I syfte att främja en fortsatt utveckling av både produktion och konsumtion av ekologiska livsmedel i Sverige fortsätter webbplatsen LivsmedelsSverige att möta ungdomar i skolan och via Internet. Vi arrangerar tillsammans med Hushållningssällskapen Mitt matträffar för i första hand ungdomar på hotell- och restaurangprogrammet och livsmedelsprogrammet och vi producerar pedagogiskt faktamaterial att användas i skolan.

Temat i träffarna och faktamaterialet är ekologisk produktion – fördelar och nackdelar.

## Bakgrund

Sedan hösten 2002 har LivsmedelsSverige ([www.livsmedelssverige.org](http://www.livsmedelssverige.org))= arbetat tillsammans med Hushållningssällskapen runt om i landet för att öka framförallt ungdomars kunskaper om ekologisk produktion och ekologisk mat. Vi har genomfört över 40 matträffar på olika skolor över hela landet och producerat en speciell hemsida om ekologisk mat. Från och med hösten 2005 fortsätter vårt ekologiska matprojekt med fortsatt stöd från Jordbruksverket. Vår ambition är att under de kommande åren genomföra ytterligare 25 matträffar över hela landet och att vidareutveckla materialet på nätet.

## Vetenskapliga utgångspunkter

Vår information bygger på en vetenskaplig grund och knyter an till aktuell forskning. Det är viktigt att eleverna och lärarna får tillgång till ett balanserat och sakligt material och att de utifrån detta uppmuntras att dra egna slutsatser och göra egna bedömningar med utgångspunkt från sina personliga värderingar. Genom att lyfta fram exempel på forskning ökar intresset från målgruppen och goda möjligheter för intresserade att gå vidare på djupet erbjuds.

## Kontinuerlig kontakt

Genom webbplatsen får eleverna ständigt tillgång till aktuell information om ekologisk mat. Där finns på hemsidan faktatexter, arbetsuppgifter, reportage, exempel från forskningen m.m. Webbplatsen fungerar som en "levande lärobok" på nätet. För att ytterligare stimulera intresset och vidmakthålla kontakten med såväl elever som lärare produceras ekologiska inspirationsbrev som skickas ut med posten direkt till de elever och lärare som deltagit i matträffarna.

# Inventering av metoder för kontroll/bekämpning av flugor i ekologiska nötkreatursbesättningar – en enkätstudie

En väl fungerande flugkontroll med låg eller måttlig flugförekomst minskar risken för överföring av sjukdomar och reducerar produktionsförluster i mjölk- och nötköttproduktionen.

Effektiva bekämpningsmedel med låg toxicitet har visat sig förebygga sjuklighet /produktionsförluster och ge lugnare djur i konventionell produktion. Inom ekologisk uppfödning (KRAV) är kemiska medel ej accepterade eller tillåtna att använda i förebyggande syfte.

*Charlotte Hallén Sandgren<sup>1</sup>, Sven Viring<sup>1</sup> och Håkan Landin<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup>Svenska Djurhälsovården AB,*

*<sup>2</sup>Djurhälsan i Härjedalen och Svensk Mjolk,*

*tel: 0480-573 43,*

*e-post:*

*charlotte.sandgren@svdhv.se,*

*sven.viring@svdhv.se,*

*hakan.landin@svenskmlolk.se*

Avsikten med undersökningen var att genom en enkät studera flugförekomst och metoder för kontroll i ekologiska mjölk- och dikobesättningar anslutna till KRAV. Effekter på sjuklighet och en kartläggning av tillättna kontrollmetoder genomfördes också.

## Flugarter

Tvåvingar (*Diptera*) är en av de insektsordningar som har flest arter. Vissa arter förekommer huvudsakligen på stall: husflugan (*Musca domestica*) och stallflugan (*Stomoxys calcitrans*) medan andra ses mest på bete: ansiktsflugan (*M.autumnalis*), (*Hydrotea irritans*) m.fl.

## Metoder för flugbekämpning i ekologiska besättningar

I ekologiska besättningar får endast vissa växtoljor, klister och elektriska fällor användas.

Det är svårt att få fram belägg för dessa metoders effektivitet. En grundläggande förutsättning för att förebygga att flugor förökar sig och därmed massförekomst är utgödsling, rengöring och desinfektion. För att komma åt ströbäddar där flugornas ägg kläcks fodras att ströbädden tas ur stallet innan kläckningen äger rum, dvs. med ett intervall av högst en veckas mellanrum under för flugorna mest gynnsamma förhållanden.

## Enkätundersökning i mjölk- och dikobesättningar

Våren 2005 skickades en skriftlig enkät ut till 66 slumpvis utvalda KRAV-anslutna mjölk- eller dikobesättningar. Svarefrekvensen var cirka 65 %.

Frågor ställdes kring åtgärder för att minska flugförekomsten i stallet och på betet, effekten av de använda metoderna, samt flugtätthet och förekomst av flugassocierad sjuklighet.

## Resultat från enkäten

Hög flugtätthet i ekologisk mjölk- och dikoproduktion är i första hand ett välfärds- och trivselproblem. Endast i 3 av 43 undersökta besättningar fanns betesassocierad sjuklighet.

Hög flugförekomst förekom inte i dikobesättningarna. Avsaknad av ströbäddar och mjölkhantering under sommarperioden kan vara förklaringen.

Nio av 22 undersökta mjölkbesättningar ansåg dock att man hade kraftig flugförekomst på stall eller bete under sommaren.

Bäst flugförebyggande effekt på stall hade man av att, i kostallet, undvika ströbäddar med längre utgödslingsintervall än 3–4 dagar. De metoder som olika lantbrukare beskrev var bland annat att använda gummimattor med dagligt byte av strö sommartid (ofta kutterspån) i kalvboxarna eller att ha kalvar i andra utrymmen, gärna utomhus. Det föreföll också som att en utgödslingsfrekvens på mer än en gång/vecka i koavdelningen hade en hämmande effekt på flugförekomsten.

De för KRAV-produktion godkända bekämpningsmetoderna anses, ha viss till god effekt. Resultaten från studien visar dock på att de inte räcker till om inte förebyggande åtgärder såsom hög utgödslingsfrekvens också vidtas.

# Ångning i smala band för kontroll av ogräs i radodlade ekologiska grödor

David Hansson<sup>1</sup> och Sven-Erik Svensson<sup>2</sup>,

Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU,

<sup>1</sup> tel: 040-41 51 38,

e-post: david.hansson@lt.slu.se,

<sup>2</sup> tel: 040-41 51 34,

e-post:

sven-erik.svensson@lt.slu.se

Under åren 2003–2005 genomförde Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik ett projekt med ångning av jord i smala band före sådd av radodlade grödor (ekologiska sockerbeter, morötter och rödlök). Försöken genomfördes i samarbete med Stockholmsgården, Löderup, och finansierades av Jordbruksverket. Projektet slutredovisas i december 2005.

Vid ångbehandling värms jorden upp till minst 85° C. Detta för att ge en säker effekt på ogräsen. När jorden svalnat kan grödan, t.ex. sockerbeter, lök, morot eller palsternacka, sås i det "ogräsfria" bandet. Ångbehandlingen ger kulturen ett stort försprång gentemot ogräsen, vilket leder till större konkurrensförmåga än om sådd sker i ej ångad jord. Ångning av jord i smala band minskar drastiskt det manuella ogräsrensingsbehovet inne i raden.

Alla försök som utfördes var placerade på sandiga jordar i sydöstra Skåne i närheten av Käseberga, Löderup. De mest förekommande ogräsen i försöken var nattskatta (*Solanum nigrum*, L.) och bågarnattskatta (*Solanum physalifolium*, Rusby). På en del fält fanns även svinmålla (*Che-nopodium album*, L.), korsört (*Senecio vulgaris*, L.) och våtarv (*Stellaria media* L.). Försöken utfördes med en dieseldriven ångningsutrustning (Regero) från RJ Maskiner, Bjuv. Den upphettade ångan leddes ned till nio appliceringsaggregat. Varje aggregat behandlade ett 11 cm brett och 5 cm djupt band. Den totala arbetsbredden var 5,10 meter. Mängden ånga per ha och därmed temperaturen i det ångade bandet samt dieseloljeförbrukningen varierades med traktorns körhastighet (från cirka 200 till cirka 370 meter per timme).

Resultat från försöken 2003–2005 visar att ångmetoden är effektiv mot fröogräs, bl.a. bågarnattskatta, nattskatta, korsört, våtarv och svinmålla, då jorden värms upp till 85–90° C. Metoden visar sig ha en stor potential genom att radikalt minska det dyra manuella ogräsrensingsarbetet i ekologisk odling.

Med Stockholmsgårdens utrustning som bygger på en ånggenerator på cirka 700 kW och ett ångat band på 11 cm blir arbetsbehovet vid ångningen cirka 8 timmar per ha. Under dessa förutsättningar uppnås en tillräcklig bekämpningseffekt där 90 % av ogräsen bekämpas. Försöken under 2005 visade att det behövdes cirka 86° C i maxtemperatur mitt i det ångade bandet på 4 cm djup för att reducera antalet ogräs med 90 %. Det motsvaras av en diesel förbrukning på 570 l/ha (eller cirka 1500 kg havre om utrustningen konverteras till spannmålseldning).

Under 2005 utfördes flera tidsstudier för att undersöka handrensingsbehovet efter ångning. Ett fält såddes med sockerbeter och flammades strax före grödans uppkomst. Ogräset i raden handhackades bort vid två tillfällen 6 och 9 veckor efter ångningen. Arbetsbehovet för två handrensningar av sockerbeterna var 32 timmar per hektar vid diesel förbrukning (650 l/ha) och 49 h/ha vid 570 l/ha (= LD90, dos som ger 90 % ogräsreduktion), vilket kan jämföras med 132 h/ha i det ej ångbehandlade försöksledet. Tidsstudier om handrensingsbehovet i morot visade att ogräs-



bekämpningseffekten av ångningen måste vara större i kulturer som sås i dubbel- och trippel-rader. Det är nämligen betydligt svårare att rensa bort ogräset i en dubbel- resp. trippelrad jämfört med enkelrad.

Ångningen av jord i smala band i ekosockerbetor år 2004 och 2005 visade sig även ha en positiv effekt på uppkomsten av antalet sockerbetsplantor. Ångbehandlingen påverkade de i jorden levande hoppstjärtarna, vilket resulterade i 150 % bättre plantuppkomst i den ångade jorden år 2004 och 10 % år 2005. Ångning av jord i smala band är en betydligt energisnålare metod än om hela såbädden värms upp med ånga före sådd. Metoden bedöms även vara ett alternativ i konventionell odling där kemisk bekämpning av någon anledning inte kan användas. Ångningsutrustningen som använts i försöken drivs med fossilt bränsle. Det är dock möjligt att konvertera utrustningen till förnyelsebara energikällor som RME och troligen även till bränslekärna såsom havre eller korn.

*Fredrik Hultén<sup>1</sup>, Anna Wallenbeck, & Lotta Rydhmer<sup>2</sup>,  
Institutionen för kliniska vetenskaper<sup>1</sup>, Institutionen för husdjursgenetik<sup>2</sup>, SLU,  
tel:018-67 25 07  
e-post: Fredrik.Hulten@kv.slu.se*

## Brunst under diperioden vid grupp-hållning av suggor

I konventionell produktion visar suggorna mycket sällan brunst under diperioden. Efter avvänjningen av en grupp suggor startar dock brunsten omedelbart och samtidigt äggstockarnas aktivitet. De kan därigenom semineras inom ett kort intervall, vilket bidrar till väl sammanhållna grupper. I den ekologiska produktionen har man noterat att en del suggor kommer i brunst under diperioden och man har svårt att uppnå en samlad semineringsperiod efter avvänjningen. Iakttagelsen får stöd av undersökningar som tidigare gjorts av grupp-hållna suggor, men förekomsten av och orsakerna till brunst under diperioden har tidigare ej kartlagts i ekologisk smågrisproduktion.

### Vår undersökning

Från den första t.o.m. den fjärde grisningen följde vi 38 suggor som gräsade utomhus i hyddor ("Sallinghytten") under vår/sommarperioden och inomhus i konventionella boxar under höst/vinterperioden. Både ute och inne hölls de i grupper om fyra suggor fr.o.m. den tredje digivningsveckan till avvänjningen vid 7 veckor. Grupperna vistades under sommaren i 1,5 hektar stora hagar och under vintern inomhus i >50 m<sup>2</sup> stora boxar. Suggorna gavs fri tillgång till foder under grupp-perioden och hade ingen galtkontakt förrän efter avvänjningen. Vi vägde suggan och smågrisarna regelbundet, studerade digivningsbeteendet vid två tillfällen under grupp-perioden, samt noterade om de visade brunstsymtom och tog regelbundna blodprover under grupp-perioden för att fastställa om de haft ägglossning.

## Resultaten

I genomsnitt hade 47 % av suggor ägglossning under diperioden. Det var dock bara 50 % av dessa som visade ståbrunst i samband med ägglossningen. Andelen suggor som hade ägglossning var 17 % i första diperioden, 50 % i den andra, 44 % i den tredje och 83 % i den fjärde diperioden. Ägglossningsfrekvensen var högst på vintern (76 %) och våren (57 %) och lägst på sommaren (14 %) och hösten (29 %). Färre diande smågrisar och kort genomsnittlig tid för varje di-tillfälle medförde större risk för att ha ägglossning under diperioden, medan hullet och vikt förlusten inte hade någon inverkan. Huvuddelen av ägglossningarna inträffade de sista veckorna av diperioden (tabell 1) och semineringsperioden blev fördröjd hos de som hade ägglossning (8,7 dagar), jämfört med de som inte hade det (4,1 dagar).

## Sammanfattning och slutsats

Ägglossning förekommer ofta hos suggor som grupperas under diperioden och risken är störst hos äldre suggor, under vinter/vår-perioden, och hos suggor där varje ditillfälle är kort och få smågrisar diar. Ägglossning under diperioden motverkar målsättningen att ha en väl samlad insemineringsperiod efter avvänjningen. Eftersom de flesta ägglossningarna inträffade de sista veckorna av diperioden skulle förekomsten minska vid kortare diperiod.

*Tabell 1. När under diperioden suggorna hade ägglossning.*

	Vecka i diperioden:					
	3	4	5	6	7	Total
Antal suggor med ägglossning	7	9	4	15	33	68
Andel av alla med ägglossning (%)	10	13	6	22	49	100

*Johan Höglund, Sten Olof Dimander, Anna Larsson, Karin Troell, Peter Waller och Arvid Uggla, Avdelningen för parasitologi (SWEPAR), SVA/SLU, e-post: johan.hoglund@sva.se*

## Parasiter inom ekologisk djurhållning

Betesdjur drabbas av olika parasiter som i stora mängder orsakar sjukdomar vilka kan påverka djurhälsan och produktionen negativt. Sedan 1997 pågår studier om betesburna parasitinfektioner och ekologisk animalieproduktion vid Avdelningen för parasitologi, SVA/SLU. Det är främst olika inälvsmaskar (nematoder) hos nötkreatur som studeras, men vi har även varit inblandade i flera projekt om parasiter hos får. Den övergripande målsättningen med dessa studier har varit att ta fram faktaunderlag som kan ligga till grund för långsiktigt hållbara skötselsystem för dessa betesdjur utan hjälp av avmaskningsmedel. Vi har dels genomfört fleråriga betesförsök där olika alternativa former av parasitkontroll utvärderats, dels undersökt processer som styr och påverkar parasiternas spridningsbiologi och populationstillväxten under svenska drifts- och klimatförhållanden. Dessa studier kommer inom kort att ha resulterat i tre doktorsavhandlingar och mer än 50 vetenskapliga arbeten samt populärvetenskapliga framställningar. Vi har dessutom medverkat i ett stort antal sammankomster där vi informerat djurägare och rådgivare om hur parasiter kan kontrolleras.

Vid den Ekologiska konferensen kommer tre poster att hängas upp som tidigare i år även visades vid World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). Vi vill med dessa exempel ge prov på nyligen avslutade aktiviteter inom vårt forskningsområde. Den ena postern redovisar resultat från ett treårigt betesförsök med första- och andraårsbetande nötkreatur. Resultaten visar att det är möjligt att kontrollera parasitangreppen genom rotationsbete mellan dessa ålderskategorier. Däremot fungerade inte stödutfodring av förstagångsbetarna under de fyra första veckorna på bete tillfredställande. De två övriga postrarna är av mer grundläggande natur. I den ena visas att den populationsgenetiska strukturen hos lungmask hos nötkreatur från olika gårdar är utpräglad, vilket i sin tur indikerar att denna parasits spridningsmöjligheter mellan besättningar är begränsad. Slutligen har vi en poster med liknande resultat från löpmagsmask hos får. Denna studie baseras på maskar insamlade från hela världen, men till skillnad från lungmask tycks det som om denna parasit lättare kan spridas mellan besättningar.

Vi menar att det finns ett stort behov av att kombinera praktiskt inriktade undersökningar med sådana av mer basal karaktär. Framtagandet av framgångsrika kontrollprogram riktade mot parasiter bygger trots allt på god kännedom om biologin hos de organismer som ska bekämpas.

# Tarmmask hos värphöns – förekomst i olika inhysningssystem och riskanalys

## Bakgrund

Under de senaste decennierna har tarmmask sällan påvisats bland kommersiella värphöns i Sverige. Nyligen genomgick svensk äggproduktion en omställning från konventionella burar till inredda burar, frigående höns inomhus och ekologisk produktion där hönsen har tillgång till utevistelse sommartid. En av farhågorna inför omställningen var att förekomsten av tarmparasiter skulle öka. Under de senaste åren har tarmmask påvisats allt oftare vid obduktioner av värphöns vid SVA. Dessutom har antalet klagomål från konsumenter och äggpackerier om fynd av spolmask i hönsägg ökat, vilket riskerar leda till minskat intresse för ägg producerade av frigående och ekologiska höns.

Tarmmaskinfektion orsakar i regel inga eller endast milda symtom hos tamhöns. Vid kraftiga angrepp av spolmask (*Ascaridia galli*) förekommer dock diarré, träckförorenade äggskal, blodbrist, förstoppning, ökad känslighet för bakterieinfektioner och dödsfall. Blindtarmsmask (*Heterakis gallinarum*) kan överföra en encellig parasit (*Histomonas meleagridis*) som kan orsaka hög dödlighet hos höns. Histomoniasis har rapporterats som ett ökande problem bland frigående höns i flera länder. Både spolmask och blindtarmsmask har en enkel, direkt livscykel. Parasitäggen utsöndras med träcken, genomgår en mognadsfas i miljön, och kan sedan infektera nya höns. Andra parasiter kräver ofta mellanvärdar. Parasitägg är svåra att eliminera från höns hus och marker. Karenstid begränsar möjligheterna att avmaska värphöns.

## Material och metoder

Samtliga äggproducenter i Statens jordbruksverks (SJV) hönsregister erbjöds hösten 2004 gratis parasitundersökning av träck från en hönsflock. För artbestämning av parasiter undersöktes fem självöda höns från 16 slumpvist utvalda infekterade flockar. Totalt 202 besättningar deltog (drygt 60 % av antalet producenter och höns). Uppgifter om gården och hönsen samlades in anonymt (skriftligt frågeformulär) och bearbetades statistiskt. De undersökta flockarna fördelades enligt följande: 44 flockar i bur (37 i inredd bur, 7 i konventionell bur), 78 flockar i envåningssystem inomhus, 39 flockar i flervåningssystem inomhus, 40 flockar med tillgång till utevistelse (varav 38 var KRAV-anslutna) och en flock med okänt inhysningssätt. Dessutom analyserades träck från unghönsflockar under uppfödningen avseende parasitägg (36 flockar från 24 besättningar).

## Resultat och slutsatser

Totalt 23 % av värphönsflockarna (n=46) var infekterade (bur: 2 %, envåning: 27 %, flervåning: 15 %, utevistelse: 45 %, okänt inhysningssätt 0 %). Spolmask och blindtarmsmask var ungefär lika vanligt förekommande. Hönsflockar med utegång var ofta infekterade med båda arterna

Désirée S. Jansson<sup>1</sup>, Dan Christensson<sup>2</sup>, Gunnela Gustafson<sup>3</sup>, Oddvar Fossum<sup>1</sup>, Ivar Vågsholm<sup>4</sup>,  
<sup>1</sup> Avdelningen för lantbrukets djur, SVA,

<sup>2</sup> Avdelningen för parasitologi (SWEPAR), SVA/SLU,

<sup>3</sup> Centrum för uthålligt lantbruk, SLU,

<sup>4</sup> Avdelningen för sjukdomskontroll och smittskydd och Avdelningen för kliniska vetenskaper, SLU,

e-post: [desiree.jansson@sva.se](mailto:desiree.jansson@sva.se)

samtidigt, och i två flockar med utevistelse påvisades förutom ovanstående parasiter även ägg av härmask (*Capillaria* spp.) och bandmask. Den statistiska analysen visade ett starkt samband mellan inhysningssätt och tarmmask. Värphöns med tillgång till utevistelse löpte 30 gånger högre risk för tarmmask jämfört med burhöns. Skillnaden mellan höns med utegång och frigående höns inomhus var däremot inte signifikant. Besättningar med etablerade smittskyddsrutiner t.ex. hygienbarriär, löpte minskad risk. Sanering och desinfektion mellan olika flockar i samma höns hus påverkade inte förekomsten. Parasit ägg påvisades i en unghöns flock. Resultaten tydde på att indirekt smitta mellan flockar och besättningar kan vara en vanligare smittväg än leverans av infekterade unghöns.

**Finansiering:** Statens jordbruksverk, Bidrag till försöks- och utvecklingsverksamhet avseende djurhälsa i ekologisk produktion (25-1010/04).

Lotta Jönsson,  
Institutionen för husdjurens utfodring- och vård, SLU,  
e-post: Lotta.Jonsson@huv.slu.se,  
018-67 16 79

## Kan musselmjöl ersätta fiskmjöl i foder till ekologiska fjäderfä?

Försörjningen av fjäderfä med KRAV-godkända proteinfodermedel kan bli ett stort problem då kravet på 100% godkända råvaror går igenom. Anledningen är att fjäderfä har ett särskilt högt behov av svavelhaltiga aminosyror (framförallt metionin och cystein). Då KRAV inte tillåter användning av syntetiskt metionin finns det endast ett fåtal råvaror med tillräckligt högt protein- och metionininnehåll att välja på. Exempel på en potentiell sådan källa med högt protein/metionininnehåll är musslor som är en helt ny råvara i detta sammanhang. Musselodlingar har dessutom förts fram som en alternativ miljöåtgärd för att minska problemet med övergödning. Frägetecken finns dock med avseende på förekomst av algtoxiner i musslorna. Musslor filtrerar stora mängder vatten och ansamlar växtplankton som tidvis kan innehålla DSP (Diarrheic shellfish poisoning) – gifter. Hur fjäderfä påverkas av dessa toxiner är i dagsläget ej känt.

Under hösten 2004 utfördes ett pilotförsök för att utvärdera musselmjöl som proteindråvara i foder till värphöns. Syftet med denna studie har varit att pröva hur ersättning av fiskmjöl med musselmjöl i foder till värphöns påverkar djurhälsa och produktion.

Djurmaterialet var värphöns av hybrid LSL (Lohman Selected Leghorn). Djuren (golvuppfödda) sattes in i inredda burar (Viktorsson) med 8 höns per fack vid 16 veckors ålder, totalt 96 djur. 4 försöksfoder har använts med 0, 3, 6 och 9 % inblandning av mussel- respektive fiskmjöl. Foder med 0 % musselmjölsinblandning har således haft ett innehåll av 9 % fiskmjöl osv. Varje foderblandning utfodrades till 3 grupper á 8 höns. Hönsen har haft fri tillgång till foder. Hönsornas vikt, värpprocent, äggvikt och foderomvandlingsförmåga har registrerats gruppvis. Äggkvalitetsbestämningar som deformationstal, brottstyrka, H-tal och

gulans färg har gjorts. Försöket pågick i 3 månader.

Resultat:

- Olika nivåer av musselmjölsinblandning i fodret gav inga signifikanta skillnader när det gäller produktion (äggvikt och foderomvandlingsförmåga).
- Det fanns en tendens till signifikanta skillnader när det gäller värprocent. Musselmjölsinblandning upp till 6 % ökade värprocenten medan inblandning med 9 % musselmjöl minskade värprocenten jämfört med kontrollgruppen.
- Olika nivåer av musselmjölsinblandning i fodret gav inga signifikanta skillnader när det gäller äggkvalitetsparametrar som deformationstal, brottstyrka och H-tal. Signifikanta skillnader kunde ses på gulans färg. Högre andel musselmjöl gav en starkare gulefärg.

Under våren 2005 har ett pilotförsök utförts för att utvärdera hur toxiskt musselmjöl i foder till värphöns påverkar djurhälsa och produktion och om dessa toxiner ansamlas i ägg och/eller kroppsvävnader. Resultaten bearbetas just nu i samarbete med Institutionen för anatomi och fysiologi. Under hösten 2005 planeras ett försök för att utvärdera musselmjöl som proteinråvara till slaktkyckling. Våren 2006 planeras ett större försök med musselmjöl i foder till värphöns och under hösten 2006 planeras ett försök med ren okadasyra till slaktkyckling för att bättre kunna utreda toxineffekterna.

## Identifiering av naturliga fiender till rönnbärsmalen

Syftet med detta projekt är, att etablera en grundläggande förståelse för samspelet mellan skadedjur och deras naturliga fiender i fleråriga odlingsystem som äppleodling. Denna kunskap skall bidra till att utveckla en strategi för naturlig biologisk bekämpning av skadedjur i äppleodlingen. Skadeinsekten i fokus är rönnbärsmalen, *Argyresthia conjugella*. Nyttodjuren i fokus är parasitsteklar, där larverna långsamt konsumerar sina värdar och slutligen dödar dem.

### Frågeställningar inom projektet

Följande frågor ligger till grund för projektets olika aktiviteter:

- I) Hur stor är den årliga populationen av rönnbärsmal?
- II) Vilka arter av parasitsteklar förekommer och vilka är vanligast?
- III) Förekommer samma arter av parasitsteklar på rönnbärsmalar när dessa utvecklas på olika värdväxter (rönn: primär värd, och äpple: sekundär värd)?
- IV) Är kvaliteten av rönnbärsmalslarver utvecklade på den sekundära värdväxten, äpple, tillräcklig hög för deras parasitsteklar?
- V) Är det möjligt att utveckla en strategi för naturlig biologisk bekämpning av en skadeinsekt som inte har en odlad gröda som primär värdväxt?

*Mette Kjøbek Petersen<sup>1</sup> & Birgitta Rämert<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup>Odlingslandskapets ekologi, Institutionen för entomologi, SLU, tel: 018-67 28 91,*

*e-post: Mette.Petersen@evp.slu.se  
<sup>2</sup>Växtskydd och resistensbiologi, Institutionen för Växtvetenskap, SLU*

## Preliminära resultat

Åren 2002 till och med 2004 har material insamlats för att identifiera rönnbärsmalens parasitsteklar. Vuxna rönnbärsmalar är framkläckta från larver utdrivna från äpplen och rönnbär. En vuxen parasitstekel (*Scambus annulatus*) har kläckts ur en rönnbärsmalspuppa härstammande från ett äpple. Vuxna individer av båda rönnbärsmal (många hundra), och ett 20-tal *Microgaster politus* och 3 *S. annulatus* har kläckts från material utdrivit från rönnbär insamlat under 2002.

Parasitstekeln, *S. annulatus*, som utvecklas på en rönnbärsmal från ett äpple, är en mycket stor art (> 5 m.m. lång och cirka dubbelt så stor som den vanligaste förekommande arten, *M. politus*) och kan antas att ha krav på ett värdjur av hög kvalitet och storlek. Att det är möjligt för en parasitstekel att utvecklas på en larv i ett äpple är ny kunskap och understryker vikten av att förbättra förhållanden för parasitsteklarna i nära omgivning till äppelodlingar.

De preliminära resultaten från insamlingar under 2003–2004 visar att olika värdväxter (rönnbär, vild apel, matäpplen och paradisäpplen) antagligen bjuder rönnbärsmalen på näring med olika kvaliter och utvecklingsmöjlighet. Fullvuxna larver utvecklade i vild apel och odlade äpplen har en kroppsvikt som är upp till tre gånger vikten av en larv utvecklad i ett rönnbär. Larver utvecklade i paradisäpplen är mindre än larver utvecklade i rönnbär och ingen av dessa har klarat av att förpuppa sig. En dålig utveckling av larver i paradisäpplen ger en möjlighet för användning av dessa äpplen som en fånggröda, där rönnbärsmalshonor lockas att lägga sina ägg men där larverna sedan inte klarar av att utvecklas till reproduktiva individer.

Åsa Lagerstedt,  
Institutionen för husdjurens ut-  
fodring och vård, avdelningen för  
fågel, SLU,  
e-post: a0asalag@stud.slu.se

## Ekologisk slaktkycklinguppfödning – en inledande studie

Studien var den första i en serie försök med syfte att utöka kunskapen om och utveckla möjligheterna för ekologisk slaktkycklingproduktion i Sverige. I försöket ingick 2000 kycklingar av hybriden Ross 308, indelade i två grupper med 1000 djur i varje. De slaktkycklingshybrider som används i Sverige, däribland den i studien använda, är selekterade för en hög tillväxthastighet och slaktas normalt vid 5 till 6 veckors ålder vid en slaktvikt på 1,7–2 kg. De antas därför vara mindre lämpade att födas upp till en högre ålder. Kycklingarna i försöket föddes enligt reglerna för ekologisk uppfödning upp till 10 veckor med en vikt på cirka 4,5 kg. Att föda upp dessa hybrider till denna höga vikt kan dock ha negativ effekt på kycklingarnas hälsa och välfärd, framförallt avseende benhälsan. Ett mer långsamväxande djurmaterial skulle vara önskvärt i ekologisk kycklinguppfödning, men finns inte tillgå i Sverige för tillfället.

Kycklingarna hölls först inomhus i ett uppvärmt stall på golv med kut-

terspån till cirka 3 veckors ålder. Därefter flyttades de till två hus med tillgång till daglig utevistelse. Rastgårdens storlek var 4 m<sup>2</sup>/kyckling. Endast ett mindre antal kycklingar utnyttjade dock utevistelsen trots uppsatta vindskydd.

I försöket jämfördes två olika foder sammansatta enligt KRAV:s regler för ekologisk slaktkycklingproduktion. Det ena fodret baserades på traditionella proteinfodermedel såsom soja och fiskmjöl. Det andra fodret innehöll proteinfodermedel som kan produceras i Sverige såsom ärtor, potatisprotein och maltgroddar. Fåglar har ett större behov av svavelhaltiga aminosyror än andra djur eftersom proteinet i deras fjäderdräkt innehåller en stor andel svavelhaltiga aminosyror (framförallt metionin). De flesta fodermedel som finns att tillgå har låga halter svavelhaltiga aminosyror jämfört med fåglarnas behov. Inom den konventionella kycklinguppfödningen tillsätts normalt syntetiska aminosyror för att få en bra aminosyrabalans i fodret. Då syntetiska aminosyror inte är tillåtet i ekologisk uppfödning kan det vara svårt att producera ett foder med den aminosyrabalans som krävs för en god djurhälsa.

Inga direkta skillnader kunde uppvisas mellan grupperna i fråga om tillväxthastighet, foderutnyttjande (cirka 2 kg foder/kg kyckling för båda grupperna) eller dödlighet. Efter en månad med tillgång till utevistelse påvisades en låg förekomst av koccidier, en typ av tarmparasiter. Även tarmbakterien campylobakter påvisades, vilket oftast är fallet hos kycklingar med utevistelse. Salmonella påvisades inte.

I framtida försök avser vi att fortsätta studera bl.a. fodersammansättningen, framförallt med närproducerade råvaror, för att uppnå en god näringsbalans som befrämjar kycklingarnas hälsa och välfärd. Vidare kommer vi att studera rastgårdarnas utformning avseende t.ex. vegetation och vindskydd för att uppmuntra kycklingarna att utnyttja utevistelsen.

Studien har utförts som ett examensarbete vid husdjursagronomprogrammet. Försöken finansieras av FORMAS.

## Mot en hållbar livsmedelskonsumtion?

Dagligvaruhandelns syn på den svenska marknaden för ekologiska livsmedel

För att den ekologiska produktionen ska fortsätta öka måste det finnas en säker avsättning för de ekologiska produkterna på marknaden. I detta sammanhang är konsumenternas efterfrågan en viktig faktor. En rejäl ökning av efterfrågan kräver dock att de ekologiska varorna inte bara når de redan frälsta. Här har dagligvaruhandeln en viktig roll att fylla – genom att handeln lyfter fram de ekologiska varorna i sitt sortiment blir det lättare för gemene man att ta ett grönt beslut. Följaktligen är det av intresse att närmare studera dagligvaruhandelns strategier. Studien ingår i ett 20-poängs examensarbete vid *Lund University International Master's Programme in Environmental Studies and Sustainability Science* (LUMES) och bygger på intervjuer med representanter från COOP, ICA,

*Anna Linell,  
International Master's Programme  
in Environmental Studies and  
Sustainability Science, Lunds  
Universitet,  
tel: 040-797 66 alt 070-366 19 26,  
e-post: anna.linell.622@student.  
lu.se*



Hemköp och Netto. Undersökningen studerar dagligvaruhandelns syn på den ekologiska marknaden idag samt de drivkrafter och hinder som handeln upplever finns för att utveckla det ekologiska utbudet.

Sammanfattningsvis ser dagligvaruhandeln just nu en stor potential i den ekologiska marknaden. Detta bekräftas av att Netto, som enligt egen utsago endast saluför det de vet kunderna vill ha, har valt att ta in ekologiska varor. För COOP, ICA och Hemköp är denna potential framförallt kopplat till den satsning på hälsosam mat som de för närvarande driver.

De hinder för en utvidgning av det ekologiska sortimentet som yttrats i tidigare undersökningar, såsom olika brister i utbudet från producent och för liten efterfråga från kund, är enligt handelns uppfattning till stor del undanröjda. För att nå ut till medelsvensson menade samtliga intervjuade att de ekologiska alternativen inom de etablerade varumärkena, inklusive kedjornas egna, är viktiga. Småproducenters bästa chans att överleva på marknaden är att ansluta sig som leverantörer till något av dagligvaruhandelns egna ekologiska varumärken såsom Änglamark och ICA Ekologiskt.

Tvärtom vad tidigare uttalanden från COOP, ICA och Hemköp har indikerat utgör prispressen ifrån lågpriskedjorna inget långsiktigt hinder för en ekologisk expansion, snarare tvärtom. Den framtida dagligvarumarknaden spås bli uppdelad i ett lågprissegment och ett segment med kedjor som satsar på högkvalitativ, hälsosam mat, vilket i förlängningen kan gynna den ekologiska försäljningen. För att få fart på försäljningen blir det då en strategi för dessa kedjor att få bort fokus från lågpris genom att kommunicera det mervärde som bland annat ekologiska produkter innebär. I detta arbete begränsar snarare traditionella arbetsmetoder samt motstånd inifrån den egna organisationen en snabbare utveckling av det ekologiska sortimentet.

*Anna Lundberg, Linda Pettersson & Linda Keeling,  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Avdelningen för djurskydd, SLU,  
tel: 0511-672 07,  
e-post: anna.lundberg@hnh.slu.se*

## Etologisk tillämpning på tillsyn av djur

- Hur man kan använda djurens beteende för att underlätta och förbättra tillsynen

Den ökade kunskapen, intresset och förståelsen för naturbetesmarker och deras värde samt den ökade efterfrågan på ekologiskt kött har bidragit till att allt fler djurhållare väljer att hålla djuren på ett mer extensivt sätt. För att denna typ av djurhållning ska fungera så att ekologiska mål uppfylls samtidigt som djurskyddet fungerar, måste en rad olika krav vad gäller djurskydd, ekonomisk vinst och inte minst allmänhetens och konsumenternas etiska krav och förväntningar, uppfyllas.

En svårighet med att hålla djur extensivt på stora marker, t.ex. på naturbetesmarker, i hägn, ranchdrift eller liknande, är tillsynen av djuren. Dels kan det vara svårt att hitta alla djuren, men även för de djur man hittar kan det vara svårt att genomföra en tillräckligt noggrann tillsyn för att djurets kondition och hull ska kunna bedömas eller för att skador

och sjukdomar ska kunna upptäckas.

Vi anser att möjligheten att genomföra tillsynen på ett tillfredställande sätt påverkas främst av tre faktorer;

1. Djurhållarens egenskaper
2. Djurens egenskaper
3. Betesmarkens utformning och egenskaper

## Syfte

Syftet med detta projekt är att undersöka hur tillsynen av djur hållna på extensiva beten genomförs idag och hur man genom att utnyttja djurens beteende kan förbättra och förenkla tillsynen i framtiden.

## Material och Metoder

Detta forskningsprojekt påbörjades i februari 2005. Som ett första steg har en enkät skickats ut till djurskyddsinspektörer i alla landets kommuner. Syftet med denna enkät är att få en bild över hur djurskyddsinspektörerna uppfattar att kravet på att alla djur ska ha daglig tillräcklig tillsyn uppfylls bland de djurhållare som håller djur under extensiva former, vad det finns för svårigheter och om de har erfarenheter eller förslag på lösningar till dessa problem.

Som en uppföljning av detta och för att få en inblick i djurhållarens situation kommer även en enkät att skickas ut till ett urval av djurhållare med frågor om vilka problem de anser vara störst samt vad de ser som möjliga lösningar för att tillsynen ska förbättras och förenklas.

Genom en rad olika vetenskapliga experiment kommer förslag från djurskyddsinspektörer och djurhållare att utvärderas. Hittills har två olika experimentella studier med nötkreatur genomförts där faktorer som tidpunkt på dagen, regelbundenheten, effekten av lockgiva samt effekten av träning av djuren studerats med avseende på hur snabbt djuren lokaliserar, hur stor andel av djuren man hittar och hur nära man kan komma dem, faktorer som alla har betydelse för hur väl tillsynen kan genomföras.

## Resultat och diskussion

Resultaten visar att om djurskötaren använder sig av lockgiva eller ej har betydelse för hur snabbt alla djuren kommer, när skötaren hade lockgiva med sig kom djuren fortare jämfört med om man inte hade någon lockgiva ( $p < 0,001$ ). Även regelbundenheten hade effekt, endast om skötaren kom samma tid varje dag och hade foder med sig minskade tiden det tog för djuren att komma inom 10 m från skötaren under den fem dagar långa testperioden (Linjär regression,  $p < 0,05$ ). För djurhållarna har detta en praktisk betydelse eftersom om man kan minska tiden det tar att hitta sina djur kan man lägga mer tid på att se om sina djur, något som även har betydelse för djurens välfärd då detta ökar chansen att djurhållaren upptäcker skador eller andra missförhållanden.

Gunnar Lundin,  
 JTI - Institutet för jordbruks- och  
 miljöteknik,  
 tel: 018-30 33 56,  
 e-post: gunnar.lundin@jti.slu.se

## Radmyllning och kombi- sådd av flytande gödsel- medel i ekologisk spann- målsodling

En möjlighet att minska kostnaderna för inköpt växtnäring inom den ekologiska odlingen är att minska förädlingsgraden beträffande gödselmedlens torkning och granulering. Exempel på sådana produkter är olika typer av flytande gödselmedel, bl.a. vinass.

Inom konventionell odling medför radmyllning och i ännu högre grad kombisådd<sup>1</sup> ökat utnyttjande av konstgödselns växtnäringssinnehåll. Fördelarna kan förväntas vara ännu större för vinass vars kväve huvudsakligen är organiskt bundet. Förutom de direkta effekterna på grödan torde de angivna metoderna även ha hämmande inverkan på mängden frögräs.

Projektet syftar till att undersöka radmyllningens respektive kombisåddens potential för tillförsel av flytande växtnäring inom ekologisk spannmålsodling.

Vid fältförsök i Uppsalatrakten tillfördes en värvetegröda vinass via ytspridning, radmyllning eller kombisådd, figur 1. Under de inledande försöksåren, 2003 och 2004, kunde inga statistiskt säkra skillnader i avkastning mellan dessa metoder visas. Skörden i de vinassgödslade försöksleden motsvarade i genomsnitt 75 % av beräknad avkastning med samma giva kväve i form av konstgödsel.

De praktiska försöken avslutas under 2005.



Figur 1. I projektet används en kombisåmaskin som har modifierats för att klara såväl kornad konstgödsel som vinass.

Undersökningen finansieras av Jordbruksverket och genomförs i samarbete med HS Landsbygdskonsult, Uppsala och lantbrukare Kurt Hansson, Sala.

### (Footnotes)

<sup>1</sup> Vid kombisådd placeras gödselmedlet vid sidan av och något djupare än utsädet. Sådd och gödsling sker i samma överfart. Även vid radmyllning placeras gödselmedlet i rader nere i marken men sådden sker i ett separat arbetsmoment.

# Orkar kornplantor både försvara sig och ge god skörd?

*Velemir Ninkovic, Robert Glinwood och Jan Pettersson  
Institutionen för entomologi, SLU,  
e-post:  
Velemir.Ninkovic@entom.slu.se*

De biomassaresurser som en kornplanta skapar genom näringsupptag, fotosyntes och metaboliska processer kan användas för olika syften. Det mesta går till att bygga upp stam, blad, rötter och frön. För de flesta korn-genotyper finns en viss flexibilitet beträffande hur mycket av de disponibla resurserna som kan användas för dessa olika syften. Rådande förhållanden t.ex. torka, ljusintensitet etc. bestämmer till viss del hur mycket av resurserna som kan allokeras till olika ändamål men den genetiska sammansättningen bestämmer hur stor den rörliga resursen är och även vilka omvärldsfaktorer som ska få genomslag.

I vårt projekt har vi visat att växt/växtkommunikation kan ha en rad effekter som påverkar allokeringen av tillgängliga resurser. Bestämda kombinationer av olika kornsorter (genotyper) har gett effekter på biomassafördelning och bladlusacceptans och när korn kombineras med vissa vanligare ogräs får vi även positiva effekter av doftämnen på naturliga fiender t.ex. sjuprickig nyckelpiga. Möjligen kan detta bero på att samspelet med andra växter skapar ett tillstånd hos den exponerade växten som påminner om den stress som bladlöss skapar i en angripen växt.

När en växt via signalämnena påverkar en annan växt kan detta ske i bestämda steg. För den mottagande växten kan det innebära att en mobil resurs läggs åt sidan för ett eventuellt framtida behov – antingen för tillväxt för att kunna konkurrera med en potentiell medtävlare om lediga resurser eller annat ändamål. Vid angrepp av skadegörare utgör den undanlagda reserven en resurs som kan användas för inducerat försvar/resistens. Den resursen är lättare mobiliserbar än om den måste frigöras från styrning till olika former av tillväxt.

I vårt program vill vi undersöka hur man kan skapa genotyper som kan maximera den rörliga resursen och hur man kan skapa växtodlingssystem där den kan användas för att öka det odlade beståndets motståndskraft utan att det leder till skördeminskningar. I bästa fall kan den mobila resursen användas till ökad kärnskörd om angrepp av skadegörare uteblir.

## Finansiering – framtiden

Hittills har våra underökningar bekostats av anslag från FORMAS, anslag till Biodiversitet och Ekologisk odling, från SLF för undersökningar rörande blandade sorter. Ett flerårigt basanslag från MISTRA har haft en avgörande roll särskilt vad avser de signalkemiska aspekterna.

För de fortsatta undersökningarna har nyligen en ram beviljats för ett större program (PIRAC) från MISTRA, där fyra forskargrupper olika forskargrupper som förutom entomologi representerar växtfysiologi och växtförädling ska samverka.

B. Lundegårdh<sup>1</sup>, A. Strömberg<sup>2</sup>  
and C. Andersson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU,

<sup>2</sup>Livsmedelsverket,

e-post:

Bengt.Lundegardh@evp.slu.se

Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt " redskap" i grönsaksodlingen

## Produktkvalitet

De hälsobefrämjande effekterna som anses kunna vara relaterade till ekologisk framställda livsmedel torde kunna bero på en högre halt av sekundära ämnen. Forskning har visat att ekologiskt producerad frukt och grönt kan innehåller betydligt högre halter av fenoliska ämnen än konventionellt odlade frukt och grönt. Kunskapen är dock bristfällig avseende om hur andra sekundära ämnen än fenoliska påverkas av organiska gödselmedel. Syftet med studien var att undersöka hur olika former av rödklöverbaserad grüngödsel och tillgängligheten av mineralämnen påverkade koncentrationen av vitamin C och glukosinolater i vitkål samt vitamin C och alkylcysteinsulfoxider, ACSOs, i purjolök.

Purjolök skördades från ett fältförsök på Krusenbergs söder om Uppsala och vitkål erhöles från försök utlagda hos odlare. Båda grödorna hade gödselats med olika former av grüngödsel: 1. direktnedbrukning av rödklöver under våren, 2. rötad rödklöver, 3. komposterad rödklöver, 4. marktäckning med färsk rödklöver. Mineralgödselad purjolök och vitkål användes som kontroll. Purjolöken gödselades med enbart en form av gödselmedel, medan gödslingen av vitkålen baserades på tilläggs gödsling av ett gödselmedel efter direktnedbrukning av vall.

Påverkar gödselformen halten av svavelinnehållande ämnen och vitamin C?

Den högsta halten av ASCOs och glukosinolater erhöles när mineralgödsel användes. Grüngödsling som marktäckning eller direktnedbrukat gav lägst halter av de två S-innehållande ämnena. En tilläggs gödsling med höns gödsel (Biofer) höjde halterna av glukosinolter jämfört en tilläggs gödsling med grüngödsel. Halten glukosinolater var lägre i Castello än Lennox och sorterna skilde sig avseende förhållandet mellan de två huvudgrupperna av glukosinolater (alifatiska och aromatiska glukosinolater). Halten vitamin C i vitkål påverkades varken av gödselmedel eller av odlingsställe, medan gödselmedlen hade en svag inverkan på vitamin C innehållet i purjolök. Höga grüngödselgivor gav de högsta halterna av vitamin C. Förhållandet mellan vitamin C och S-innehållande ämnen påverkades däremot starkt av både odlingsbetingelser och gödselmedel.

Tillgänglighet av kväve och svavel är en viktig kvalitativ styrmekanism

Både halten glukosinolater och ASCOs var relaterad till totala innehållet av svavel. Däremot påverkades inte halterna av skördenivån. Uptagen mängd kväve hade också en inverkan på halterna, vilket medförde att kvoten mellan N och S hade en stark reglerande effekt på syntesen av S-innehållande ämnen. En dominerande kväveupptagning gav en högre N/S-kvot vilket tycktes kunna stimulera syntesen av vitamin C till en viss

del. Hos purjolök fanns även det en korrelation mellan innehåll av kalium och halt vitamin C. Därtill påverkades kvoten mellan vitamin C och ACSOs av förhållandet mellan kväve, kalium och svavel. Vitkålssorten Castello hade en lägre upptagning av svavel i förhållande till kväve än sorten Lennox, vilket gav en lägre halt av glukosinolater i denna sort jämfört med i Lennox.

## Mikroorganismer för proteinberikning, lagringsstabilitet och ökat mineralupptag

I projektet undersöks mikrosvampar för sin förmågan att bilda biomassa på foderspannmål med målet att utveckla inhemska alternativ till importerade proteinfoderråvaror. Tillväxten av olika mikroorganismer varierar kraftigt och är mycket beroende av vattenaktiviteten i spannmålen. Förmåga att ge ökad proteinhalt samt en mer balanserad koncentration av essentiella aminosyror varierar kraftigt mellan olika mikrosvampar. Isolering av mikroorganismer från olika foderkällor och lagringssystem pågår för närvarande för att hitta organismer med god tillväxtpotential, enzymatisk aktivitet, samt förmåga att ge ökad lagringsstabilitet för stärkelserika foder.

Spannmål förvaras vanligtvis torkad. Torkningsprocessen är dock mycket energikrävande och kan konsumera upp till 60 procent av den totala energiförbrukningen vid odling och skörd av spannmål. För att er hålla god biomassatillväxt av mikrosvampar krävs relativt hög vattenhalt på foderspannmål. En fördel med detta är att man kan skörda tidigare och att man slipper den mycket energikrävande torkningen. Lagringen av våt spannmål sker därefter anaerobt i stora plastslangar, vilket är ett energisnålt och mer ekonomiskt lagringsalternativ. Isolering av jäst och mjölksyrabakterier från detta lagringssystem pågår för att hitta bra biomassaproducerande mikroorganismer som samtidigt kan förbättra lagringsstabiliteten. Den hygieniska kvaliteten av spannmål lagrad i plastslang undersöks från flertalet gårdar runt om i Sverige för att kartlägga den mikrobiologiska floran i lagringssystemet, samt för att utvärdera vilka lagringsstabiliserande egenskaper de biomassaproducerande jästsvamparna och mjölksyrabakterierna bör inneha.

Vissa mikrosvampar bildar fytaser som effektivt bryter ner fytinsyra, vilket ökar biotillgängligheten av mineraler som fosfor, kalcium, magnesium, järn, zink etc. Detta innebär att oorganiska fosfortillsatser i djurfoder kan minskas. En metod för detektion av fytasproduktion hos jästsvampar har utvecklats för att undersöka isolerade mikrosvampar. Därmed kan lämpliga kandidater utvärderas för förmågan att ge ökad biotillgänglighet av mineraler i foderspannmål och samtidigt minska eutrofieringen i vattenmiljöer.

*Projektet finansieras av Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas).*

*Matilda N. Olstorpe<sup>1</sup>,  
Volkmar Passoth<sup>1</sup>, Anders Jons-  
son<sup>2</sup>, Johan Schnürer<sup>1</sup>,*

*<sup>1</sup> Institutionen för mikrobiologi,  
SLU,*

*<sup>2</sup> Analycen AB,*

*tel: 018-67 32 12, e-post:*

*Matilda.Olstorpe@mikrob.slu.se*

Maj Rundlöf,  
 Zoologiska avdelningen,  
 Lunds universitet,  
 tel: 046-222 37 07,  
 e-post:  
 Maj.Rundlof@zoekol.lu.se

## Hur påverkas biologisk mångfald av storskaliga förändringar i jordbrukslandskapet?

Många arter har uppvisat minskande populationstrender i jordbrukslandskapet i stora delar av Europa. Viktiga orsaker till detta är förändrade brukningsmetoder och intensifiering inom jordbruket. Ekologisk odling, dvs. odling utan kemiska bekämpningsmedel och handelsgödsel, är en föreslagen lösning till problemet, och ett av de uttalade målen med ekologisk odling är just att bevara och utveckla den biologiska mångfalden i jordbrukslandskapet. Dessa skäl är grund till att en av miljöersättningarna inom EU:s jordbruksstöd går till ekologisk produktion.

Syftet med vårt forskningsprojekt är att studera konsekvenserna av ekologisk odling för biologisk mångfald i olika landskap och på olika skalor. Vi har arbetat utifrån tre hypoteser:

1. Odlingsformen (ekologiskt/konventionellt) påverkar biologisk mångfald
2. Landskapets heterogenitet påverkar effekten av odlingsformen på biologisk mångfald
3. Biologisk mångfald påverkas av odlingsformen på både lokal och landskapsskala

Studiesystemet för de första två hypoteserna ligger i Skåne och utgörs av 12 matchade gårdspår med en ekologiskt och en konventionellt brukad gård i varje par<sup>1,2</sup>. Sex av paren ligger i mellanbygd där landskapet är heterogent med större andel betesmark och små åkrar, resterande sex par ligger i slättbygden där jordbrukslandskapet är homogent och domineras av stora åkrar. Fjärilar och humlor samt nektar- och värdväxter har inventerats på dessa 24 gårdar under somrarna 2003–2004. Studiesystemet för den tredje hypotesen består av 8 matchade landskapspar där varje par inkluderar ett landskap med stor andel ekologisk odling och ett med liten andel ekologisk odling<sup>3</sup>. Inom det senare studiesystemet har vi inventerat fjärilar, humlor (2004–2005) och kärlväxter (endast 2004) längs åkerkanter vid både ekologiskt och konventionellt brukade åkrar.

Resultaten visar att både odlingsformen (ekologiskt eller konventionellt) och landskapets heterogenitet påverkar art- och individantalet av fjärilar och humlor, med högre art- och individantal inom ekologisk odling och heterogent landskap<sup>1,2</sup>. Dock fann vi en interaktion mellan odlingsform och landskapstyp, som visar att ekologisk odling endast har effekt på antal fjärilsarter och abundans i det homogena landskapet, inte i det heterogena<sup>1</sup>. Konsekvensen blir att den ekonomiska ersättningen till ekologisk odling endast uppfyller sitt syfte i intensivt odlade jordbruksbygder, där den ekologiska odlingen kanske bidrar till att återskapa ekologisk heterogenitet. Vi kan också visa att antalet högre växtarter i åkerkanter beror på både odlingsformen i åkern bredvid och på odlingsformen i det omgivande landskapet, med fler växtarter i kanter bredvid ekologiska fält och i landskap med högre andel ekologisk odling<sup>3</sup>. Detta

tyder på att populationsprocesser på både lokal och landskapsskala är viktiga för arters fortlevnad i jordbrukslandskapet.

Vi kommer också att inom projektet undersöka vilka mekanismer som gör att ekologisk odling gynnar biologisk mångfald. Tillsammans med våra befintliga resultat ger detta strategier för att utveckla den ekologiska odlingen så att effekten för biologisk mångfald blir maximal och det geografiska läget optimalt.

Projektet är en del av FORMAS' (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) forskningstema "Den ekologiska produktionens landskapsekologi: växtskydd och biodiversitet".

1. Rundlöf, M. & Smith, H. G. 2005. The effect of organic farming on biodiversity depends on landscape context. Submitted.
2. Nilsson, H. 2005. Farming practice and landscape effects on bumblebee diversity and abundance. MSc-thesis, Lund University.
3. Edlund, M. 2005. Will biodiversity of vascular plants increase on two different scales in organic farming? MSc-thesis, Lund University.

## Two phase continuous digestion of solid manure on-farm: Design, mass and nutrient balance

### Introduction/Problem

During the last decade some so called 'dry fermentation' prototype plants were developed for anaerobic digestion of organic material containing 15–50 % total solids. These plants show added advantages compared to slurry digestion plants: Less reactor volume, less process energy, less transport capacity, less odour emissions. However on-farm dry fermentation plants are not common and rarely commercially available. This paper reports about an innovative two phase prototype biogas plant designed for continuous digestion of solid dairy cattle manure.

### Methodology

Manure of a dairy stanchion barn is shifted by a hydraulic powered scraper into the feeder channel of the hydrolysis reactor. The manure is a mixture of faeces, straw and oat husks. From the feeder channel the manure is pressed via a feeder pipe to the top of the 30° inclined hydrolysis reactor of 53m<sup>3</sup> capacity. The manure mixes with the substrate sinking down by gravity force. After 22–25 days retention at 38 °C, the substrate is discharged by a bottomless drawer from the lower part of the reactor. Every drawer cycle removes about 0.1 m<sup>3</sup> substrate from the hydrolysis reactor to be discharged into the transport screw underneath. From the transport screw the substrate

*Winfried Schäfer<sup>1</sup>, Lars Evers<sup>2</sup>,  
Marja Lehto<sup>1</sup>, Sanna Sorvala<sup>1</sup>, Frederick Teye<sup>1</sup>, Artur Granstedt<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> Agricultural Engineering Research (VAKOLA), MTT Agrifood Research Finland,  
e-mail: winfried.schafer@mtt.fi,  
<sup>2</sup> Biodynamic Research Institute, Skilleby gård, Järna,  
e-mail: sbfi@jdb.se*



partly drops into a down crossing extruder screw where it is separated into solid and liquid fractions. The remaining material is conveyed back to the feeder channel and inoculated into the fresh manure. The solid fraction from the extruder screw is stored at the dung yard for composting. The liquid fraction is collected into a buffer and from there pumped into the methane reactor with 17 m<sup>3</sup> capacity. Liquid from the buffer and from the methane reactor partly returns into the feeder pipe to improve the flow ability. After 19–21 days retention at 38 °C the effluent is pumped into a slurry store covered by a floating canvas. In 2004 we took three times samples from the input manure, solid fraction, effluent, straw, and oat husks. Total solids and nutrient content was analysed by HS Miljölab Ltd. in Kalmar, Sweden and Novalab Ltd. in Karkkila, Finland. Volatile solids were analysed at the laboratory of MTT/Vakola. The gas yield of each reactor was measured by a gas meter (Actaris G6 RF1) and the reading was daily recorded.

## Results

The plant produced in average 52 m<sup>3</sup> biogas d<sup>-1</sup>. Maximum yield was 91 m<sup>3</sup> d<sup>-1</sup> biogas or 0.17 m<sup>3</sup> methane kg<sup>-1</sup> VS. The solid fraction contained 73±2 % of input VS and the effluent 10±2 %. In average 76.3 % of produced methane was used for process heating. Up to 305 kWh d<sup>-1</sup> or 56 % of the produced energy was available for heating the farm estate. Composted solid fraction and effluent together contained 70-81 % of the total input nitrogen and 94-111% of input NH<sub>4</sub>. Mass and nutrient balance is shown in the table below.

26. October	FM	TS	VS	Norg	Nsol	Ntot	NH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	K	P
2004	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Faeces	2175	199	176	6.05	1.63	7.68	1.08	0.56	10.02	1.40
Straw	57	44	37	0.23	0.01	0.24	0.01		0.31	0.05
Oat husks	197	181	162	0.56	0.04	0.59	0.01	0.03	1.09	0.20
Sum input	2429	424	375	6.83	1.68	8.50	1.09	0.58	11.42	1.65
Solid fraction	1189	317	282	3.65	0.75	4.40	0.52	0.23	4.63	0.84
Effluent	1176	45	31	1.65	1.29	2.94	1.18	0.12	3.76	0.60
Biogas	64	62	62							
Sum output	2429	424	375	5.29	2.04	7.34	1.70	0.34	8.40	1.44

## Conclusions

The two phase prototype biogas plant in Järna is suitable for digestion of organic residues of the farm and the surrounding food processing units. The prototype put many recent research results into practice. But there is still a lack of appropriate technical solutions in terms of handling organic material of high dry matter content, and process optimisation. The innovative continuously feeding and discharging technique is appropriate for the consistency and the dry matter content of the organic residues of the farm. It is probably not suitable for larger quantities of unchopped straw or green cut.

# Vad är naturligt beteende hos ett husdjur?

Formas-finansierat filosofiskt forskningsprojekt

## Bakgrund

Vid fältstudier av djurs beteende gömmer sig forskarna för att inte störa djurens naturliga beteende. Borde ekologiska djurskötare som vill stödja naturligt beteende minimera kontakten med djuren? Faktum är att lantbrukare som övergår till ekologisk produktion snarare intensifierar samspelet med djuren. *Betyder det att ekologisk djurhållning är onaturlig?*

## Projektets syfte

Syftet är att formulera en ny syn på naturligt beteende hos husdjur som gör det möjligt för ekologiska lantbrukare att se skötsel som en del av husdjurens naturliga beteende. *Eftersom ekologiska lantbrukare ofta associerar välfärd med naturligt beteende blir välfärd i ekologiskt lantbruk enligt det här synsättet förknippad med skötarens närvaro snarare än frånvaro.*

## Tre idéer från projektet

### **1. Djurskötaren som nav i husdjurens anpassning till lantbruksmiljön**

När smågrisar lär sig dia vägleds de av suggans grymtningar. Skötarens relation till djuren liknar ofta suggans relation till smågrisarna! Skötaren hjälper kon att anpassa sig till mjölkningen genom att tala med lugn röst, klappa och leda. Ett "grymtande" som stödjer kons beteende på gården. *För husdjur är samspel med skötaren ett nav i anpassningen till miljön.*

### **2. Överkorrigera inte industriell djurhållning**

Om husdjur levit onaturligt i industriella djurhållningssystem, så är människan ansvarig. Men problemet är inte den mänskliga närvaron som sådan, utan den onaturliga "närvaro" där skötaren saknar utrymme att vara skötare. Att gömma sig för djuren vore att överkorrigera detta misstag. *När ekologiska lantbrukare i stället utvecklar sitt beteende som skötare så gör de djurhållningen mer naturlig. Skötaren blir återigen en fungerande del av husdjurens liv.*

### **3. De unika husdjursbeteendena tillhör kulturlandskapet**

Husdjurens beteenden i lantbruksmiljön är inte bara genetiskt bestämda utan också formade av samspelet med människan. De kommer t.ex. ofta till skötaren när han kallar på dem. *När ekologiska lantbrukare utvecklar samspelet med sina husdjur, sköter de en ofta försummad sida av kulturlandskapet: Husdjurens unika husdjursbeteenden och samspel med människan.*

## Slutsats

***Genom att intensifiera skötseln av djuren gör ekologiska lantbrukare djurhållningen mer naturlig för husdjur.***

Pär Segerdahl,  
Centrum för bioetik vid Karolinska institutet och Uppsala universitet,  
Institutionen för folkhälso- och vårdvetenskap,  
Uppsala Science Park  
tel: 018-611 1157  
e-post: par.segerdahl@bioethics.uu.se  
hemsida: [www.bioethics.uu.se](http://www.bioethics.uu.se)

Magnus Simonsson, Stefan  
Andersson, Ylva Andrist-Rangel,  
Lennart Mattson och Ingrid  
Öborn  
Institutionen för markvetenskap,  
SLU,  
e-post: [magnus.simonsson@mv.slu.se](mailto:magnus.simonsson@mv.slu.se)

## Årlig vittring och fixering av kalium

Vi har uppskattat årlig vittring och fixering av kalium (K, kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>) utifrån data från fem långliggande bördighetsförsök med varierande jordart i Syd- och Mellansverige. Beräkningarna grundar sig på tillförsel och bortförsel av K till och från fälten, som med hjälp av följande ekvation ger en skattning av vittring eller fixering (samtliga termer har enheten kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>):

*Vittring + gödsling + deposition = skörd + lakning + förändring i utbytbar K*

De beräknade hastigheterna på vittring respektive fixering (negativ vittring) berodde i hög grad på gödslingsnivåerna. Fjärdingslöv, en moränlättlera från Skåne, hade t.ex. en vittring på cirka 60 kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> i ett försöksled som inte fick något handelsgödselkalium, och en fixering på cirka 50 kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> i ett led som gödslades till ersättning plus 80 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>; "ersättning" innebär att gödningen tillför lika mycket K som vad som förs bort från fältet med skördeprodukterna. Både vittring och fixering satte mätbara spår i jordarnas förråd av saltsyraextraherbart kalium, K-HCl (extraktion 2 tim med 2M HCl vid 100°C). Detta bekräftar uppfattningen att kaliumförrådet, skattat som K-HCl, kan fyllas på respektive utarmas reversibelt.

Om man låter bli att gödsla, får man alltså maximal vittring av kalium. Räcker då vittringen för att täcka grödornas upptag? Högåsa, en lerig grovmo i Östergötland, levererade mindre än 10 kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> genom vittring, vilket är för litet med tanke på det årliga skördeuttaget, som var 29 kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>. Övriga jordar, den skånska Fjärdingslöv samt två styva leror från Östergötland respektive Uppland, levererade mellan 40 och 60 kg K ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> genom vittringen, vilket var nära det årliga uttaget av kalium med skördeprodukter. Resultaten är tvetydiga beträffande en ytterligare skånsk moränlera, Ekebo. Båda moränlerorna var emellertid samstämmiga i att de fick en större minskning i utbytbar K än de styva lerorna, innan vittringen eventuellt kom ikapp kaliumuttaget.

Johanna Sjöberg,  
Institutionen för växtproduktions-  
ekologi, SLU  
e-post: [Johanna.Sjoberg@evp.slu.se](mailto:Johanna.Sjoberg@evp.slu.se)

## Mykorrhiza motverkar en utsädesburen sjukdom på stråsäd!

Mykorrhizasvamp är en svamp som hjälper växterna att ta upp näringsämnen, såsom fosfor. I gengäld får svampen energi från växtens fotosyntes. Detta samarbete sker nere i växternas rötter. Färskaste studier visar att mykorrhizasvamp har en stor utbredning i svensk åker- och ängsmark. Förutom att ta upp fosfor kan mykorrhizasvampen även motverka sjukdomar på växterna och öka motståndskraften mot torka. Mykorrhizasvamp har till och med visat sig motverka *Bipolaris*, som är en utsädesbu-

ren sjukdom på korn. Mykorrhizasvampar från olika fält är olika bra på att motverka *Bipolaris*.

## Vad kan jordbrukaren göra för att främja mykorrhiza?

För att främja mykorrhizasvamparna ska odlaren undvika för mycket tillförsel av lättlösligt fosfor. Det är även bra med en varierad växtföljd och med vallblandningar med många växtarter. Träda bör även undvikas. Om träda krävs p.g.a. regelverk ska man undvika att odla raps eller sockerbetor i direkt anslutning till trädan i växtföljden. Dessa växter kan inte samverka med mykorrhizasvampen, varmed mängden mykorrhiza i jorden minskar. Även kemiska bekämpningsmedel, främst fungicider, bör undvikas om man vill främja mykorrhizasvampen.

## Bättre växtförädling för ekologiskt jordbruk!

En viktig faktor för att kunna utnyttja den resurs mykorrhizasvampen utgör är en förbättrad växtförädling för ekologiskt jordbruk. Olika sorter har visat sig kunna utnyttja mykorrhizasvampen olika bra. Detta kan mätas i hur skörden påverkas med eller utan mykorrhiza. Växternas gener påverkar förmodligen även deras förmåga att dra nytta av mykorrhiza för att motverka *Bipolaris*.

## Framtiden?

I framtiden har vi förhoppningsvis; bättre kunskap om vilka brukningsmetoder som bäst främjar mykorrhiza, effektivare mykorrhizasvamp isolat och teknik som gör det möjligt att uppföröka dem på ett kostnadseffektivt sätt och ympa in dem i fältet, nya ekologiska mykorrhizaeffektiva växtsorter och bakterier eller andra svampar som kan ympas in för att hjälpa mykorrhizasvampen att göra ett bra jobb.

## Läs mer!

Johanna Sjöberg. 2005. Arbuscular Mycorrhizal Fungi, Occurrence in Sweden and interaction with a Plant Pathogenic Fungus in Barley. Doctoral Thesis No. 2005:33. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences, SLU. Finns elektroniskt via [www.epsilon.slu.se](http://www.epsilon.slu.se)

Monica Kling. 1998. Mykorrhiza, dold kraft i växtproduktionen. Fakta jordbruk, SLU, Nr 13 (1998).

# Ekhaga försöksgård – idé- och forskningscentrum

Ekhaga försöksgård skall medverka i utvecklingen av ett produktivt, uthålligt lantbruk och vara en mötesplats för forskare, studenter, rådgivare, lantbrukare och beslutsfattare. På Ekhaga pågår idag arbete med demonstration, utbildning, utveckling och forskning beträffande ekologiskt lantbruk. Denna verksamhet har bedrivits sedan 1988 på ca 20 ha åkermark. Från och med år 2005 bedrivs också verksamhet med andra odlingsformer.

## Forskningsprojekt 2005

Projektnamn	Kontaktperson	Finansiär
Anpassningsförmåga hos vårvete och korn vid olika odlingsbetingelser	Birgitta Mannerstedt Staffan Larsson	SLU
Reläodling för ökad uthållighet i ekologisk odling	Ewa Magnuski	Formas
Baljväxtreglering (sortblandningar)	Nilla Nilsson-Linde	SLU-Ekoforsk
Sortförsök käringtand	Nilla Nilsson-Linde	Svalöf Weibull AB och Scandinavian Seed
Sortförsök åkerbönor	Staffan Larsson	SJV
Sortförsök lupin	Staffan Larsson	SJV
Sortförsök timotej	Magnus Halling	SLU-Ekoforsk
Sortförsök ängssvingel	Magnus Halling	SLU-Ekoforsk
Sortförsök engelskt rajgräs	Magnus Halling	SLU-Ekoforsk
Skyddsgrödor för vallfröodling	Håkan Fogelfors	SJV
Sortförsök höstvete	Staffan Larsson	SJV
Demonstrationsodling av äldre spannmålssorter	Lennart Karlsson Hans Larsson	SLU
Demonstration av ogräsreglering i havre	Håkan Fogelfors	SJV
Demonstrationsodling av olika potatissorter	Jannie Hagman	SJV och SLU

### Kontaktpersoner:

Driftsledare Lennart Karlsson (Lennart.Karlsson@evp.slu.se, tel. 070- 227 15 80)

Statsagronom Håkan Fogelfors (Hakan.Fogelfors@evp.slu.se, 018-67 14 00)

# Kväveförsörjning av ekologiska höstoljeväxter – studie av olika kvävekällor, tillförseltidpunkter och myllningstekniker

Övergången till 100 % ekologiskt foder till idisslare 2007 innebär att efterfrågan av ekologiska rapsprodukter kommer att öka ytterligare. Höstraps har stort kvävebehov. Höstrapsplantorna börjar växa tidigt på våren och under stjälksträckningsfasen som sker under april och början av maj är nettomineraliseringen i marken vanligen låg. Låga skördar i ekologisk höstrapsodling kan oftast kopplas till liten tillgång av växtnäring. Det är av stor betydelse att organiska gödselmedel tillförs vid en tidpunkt så att kväveutnyttjande och kväveförsörjning blir optimal. Effektiviteten hos de organiska gödselmedel som idag finns på marknaden behöver undersökas när de tillförs vid låga temperaturer. Det finns en risk för långsam kväveverkan och svag effekt om inte myllning och därmed god jordkontakt kan säkerställas, vilket är fallet vid vårspridning i höstsådda grödor.

Den övergripande målsättningen med projektet är att för ekologiska gårdar både med och utan djur kunna presentera en ekologiskt hållbar strategi för kväveförsörjning av höstraps med organiska gödselmedel och därmed öka odlings säkerheten och det ekonomiska utbytet i odlingen. Två hypoteser har formulerats utifrån denna målsättning:

- Kvävetillgängligheten i organiska gödselmedel förbättras om den spridda gödseln radhackas direkt efter spridning jämfört med bredspridning.
- Bredspridning tidigt på våren före tillväxtstart (1–15 mars) ökar kvävetillgängligheten jämfört med bredspridning efter tillväxtstart (1–15 april).

Dessa hypoteser ska testas genom att undersöka olika på marknaden förekommande typer av organiska gödselmedel applicerade med olika spridningsteknik och i bestånd med 12,5 eller 48 cm radavstånd genom återkommande analys av jord och gröda. De gödselslag som ska undersökas är Vinasse, Biofer, kycklinggödsel och nötflyt. En modell för effektivt kväveutnyttjande kan utarbetas. Sambanden mellan olika typer av organiska gödselmedel och spridningsförhållanden undersöks, för att om möjligt kunna påverka faktorer som ökar tillgängligheten av kvävet i gödselmedlen och därmed öka utnyttjandet av dessa. Projektet genomförs 2005–2007 med tre fältförsök per år i två år och påbörjades i och med utläggning av de första försöken hösten 2005 i Västra Götaland. Projektet finansieras inom SLU Ekoforsk.

*Maria Stenberg<sup>1</sup>, Lena Engström<sup>1</sup>,  
Ann-Charlotte Wallenhammar<sup>2</sup>,  
Ingemar Gruvaeus<sup>3</sup>, Pär-Johan  
Lööf<sup>4</sup>,*

*<sup>1</sup> Avdelningen för precisionsodling,  
Institutionen för markvetenskap,  
SLU,*

*<sup>2</sup> Hushållningssällskapet Örebro,*

*<sup>3</sup> Hushållningssällskapet Skaraborg,*

*<sup>4</sup> Svenska Lantmännen,*

*tel: 0511-672 74,*

*e-post: Maria.Stenberg@mv.slu.se*

Maria Stenberg<sup>1</sup>, Åsa Kasimir  
Klemedtsson<sup>2</sup>, Leif Klemedtsson<sup>3</sup>,  
Karl Delin<sup>1</sup> och Per Weslien<sup>3</sup>,  
<sup>1</sup>Hushållningssällskapet Skara-  
borg,  
<sup>2</sup>Högskolan Trollhättan/Udde-  
valla,  
<sup>3</sup>Botaniska Institutionen, Göte-  
borgs Universitet,  
tel: 0511-248 19, e-post:  
Maria.Stenberg@hs-r.hush.se

## Kvävehushållning i ekologisk växtodling – kväveutlakning och lustgasemissioner

Effektivt utnyttjande av tillfört kväve och platsbunden tillgång på kväve är viktigt i utvecklingen av odlingsystem som är produktions- och miljömässigt hållbara på kort och lång sikt. Förluster av kväve genom utlakning och emissioner är oundvikliga vid odling. I det här projektet utvärderas och utvecklas ekologisk, integrerad och konventionell odling. Projektet genomförs på försöksgården Logården i Grästorp, Västergötland. Gården har brukats uppdelad på de tre odlingsystemen sedan 1991 och är på 60 ha totalt. Jordarten är lera med en lerhalt på i genomsnitt 40 %. Gården omtäckdikades 2003 och då installerades utrustning för automatisk mätning av avrinning samt flödesproportionell provtagning av vatten från varje enskilt skifte. En omfattande kartering av markegenskaper genomfördes inför täckdikningen. I både det ekologiska och det integrerade odlingsystemet används grön gödslingsvallar och det integrerade systemet brukas plöjningsfritt. Effektiviteten i utnyttjande av kväve mäts i alla systemen genom regelbunden provtagning och mätning av kväveutlakning och lustgasemissioner samt provtagning och analys av kväve i jord och gröda. Nyckelprocesser viktiga för kväveomsättning och förluster kvantifieras även.

Resultat från det första året visade på kväveutlakning i nivå med vad som var förväntat, cirka 10 kg N ha<sup>-1</sup> med variation mellan 2–35 kg N ha<sup>-1</sup>. Lustgasemissionerna var något högre än förväntat med cirka 3 kg N<sub>2</sub>O-N ha<sup>-1</sup> som det högsta värdet från ett ekologiskt skifte med grön gödslingsgröda. Projektet finansieras av Formas och SLF.

Per Ståhl,  
Hushållningssällskapet, Östergöt-  
land,  
tel: 013-35 53 00,  
e-post: per.stahl@hs-e.hush.se

## Bekämpning av åkertistel i ekologisk odling

Åkertistel är ett av de största ogräsproblemen i ekologisk spannmålsodling. På gårdar som inte har en flerårig vall i växtföljden behövs fler möjligheter att förebygga och bekämpa åkertistel i växtföljden. Projektet, som bekostats av FoU-medel från Jordbruksverket, syftar till att ta fram olika handlingsalternativ för hur lantbrukaren ska agera för att klara av åkertisteln i sin odling. Två försöksserier är genomförda. Alla försök ligger på lerjordar, där problemen bedöms som störst.

### Fältförsök

Tre fältförsök av varje försöksserie låg i Östergötland (Tegneby), Halland (Lilla Böslid) och Örebro (Norrgårda). Försöken startades 2003 och avslutades under 2005.

### Försöksplan radhackningsförsök

A	Havre med normalt radavstånd med ogräsharvning
B	Radhackning med 24 cm radavstånd; n hackning efter uppkomst på våren
C	Som B men radhackning 2 ggr varav en gång så sent som möjligt
D	Endast sen hackning
E	Som C men insådd av vallfrö efter sista hackningen och putsning av tistel på hösten 2 ggr eller då tistel finns uppe

Två hackningar har varit bästa led på två platser med hanterbar förekomst av tistel. Tistelförekomsten har halverats på två år. I Örebro-försöket har tistelförekomsten i kombination med dålig gröda varit för stor för att kunna hanteras av radhackningen. Insådden och putsning i led E har haft sämre effekt än stubbearbetningen i övriga led.

### Försöksplan halvträdesförsök

A	Spannmål med insådd följt av gröngödslingsträda
B	Halvträda med intensiv jordbearbetning fram till 15 juni, insådd av vall och efterföljande putsning under hösten. Sen höstplöjning, efterföljande spannmålsgröda.
C	Halvträda följt av vall: Halvträda med intensiv jordbearbetning fram till 15 juni, insådd av vall och efterföljande putsning under hösten. Vallen ligger under ytterligare ett år, skördas två ggr.
D	Tvåårig vall: Insådd på våren av vall. Putsning under försommaren. En skörd år ett. Vallen ligger ytterligare ett år, med två till tre tidiga skördar.

Halvträdan genomfördes med tillsynes bra effekt. Etablering av vall i renbestånd är riskabelt på styv lera efter uttorkande bearbetningar och grovstruktur. På alla tre platserna blev insådden svag och konkurrensen med tisteln dålig. Detta resulterade i att tisteln uppförökades av halvträdan. Led A och D har haft en relativt bra effekt på tisteln.

### Utvärdering av hackorgan

Vad som orsakar en dålig effekt är att hackorganet viker sig undan. Det viktiga är att hackorganet går i marken på avsett sett. Om det sätter sig material eller är hårt så att hackorganet inte går ner eller ställer sig på spets ger det en sämre hackeffekt. Under 2004 och 2005 har ett jämförande försök genomförts där gäsfot, vinkelskär och ett rakt skär har jämförts. Effekten på tistelskotten har graderats vid en tidig och sen hackning. Vid den tidiga hackningen har alla organ skurit av tisteln bra. Jorden var under båda åren porös och orsakade inget problem för hackorganen att gå ner i jorden. Vid den sena hackningen (ingen tidigare hackning gjord) har det varit stora problem med stora ogräs som har hängt sig på hackan och omöjliggjort ett bra hackresultat.



Elise Sörgaard Lydén  
tel: 08-765 11 94  
e-post: elise.sorgaard@telia.com

## Historisk landskapsstruktur som utgångspunkt för ett bättre skydd för den biologiska mångfalden. En metod applicerad på Fasterna kommunskog i Norrtälje

Moderniseringen av jord- och skogsbruk under 1900-talet har orsakat stora förändringar i landskapsstrukturen. Dagens brukningsmetoder tillåter monokulturer att breda ut sig på bekostnad av artrika biotoper som ogödslade fodermarker och betespräglade skogar. Det hotar livsmiljöerna för många arter som under flera hundra år har anpassats till äldre brukningsformer och landskapsstruktur. Som ett led i att bevara viktiga livsmiljöer håller Sverige, i likhet med andra EU-länder, på med att identifiera områden som ska ingå i det europeiska nätverket "Natura 2000" och Skogsvårdstyrelsen lägger upp strategier för att det 12:e miljökvalitetsmålet "Levande skogar" skall kunna nås.

Jag har studerat ett skogsområde i Fasterna församling som ägs av Norrtälje kommun. En småbruten topografi och äldre brukningsmetoder har skapat den mosaik av olika skogstyper som präglar skogen idag. Bland spåren från tidigare markanvändning finns kärlväxtsamhällen som har anpassats till en öppnare skog och till betes- och slätterhävd.

Med utgångspunkt i ekologisk teori; att det finns ett samband mellan biologisk mångfald och historisk markanvändningsstruktur, har jag utvecklat en metod som bygger på information från historiska markanvändningskartor och en lokal skogsbruksplan. Avsikten med metoden är att underlätta planeringen av skogsskötseln, i syfte att skapa ett bättre skydd för biologiska värden som etablerats under tiden som skogen har brukats. Som testområde har jag använt Mjölstaskiftet i Fasterna kommunskog.

Med hjälp av äldre och nyare kartmaterial har jag jämfört markanvändningsstrukturen och arean hävdad mark vid fyra tidpunkter mellan 1735 och 2004. Materialet har digitaliserats i MAP-info och analyserats i IDRISI. Resultatet av analysen har jag använt till att skapa ett scenario med en struktur som är initierad av tidigare markanvändning. Scenariot visar hur Mjölstaskiftet skulle kunna se ut om 50 år (år 2054) om särskilda skötselrekommendationer följs. Som jämförelse till scenariot följer en åldersprognos för år 2054. Eftersom avsikten med denna studie är att resultatet skall kunna användas som underlag för framtida skötsel, finns både prognosen och scenariot i digital form, kopplat till en databas, som i befintligt skick skall kunna ingå i Norrtälje kommuns Geografiska informationssystem (GIS). Ett av databasens fält innehåller villkor som utgör mål för varje enskilt område. Villkoren uttrycker vilken trädslagsfördelning och krontäckningsgrad ett område skall ha.

Den samlade informationen från historiska kartor och lokala skogs-

bruksplaner underlättar en planering som har till avsikt att gynna biologisk mångfald som etablerats i samklang med tidigare markanvändning. Här har metoden använts till att placera en slätteräng som finns i området i ett sammanhang och till att rekonstruera spridningsvägar mellan hävdade områden. Avsikten är att ge hävdgynnade kärlväxksamhällen bättre förutsättningar att fortleva i livskraftiga populationer genom att underlätta utvecklingen mot metapopulationer, men även för att ge bättre förutsättningar för andra arter som har etablerat sig under tiden som skogen brukats. Studien innehåller dessutom en planering där målet på sikt är att gynna arter som är knutna till äldre bestånd och död ved, vilket är möjligt på grund av att den samlade informationen kan användas till att förutse framtida biologiska värden.

Under förutsättning av att det finns tillgång till historiska markanvändningskartor och en lokal skogsbruksplan kan metoden användas i andra områden. Den äldre markanvändningsstrukturen bildar ett nätverk som innebär att metoden kan användas på en obegränsad rumslig nivå. Det gör metoden användbar i samband med val av "Natura 2000"-områden då den ger möjlighet att identifiera områden med likartad markanvändningshistorik och naturliga förutsättningar.

## Salmonellasituationen i svenska KRAV-besättningar med värphöns respektive slaktkyckling

I ett internationellt perspektiv har Sverige ett mycket gott salmonellaläge. Detta goda läge har erhållits genom att salmonella i mer än 40 år kontrollerats i hela produktionskedjan från foder till bord. Strategin är att:

- förhindra introduktion av salmonella i alla led av produktionskedjan
- övervaka salmonellasituationen i hela produktionskedjan
- vid fynd av salmonella vidta åtgärder för att eliminera infektion/kontamination

Om salmonella påvisas i en besättning avlivs och destrueras hela eller delar av besättningen som är smittade. Slaktkycklingproducenter erhåller ingen ersättning för de åtgärder som myndigheterna vidtar utan får förlita sig på egna försäkringar. För värphönsbesättningar utgår ersättning med 50 %. Om besättningen är ansluten till det frivilliga salmonellakontrollprogrammet ökar ersättningsnivån till 70 %. Det frivilliga salmonellakontrollprogrammet ställer krav på hygienrutiner, standard på stallar, krav på foder, samt på att inköpta djur ska komma från anslutna besättningar. KRAV-besättningar håller höns/slaktkycklingar utomhus och bedöms därför löpa en ökad risk att få salmonella. De har inte möjlighet att uppfylla kravet, i det frivilliga programmet, att alla djur ska vara inomhus och kan därför inte erhålla den högre ersättningsnivån.

*Helene Wahlström<sup>1</sup>, Desirée S. Jansson<sup>1</sup>, Pia Gustafsson<sup>2</sup>, Jan Danielsson<sup>2</sup>, Åsa Odelros<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Statens Veterinärmedicinska Anstalt,*

*<sup>2</sup>Jordbruksverket,*

*<sup>3</sup>Åsa Odelros AB,*

*tel: 018-67 40 00,*

*e-post: helene.wahlstrom@sva.se*

Mot denna bakgrund är det av intresse att klarlägga om KRAV-besättningar löper en högre risk att få salmonella jämfört med besättningar anslutna till det frivilliga kontrollprogrammet. Incidence rate, (I) dvs. antal nya fall av salmonella per besättnings-år (värphöns) respektive uppfödningssomgångs-år (slaktkyckling) under perioden 2001 till och med 2004 med 95 % konfidensintervall beräknat för KRAV-anslutna besättningar (tabell 1). Inget fall av salmonella påvisades under 2001–2004.

*Tabell 1. Antal besättnings/uppfödningssomgångs-år, salmonellafall, incidence rate och 95 % konfidensintervall för incidence rate för KRAV-anslutna besättningar under 2001–2004.*

År	Värphöns			Slaktkyckling		
	Besättningar x år <sup>a</sup>	Salmonella-fall (I)	95 % konf. Int.	Uppfödningssomgångar <sup>b</sup> x år <sup>a</sup>	Salmonella-fall (I)	95 % konf. Int.
2001–2004	415	0 (0)	<0.7%	68	0 (0)	<4%

a) Summan av alla besättningar/uppfödningssomgångar som fanns 2001, 2002, 2003 och 2004

b) Antagit att varje besättning har fyra uppfödningssomgångar

Motsvarande siffror för besättningar anslutna till den frivilliga salmonellakontrollen skattades för år 2004 till cirka 163 värphöns- och 129 slaktkycklingbesättningar (903 uppfödningssomgångar). Under den perioden påvisades ett fall av salmonella i respektive produktionsform. Incidence rate med 95 % konfidensintervall beräknades till 0,6 % (0,2–2,8 % (värphöns) och 0,1 % (0,04–0,5 %) (slaktkyckling).

Trots att brister finns i ovannämnda siffror kan konkluderas att, baserat på ovannämnda siffror, ingen indikation finns att KRAV-anslutna besättningar har en signifikant ökad risk att få salmonella.

<sup>1</sup>Ann-Charlotte Wallenhammar,  
<sup>1</sup>Lars Eric Anderson & <sup>2</sup>Per Ståhl  
<sup>1</sup>Hushållningssällskapet, Örebro,  
 tel: 019-603 27 18,  
 e-post: ac.wallenhammar@hush.se  
<sup>2</sup>Hushållningssällskapet, Östergötland

## Odlingsteknik i ekologisk vallfröodling

En framgångsrik produktion av ekologiskt vallfrö är en förutsättning för fortsatt utveckling och tillväxt av ekologiskt lantbruk. Vallfröproduktion är en specialodling och i ekologisk fröproduktion gäller det att hitta nya lösningar. I detta projekt som utgör en del av Ekoforsk-satsningen vid SLU, har vi tagit fram ny kunskap om hur ekologiskt vallfrö av timotej, ängssvingel och rödklöver kan produceras.

### Metodik

Projektet består av fyra olika delprojekt, som har genomförts hos odlare och på försöksgårdar i områden med kontrakterad ekologisk fröodling. Totalt har 24 fältförsök lagts ut under 2002 och 2003, varav 21 skördats under 2003 och 2004.

### Resultat

#### *Rödklöverfrö – ogräsreglering*

Ogräsharvning med hög intensitet har jämförts med radhackning (24 och 36 cm radavstånd). I ett av försöksleden har s.k. samsädd tillämpats då

vallfrö och spannmål säs samtidigt och grödan hackas redan under insäningsåret. Skördenivån visar små variationer mellan de olika radavstånden (tabell 1). Effekten på ogräset har varit god, och renvaruhalterna är i medeltal högre för samtliga bearbetade försöksled.

**Tabell 1. Seriesammanställning R6-9112, 2003-2004. Medeltal av sex försök.**

	Försöksled	Ren frövara kg/ha	Rel tal	Renvaruhalt %
A.	Radavst. 12 cm, ingen mek bek	221	100	87,16
B.	Radavst. 12 cm, ogräsharvning e skörd och vår	238	108	91,35
C.	Radavst. 36 cm, radhackning e skörd och vår	230	104	88,0
D.	Radavst. 24 cm samsådd, radhackning e uppkomst, skörd och vår	232	105	90,1

### **Rödklöverfrö – skördeteknik**

En jämförelse mellan strängläggning, strängläggning med luftning och direkttröskning visar att förlusterna vid strängläggning blir försumbara jämfört med direkttröskning.

### **Gräsfrovall – gödsling**

Två försök har skördats i förstaårsvallar timotej och två i ängssvingel. Två organiska gödemedel; nötflyt och Vinasse samt olika spridningstidpunkter har jämförts vallfröar 1. Flytgödsel spriden höst och vår har fungerat bäst både i ängssvingel och timotej. I timotej har en engångsgiva av Vinasse vid tillväxtstart på våren hävdats sig väl så bra.

### **Gräsfrovall – ogräsreglering**

Olika etableringstekniker har jämförts; radsådd 12 cm med ogräsharvning, samsådd med 24 cm radavstånd samt radsådd 36 cm med radhackning. I timotej har samsådd 24 cm fungerat bra med den högsta renvaruhalten. Sådd med 36 cm har lämnat lägst skördar i båda fröslagen.

Renvaruhalten är överlag lägst i försöksled utan ogräsreglering. Renhetsanalyserna påvisar svårigheterna att rensa ifrån frö av alsikeklöver i timotej samt frö av vitklöver och baldersbrå i ängssvingel.

## **Ekologisk oljeväxtodling – beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps**

*Ann-Charlotte Wallenhammar,  
Hushållningssällskapet, Örebro,  
Tel: 019-603 27 18  
e-post: ac.wallenhammar@hush.se*

Intresset för ekologisk produktion av oljeväxter förväntas öka ytterligare när övergången till 100 % ekologiskt foder ska genomföras. Genom dokumentation av praktiska odlingar finns en samlad bild av hur ekologisk oljeväxtodling bedrivs. Kartläggningen visar stora variationer både i skördenivå och i odlingsteknik. I det här projektet, där effekterna av olika radavstånd på ogräsförekomst och avkastning undersökts, redovisas ny kunskap som kan öka odlingsekonomin. Fokus har också lagts på att jäm-

föra olika bearbetningsstrategier för att reducera beståndet av spillraps. Projektet som startade år 2000 finansieras av SJV, och har under 2002-2004 också ingått i Ekoforsksatsningen vid SLU.

## Metodik

Totalt har 15 försök beställts under perioden 2000 och 2003 för utläggning i höstraps eller höstrybs. Höstoljeväxterna har anlagts med 12, 24 resp 48 cm radavstånd. Ogräshackning har utförts i 24 cm- respektive 48 cm-bestånden två gånger på hösten och en gång på våren. Extremt torra förhållanden under etableringsfasen hösten 2002 och 2003 och därtill vinterpåfrestningar innebär att försök inte lagts ut, att antalet kassationer varit mycket stort och att flera försök som gått fram till skörd varit svaga. För att motverka bortfallet anlades ett försök i vårraps (12, 24 och 36 cm radavstånd) och ett försök i höstrybs 2004 (12, 24, 36 och 48 cm radavstånd).

Olika bearbetningsstrategier för att reducera beståndet av spillraps har undersökts i totalt sju försök under 2003 och 2004, och har anlagts efter skördade höstoljeväxter. Därtill plöjdes halva försöket medan halva stubbearbetades. Höstsäd har anlagts på ytorna som avräknats vid tre tillfällen på hösten och en gång påföljande vår.

## Resultat – beståndsetablering

På två försöksplatser (Skåne och Gotland) med hybridraps är skördenivåerna jämna mellan försöksleden, t.o.m. något högre för säd med 48 cm. Hybridrapsen har utnyttjat sin kapacitet vid de större radavstånden och en planttäthet på 20 plantor/m<sup>2</sup> på våren har i medeltal avkastat 2380 kg/ha. Ogräsbiomassan var lägst vid 48 cm radavstånd. Förhållandet är det omvända i försök som anlagts med linjesorter i norra Götaland och Mellansverige, dvs. högst skörd har erhållits vid 12 cm radavstånd. I vårrapsförsöket lämnade 24 cm radavstånd såväl högst skörd som lägst ogräsbiomassa. 36 cm avkastade i samma nivå, men lämnade betydligt högre ogräsbiomassa.

## Resultat- strategier mot spillraps

Resultaten har påverkats av rådande väderlek. Under de torra förhållanden som rådde 2002 och 2003 resulterade grund stubbearbetning tidigt på hösten, företrädesvis direkt efter skörd, i fler höstgrodda plantor än där marken har lämnats obearbetad. Under en fuktig höst med goda gröningsbetingelser som 2004 kan, inga skillnader utläsas mellan försöksleden. Något fler plantor har grott på våren i den del av försöket som stubbearbetats. Slutsatsen blir att rekommendera en ytlig bearbetning direkt efter skörd när torra förhållanden förväntas.

# Uthålliga vallbaljväxter för miljö- och kostnads-effektiv mjölkproduktion

Ann-Charlotte Wallenhammar<sup>1</sup>,  
Nilla Nilsson-Linde<sup>2</sup>, Gärd L-  
Baeckström<sup>3</sup> & Jan Jansson<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Hushållningssällskapet Örebro,

<sup>2</sup> Institutionen för växtproduk-  
tionsekologi, SLU,

<sup>3</sup> Örebro läns landsting,

<sup>4</sup> Hushållningssällskapet Sjuhärad,

tel: 019-603 27 18,

e-post: ac.wallenhammar@hush.se

## Bakgrund

I detta projekt undersöks om odlingssäkerhet och kvalitet kan förbättras med bibehållen långsiktigt hög produktionsnivå genom att öka kunskapen om val av odlingsmaterial och skördestrategi. Rödklöver är mottaglig för angrepp av allmän rotröta som orsakas av flera jordbundna svampar ur släktet *Fusarium*. I projektet undersöks angreppsgradens beroende av baljväxtart, rödklöversort och skördeintensitet. Finansierare är Stiftelsen lantbruksforskning (SLF), Stiftelsen C.R. Prytz donationsfond, Försök i Väst och Östra SverigeFörsöken.

## Material och metoder

Två fältförsök med baljväxter, timotej och ängssvingel (tabell 1) har anlagts våren 2004 på Kvinnersta försöksgård i Närke och på Rådde försöksgård i Västergötland. Vallodling har förekommit på båda försöksplatserna sedan 1940-talet. Jordarten på Kvinnersta är mmh ML och på Rådde mmh svl sa mä Mo. Provtagning för sjukdomsgradering gjordes i slutet av oktober varvid 10 slumpmässigt utvalda baljväxtplantor grävdes upp parcellvis. Efter tvättning skars plantorna itu och graden av mörkfärgning bestämdes enligt en indexmetod. Ett högt värde innebär stora angrepp.

## Resultat

Resultaten av graderingarna visar att angreppen av rotröta på rödklöver var stora redan insättningsåret (tabell 1). På Rådde uppvisade 92 % av plantorna yttre angrepp och 76 % inre angrepp. I medeltal var sjukdomsindex (SI) 25 för de yttre skadorna och 21 för de inre. Angreppsnivån på Kvinnersta var något lägre då i medeltal 79 % av plantorna visade yttre angrepp och 64 % inre angrepp. Sjukdomsindex låg på samma nivå, i medeltal 25 för yttre skador och 20 för inre skador. Några skillnader mellan Fanny och Vivi, som anses vara motståndskraftig, går inte att påvisa i detta skede.

Angreppsnivån av rotröta på vitklöver, käringtand och blåusern var betydligt lägre jämfört med rödklöver (tabell 1). I Råddeförsöket var sjukdomsindex i medeltal 20 för yttre skador och 11 för inre skador. Sjukdomsindex i Kvinnerstaförsöket var i medeltal 11 för yttre skador och 6 för inre skador. På Rådde visade blåusern större angrepp än vitklöver och käringtand, medan angreppsnivån hos de olika arterna på Kvinnersta följdes åt. Projektet fortsätter.

Tabell 1. Yttre och inre skador av rotröta oktober 2004, angripna planter (%) och sjukdomsindex (SI) på rödklöver (Rk), vitklöver (Sonja), käringtand (Oberhaunstaedter) blålusern (Pondus) och cikoria (Grasslands Puna), alla led i samodling med timotej och ängssvingel. Rädde (Rå) och Kvinnersta (T)

Led	Fröblandning	Antal skördar	Yttre skador				Inre skador			
			% Rå	% T	SI Rå	SI T	% Rå	% T	SI Rå	SI T
A.	Rk Fanny	2	82	83	22	29	67	68	17	20
B.	Rk Vivi	2	94	81	24	25	70	66	17	24
C.	Rk Fanny	3	98	80	29	26	80	60	24	21
D.	Rk Fanny + cikoria	3	94	71	27	20	87	61	24	17
E.	Vitklöver	3	76	41	19	10	31	27	8	7
F.	Käringtand	2	74	37	18	9	34	20	8	5
G.	Blålusern	2	80	58	23	15	55	21	16	6

Lennart Wiklund<sup>1</sup> och Britt-Marie Benjaminsson<sup>1</sup>, Lars Olrog<sup>2</sup>, Knud Nissen<sup>3</sup>, Anders Jonsson<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> Naturbruksgymnasiet Sötåsen,

<sup>2</sup> Naturbruksgymnasiet Dingle,

<sup>3</sup> POS, AgroVäst,

<sup>4</sup> Institutionen för markvetenskap, avdelningen för precisionsodling, SLU,

e-post: lennart.wiklund@vregion.se, lars.olrog@vregion.se, knud.nissen@lantmannen.se, anders.jonsson@mv.slu.se

## Metodutveckling av plats-specifik odlingsteknik i det ekologiska lantbruket – integrering i naturbruksgymnasiernas kursutbud

Avsikten är att vid två naturbruksgymnasier, Sötåsen och Dingle introducera, använda och värdera samt utbilda i de möjligheter den nya plats-specifika odlingstekniken öppnar för det ekologiska lantbruket. Utgångspunkten är att dokumentera variationen på skolornas fält och sedan försöka åtgärda denna variation för de egenskaper som anses vara ekonomiskt och miljömässigt intressanta. Arbetet ska bedrivas i samarbetet med SLU, avdelningen för precisionsodling, institutionen för markvetenskap, SLU, Skara och AgroVäst-projektet, Precisionsodling Sverige, (POS).

Några moment har identifierats som intressanta:

- "Precisionskalkning", dvs. efter markens pH-värde fördela kalk av "rätt sammansättning" för de rådande växtföljderna.
- "Platsspecifik ogräsbekämpning", med avsikten att punktvis använda intensiva metoder för kontroll av rotogräs, såsom kvickrot och tistel samt anpassa intensiteten efter jordart.
- Varierad utsädesmängd för att öka konkurrensen mot ogräs.
- "Platsspecifik stallgödselspridning" med målet att fördela den tillgängliga växtnäringen till de delar av fält där nyttan är störst eller riskerna för läckage lägst. Spridning efter separation av flytgödsel i en fast del och en flytande fas.
- Skattning av skörd av vallgrödor med YARA N-sensor.
- Mätningar i växande gröda med N-sensor för bedömning av eventuellt kompletterande gödslingsbehov på basis av det uppmätta tillståndet hos grödan. Mätresultatet utgör den samlade effekten av olika faktorer, såsom markens kväveleverans, va-

riation i efterverkan av fånggrödor, N-fixerande grödor, tillförsel av stallgödsel etc.

- Installation av skördekarteringsutrustning i skördeetröska för att uppskatta variationen i skörd för utredning av orsaken till variation.

För varje ämnesområde bildas en arbetsgrupp bestående av representanter från skolorna, SLU och POS. De ansvarar för uppläggning och instruktion av arbetet och skolpersonalen för genomförande, uppföljning och integrering i utbildningen.

Arbetet har inletts med kompletterande karakterisering av variation i markparametrar (EM 38, jordart, mullhalt etc.) och karakterisering av grödor med YARA-N-sensor på utvalda fält. Resultaten överförs direkt till eleverna genom att delmoment integreras i såväl den teoretiska som praktiska utbildningen. Resultaten kommer också att spridas till aktiva lantbrukare och rådgivare genom: öppet husaktiviteter, fältvandringar och andra lantbruksträffar på skolorna.

Projektet ger en unik kombination av anpassning av PA-teknik i det hållbara lantbruket och i utbildning.

## Kemisk hygienisering av smittad gödsel

Sverige har internationellt sett ett mycket gott hälsoläge i djurbesättningar avseende Salmonella. Trots detta påvisas smittan på djur nu och då. För att säkerställa att gården blir fri från smitta måste såväl stallar som smittat material saneras.

I dagens lantbruk med allt större gårdar är det inte ovanligt med gödselbrunnar på flera tusen kubikmeter. Om gården smittas med salmonella är det stora volymer gödsel som måste saneras. Nedbrukning av gödseln i jorden är inte ett hygieniskt säkert alternativ eftersom viss gödsel hamnar ovan mark, även efter plöjning. Gödseln kan smitta vildlevande djur och vattendrag samt återsmitta besättningen eller smitta nya besättningar vilket kan leda till stora problem och kostnader.

Det enda KRAV-godkända medlet för sanering av gödseln är osläckt kalk. Ur teknisk och arbetsmiljöhänsyn är detta alternativ inte bra.

Vi har undersökt en metod att använda ammoniak för hygienisering av flytgödsel. Genom att tillsätta antingen ammoniak 0,5 % eller urea 2 % är det möjligt att på ett snabbt, miljövänligt och enkelt sätt sanera gödseln. Dagens rekommendation är att vid temperaturer under 10°C behandla gödseln i 20 dagar och vid temperaturer över 10°C behandla gödseln i 10 dagar innan den sprids som gödselmedel.

Behandlingen gör att man både sanerar gödseln och gödselbrunnen. Denna behandling är enkel, ekonomisk och ger god hygienisk effekt utan att främmande ämnen tillförs. Ammoniaken som tillförs nyttjas som gödselmedel när gödseln sprids.

*Björn Vinnerås<sup>1,2</sup> och Ann Albiñ<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Avdelningen för Vilt Fisk och Miljö, SVA,*

*<sup>2</sup> Institutionen för Biometri och Teknik, SLU,*

*e-post: Bjorn.Vinneras@bt.slu.se*



*Björn Åstrand,  
Högskolan i Halmstad,  
tel: 035-16 71 43,  
e-post: Bjorn.Astrand@ide.hh.se*

# Robust och kostnads- effektiv automatise- ring av mekanisk ogräs- rensning för ekologisk odling av socker

Idag rensas ogräs för hand i KRAV-odlingen. För att minska kostnaderna för ogräs rensningen behövs en automatisering av ogräsbekämpningen. Undersökningar har visat att man med effektiv ogräsrensning i ekologisk odling av sockerbeter kan få minst lika hög skörd jämfört med konventionell odling.

Forskningsprojektet har syftat till att utveckla bildanalysmetoder som kan hantera de skillnader som finns i plantors utseende inom och mellan fält (plantstorlek, ogräsarter, ogrästryck, jordtyp, med mera). För att identifiera och skilja på grödor och ogräs använder vi oss av en kamera. En viktig del har varit att verifiera metoderna i fält med avseende på robusthet och realtidsegenskaper. Ett led i dessa test har varit att utveckla specialanpassad utrustning för ändamålet.

## Resultat

Kontextmetoden bygger på en matematisk modell av raden med grödor. Den används för att hitta de plantor som har störst sannolikhet att vara en gröda. Metoden har testats mot en databas. Cirka 90 % av betorna hittades och cirka 60 % av ogräset. Två tester genomfördes, med vår försöksmaskin inklusive rensningsverktyg, i fält hos en ekologisk odlare. Testen visade att 99 % av sockerbetorna stod kvar och att cirka 60 % av ogräset i raden togs bort. Anledningen till att en del ogräs stod kvar berodde på att uppkomsten inte var 100 %, att rensningsverktyget hade vissa begränsningar, och att en del ogräs överlappade med sockerbetorna.

Problemet med låg uppkomst och att därigenom ogräs anses vara en sockerbeta (dvs. ogräset växer där sockerbetan skulle ha växt) har lösts genom att kombinera kontextmetoden med metoder av klassificering av enskilda plantor med hjälp av plantornas utseende såsom färg, form och storlek. Genom att kombinera metoderna har vi visat att man blir mindre känslig för träningsfel hos klassificeraren som använder sig av färg och form och därmed också mer robust. Man blir också mer robust mot högt ogrästryck. Den totala klassificeringsgraden ökar med 3–8 % jämfört med att bara använda sig av färg och form. Vi har utvärderat metoden på två databaser och den totala klassificeringsgraden var mellan 92–98 %. Genom att använda oss av Active Shape Models har vi även kunnat skilja ut fler sockerbeter som överlappar med ogräs.

## Finansiärer och samarbetspartners

Jordbruksverket, Stiftelsen Lantbruksforskning (Projnr: 0344001),  
Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB, MAPRO.

# Generalistiska predatorer – en bra start för skadedjursbekämpning

Sandra Öberg<sup>1</sup>, Anna-Karin Kuusk<sup>2</sup>,  
Institutionen för entomologi, SLU,  
<sup>1</sup> tel: 018-67 23 72,  
e-post: Sandra.Oberg@entom.slu.se,  
<sup>2</sup> tel: 018-67 23 67, e-post:  
Anna-Karin.Kuusk@entom.slu.se

Spindlar och jordlöpare är generalistiska predatorer och kan konsumera många olika typer av byten, skadedjur inkluderade. Havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) är ett skadedjur som kan åstadkomma stora skador på framför allt vårsådd stråsäd. Om generalistiska predatorer ska kunna förebygga utbrott av havrebladlusen måste de naturliga fienderna hitta och förtära bladlössen direkt när de koloniserar fälten. Därför är det viktigt att predatorerna finns i fälten på ett tidigt stadium av grödans tillväxt. Kunskap om generalisternas abundans och spridning vid tidpunkten för bladlössens kolonisering av fälten tillsammans med kvantifiering av predation på insekter kommer att bidra till en bättre förståelse för de generalistiska predatorernas roll i biologisk skadedjursbekämpning.

Spridning och abundans av spindlar studerades i stråsädesfält runt Uppsala efter sådd, våren 2004. Resultaten visar att det fanns spindlar i fälten direkt efter sådden och att abundansen ökade med tiden för en del arter. Alltså skedde en spridning in i fälten, men däremot kunde inte en spridningsrörelse detekteras. Många spindlar föredrog att uppehålla sig i kanten av fälten, men några arter var jämnt spridda i fälten eller mer vanliga i fälten än i kanten. Dessa arter innefattar vargspindeln *Pardosa agrestis* (Araneae: Lycosidae), samt mattvävarspindlarna *Oedothorax apicatus* och *Meioneta rurestris* (Araneae: Linyphiidae). Tolv vargspindelarter och 36 mattvävarspindelarter påträffades i fälten. Dessutom hittades ytterligare 10 spindelfamiljer.

Vi undersöker också om de vanligaste predatorerna, som befinner sig tidigt i fälten, verkligen konsumerar havrebladlöss. En metod som kan användas för att uppskatta predation är detektion av bytes-DNA inuti predatorer med hjälp av PCR- (Polymerase Chain Reaction) baserade metoder. För att kunna dra riktiga slutsatser om predationstrycket i fält är det viktigt att veta hur lång tid efter en måltid det är möjligt att detektera resterna av bytets DNA. I ett första steg bestämdes halveringstiden (den tidpunkt efter vilken enbart hälften av de intagna måltiderna kan detekteras) för DNA från en havrebladlus som konsumerats av *Pterostichus cupreus*, *Bembidion* spp. (båda Coleoptera: Carabidae) respektive *P. agrestis*. Svultna predatorer, insamlade från fält, erbjöds en enstaka havrebladlus. När bytet hade ätits upp, fick grupper av predatorer smälta måltiden under olika långa perioder innan de blev infrusna i väntan på DNA-extraktion och PCR med havrebladlus-specifika markörer.

Studien är ännu inte helt avslutad men preliminära resultat visar att det är möjligt att detektera DNA från en enda havrebladlus inuti samtliga predatorer. Antalet detekterbara måltider per tidsperiod minskar emellertid snabbt. För närvarande undersöker vi temperaturens inverkan på DNA:ts halveringstid, information som är viktig för design av framtida fältinsamlingar.

Marie Bengtsson<sup>1</sup>  
& Peter Witzgall<sup>2</sup>,  
Institutionen för växtvetenskap,  
SLU,

<sup>1</sup> tel: 040 – 41 53 08,

e-post: Marie.Bengtsson@vv.slu.se,

<sup>2</sup> tel: 040 – 41 53 07,

e-post: Peter.Witzgall@vv.slu.se

## Dofter istället för gift – Rörumsprojektet

### Äpplevecklaren

Äpplevecklaren, *Cydia pomonella*, är enskilt den insekt som orsakar störst skador på äpplen i världen. Detta gäller också för Sverige. Äpplevecklarna skadar äpplet när de äter sig in i frukten för att nå kärnorna. Idag bekämpas äpplevecklaren huvudsakligen med ospecifika och mycket toxiska organofosfater såsom Gusathion.

### Nya tekniker måste utvecklas

Miljömedvetenheten ökar stadigt både bland myndigheter, konsumenter och odlare. Speciellt problematiken kring bekämpningsmedelsföreningar i grundvattnet, gör att det idag finns ett stort behov av nya tekniker. Förbud mot de mest använda insekticiderna förutsägs inom EU och då naturligtvis också i Sverige. Nya, lika effektiva, men mindre giftiga insekticider finns inte att tillgå på marknaden och förväntas inte heller introduceras inom en överskådlig framtid.

### Förvirringsmetoden

Den feromonbaserade s.k. förvirringsmetoden är en av de mest lovande teknikerna för biologisk bekämpning av äpplevecklaren – och den finns redan tillgänglig! Det är nu av största vikt att etablera användandet av nya metoder innan förväntade förbud mot insekticider träder i kraft. Under sommaren 2002 bedrevs för första gången i Sverige ett projekt där förvirringsmetoden tillämpades i större skala. Projektet har drivits vidare också under 2003–05. Försöket visade inte bara att det är fullt möjligt att bekämpa äpplevecklaren med feromoner. Det visade också att feromonbekämpning är lika effektiv som besprutning med organofosfater!

# Strategier i sökandet efter gnaghämmare mot snytbaggen, *Hylobius abietis*

Carina Eriksson<sup>1</sup>, Per Månsson<sup>2</sup>,  
Fredrik Schlyter<sup>2</sup>, Kristina Sjödin<sup>1</sup>,  
Hans-Erik Högberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för Naturvetenskap,  
Mittuniversitetet,

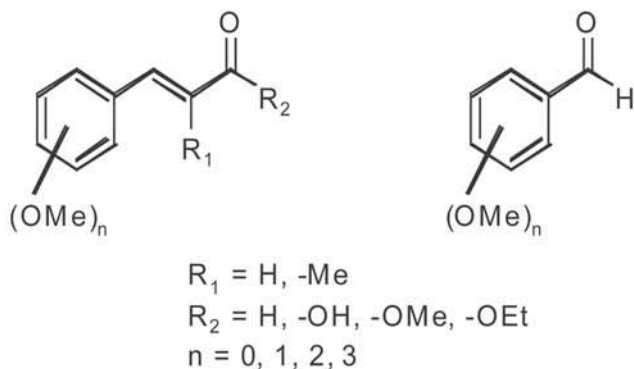
<sup>2</sup>Kemisk ekologi, Institutionen för  
växtvetenskap, SLU,

tel: 060-14 85 77,

e-post: carina.s.eriksson@miun.se

Snytbaggen är en allvarlig skadeinsekt i svenskt skogsbruk. Utan behandling av nyplanterade gran- och tallplantor kan upp till 80 % av dem dödas av snytbaggens gnag på barken. Här presenteras sökandet efter alternativ till insekticider. I ett samarbete mellan biologer och kemister letas efter "gnaghämmare", substanser som antingen via doft eller smak, eller både och, avskräcker snytbaggen från att gnaga på plantorna.

En strategi vi använder oss av är att bygga upp ett bibliotek av substanser med gnaghämmande effekt. Dessa substanser sorteras sedan i grupper på vilka vi gör struktur-aktivitetsstudier. Två aktiva substanser är kanelaldehyd och *o*-anisaldehyd. Ett stort antal analoger av dessa är testade (Figur 1) och vissa samband mellan gnaghämmande effekt och struktur har påvisats.



Christian Olsson, Olle Anderbrant  
och Christer Löfstedt,  
Feromongruppen, Ekologiska  
institutionen, Lunds Universitet,  
tel: 046-222 04 84,  
e-post: christian.olsson@ekol.lu.se

## Dofter från choklad lockar inomhusfjärilar

Mottfjärilar, såsom indiskt mjölmott (*Plodia interpunctella*), kvarnmott (*Ephestia kuehniella*) och mandelmott (*Ephestia cautella*) äter inte som vuxna och använder därför födodofter främst för att finna ägglägningsställen. Fjärilarna utgör ett stort problem inom livsmedelsindustrin eftersom deras larver äter och förstör produkterna. Födodofterna skulle kunna användas i fällor för att locka till sig befruktade fjärilar, vilket leder till färre larver i produkterna och mindre skada. Det borde också vara möjligt att övervaka skadedjurspopulationer med hjälp av dofterna för att kunna ta beslut om när bekämpningsåtgärder ska sättas in.

Olika chokladprodukter var attraktiva för både hanar och honor hos såväl indiskt mjölmott som mandelmott. En hög andel av fjärilarna flög an mot och landade på Petriskålar med krossad choklad. Jag har identifierat dofter i choklad som är attraktiva för fjärilarna. Kemikalierna utlöser både nervimpulser i antennen och olika slags beteenden. Både mandelmottet och det indiska mjölmottet flyger mot och landar på doftkällan i vindtunneexperiment, i synnerhet när de identifierade kemikalierna presenteras i en blandning. Beteendet indikerar att identifieringen stämmer och att jag funnit åtminstone en del av de kemikalier som styr fjärilarnas attraktion till choklad. De identifierade dofterna borde därför kunna fungera som lockbete i fällor i livsmedelsindustrin.

Chokladprodukterna och de syntetiska kemikalierna har testats som lockbete i flera miljöer som är drabbade av fjärilsangrepp, till exempel i en kvarn och i en djurfoderaffär. Framgången med de olika lockbetena har varit måttlig. Troligen beror de låga fällfångsterna på att fjärilarnas attraktion störs ut av omgivande dofter. I försök i ventilerade tält, där omgivande dofter saknas fångade fällor betade med chokladkemikalier kvarnmottshanar. Resultaten pekar på att omgivande dofter har negativ inverkan på fällfångster men också att framtida experiment behövs för att formge fällor som fångar honor.

Där choklad misslyckas är vatten framgångsrikt. Fällor med vatten fångar både hanar och honor av mandelmottet i en chokladfabrik. Det kan definitivt användas för övervakning av mandelmottspopulationer och troligen också för direkt bekämpning. Experiment över flera månader visar en tydlig nedgång i populationstätheten i de drabbade lokalerna. En av de mest väsentliga fördelarna med vatten som lockbete är en låg kostnad för användarna, men fångsten av honor är också mycket betydelsefull. Fångsten av en befruktad hona kan betyda 200–300 färre larver i kommande generation vilket innebär avsevärt mindre skada på produkterna. I jämförelse med feromonbaserade metoder är vattenfällor därför mycket mer användbara för minskad skadegörelse.

# Förvirring – en framgångsrik metod att kontrollera inomhuslevande mottfjärilar

Vad vi kan finna i maten

Tre mycket vanliga mottfjärilar, kvarnmott (*Ephestia kuehniella*), mandelmott (*Ephestia cautella*) och indiskt mjölmott (*Plodia interpunctella*) angriper matprodukter över hela världen och orsakar stor skada i fabriker, lagerlokaler och i hem. Fram till väldigt nyligen bekämpades angrepp med kemiska bekämpningsmedel, t.ex. med metylbromid. En ökande insikt om mänsklig hälsovädslighet och insekters ökade resistens mot insekticider ledde till ett förbud mot användning av dessa kemikalier. Alternativa metoder krävs nu för att minska skadeinsekters angrepp. En alternativ metod är att använda feromoner.

## Feromoner och möjligheten att använda dem i kontrollsyfte

Innan parning avger honan hos alla de tre nämnda arterna en specifik doft (feromon) som attraherar hanar. De tre arternas feromon består av två till fyra olika ämnen som gör doften artspecifik (tillhör endast en art). Dessa närbesläktade mottfjärilar har emellertid samma huvudkomponent i sina feromoner ((*Z,E*)-9,12-tetradecadienylactetat) och denna ensam fungerar relativt väl för samtliga arter.

”Förvirring” är en metod som numera vinner mer och mer mark hos odlare över hela världen. Den övergripande hypotesen är att genom att sprida ut ett moln av det artspecifika doftämnet hindra hanen att hitta doftspåret till honan. Därigenom hindras parning och populationen minskar eller dör ut. Förvirringsmetoden används oftare utomhus i odlingar men dess effekt inomhus har inte hittills blivit undersökt. Vi redovisar här försök på hur förvirring har minskat antalet mottfjärilar i olika typer av lokaler, i kvarnar (kvarnmott), i husdjursfoderlager (Indiskt mjölmott) och i en chokladfabrik (mandelmott) och som tyder på att förvirring är en mycket lovande alternativ metod mot skadeangrepp av mottfjärilar.

## Förvirring i kvarnar och chokladfabriker

Tre kvarnar har behandlats med förvirring där populationsstorleken har mätts genom att räkna antalet fångade hanar i feromonfällor. Fällfångster minskade drastiskt i alla lokaler och jämförelser mellan år visar att metoden fungerar bättre under en längre tid (cirka 20 månader). Feromonkoncentrationen mättes med en bärbar elektroantennograf (EAG) som visade att feromonhalten ökade direkt efter uppsättandet av feromonavgivarna och att feromonet var jämnt fördelat över hela lokalerna. Färre mott kunde observeras i lokalerna och antalet kundreklamationer minskade under de år försöken pågick. I chokladfabriken kunde vi även fånga mandelmott i vattenfällor som ett oberoende mått på populationsstorleken. Fångster i dessa fällor visade en signifikant nedgång av populationen av mandelmott.

Av dessa förvirringsförsök kan vi sammanfatta att denna metod har stor möjlighet att, på ett miljövänligt sätt, kunna minska populationer av dessa tre inomhuslevande mottfjärilar.

Camilla Ryne<sup>1</sup>, Olle Anderbrant, Christer Löfstedt, Christian Olsson, Glenn Svensson, Erling Jirle, Karin Johnson, Annika Söderman,  
<sup>1</sup> Kemisk ekologi/Ekotoxikologi, Lunds Universitet,  
tel: 046-222 37 73,  
e-post: Camilla.Ryne@ekol.lu.se

F. Schlyter<sup>1</sup>, P. Månsson<sup>1</sup>, J. Löfqvist<sup>1</sup>, C. Eriksson<sup>2</sup>, K. Sjödin<sup>2</sup>, O. Smitt<sup>2</sup> & H.-E. Högberg<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Kemisk ekologi., Institutionen för växtvetenskap, SLU,  
<sup>2</sup> Institutionen för naturvetenskap, Mittuniversitetet,  
 tel: 040-41 55 03,  
 e-post: fredrik.schlyter@vv.slu.se

## Gnaghämmare från icke-värdväxter mot snytbagg- gar, *Hylobius* – från laboratoriet till användning i fält

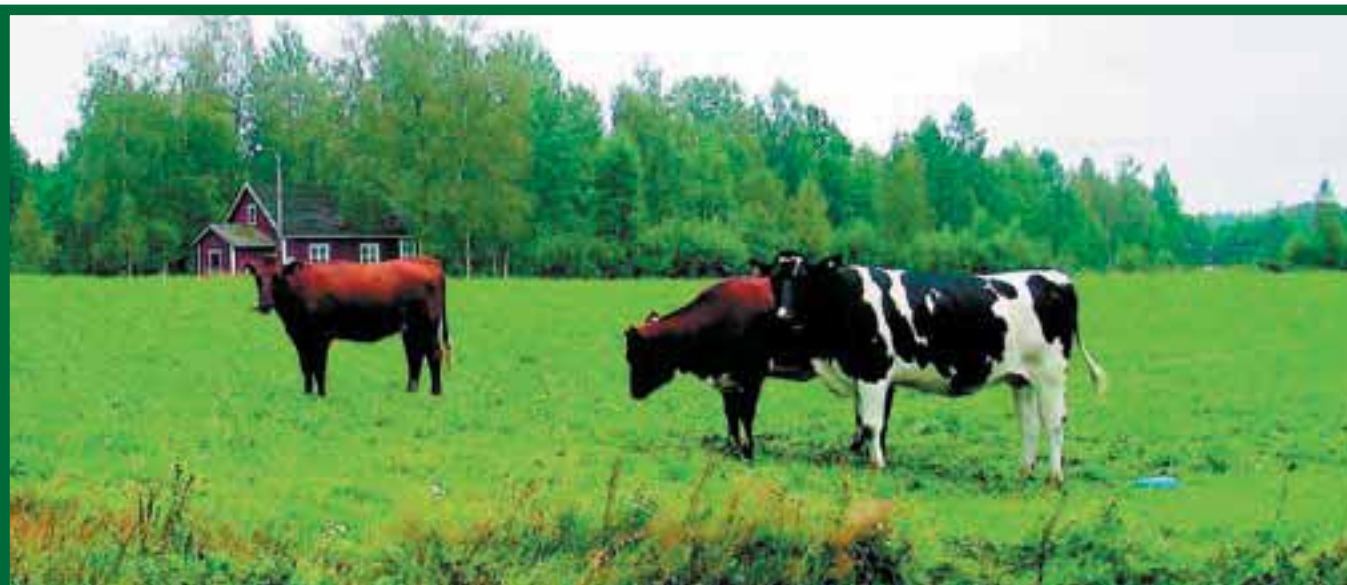
“Anti-feedants” eller gnaghämmare som ett skydd mot växtätare är känt från många växter, mest känt är ‘neem’ trädet *Azadiractica indica*. Hos barrträd är försvaret kvantitativt, grundat på mindre giftiga kådsustanser. I små stressade barrträd som dagens små barrplantor på ett hygge är det kvantitativa försvaret svagt. Dessa plantor försvarar vi med insekticider som DDT och pyretroider mot de fullbildade snytbaggarna (*Hylobius*) och deras näringsgnag.

Vårt arbete följer två linjer 1) screening av kända och nyframställda syntetiska substanser (oftast med växtursprung) och 2) undersökning av aktiva substanser från vedartade icke-värdväxter. Via de två linjerna har vi kunnat ta fram ett dussin substanser för fälttester. Fyra grupper är av intresse; karvonanaloger, aromatiska aldehyder, bark alkaloider och karboxylsyror och visar hög aktivitet för vissa strukturer. Fältförsök 1997 och 2001–2005 har bekräftat den aktivitet som påvisats i laboratorieförsök. Emellertid är den biologiska aktiviteten hos en molekyl sammanvävd med fysikaliska faktorer som stabilitet och flyktighet. Tre faktorer; substans, dos och formulering, påverkar alla skyddseffekten. Nya typer av formuleringar som tjockare skikt, mikrosfärer och syntetiska polymerer visar delvis lovande resultat.

- Klepzig, K., & Schlyter, F. 1999. Laboratory evaluation of plant derived antifeedants against pine weevil *Hylobius abietis* twig feeding. - J. Econ. Entomol. 92:644-655
- Månsson P.E. & Schlyter F., 2004. Host selection and antifeedants in *Hylobius abietis* pine weevils: non-host twig test on woody Scandinavian species. -Agric. For. Entomol. 6: 165-171. doi:10.1111/j.1461-9563.2004.00217.x
- Månsson, P. E., Eriksson, C., & Sjödin, K. 2005. Antifeedants against *Hylobius abietis* Pine Weevils: An active compound in extract from bark of *Tilia cordata* Linden. -J. Chem. Ecol. 31: 989-1001. doi:10.1007/s10886-005-4243-3
- Schlyter, F. 2004. Semiochemicals in the life of bark feeding weevils. -In: Ed. by F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Grégoire & H. F. Evans, Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, pp. 351-364.
- Schlyter, F., Marling, E., and Löfqvist, J. 2004. A new microassay for antifeedants in *Hylobius* pine weevils (Coleoptera). -J. Pest Sci. 77: 191 -195. doi: 10.1007/s10340-004-0050-9
- Schlyter, F., Smitt, O., Sjödin, K., Högberg, H.-E. & Löfqvist, J. 2004. Carvone and less volatile analogues as repellent and deterrent antifeedants against the pine weevil, *Hylobius abietis*. -J. Appl. Entomol. 128:610-619. doi: 10.1111/j.1439-0418.2004.00889.x







# HÖSTNYTT!

FODER med **BIOTAL SC ORGANIC** JÄST

- ökar verksamhetsgraden på hela foderstaten oavsett fodervärderingssystem
- för lönsammare produktion

**BIOTAL SC ORGANIC** JÄST går att få i antingen 12,5 kg säckar eller inblandat i ert foder.

**KRAV-godkänd**



## SPANNFOD AGRO

Före detta Lantab Trading, ingår i Spannexgruppen.

**Ring direkt till oss!**

Spannfod Agro AB, Fröland, 451 76 Uddevalla  
Tel. 0522-881 55 • [www.spannfodagro.se](http://www.spannfodagro.se)

# Drivkraft från naturkraft.....



AGROETANOL

[www.agroetanol.se](http://www.agroetanol.se)

