



# *Ekologiskt lantbruk*



*Ultuna 18–19 november 2003*  
*Sammanfattningar av föredrag och postrar*

Centrum för uthålligt lantbruk



# Vägar, val, visioner...

Ekologisk produktion och konsumtion har många ansikten. Produkterna finns lättåtkomliga i stormarknadens hyllor, men vi kan också köpa dem direkt hos den välbekante bonden. Helt nya former av kontakter mellan producent och konsument växer fram samtidigt som de etablerade distributionskanalerna fungerar allt bättre. Ekologiska gårdar kan vara stora eller små. Produktionen kan vara specialiserad eller mångfaldig. Satsningar på ekologiskt lantbruk kan handla om förutsättningar för överlevnad för bönder runt om i världen likväl som att skapa nya marknadsnischer för transnationella storföretag att expandera inom. Ekologiskt lantbruk är under ständig utveckling och det är oundvikligt att målkonflikter uppstår.

Att förstå, och enas om, vilken den gemensamma värdegrunden är inom den ekologiska lantbruksrörelsen underlättar valet av utvecklingsvägar. Men vi måste också lära oss mer om hur vårt ekosystem fungerar och då även hur människan fungerar och agerar i den natur som hon är en del av.

Ett uthålligt lantbruk kan bara bli möjligt i ett uthålligt samhälle. Är det då dags för det ekologiska lantbruket att ibland lyfta ögonen från jorden och ta ett större ansvar i hela livsmedelskedjan och dess kopplingar till samhället i övrigt? Behöver vi utveckla nya tankemönster och en ny syn på banden mellan natur, människa och samhälle?

Hur vill vi forma vår framtid?

Ovanstående rader uttrycker de grundtankar vi hade inför genomförandet av den åttonde konferensen om ekologiskt lantbruk på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Planeringen av konferensprogrammet föregicks av en enkätundersökning och har skett i samråd med följande grupp: Marita Axelsson, Konsumentverket; Johanna Björklund, SLU; Maria Dirke, Ekologiska Lantbrukarna; Johan Ascard och Ann-Marie Dock Gustavsson, Jordbruksverket; Maria Gardfjell, Coop; Andreas Gustafsson, KRAV; Karin Höök, Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien.

I denna rapport finns inledningar till konferensens diskussioner och paneldebatter och sammanfattningar av presenterade föredrag och postrar. I nätversionen av rapporten kommer även referat av diskussioner att finnas med.

Konferensen sponsras av: EU via Jordbruksverkets medel för kompetensutveckling inom lantbruket, COOP (råvaror till konferensmiddagen), Löfbergs Lila (kaffe vid middagen och vid lunchen dag två, samt annons), Zoégas (kaffe vid posterutställningen) och Svalöf Weibull (annons).

Flora Dekor Blomsterskola svarar för dekorationerna under konferensen.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## **Ett steg till – vilka är utmaningarna för det ekologiska lantbruket?**

### **(Moderator: Ulrika Geber)**

Jordbrukspolitiken och det ekologiska lantbruket – vilka är målen och styrmedlen? (Petersson, I.)

..... text saknas

Åloppe – visioner, vägar och vårt val. (Philipsson, I. och Öhman, T.) ..... 7

Växa på bredden eller på djupet – är det frågan? (Rundgren, G.) ..... 10

## **Vad producerar det ekologiska lantbruket? (Moderator: Bo Thunberg)**

Det ekologiska lantbrukets roll för att uppnå miljö kvalitetsmålen. (Westman, P.) ..... text saknas

Närhet, mångfald och mångfunktionalitet – kärnan i ekologiskt lantbruk? (Björklund, J.) ..... 12

Lantbruket producerar både natur och livsmedel om man så väljer, vill och vågar. (Almström, J.) ..... 18

När vi handlar på tillid – om vores forventninger til den økologiske producent. (Roland, T.) ..... 21

Djurens värde och grundläggande principer i ekologisk djurhållning. (Lund, V.) ..... 22

## **Perspektiv på vägar och val. (Moderator: Sten Ebbersten)**

Organic consumption – What happens to the willingness to pay? (Axelsson, S.) ..... text saknas

How to apply ecological principles in future education, research and practice?

(Dirke, M.; Kristensen, E. S.; Salomonsson, L.) ..... 26

Choices and Consequences for the Future of Food and Farming. (Ikerd, J.) ..... 30

## **A1. Hur kan vi klara slakten? (Moderator: Vonne Lund)**

Tommy Öhman (Åloppe) ..... 44

Maria Alarik (Hushållningssällskapet) ..... 44

Christel Benfalk (JTI) ..... 45

Åke Karlsson (Förbundet Sveriges Småbrukare) ..... 48

Stig Eriksson (Glad Gris) ..... 48

Anteckningar från diskussionen och grupparbetena (Ulloén, K.)

..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten)

## **A2. Beta Bättre! (Moderator: Erling Burstedt)**

Ekologisk parasitkontroll hos förstagångsbetande nötkreatur. (Dimander, S-O.) ..... 50

Betesstrategier på naturbetesmarker – tillväxt och betesbeteende hos växande nötkreatur. (Spörndly, E)

..... 55

Betesstrategier på naturbetesmarker – effekter på kärlväxter och pollinerande insekter. (Wissman, J.) ... 60

Käringtand för åkermarksbeta – tillväxt och foderintag hos växande kvigor. (Nilsson-Linde, N.) ..... 63

## **A3. Regler i omvandling – vad blir nästa steg för certifieringen?**

### **(Moderator: Magnus Ljung)**

Lena Söderberg (KRAV) ..... 71

Sören Persson (Svenskt Sigill) ..... 72

Ernst Witter (SLU) ..... 73

Marianne Schönning (Ekologiska Lantbrukarna) ..... 74

Maria Wivstad (SLU) ..... 75

Anteckningar från intervjuerna och paneldiskussionen (Alm, J.)

..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten)

#### **A4. Vägar mellan producent och konsument. (Moderator: Gunilla Anderson)**

|   |    |
|---|----|
| Att marknadsföra ekologi och matmästeri – lyckade exempel från Coop Sverige. (Gardfjell, M.) .....                          | 76 |
| En vision för lokala livsmedelssystem. (Higson, J.) .....   | 78 |
| Ät dig till ett öppet landskap! (Edman, S.) .....   | 82 |
| Fra bonde til kunde – Aarstidene som udviklingsmodel. (Harttung, T.) .....  | 83 |
| The Slow Food movement and projects to sustain traditional agriculture through marketing and promotion. (Fernald, A.) ..... | 84 |

#### **B1. Vilka egenskaper ska djuren ha i ekologisk djurhållning? (Moderator: Kjell Andersson)**

|  |    |
|--|----|
| Vad är viktigt för en ekologisk lantbrukare? (Eriksson, M.) .....    | 86 |
| Fjäderfä åter på gården? (Ciszuk, P.) .....                          | 87 |
| Avel för en uthålligare svinproduktion. (Rydmer, L.) .....           | 89 |
| Framtidens nötkreatur i ekologisk produktion. (Strandberg, E.) ..... | 95 |

#### **B2. Systemtänkande för att sluta kretsloppen. (Moderator: Jan Eksvärd)**

|  |     |
|--|-----|
| Johan Malgeryd (JTI) .....   | 101 |
| Ararso Etana (SLU) .....   | 102 |
| Mats Johansson (Verna Ekologi) .....   | 102 |
| Artur Granstedt (SLU) .....  | 105 |
| Lars Hylander (Uppsala universitet) .....  | 107 |
| Gunnar Svensson (SLU) .....  | 109 |
| Anteckningar från intervjuerna och paneldiskussionen<br>..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten) |     |

#### **B3. Delaktighet och förankring - förutsättning för utveckling.**

|  |     |
|--|-----|
| Karin Eksvärd (SLU) .....  | 110 |
| Lotten Westberg (SLU) .....  | 110 |
| Seema Arora-Jonsson (SLU) .....  | 111 |
| Lennart Salomonsson (SLU) .....  | 111 |
| Anteckningar från diskussionen och grupparbetena<br>..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten) |     |

#### **B4. Att äta med gott samvete. (Moderator: Sten Ebbersten)**

|   |     |
|---|-----|
| "Foodshed". Varifrån kommer vår mat och hur kommer den till oss? (Johansson, S.) .....  | 112 |
| Gult guld istället för gröna skogar? Palmolja i våra livsmedel på bekostnad av människor och miljö i Syd. (Rydland, M.) ..... | 117 |
| Det gäller att få valuta för pengarna – men hur rättvisa är resursflödena? (Rydberg, T.) .....                                | 121 |
| Sociala märkningssystem – kommersiell kraft eller opinionsbildning? (Brytting, T.) .....                                      | 126 |

#### **C1. Självförsörjning på djurgården. (Moderator: Gunnela Gustafson)**

|   |     |
|---|-----|
| Strategier för melkeproduktion baserat på hemmaavlet foder. (Kristensen, T.) .....                                    | 127 |
| Rätt grovfoderkvalitet är nyckeln till framgång. (Martinsson, K.) .....   | 132 |
| Viktiga faktorer som påverkar vitamininnehållet i vallensilage. (Nadeau, E.) .....                                    | 137 |
| Ekologisk rapskaka till mjölkkor – är det ett bra fodermedel i en 100 % ekologisk foderstat?<br>(Johansson, B.) ..... | 142 |
| Livscykelanalys (LCA) av foderråvaror. (Cederberg, C.) .....  | 147 |

## **C2. Ekologisk växtodling på egna ben - till vilket pris?**

### **(Moderator: Ann-Marie Dock Gustavsson)**

|  |     |
|--|-----|
| Staffan Larsson (SLU) .....  | 151 |
| Nils-Ove Bertholdsson (Svalöf Weibull AB) .....  | 152 |
| Ulla Bång (SLU) .....  | 153 |
| Maria Dirke (Ekologiska Lantbrukarna) .....  | 154 |
| Ann-Charlotte Wallenhammar (Hushållningssällskapet) .....  | 155 |
| Clas Liljeblad (Björkvik) .....  | 156 |
| Anteckningar från diskussionen och grupparbetena (Fogelberg, F.)<br>..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten) |     |

## **C3. Att överleva som ekologisk grönsaksodlare. (Moderator: Johan Ascard)**

|  |             |
|--|-------------|
| Att vara eller inte vara! (Fredlund, O.) .....   | 158         |
| Exotiska grönsaker frodas i Spekeröds lerjord. (Austad, S.) .....  | 159         |
| Att överleva som ekologisk morotsodlare i liten eller stor skala? (Härning-Nilsson, M.) .....                                | 160         |
| Nature & More – Contribution to ecological-, social- and nutritional transparency in the marketplace.<br>(Skoppek, H.) ..... | text saknas |

## **C4. Livet på landet - omodern omöjlighet eller framtidens förebild?**

### **(Moderator: Cecilia Waldenström)**

|   |     |
|---|-----|
| Sophia Reckerman (Sötåsens naturbruksgymnasium) .....   | 162 |
| Gustav Thornell (Sötåsens naturbruksgymnasium) .....  | 162 |
| Jenny Alm (Lumus AB, Almunge) .....   | 163 |
| Johan Stegard (Ballabo) .....   | 164 |
| Hans Haglund (Jordbruksverket) .....  | 165 |
| Anteckningar från intervjuerna och paneldiskussionen (Beck-Friis, B.)<br>..... (kommer att läggas in i nätversionen av rapporten) |     |

## **Sammanfattningar av postrar**

|  |     |
|--|-----|
| Kvalitetsbrödsäd – hög proteinhalt genom effektivt nyttjande av kväve i markförråd<br>och tillfört kväve (Anderson, L. E., Wallenhammar, A-C.) ..... | 166 |
| Knöltillväxt och skördeutveckling hos två olika potatissorter (Andersson, B., Hagman, J.) .....  | 167 |
| Skräppa – ett växande problem i ekologisk vallodling (Andersson, P-A.) .....   | 168 |
| Kaliumdynamiken i ekologisk vallodling (Andrist, Y.) .....   | 169 |
| Värphöns på gemensamt bete med ungnöt och gäss (Antell, S.) .....  | 171 |
| Bakningskvalitet i höstvetete odlat i olika odlingsystem, 1992–2001: Ett holistiskt perspektiv<br>(Baekström, G., Hanell, U., Svensson, G.) .....    | 172 |
| System för utegående slaktsvin i ekologiskt lantbruk – djurmiljö, hushållning av<br>växtnäring och arbetsmiljö (Benfalk, C.) .....                   | 173 |
| Livsmedelsinköp och miljöinformation i svensk måltidsindustri<br>(Bergström, K., Solér, C., Adofsson, A., Shanahan, H.) .....                        | 176 |
| Mineraltillskott i kontrollen av <i>Haemonchus contortus</i> hos får i ekologisk produktion (Bernes, G.) .....                                       | 177 |
| Vitaminstatus hos får i ekologisk produktion (Bernes, G.) .....  | 178 |
| Studier av allelopati i korn och vete (Bertholdsson, N-O.) .....   | 180 |
| Digivningsbeteende hos ekologiska gyltor (Björkner, S., Wallenbeck, A.) .....  | 181 |
| Odling av åkerböna och blålupin till mogen skörd eller i samodling med stråsåd<br>för helsädesensivering (Boström, U.) .....                         | 182 |
| SLU:s Ekoforsk – en särskild satsning på ekologisk fältforskning (Boström, U.) .....   | 184 |

|   |     |
|---|-----|
| Identifiering av gula vetemyggans sexualferomon för säker prognos och kvantifiering av vetemyggor i fält ( <i>Celander, M.</i> ) .....          | 185 |
| Studier av Bacillusstammar för biokontroll av sjukdomar på raps ( <i>Danielsson, J., Meijer, J.</i> ) .....                                     | 186 |
| Djurmateriel och foder för ekologisk äggproduktion II ( <i>Elwinger, K.</i> ) .....   | 187 |
| Korkrot i ekologisk växthusodling – deltagardriven forskning ( <i>Engström, U., Ögren, E.</i> ) .....   | 188 |
| Åkerböna ( <i>Vicia faba L.</i> ) som helsäd – avkastning och fodervärde ( <i>Ericson, L.</i> ) .....   | 190 |
| Förbättrad appliceringsteknik för biologiska bekämpningsmedel ( <i>Eriksson, A-M., Nilsson, U.</i> ) .....                                      | 191 |
| Metod för kvalitetsbedömning av organiska gödselmedel ( <i>Eriksson, A-M., Svensson, S-E.</i> ) .....   | 192 |
| Ogräsharvning i specialgrödor – fungerar det? ( <i>Fogelberg, F.</i> ) .....  | 193 |
| Potatissorter provade i ekologisk odling ( <i>Hagman, J.</i> ) .....  | 194 |
| Organiska restprodukter påverkar nitrifikationen i åkermark ( <i>Hallin, S.</i> ) .....   | 196 |
| Ångning i smala band för kontroll av ogräs i radodlade ekologiska grödor ( <i>Hansson, D., Svensson, S-E.</i> ) .....                           | 197 |
| Bestämning av fosfor i jord och sediment med en ny analysmetod – ESCA ( <i>Hylander, L.Gelius, U.</i> ).....                                    | 198 |
| Kvickrotsbekämpning genom uttorkning och köldpåverkan efter jordbearbetning ( <i>Jacobsson, J.</i> ).....                                       | 199 |
| Samhällets växtnäring, stallgödsel och vall – hur går det ihop? ( <i>Johansson, M.</i> ) .....  | 200 |
| Orsaker ökad användning av stallgödsel ett minskat upptag av selen till grödan? ( <i>Johansson, L., Mattsson, L.</i> ) .....                    | 201 |
| Sortförsök för ekologisk odling av äpple ( <i>Jönsson, Å., Lundstedt, S.</i> ) .....  | 203 |
| Kolbalanser i det ekologiska lantbruket ( <i>Kätterer, T., Andréén, O.</i> ) .....  | 204 |
| Miljöprofiler för livsmedel på den svenska marknaden ( <i>Lagerberg-Fogelberg, C., Carlsson-Kanyama, A., Fogelberg, F., Brandén, I.</i> ) ..... | 205 |
| Värmebehandlat utsäde för sundare växtodling ( <i>Lagerholm, J.</i> ) .....   | 206 |
| Utvärdering av alternativa kontrollåtgärder mot betesburna parasiter hos förstaårsbetande nötkreatur ( <i>Larsson, A.</i> ).....                | 207 |
| Framtagning av lokalt anpassade stråsådessorter för ekologisk odling genom deltagande forskning ( <i>Larsson, H.</i> ) .....                    | 208 |
| Rastning av mjölkkor i uppbundna system ( <i>Lindgren, K., Benfalk, C.</i> ) .....  | 209 |
| Radmyllning och kombisådd av flytande gödselmedel i ekologisk spannmålsodling ( <i>Lundin, G.</i> ) .....                                       | 211 |
| Blindharvning – effekt på olika ogräsarter i ärter och vårsäd ( <i>Lundkvist, A., Fogelfors, H.</i> ).....                                      | 212 |
| Kvävehushållning och miljöpåverkan vid olika strategier för skötsel av grüngödslingsvallar ( <i>Malgeryd, J.</i> ) .....                        | 214 |
| Effekter av skorpbrytning (broddharvning) på våren i höstsäd ( <i>Myrbeck, Å., Rydberg, T.</i> ).....   | 215 |
| MAT 21 – ger kunskap för en uthållig livsmedelsproduktion ( <i>Nordberg, M.</i> ) .....   | 216 |
| Den sociala dimensionen av hållbart jordbruk – lantbrukares sociala villkor idag och imorgon ( <i>Nordström Källström, H.</i> ).....            | 217 |
| ”Gödsel är bara koskit” – en kvalitativ studie om barns uppfattningar om jordbruk ( <i>Nylén Andresen, C.</i> ) .....                           | 219 |
| Grovfodrets betydelse för slaktsvin i ekologisk produktion ( <i>Persson, E.</i> ) .....   | 220 |
| Näringsförsörjning i ekologisk svinproduktion ( <i>Presto, M.</i> ) .....   | 221 |
| Utveckling av hållbara odlingssystem – ekologisk odling på Logården 1992–2002 ( <i>Roland, B.</i> ) .....                                       | 222 |
| Grönfoderensilage av ärt-havre – effekt på foderintag hos mjölkkor ( <i>Rondahl, T.</i> ) .....   | 224 |
| Ekologiska Lantbrukarna och politiken ( <i>Ryden, R.</i> ) .....  | 226 |
| Odlingssystemets ekologi – grüngödsling som mångfunktionellt ”redskap” i grönsaksodlingen ( <i>Rämert, B.</i> ) .....                           | 227 |
| Kan rönnbärsmalens naturliga fiender ersätta användning av bekämpningsmedel? ( <i>Rämert, B.</i> ) .....  | 228 |
| Identifiering av parasitoider på stinkflyna <i>Lygus rugulipennis</i> och <i>L. pratensis</i> ( <i>Rämert, B.</i> ) .....                       | 229 |

|  |     |
|--|-----|
| Stiftelsen Flory Gates stipendiefond Fred med Jorden ( <i>Sahlström, K.</i> ) .....  | 230 |
| Biogasbildning vid hög ammoniumhalt ( <i>Schnürer, A., Nordberg, Å.</i> ) .....  | 230 |
| Kvantifiering av mineralvittringens bidrag till grödornas kaliumförsörjning på olika typer av jordbruksmark ( <i>Simonsson, M.</i> ) ..... | 231 |
| Uthållig svinproduktion, vilken väg leder framåt? Tre framtidsscenarier för svinproduktion ( <i>Stern, S.</i> ) .....                      | 233 |
| Nyckeltal på ekologiska gårdar ( <i>Svanäng, K.</i> ) .....  | 235 |
| Ekologiska inhysningsformer för slaktgrisar – effekter på djur, skötare, miljö och ekonomi ( <i>Svendsen, J.</i> ) .....                   | 237 |
| Utprövning och utveckling av teknik för ekologiskt lantbruk – projekt ØkoTek vid Høgskolen i Hedmark ( <i>Tobiasson, M.</i> ) .....        | 238 |
| Ekologisk odling, utlakningsrisker och kväveomsättning ( <i>Torstensson, G.</i> ) .....  | 239 |
| Växtnäringsbalanser och rasthagar för ekologiska slaktsvin ( <i>von Wachenfelt, H.</i> ) .....   | 240 |
| Ekologiska grönsaker som trumfkort ( <i>Väisänen, J.</i> ) .....   | 242 |
| Bra grisar i ekologisk produktion ( <i>Wallenbeck, A.</i> ) .....  | 242 |
| Ekologisk oljeväxtodling – beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps ( <i>Wallenhammar, A-C.</i> ) .....             | 243 |
| Kvalitetsodling av ekologiskt vårvete efter klöverrik vall ( <i>Wallenhammar, A-C.</i> ) .....   | 245 |
| Odlingsteknik i ekologisk vallfröodling ( <i>Wallenhammar, A-C.</i> ) .....  | 246 |
| Automatisering av mekanisk ogräsbekämpning ( <i>Åstrand, B., Baerveldt, A-J.</i> ) .....   | 247 |





Inga Philipsson & Tommy Öhman,  
 Åloppe Lantbruk,  
 tel: 0171-41 91 30,  
 e-post: aloppe.lantbruk@c.lrf.se

## Åloppe - visioner, vägar och vårt val

Åloppe är en by i Lillåns dalgång i skogsbygden i norra delen av Enköpings kommun. En by med några mindre jordbruksfastigheter, en hästgård, en gård med dikor och lamm och två sammanslagna mjölkgårdar med ekologisk mjölk- och köttproduktion, företaget Monsols ekologiska produkter med ekologisk morots- och marmeladproduktion och för övrigt cirka 30 hushåll.

Ett byalag med anor ifrån 70-talet och stenåldersboplatser sedan 4 000 år, det var utgångsläget för oss i mitten på 90-talet, när vi satte oss ner för att fundera på framtiden.

Redan på 60-talet uttryckte min far farhågorna om att bli den sista generationen på gården genom att ta flaggstången ifrån skogen "då det skulle se konstigt ut med en plaststolpe som stod kvar mitt i gran-skogen".

Vi satte upp en plaststång när granstången gick av.

**Idag** har vi Åloppe KL Ekonomiska Förening med 13 medlemmar varav 5 producenter och 8 konsumenter. Ett förädlingshus, Åloppe Ekomat, där Solveig kan göra sin frukostmarmelad och Ola stycka våra lamm, kalvar och nöt. Sen ett år tillbaks har vi öppen butik på söndagar, där vi också säljer produkter ifrån andra ekoodlare.

Våra kunder är konferensanläggningar, ett dagis, en barnmatstillverkare och en växande skara av enskilda konsumenter. Vi säljer även på Bondens marknad på Söder i Stockholm.

Vi erbjuder även våra kunder catering (ekologisk förstås), studiebesök och utbildning, och sedan Ekologiska Lantbrukarnas utbildning "Bondens Ekologi" kom, samarbetar vi med dem.

För att åskådliggöra biologisk mångfald kom Solveig på idén att tillsammans med Olle Kvarnbäck från HS och med LBU-pengar göra en naturstig med guidad visning.

Övriga visioner som finns med i kretsloppsföreningens målsättning och som ännu ej realiserats är: äldreboende, eko-koloni för barn, nya ekologiska byar, miljöpolicy för sjöar och vattendrag, högre självförsörjningsgrad och kretslopp i byn och så energiförsörjningen.

Hur var då vägen fram till idag?

### Skapa resurser

För att kunna genomföra visionerna måste de förankras på olika nivåer i samhället, dels för att skapa ekonomiska resurser och framför allt skapa respons för våra idèer i byn.

Enköpings kommun beviljade tidigt ett startbidrag på 25 000 kr eftersom man då, -96, letade efter intressanta projekt i landsbygdsutvecklingsgruppen, och med hjälp av Staffan Lund, SLU, lyckades vi få nätverkspengar på 43 000 kr från EU.

Tack vare, och med hjälp av Ulrich Nitsch och Cecilia Waldenström, SLU, hade vi några trevliga kvällar med ett 25-tal grannar, och

ur den gemenskapen utkristalliserades några grupper kring idéer som förädlingshus, ekologisk odling, energi, sopsortering och äldreboende.

Bygget av huset kunde genomföras av Ola på heltid med hjälp av bybor och ett investeringsstöd från EU för småskalig livsmedelsförädling. Stödet administrerades av landsbygdsenheten på ett bra sätt. Till en början hanterades det av Jordbruksverket, men det orsakade oss bara en massa extra arbete.

## **Marknaden**

Eftersom vi under ett par år jobbat med att skapa resurser etablerades många kontakter och även pressen visade intresse. Det gav oss en mjukstart för vårt kött, och många studiebesök då vi också serverade ekologisk mat. Solveig hade ju redan sina kunder, vilket kändes väldigt bra för oss andra att ha någon som kunde betala hyra till huset.

I Enköpings kommun skapades ett nätverk för små livsmedelsproducenter "Gott från Enköping". I "Se och smaka på Uppland" deltar vi också.

"Bondens egen marknad" har också gett oss köttkunder.

Men för att verkligen visa upp oss har vi sedan 5 år tillbaks Öppen Gård. Där har vi en bygata med flera försäljningsstånd med ekologiska produkter, ett par matserveringar med thai-mat, och kaffeservering. Vi ger besökarna möjlighet att se hur man skor en häst, barnen får åka traktor och balvagn, de får sitta i traktorer, det finns ponnyridning och de som stannar till sena eftermiddagen får vara med vid mjölkningen. Första året hade vi 600 besökare, i år över 1 000 st. Det är mycket roligt.

Under BSE-krisen frågade våra kunder vad vi gav våra kor, och eftersom lantmännen inte kunde garantera ens det ekologiska fodret, har vi sedan dess 100 % eget foder.

Många av våra kunder diskuterar slakten och det känns frustrerande att inte kunna tillmötesgå deras önskemål om gårdsslakt.

## **Produktionen**

Under ett par år sålde vi cirka 50 kalvar per år, men med det trassel det är med slakten har vi minskat det till hälften. Det stora lyftet för oss och många andra i samma situation skulle vara enkla standardiserade slaktbodrar i ett nätverk för gårdsnära slakt och med en central charkanläggning. De idéerna har vi arbetat med i projektet "Upplandsslakt", liksom man gjort i Sörmland. JTI tillsammans med Ekokött har sökt pengar för att utveckla dessa moduler, men fick nobben av jordbruksverket. Förhoppningsvis löser det sig, men det tar så lång tid! JTI besitter ju stor kunskap om slakt, eftersom man har analyserat mobilslakten. Det systemet tror vi dock inte på när det gäller få djur som ska slaktas på varje gård.

Avfallet är ju ett kapitel för sig och med den hysteri som utbröt under BSE-krisen och som kvarstår sedan dess är det en ständig oro för på vilket sätt vi kommer att få hantera det.

För att utbilda oss ordnade HS en kurs för fler av oss i branschen

med en köttexpert ifrån SIK. Vi åkte också ned till SIK i Göteborg för att utveckla och testa några produkter.

Vi har också deltagit i fler av de resor som landsbygdsenheten organiserat.

Vi har ännu ingen charkproduktion, då utrustningen är dyrbar, utan det lutar mer åt att hitta någon partner att samarbeta med.

Det är ju ett problem med småskalig verksamhet att utrustning kostar förhållandevis stora pengar. Ett sådant problem är att skruva på locken på marmeladburkarna, 40000 st per år! Det är påfrestande för handlederna.

Ett resurscentrum för service, stöd, utveckling och utbildning för småskalig livsmedelsförädling skulle verkligen behövas. Man kan ju hoppas på att jordbruksministern ger Eldrimner i Jämtland/Härjedalen det stöd de behöver.

## **Energi**

Energi finns det mycket att fundera kring och vi har studerat biogas, för att dels hantera avfallet ifrån styckningen och ett eventuellt slakteri, liksom möjligheten till ett alternativt bränsle till traktorerna. Men som jag uppfattat det finns det inga enkla småskaliga anläggningar, utan biogasen kräver massor med arbete och intresse för att fungera.

Men idag kostar oss dieseloljan 500 kr per ha och är den absolut största kostnadsposten i vårt jordbruk, så det blir väl aktuellt igen att titta på ett alternativ till dieseloljan.

## **Avslutning**

Vår vision med Åloppe är att skapa ett attraktivt miljövänligt samhälle i samhället, där så många funktioner som möjligt kan lösas lokalt. Det vore intressant att samarbeta med landskapsarkitekterna på SLU.

Vi behöver mer samarbete med eller varför inte inflyttning av yrkesverksamma människor inom främst slakt, mejeri och grönsaksodling. Vi ska kanske vända oss till invandrargrupper som har intresse att starta eget, vi har ju mark, råvaror, lokal och marknad att erbjuda! Och det finns säkert ungdomar med samma intressen och de är också välkomna. Det största bekymret är riskkapital, som vi inte har.

”Billig mat ger sämre miljö” för att citera Christel Cederberg. När konsumenter väljer mat väljer de också vilket jordbruk de vill ha. Det är också en fråga om hälsa, eftersom viktiga ämnen ofta försvinner vid processandet av livsmedel, för att inte tala om vad livsmedelsföretag av ”misstag” kan blanda in i maten. Väljer man billig mat, väljer man också mat med större miljöbelastning.

Trots alla hinder och svårigheter på vägen, är direktkontakten med kunder och samarbetet med grannar och andra ekoproducenter väldigt roligt och stimulerande.

# Växa på bredden eller på djupet – är det frågan?

Gunnar Rundgren, IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements),  
tel: 0563-723 45, e-post:  
gunnar.rundgren@grolink.se

*Kommer ekologiskt lantbruk finnas kvar som enhetligt begrepp eller kommer det fragmenteras? Ska vi växa på bredden eller på djupet? Kan vi behålla en dynamisk utveckling och initiativ?*

## Vi har många utmaningar

- I produktionen
- På marknaden
- I politiken
- I ideologin

## Produktionen

Allt är inte bra:

- Olösta problem vad gäller vissa skadedjur och sjukdomar
- Svårare att rationalisera mångsidig produktion
- Näringsförsörjning beroende av kretslopp också från samhället
- Beroende av fossila bränslen

## Marknaden

- Kan vi/ska vi bryta trenden mot billigare mat?
- Lokalt <> Globalt – var står vi?
- Ekologiskt = hälsosamt?
- Koncentration och specialisering också inom det ekologiska – alternativa marknadsstrukturer?

## Politiken

- PPP i jordbruket
- Internalisering av kostnader i priset?
- Vem ska definiera ekologiskt lantbruk i framtiden?
- GMO och pesticidregler
- Forskning och utveckling
- Uppdelning av marknaden mellan ekoprodukter och ekotjänster
- Nya ekotjänster, t.ex. kolsänkor

## Ideologin

- Vad är egentligen ekologisk odling?
- Vad är egentligen "ekologisk förädling av livsmedel"?
- Sociala frågor – global rättvisa
- Målkonflikter: miljö-djuretik, ekonomi – lokal självförsörjning?

## Grundprinciper?

- Naturlighet
- Uthållighet
- Försiktighet
- Kretslopp

- Etik och Rättvisa
- Närhet (transparens och öppenhet)

**Frågorna kräver svar**

- För regelutveckling
- För marknadsutveckling och kommunikation
- För politik
- För den enskilde bonden!

# Närhet, mångfald och mång-funktionalitet - kärnan i ekologiskt lantbruk?

Johanna Björklund, Centrum för  
uthålligt lantbruk, SLU,  
tel: 018-67 14 22, e-post:  
johanna.bjorklund@cul.slu.se

## Fångas kärnan i det ekologiska lantbruket i dess målsättning?

Det ekologiska lantbrukets mål är att:

*"... bedriva en långsiktigt hållbar och ur konsumentens synvinkel förtroende-  
ingivande produktion av livsmedel och andra produkter av hög kvalitet."*

utifrån:

*"... en omsorg om naturens grundläggande funktioner och tanken om global  
solidaritet." (KRAV, 2003)*

Vem kan inte ställa upp på en sådan målsättning? Vad är egentligen de grundläggande skillnader mellan ett ekologiskt lantbruk och andra ansatser till uthålligt lantbruk? Hur ser länken mellan visionen och praktiskt handlande ut? Vilken är den vetenskapliga grunden till ekologiskt lantbruk och de vetenskapliga argumenten för kopplingen mellan visionen och praktisk handling? Detta är viktigt att undersöka och lyfta fram om det ekologiska lantbruket inte ska bli upphunnet och kanske omkullsprunget av andra initiativ till uthållighet. Alternativ som ofta bara beaktar delar av de komponenter som måste ingå i en hållbar utveckling av jordbruket.

Ekologiskt lantbruk har varit en väckarklocka och många gånger en spjutspets när det gäller miljöarbete. Den ekologiska rörelsen växte fram som en motreaktion mot industrijordbruket och dess miljökonsekvenser (Lindholm, 2001, se även figur 1). Politiker och jordbruksföreträdare har också gett det ekologiska lantbruket erkännande för att de har de gripit sig an stora komplexa miljöfrågor, och utvecklat nya alternativa lösningar (se t.ex. Trapp, 2001). Under en lång tid var ekologiskt lantbruk och *uthålligt* lantbruk synonymt. Nu gör även andra inriktningar inom lantbruket anspråk på ordet. Det är bra.

För att ekologiskt lantbruk och andra initiativ till uthålligt lantbruk ska kunna utvecklas och idéerna befrukta varandra, måste den grundsyn som leder till skilda handlingsalternativ lyftas upp till ytan. Då kan det bli en livgivande och inspirerande diskussion istället för krig och debatt. Ekologiskt lantbruk drivs av idéer om uthållighet som skiljer sig från idéerna bakom precisionsjordbruket (Svenskt Sigill, integrerad odling m.m.) beroende på en annan analys av omvärlden, av vilka som är de viktigaste problemen och om hur framtiden kan komma att se ut. Detta leder sedan till skilda vägar i praktiskt handlande så väl som i forskning.

På många håll inom den ekologiska rörelsen arbetar man med att tydliggöra detta. De ekologiska lantbrukarna diskuterar och reviderar sin vision och vid universitet diskuterar man den vetenskapliga grunden för ekologiskt lantbruk och vilket vetenskapligt stöd man kan finna

för de grundläggande principerna (FØJO, 2000, Francis m.fl., 2003).

### **Skillnader i synsätt och problemformulering**

Nedan följer exempel på grundläggande skillnader i synsätt mellan företrädare för ekologisk och konventionell produktion som jag skulle vilja lyfta fram till diskussion:

Det ekologiska lantbruket har fokus på en rättvis fördelning av jordens resurser, vilket leder till att man måste söka lösningar som minskar den externa resursförbrukningen i det svenska jordbruket även om det leder till minskade skördar. Om man istället, som i det konventionella lantbruket, har fokus på överbefolkning, är det logiskt att anse att man måste använda alla tillgängliga resurser för att producera så mycket mat som möjligt (se t.ex. Kumm, 2002).

Ekosystem som en levande organism där människorna är en del, är en metafor som används i det ekologiska lantbruket, medan det konventionella övervägande har en mekanistisk metafor (ekosystem fungerar som maskiner) med naturen skild från människan (Woodward, L., 2002, Röling & Jiggins, 1998). Detta leder bland annat till att det ekologiska lantbruket uppfattar miljöproblemen som sammansatta och att man i slutändan känner en enda stor oro inför globala ekosystems hälsa. Medan man i det konventionella jordbruket kan lösa enskilda miljöproblem var för sig och till slut nå fram till det miljövänliga jordbruket. Till exempel ses växtnäringsläckage i ekologiskt lantbruk främst som ett strukturellt problem, som kan lösas genom integrering av växtodling och djurhållning, medan det konventionella har fokus på lösningar på fältnivå.

Att som i ett ekologiskt lantbruk se agroekosystemet som en levande organism innebär att man också betraktar systemet som omöjligt att helt förutsäga och att kunskap måste sökas för att lära sig hantera oförutsägbarhet (Folke, m.fl., 2002). Om en maskin kan man veta säkert, så kunskap om alla delar ger kunskap om helheten, vilket ökar förutsägbarheten.

I ett ekologiskt lantbruk betonas att även om ny teknik ofta är nödvändig för att lösa ett problem, för den vanligen med sig nya problem. Kanske man till och med hävdar att industrijordbrukets alltför högteknologiska lösningar indirekt är orsaken till de miljöproblem vi ser idag. I det konventionella lantbruket ses tekniken som en lösning, med mer teknik kommer vi till slut att lösa de allvarligaste miljöproblemen. I ett ekologiskt lantbruk leder synsättet bland annat till betoning på försiktighetsprincipen, och att acceptera främst felvänlig teknik (teknik där eventuella negativa effekter är reparerbara) (FØJO, 2000).

### **Vetenskaplig grund finns**

Teoretisk forskning kring de vetenskapliga grunderna för ett ekologiskt lantbruk finns idag och sådan forskning kan sammanfattas inom forskarämnet agroekologi (Porter et al.) Agroekologi har definierats som "... applikationen av ekologiska koncept och principer för att utveckla hållbara jordbruksekosystem. (Gliessman, 1998 s. 13, ff. översättning).

Att sträva efter närhet för att nå hållbarhet i livsmedelsproduktionen är en grundläggande princip för ekologiskt lantbruk (FØJO 2000) som också är möjlig att finna stöd för inom ekosystemekologin (Odum, 1994). Närhet möjliggör täta och effektiva återkopplingar som minskar läckage och ökar möjligheten till anpassning och lärande. Närhet innebär olika avstånd när det gäller olika typer av aktiviteter, och olika typer av resurser och tjänster. Nödvändig närhet när det gäller att nyttja naturliga fiender i fält är inte den samma som för att underlätta kommunikation mellan konsument och producent eller att möjliggöra effektiv växt-näringsrecirkulering. Att studera innebörden av detta är viktigt.

Betydelsen av biologisk mångfald som redskap i produktionen och inte endast för de enskilda arternas egenvärde är också en central aspekt. I det ekologiska lantbruket betonas vikten av att bevara kulturlandskapets biologiska mångfald (KRAV, 2003).

Att biologisk mångfald har betydelse för stabilitet och förmåga till anpassning, och att arterna som bygger den biologiska mångfalden är basen för generering av många viktiga ekologiska tjänster, finner stöd i modern ekologisk forskning (se Ahnström i denna rapport samt Daily, 1997).

På samma sätt finns forskning som stödjer hypotesen att mång-funktionalitet i lantbruket, det vill säga mångfald i nyttjande av gårdens djur och växter samt i dess producerade varor och tjänster, ger ekologisk, ekonomisk och social stabilitet (se t.ex. Altieri 2000).

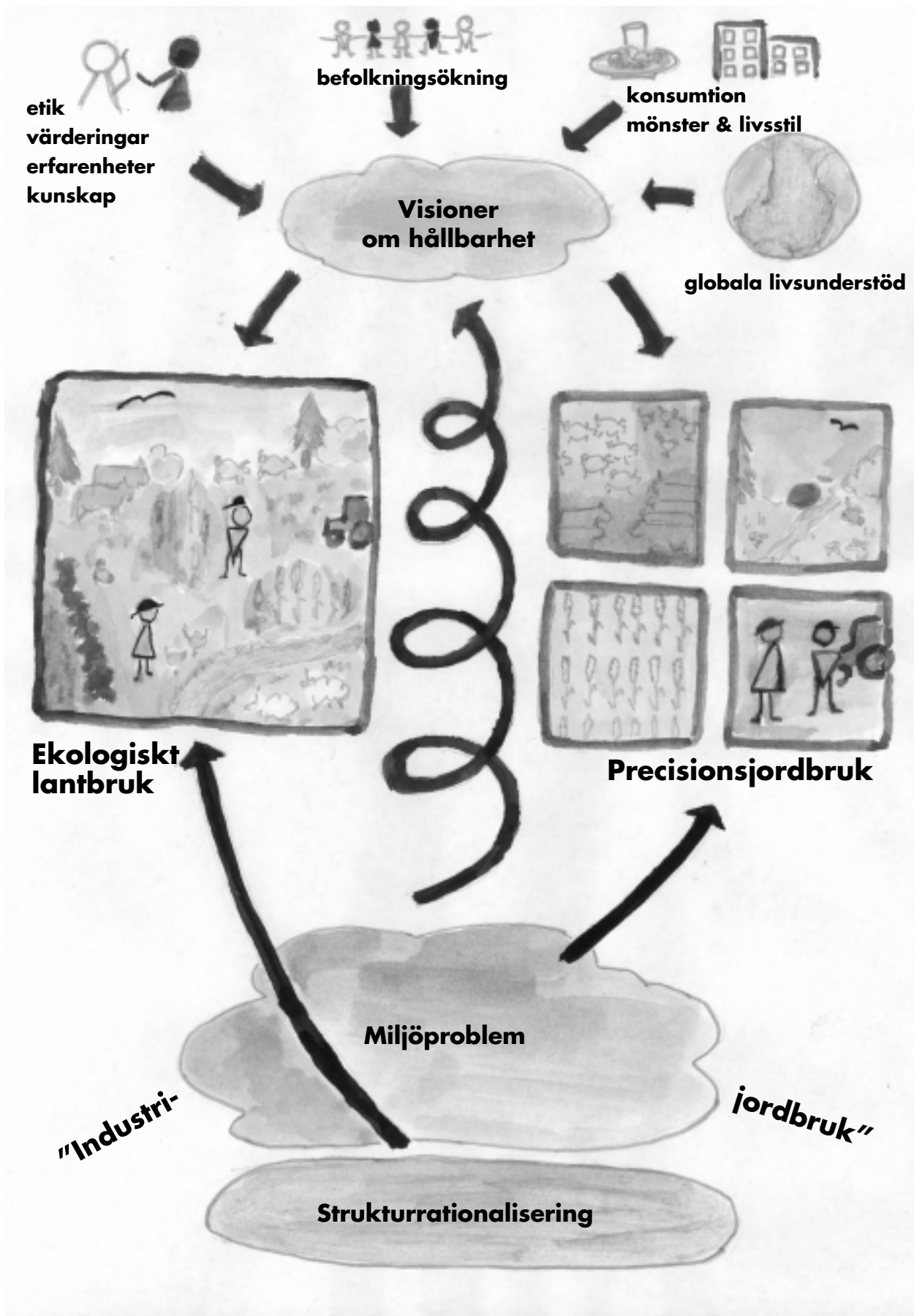
Det är viktigt att öka möjligheterna att praktiskt testa giltigheten och användbarheten i dessa teoretiska ekologiska koncept och principer. Detta måste göras i dialog och deltagande processer, med hjälp av utveckling av tvärvetenskapliga forskningsmetoder och av arbetsätt som möjliggör lantbrukares aktiva deltagande.

## Referenser

- Altieri M.A. 2000. Enhancing the productivity and multifunctionality of traditional farming in Latin America *Inter. J. OF Sustainable Development and World.* 7 (1): 50-61.
- Daily, G.C. (Ed.), 1997. *Nature's services. Social dependence on natural ecosystem services.* Island press, Washington D.C.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L. Holling, C.S., Walker, B., Berkes, F. Colding, J., Danell, K., Falkenmark, M., Gordon, L., Kaspersen, R., Kautsky, N., Kinzig, A., Levin, S., Mäler, K.-G., Moberg, F., Ohlsson, L., Olsson, P., Ostrom, E. Reid, W., Rockström, J., Savenjie, Svedin, U., 2002. *Resilience and Sustainable Development: Building adaptive capacity in a world of transformations.* Scientific Background Paper for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environment Advisory Council to the Swedish Government. Skriftserie 2002:1, Miljöårsberedningen, Stockholm. <http://www.sou.gov.se/mvb/pdf/resiliens.pdf> (besökt 031015).
- FØJO, 2000. *Principper for økologisk jordbrug.* Notat udarbejdet til FØJO's Brugerudvalg, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug



- (FØJO), Folum, [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk).
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoef, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., Pointcelot, R., 2003. Agroecology: The ecology of food systems. *J. of Sustainable Agriculture*, 22, 99-118.
- Gliessman, S.R., 1998. *Agroecology. Ecological processes in sustainable agriculture*. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.
- KRAV, 2003. KRAV regler, Uppsala
- Kumm, K.-I., 2002. Hållbart jordbruk – kunskapssammanställning och försök till syntes. *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift*. Årg. 141, nr 10. KSLA, Stockholm.
- Lindholm, S., 2001. Helhet och Mångfald. Det ekologiska lantbrukets bärande idéer i relation till miljöetisk teori. Avhandling, SLU, Uppsala.
- Odum, H.T., 1994. *General and Ecological Systems: An Introduction to Systems Ecology*. University Press of Colorado, Niwot.
- Röling, N. and Jiggins, J. 1998. The ecological knowledge system. In: Röling, N. and Wagemakers, A.E. (Eds. ) *Facilitating Sustainable Agriculture* Cambridge University Press, pp. 279 - 311.
- Trapp, C. 2001. svenskt jordbruk – steget före! Ekologiskt lantbruk. Ultuna 13-15 november 2001. Sammanfattning av föredrag och postrar. s. 11-12.
- Woodward, L., 2002. The scientific basis for organic farming. *Interdisciplinary Science Reviews*, 27, 114-119.



**Figur till Johanna Björklunds och Johan Ahnströms föredrag.**

*Bildtext.*

*Det ekologiska lantbrukets idé om uthållighet utgår från att finna lösningar som bygger på att underhålla och nyttja ekologiska processer och funktioner i jordbruksekosystemet. Detta kräver i många fall utrymme, då de flesta vilda växter och djur som är nödvändiga för dessa processer inte lever i den odlade åkern. Det kan till exempel var meandrande bäckar eller våtmarker som binder växtnäring, eller växtföljder och samodling för att gynna naturliga fiender. Tre viktiga komponenter i denna ansats är; att utgå från lokala platsgivna resurser, att använda försiktighetsprincipen som norm och att använda variation som ett redskap.*

*Det konventionella lantbrukets idé om uthålliga lösningar ligger i ett precisionsjordbruk som förenar höga skördar med miljövänlighet. Exempel på sådan teknik är GPS-baserad precisionsgödsling och besprutning, precisionsutfodring med syntetiska fodermedel (t.ex. aminosyror) för att optimera fodersammansättningen och hög smittskyddskontroll (t.ex. SPF speciellt patogenfria grisar). Dessa högteknologiska lösningar kräver stora jordbruksenheter för att bli lönsamma.*

*En viktig skillnad är synen på resursflöden. Ska gården nyttja gårdsbundna och lokala resurser (interna resurser) för att minska miljöbelastningen på omgivningen eller minskas miljöbelastningen bäst genom att använda kemiska och tekniska lösningar (externa resurser)? Interna drivkrafter kan troligen inte uppehålla dagens höga produktion av till exempel spannmål per hektar därför att gårdens areal måste, förutom spannmål, också producera växttillgängligt kväve för nästa säsong, habitat för bladluspredatorer etc. Med hjälp av externa resurser som bekämpningsmedel, kemiska gödselmedel och data-moduleringsprogram för skadegörare, kan däremot en hög produktion upprätthållas. Lokalt kan det vara miljövänligt, men dessa externa insatser har en hög indirekt resursförbrukning och därmed miljöbelastning på platser utanför gården. Strävan att använda så lokala resurser som möjligt ger incitament för att förebygga till exempel skadegörare och ogräs via en god växtföljd och en rik predatorfauna. Lokala kretslopp, integration mellan djur och växter på gården samt recirkulation av växtnäring mellan stad och land, ger förutsättning för en god näringsstatus i odlingen.*

# Lantbruket producerar både natur och livsmedel om man så väljer, vill och vågar

*Johan Ahnström, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, tel: 018-67 24 18, johan.ahnstrom@evp.slu.se*

Lantbruket kan producera det konsumenterna och samhället betalar för under förutsättning att det finns incitament för brukaren. Det finns ett krav från samhället att maten ska bli billigare och samtidigt finns det krav att lantbruket ska producera maten med minimal miljöpåverkan och maximal produktion av kollektiva nyttigheter. Billigare svenska livsmedel och lägre marginal till brukaren kan ge ökad rationalisering. Detta gör att lantbrukets leverans av andra värden troligen minskar. Brukaren ska ha betalt för de varor och tjänster som produceras vare sig det är spannmål, öppet landskap eller biologisk mångfald. Betalningen för de kollektiva nyttigheterna måste vara långsiktig annars vågar man som företagare inte satsa på denna produktionsgren. Spannmål och det öppna landskapet vill svensken ha, men varför ska man bevara biologisk mångfald?

Mångfalden är en riskspridning/försäkring (Loreau et al. 2001). Mångfald i betydelsen olika grödor med olika så- och skördetid, olika sjukdomskänslighet, och olika skötsel- och maskinbehov. Olika djurslag, olika hagar för betesrotation, olika kompetenser hos gårdens brukare och variation av vilda växter och djur. Denna mångfald i landskapet, naturen och i produktionen ger en försäkring om en jämn arbetsbörda och en tillförlitlig inkomst. En rik biologisk mångfald skapar stabilitet (Lehman & Tilman 2000) på gården. En rik natur med många olika arter minskar risken för att en art plötsligt ska kunna expandera kraftigt och bli ett signifikant hot mot grödan. Detta sker genom kamp om livsutrymmen och föda, genom predation eller genom parasitering.

Mångfunktionalitet är viktigt för lantbruk generellt, men speciellt för det ekologiska lantbruket. Mångfunktionalitet i allt från maskiner, djur, grödor och personal (generalister snarare än specialister) till vild natur. Växtföljden kan ses som ett sätt att öka mångfalden/mångfunktionaliteten på gården. Varje gröda har sina skördbara produkter men även olika funktioner i växtföljden. Vallen ger foder till djuren och inkomster om man säljer hö eller ensilage, men dessutom har den effekt på markstruktur och mullhalt, på kväveförsörjningen, ogräsfloran och humlepopulationerna m.m. Potatisen ger skördbara knölar men har också ogräsreglerande effekt speciellt på rotogräsen. Åkerholmar och kantzoner i åkerlandskapet är inte bara naturvårdsåtgärder. Även dessa element har flera funktioner som att vara habitat för många organismer, övervintringslokaler för organismer som reglerar ogräs och skadeinsekter i åkern och de skapar den variation i odlingslandskapet som gör denna landskapstyp så uppskattad av svenskarna.

Naturen har funktioner som vi utnyttjar, gratis, varje dag. Det handlar om allt ifrån att binda kol och producera syre och få snurr på vattnets kretslopp till bladluspredation och nedbrytning av organiskt

material i marken. Dessa funktioner kallas ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster definieras som "de förhållanden och processer genom vilka naturliga ekosystem ger förutsättningar för och underhåller mänskligt liv" (Daily, 1997).

Tack vare, eller på grund av, möjligheterna till att använda externa resurser har lantbruket kommit allt längre ifrån behovet av att förlita sig på naturens tjänster och lokala resurser. Nedbrytarnas näringsfrigörelsearbete kan ersättas med handelsgödsel och jordlöparnas predation av bladlöss kan ersättas av olika kemiska växtskyddsmedel. De mänskligt styrda processerna kan vara mycket effektiva och lokalt ge en liten miljöbelastning om man studerar endast ett enskilt moment. Men de kräver höga insatser av externa resurser och därmed är de en miljöbelastning någon annanstans på globen.

Teknik och kemi kan inte kontrollera naturen. Forskare och brukare kan inte förutsäga alla naturens reaktioner och variationer på den mänskliga påverkan. I Sverige har vi sett hur rapsbaggar blir resistenta mot växtskyddsmedel och att skördeförlusterna då kan bli stora i det moderna storskaliga lantbruket (Gustafsson & Djurberg 2001). Stora ytor med en och samma gröda, med mycket liten genetisk variation, och samma bekämpningsmedel över stora ytor och under lång tid ger mycket likartat selektionstryck på många individer av olika skadegörare och patogener, varför resistens eller stora sjukdomsuppslag kan komma plötsligt och slå hårt.

Läser man om målen för det ekologiska lantbruket tagna av nordiska IFOAM 1989 kan man finna att man inom det ekologiska lantbruket ska "skapa ett kulturlandskap med artrikedom och genetisk diversitet inom arten, där levande organismers utvecklingsmöjligheter säkras". Omformat står det i KRAV:s regler (2002) att ett ekologiskt lantbruk ska drivas så att "kulturlandskapets biologiska mångfald skyddas och utvecklas". Dessa skrivelser och deras omsättning i regler och praktik visar medvetandet och känslan för att jordbruk är mer än produktion av ett antal ton spannmål eller kilogram mjölk eller kött.

Generellt kan man också visa att ekologiskt lantbruk gynnar den biologiska mångfalden, diversitet och täthet, i åkerlandskapet (Ahnström 2002; Ahnström et al. Opubl.), men kvar återstår att visa att det ekologiska lantbruket gynnas av den högre biologiska mångfalden. Grupper av organismer som gynnas av ekologiskt lantbruk är bland annat kärllväxter, fåglar och insekter. Analyserar man insektsresultaten vidare finner man att det är främst en högre täthet och diversitet av prederande insekter i ekologiskt odlade fält snarare än en högre täthet av skadegörarinsekter (Ahnström et al. Opubl.).

Det finns motstridiga resultat huruvida ekologisk drift är bättre än konventionell för naturen (Weibull et al. 2000). Detta visar att det är inte enbart om gården är ekologisk eller konventionell som avgör dess påverkan på naturen och att lantbruk är så komplext att det inte kan kategoriseras endast i två kategorier. Det finns så många faktorer som påverkar resultatet: historia, intensitet på gården och omgivande landskap, hur konventionell den konventionelle brukaren är och hur ekolo-

gisk den ekologiska brukaren är. Forskningen i sig kan också påverka resultatet beroende på försöksdesignen, studerad organismgrupp, antal studieår etc. För att lyfta fram ett exempel: det är viktigt att komma ihåg att om en gård i slättlandskapen ställer om till ekologisk drift men är omgiven av storskaliga spannmålgårdar är artstocken av den vilda floran och faunan inte så stor. Det tar därför tid innan denna omställda gård kommer att uppvisa tydliga skillnader i förhållande till omgivande gårdar.

Genom att förlita sig på växtföljder, mikrobiell kväveförsörjning, aktiv markfauna, recirkulering av gödsel och växtrester, integration mellan växtodling och djurhållning, förebyggande djurhälsovård och biologisk skade- och patogenkontroll, och därmed tacka nej till syntetiska gödsel- och växtskyddsmedel, medicinering i förebyggande syfte samt intensiva djuruppfödningssystem, finns det en god grund för naturen på den ekologiska gården. Även konventionella gårdar kan nyttja de ovan nämnda faktorerna, men incitamentet för det är större på ekologiska gårdar. Slutligen är det brukaren, oavsett brukningsinriktning, som avgör gårdens påverkan på omgivningen och därmed Sveriges möjligheter för att nå miljökvalitetsmålet ett rikt odlingslandskap.

## Referenser

- Ahnström, J. 2002. Ekologiskt lantbruk och biologisk mångfald – en litteraturgenomgång. Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, Uppsala.
- Ahnström, J., Bengtsson, J. & Weibull, A-C. The effects of organic agriculture on biodiversity: A meta-analysis. Opubl.
- Daily, G.C. 1997. Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington DC.
- Gustafsson G. & Djurberg A. 2001. Resistens hos rapsbaggar. In: Regional växtodlings- och växtskyddskonferens. Uddevalla 10-11 januari 2001. Institutionen för jordbruksvetenskap, SLU, Skara.
- KRAV. 2001. KRAV-regler 2002. KRAV, Uppsala.
- Lehman, C.L. & Tilman, D. 2000. Biodiversity, stability, and productivity in the competitive communities. *The American naturalist* 156 (5), 534-552.
- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J.P., Hector, A., Hooper, D.U., Huston, M.A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D. & Wardle, D.A. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenge. *Science* 294, 804-808.
- Weibull, A-C., Bengtsson, J. & Nohlgren, E. 2000. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography* 23, 743-750.

Thomas Roland, Forbrugerrådet,  
Danmark, e-post: tr@fbr.dk

## Når vi handler på tillid – om vores forventninger til den økologiske producent

Som forbruger ser jeg økologien fra bord til jord – ikke omvendt. Gør det den store forskel? Ja, når jeg sidder ved mit bord, ser jeg ikke jorden, men varerne i mit køleskab, reklamerne på TV, omtalen af økologi i min avis og ugens tilbud fra supermarkedet. Jeg lægger mærke til det, som jeg kan sætte i relation til min hverdag: Kan jeg lide det, jeg ser – og vil jeg betale ekstra for det?

Spørger man forbrugerne om deres holdning til økologi, er langt hovedparten positivt stemt. "Man kan da ikke være imod økologien", som en interviewperson sagde i den undersøgelse, som Forbrugerrådet har taget initiativ til om forbrugernes holdninger til økologiske fødevarer. Det giver ingen mening at påstå, at man ikke vil have større naturhensyn, mere miljøvenlig produktion, bedre dyrevelfærd osv. Men hvorfor køber langt hovedparten af forbrugerne så ikke økologiske produkter?

Det er fordi de køber varerne i et marked og gennem en forretningshandel, hvor helt andre faktorer, end de økologiske værdier og principper, er styrende. I supermarkedet handler det om storkøb, tilbud, udsalg og "4 for 100 kroner". I hverdagen handler det om at mætte familien, få pengene til at slå til, og vælge produkter, som lever op til kravene om god smag, spisekvalitet og funktionalitet. Og hvis de økologiske varer ikke passer ind i den kontekst, bliver de usynlige – eller ligefrem fravalgt.

Når økologiske produkter alligevel bliver solgt, skyldes det tilliden. Troen på, at det faktisk gør en forskel – enten for naturen og miljøet, eller for min egen sundhed og samvittighed. Økologien bliver solgt på en tillid til at producenternes *intention* er i orden, da forbrugerne ikke kender detaljerne i reglerne for økologisk produktion, og heller ikke ønsker at sætte sig ind i dem. Men de ønsker at handle med nogle fødevarerproducenter, som har moralen og intentionen i orden. Og det føler forbrugerne sig overbeviste om, at økologerne har, fordi de har truffet et aktivt valg, og måske ligefrem pålagt sig selv nogle "byrder", som mindsker effektiviteten af landbruget og svækker indtjeningen. Og det vækker tillid.

Økologiens succes på fødevarermarkedet afhænger derfor af, om denne historie om økologien formidles effektivt og konsekvent. Efter min mening har økologerne verdens bedste historie om fødevarerproduktion at sælge. Men de kan ikke gøre det uden opbakning fra alle de andre led i fødevarerækeden frem til forbrugerne. Økologiens succes afhænger af, om slagteriet, mejeriet og supermarkedet – sammen med den økologiske landmand – står frem og siger, at økologi er bedre end ikke-økologi.

# Djurens värde och grundläggande principer i ekologisk djurhållning

Vonne Lund, Veterinærinstituttet,  
Norge, tel: +47 232 163 67,  
e-post: vonne.lund@vetinst.no

Det ekologiska lantbruket har genomgått en rask utveckling – från en marginell proteströrelse för ideologiskt medvetna entusiaster på 1970-talet, till en bidragsberättigad del av dagens etablerade lantbruk. Åsikterna om ekologiskt lantbruk, och inte minst om ekologisk djurhållning, har varit många och starka genom åren. En återkommande kritik har gällt ekodjurens hälsa och välfärd. Åtskilliga har menat att de har det sämre ställt än djuren i det konventionella lantbruket. Andra har hävdat motsatsen – att närmare Sörgården går det inte att komma i modern djurhållning. Företrädarna för det ekologiska lantbruket för själva fram god djurvälfärd som en viktig princip i ekologiskt lantbruk. Det finns alltså goda skäl att ställa frågan om vad som är rätt och riktigt i denna debatt, inte minst eftersom god djurvälfärd ofta framförs som ett försäljningsargument för ekologiska animalieprodukter. Djuretik och djurvälfärd i ekologisk djurhållning var ämnet för en doktorsavhandling som försvarades vid SLU förra året (Lund, 2002). Denna presentation bygger på forskningen bakom denna avhandling.

## Djurvälfärd och djuretik

Djurvälfärd handlar om djurens livskvalitet. En nyckelfråga i sammanhanget är vad begreppet "livskvalitet för djur" egentligen innebär. Detta är inte bara ett spørsmål om vad som är bra för djurens hälsa och välfärd (dvs. en faktafråga). I ändå högre grad är det en fråga om vad som är *bra nog* i vårt umgänge med djuren. Därmed är det en etisk fråga, eftersom etik berör våra grundläggande värderingar: vad vi anser vara gott och ont eller rätt och fel i livet. Djuretik handlar vad som är gott och rätt i vårt förhållande till djuren.

En första fråga inom djuretiken är om djuren har någon moralisk status – dvs. om de har något egenvärde, eller om vi alls behöver ta hänsyn till dem *för deras egen skull*. Om vi nu anser det, så blir nästa fråga vad som ger djur livskvalitet samt vad som är tillräcklig livskvalitet för djuren i en värld av begränsade resurser. När det gäller djuretik i ekologiskt lantbruk så måste vi dessutom ta ställning till frågan om det finns särskilda "ekologiska värderingar" eller principer som kan ge ledning till svaren på föregående frågor.

## Djuretik och ekologiska principer

Ekologiska lantbrukare är en samling människor som självklart har olika mål och mening med livet. Den ekologiska rörelsen, som har drivit utvecklingen av ekolantbruket, dess regelverk och organisationer, bygger emellertid på principer som speglar ett antal konsistenta, gemensamma värderingar vilka kan relateras till etiska teorier. Sådana som handlar om förhållandet mellan människa och djur eller människa och



natur brukar delas in i fyra kategorier (Stenmark, 2000):

- 1) *Antropocentriska teorier*, som sätter människan i centrum och menar att endast hon har moralisk status.
- 2) *Sentientistiska teorier* menar att alla varelser som kan känna smärta bör ha moralisk status.
- 3) *Biocentriska teorier* utökar den moraliska cirkeln till att omfatta alla levande varelser.
- 4) *Ekocentriska teorier* hävdar att människans moraliska ansvar även sträcker sig till naturen som sådan, inklusive helheter i naturen som ekosystem och arter.

Ekologiskt lantbruk är i väsentlig grad baserad på ekocentrisk etik. Detta har betydelse för hur man uppfattar djuretiska frågor.

### **Djurens och ekosystemets värde i ekologiskt lantbruk**

Ekocentrisk etik sätter naturen som helhet i fokus, medan de individer som lever där måste underordna sig systemets bästa. Detta stämmer även för ekologiskt lantbruk. En analys visar att det överordnade målet är att skapa uthålliga agro-ekosystem, snarare än att sätta fokus på individuell djurvälstånd så som t.ex. djurskyddsrörelsen gör. Ett uttryck för detta är att ekologiska djur i princip inte bör behandlas med kemiska medel som avmaskningsmedel och antibiotika, då sådana medel kan störa naturens balans. Det amerikanska regelverket för ekologiskt lantbruk förbjuder helt användningen av antibiotika (AMS-USDA, 2000), medan EU tillåter högst tre behandlingsomgångar per år (EG:s förordning 1804/99 för djurproduktion) om produkterna ska få märkas som ekologiska – detta trots att det enskilda djuret kanske hade mått bättre av att få fler behandlingar. Systemets väl värderas alltså högre än individens väl.

Ekocentrisk etik är alltså inte helt enkel att använda som utgångspunkt för en djuretik, men det är inte omöjligt. Den bygger på en grundläggande respekt för allt i naturen, inklusive djuren, och detta kan användas som utgångspunkt. Detta innebär att djuren har ett egenvärde, eller att människan i sitt handlande måste ta hänsyn till konsekvenserna för djuren (beorende på om man föredrar deontologisk eller utilitaristisk etik). Vissa ekofilosofer går så långt som att mena att på ett djupt plan hör allt levande samman, och om vi skadar djuren så skadar vi alltså oss själva (t.ex. Näss, 1985; Meyer-Abich, 1997). Andra menar att husdjuren är en integrerad del av vårt samhälle och bör av den anledningen förtjäna god behandling, precis som vi behandlar våra barn väl (Callicott, 1989, s. 49-59). Det har också föreslagits att lantbrukets djur bör bemötas med respekt eftersom de är våra närmaste medarbetare i det agro-ekologiska system som lantbruket utgör (Lund, Anthony *et al.*, in press). De bör också få del av det överskott som skapas i systemet.

### **Tolkningen av "djurvälfärd"**

Under 1980- och 90-talen har debatten rasat bland etiker och djur-

välfärdsforskare om hur begreppet djurvälstånd bör definieras. Tre olika kategorier av förslag har utkristalliserats (även om de delvis överlappar varandra):

- 1) De som menar att *djurets subjektiva upplevelse* av sin situation är det som bör räknas när man bedömer välfärden.
- 2) Sådana som menar att *hur bra djuret fungerar biologiskt* är bästa indikatorn på dess välfärd, t.ex. reproduktion, hälsa och produktion.
- 3) De som betonar djurets möjlighet att leva *ett naturligt liv* som avgörande för välfärden.

Den sista definitionen passar bäst för ekologiskt lantbruk. Det är också visat i undersökningar av svenska ekobönder med djurhållning att dessa i hög grad ser ett naturligt liv som en förutsättning för djurens välfärd (Lund, Hemlin *et al.*, 2002; Lund, Hemlin *et al.*, in press). Den ekologiska tolkningen av begreppet skiljer sig något från vad som är vanligt i konventionellt lantbruk, där större vikt läggs vid biologisk funktion.

### Dilemman

Den ekocentriska etiken och den ekologiska tolkningen av djurvälstånds-begreppet leder till några dilemman som ekolantbruket måste ta ställning till. Ett huvudsakligt sådant är hur man ska kunna garantera enskilda djurs välfärd samtidigt som systemets välfärd är prioriterat. Dessutom är djurvälstånd bara ett av många konkurrerande intresseområden i ekolantbruket. Exempel på andra sådana intressen kan vara god lönsamhet för lantbrukaren, matsäkerhet, minskat näringsläckage och social rättvisa. Man måste också vara klar över att ett naturligt liv inte automatiskt innebär god djurvälstånd. För att kunna hantera dessa dilemman måste ekolantbruket utveckla och förankra djuretiken bättre i sin värdegrund.

### Litteratur

- AMS-USDA, 2000. National Organic Program: Final Rule. Agricultural Marketing Service, Department of Agriculture. 7 CFR Part 205. Federal Register, December 21, 2000. 80548-80684. (<http://www.ams.usda.gov/nop> Accessed 01-Oct-2003)
- Callicott, J.B., 1989. In defense of the land ethic. State University of New York Press : Albany, N.Y. 325 pp.
- Lund, V., 2002. Ethics and animal welfare in organic animal husbandry – an interdisciplinary approach. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Veterinaria 137. Dept. of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences : Skara. Doktorsavhandling.
- Lund, V., Anthony, R. & Röcklinsberg, H. The ethical contract as a tool in organic animal husbandry. Accepted (Nov. 2002) for publication in Journal of Agricultural and Environmental Ethics.
- Lund, V., Hemlin, S. & Lockeretz, W., 2002. Organic livestock production as viewed by Swedish farmers and organic initiators. Agriculture and Human Values 19(3), pp. 255-268.
- Lund, V., Hemlin, S. & White, J. Natural behavior, animal rights or

making money – A study of Swedish organic farmers' view of animal issues. Accepted (Jan. 2003) for publication in Journal of Agricultural and Environmental Ethics.

Meyer-Abich, K. M., 1997. *Praktische Naturphilosophie. Erinnerungen an einen vergessenen Traum*. C.H. Beck. München.

Näss, A., 1985. Identification as a Source of Deep Ecological Attitudes. In: M. Tobias (ed.), *Deep ecology*. Avanti Books : San Diego. 295 pp.

Stenmark, M., 2000. *Miljöetik och miljövard*. Studentlitteratur : Lund. 199 pp.

# How to apply ecological principles in future education, research and practice?

## **Maria Dirke:**

### *Basic principles and ecosystem practices*

There are still important steps to be taken to meet the criteria for sustainable agricultural production systems. A wider variation of methods and technique than today will be adopted in organic farming in practice. Basic principles as guidelines will be further elaborated for development of technique and agronomic methods. Accompanied by ecosystem practices.

### *Collaboration*

Closer collaboration especially between farmers and consumers but also between farmers, researchers and stakeholders are needed. Both for networking and to identify and diminish barriers for further development. The common aim to improve the possibilities for consumers to select food from sustainable agricultural production systems.

### *Mainstreaming sustainability*

Within the development of farm practices as well as all other sectors in distribution, marketing and consuming there is need for taking sustainability seriously. All relevant social, economic and political factors in production systems are needed to be influenced by sustainability.

## **Lennart Salomonsson:**

Organic farming has a value base in "care of the basic function of nature and in a global solidarity". This means that organic farming should take its basic production support from local ecosystem functions and resources. At present the modern industrialised agriculture (and the more and more conventionalised organic farming) is basically driven by fossil fuel – directly and especially indirectly by its services. This situation puts organic farming in a very great challenge, both to be aware of the magnitude of this fossil dependency, and also to invent *new designs* of agricultural systems. Designs that are much more based on renewable resources and local based ecosystem services. I think that a good basis for this challenge, brought into education, could be to use central finding from systems ecology together with traditional experiences and knowledge. And all put into a pedagogical framework of experiential learning and "just in time" education.

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

*Lennart Salomonsson, Centrum  
för uthålligt lantbruk, SLU,  
tel: 018-67 14 41, e-post:  
lennart.salomonsson@cul.slu.se*

Erik Steen Kristensen, FØJO (Forskningscenter for økologisk jordbrug),  
tel: +45 899 916 75, e-post:  
ErikSteen.Kristensen@agrsci.dk

## **Erik Steen Kristensen: How to apply ecological principles in future research**

*Outline:*

- I What is organic farming?
- II Why and which basic principles?
- III How to apply in research?

*Important international standards*

EXCLUSION OF:

- synthetic mineral fertilisers
- synthetic pesticides
- genetic engineering and GMO's
- prophylactic medicine, growth promoters and synthetic feed additives
- farm animal by-products to ruminants (e.g. meat and bone meal)
- irradiation, colouring, sweetener
- flavouring in animal products
- artificial flavouring in vegetable food products

*International principles of organic agriculture and food processing*

- Producing food of high qualities in sufficient quantities
- Working as much as possible within natural cycles and closed living systems, drawing upon local resources
- Maintaining and increasing long term fertility and sustainability of soils
- Creating a harmonious balance between crop production and animal husbandry
- Ensuring high animal welfare
- Fostering local and regional production and supply chains
- Supporting the establishment of an entire production, processing and distribution chain that is both socially and ecologically responsible

*Why basic principles?*

There are explicit goals (e.g. IFOAM's principle aims), but:

- The underlying basic values and norms of organic farming are seldom made fully explicit.
- There might be internal conflicts

Our first assertion is that there is a need for formulating a few simple principles on how to act in an organic way.

- The organic movement needs it
- Research needs it

Our second assertion is that such basic normative principles can be identified

*Why do we need them?*

- Development of organic farming in other regions with different cultural, climatic and agricultural backgrounds

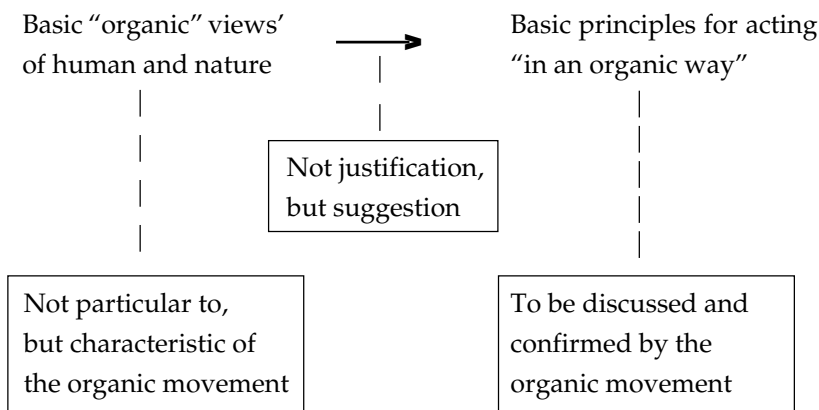
- Development of “organics” in different food and non-food areas (e.g. fishery, forestry)
- Confronting the de facto technological and structural development of organic farming
  - Do we really want to go there? Can we avoid it?
  - Consequences for food safety, consumer trust, animal welfare, etc.
- Development of simple and consistent rules

*Three normative principles*

- **Ecological principle**
  - Human integrated part of nature
  - Cooperation with nature
  - Emulation of natural processes
- **Precautionary principle**
  - Scientific knowledge is limited
  - Stop unforeseeable technology
  - Cleaner and safer technology
- **Nearness principle**
  - First hand experience important
  - Communicative experience
  - Transparency and participation



*Why these normative principles?*



*DARCOF strategy 2005-10*

**From farmer to user**

DARCOF will initiate and coordinate research based on the organic principles that ensures integrity and efficiency in the whole organic food chain – from farmer to user.

- Nutrition, health and food safety
- Processing, quality and consumption of organic food
- Development and efficiency of organic production
- Organic integrity of the whole food chain

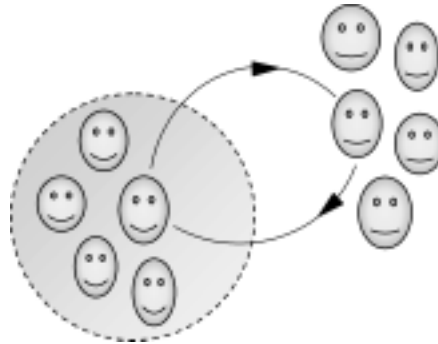
**Supporting sustainability**

Organic research must produce knowledge on how organic agriculture can support sustainable development.

- Benefits for society
- Organic farming in a global perspective

*Criteria for doing good science*

**Relevance:**  
value inquiry  
participation  
transparency

**Reflexive objectivity:**

communicate the cognitive context of the results, e.g.

- clarify values
- document methods
- ensure the falsifiability of theories, models and hypotheses
- establish the generalisability of the results

reveal remaining ignorance and uncertainty

*Evaluation criteria for research progress*

- Quality of research process  
(following and adjusting plans, cooperation etc.)
- Number and quality of different research products  
(papers, public meetings etc.)
- Reflexive objectivity  
(e.g. how context and values are handled)

# Choices and Consequences for the Future of Food and Farming

*John Ikerd, University of Missouri,  
USA, tel: +1 573 874 04 08,  
e-post: JEIkerd@aol.com*

Food and farming systems of the future will be different – different from those of today and those of the past. Perhaps, this is the only thing we can say about the future with any degree of confidence – it will be different. In addition, the least accurate way to predict the future is simply to extrapolate linearly from the past, through the present, and into the future. All trends eventually change direction. Somewhere in the future there will be a time to choose, at time at which our choices will set a new and different course for the future. Or, perhaps the time to choose is now.

The future is not predetermined and there is no way of knowing for sure which choices we should make. The world around us is simply too complex to anticipate its evolution. However, we humans are interconnected with the world around us, and over time, we co-evolve with our environment. Perhaps, our actions will not determine our future, but we most certainly will influence our future with our actions – or our inactions. We all have choices to make and our choices will have consequences.

Some may consider the choice “to do nothing” as a choice for a future that will be much like the past, but that is not possible. If we do nothing, our communities, our nations, and our world of the future will be far different from the past, in ways that most now find difficult to imagine. If we, the people, choose to do nothing to shape our future, the almost certain result will be the homogenization of our economies, our nations, and our cultures – one economy, one society, one human culture around the globe. If instead, we want to maintain our economic, national, and cultural identities, if we want to maintain a diverse, dynamic, and sustainable global society, we must make conscious, purposeful choices.

The dominant homogenizing force in human society today is most commonly referred to as “globalization” or “global free trade.” Globalization is a general concept, far broader in meaning than is the more specific concept of “global free trade.” To “globalize,” means, “to make worldwide in scope or application.” Today, much of the controversy surrounding globalization centers on the World Trade Organization, the WTO. The stated objective of the WTO is to create a single global market, that is, a single, homogeneous global economy, worldwide in scope, with a single set of trading rules that are worldwide in application. However, we cannot change the global economy without simultaneously affecting global ecology and global society. This is the crux of the current WTO controversy. What are the implications of global free trade, not just for the world economy, but also for the world community and for the world itself?

We live in a global ecosystem, whether we like it or not. We have



no choice; such is the nature of the “natural world.” The atmosphere is global. Whatever we put in the air in one place eventually may find its way to any other place on the globe. Weather is global. The warming or cooling of the oceans in one part of the world affects the weather in another, which in turn affects the temperature of oceans elsewhere on the globe. The climate is global. If we experience global warming in one part of the world, the climate is changed in all parts of the world. All the elements of the biosphere, of the living world, are interrelated and interconnected, including its human elements. We are all members of a global community of nature – the global ecosystem. We have no choice in this matter.

Increasingly, we also live in a global social community – a global society. Global communications – print media, radio, television, and the Internet – have erased technical communications barriers among nations of the world, resulting in the spread of common cultural values around the globe. Global travel has become faster, easier, and less expensive, resulting in greater person-to-person sharing of social and cultural values among people of all regions and nations. Consequently, the distinctiveness of our regional and national cultures has diminished. We seem to be moving toward universal membership in a common global culture.

However, in matters of society and culture we still have right to choose. We have the right to maintain whatever aspects of our unique local or national cultures and communities that we choose to keep. We still have the right to protect our regional and national communities and cultures against the economic and political forces that are pushing us toward a single global society and culture. But, we also can choose to sacrifice that right, through the WTO or other means, in our pursuit of greater economic growth.

In spite of recent set backs for the WTO, we seem to be moving toward a single global free market. International trade has increased dramatically over the past few decades, first under the various GATT agreements, then under the WTO, and now under various multilateral trade agreements among nations – such the North American Free Trade Agreement (NAFTA), the European Union (EU) and the Asian-Pacific Economic Cooperation (APEC).

All of the national economies of the world are interconnected through their dependence upon each other for trade. Problems anywhere in the world economy, with Japan and Argentina being recent examples, create economic problems for nations all around the globe. However, the global economy is made up of numerous distinct markets – including national markets and various multinational trade groups, such as those mentioned above. However, the implicit purpose of the WTO is to remove all restraints on trade among nations and among trade groups, and thus, to create a single global free market.

In the matter of a single global free market, we also have a right to choose. Today, however, the natural right of every nation to protect its resources and its people from economic exploitation may be slipping

away. In a single, homogeneous global free market, the social and political boundaries that now protect nations from economic exploitation would no longer exist. Today, we are being asked to make a choice to give up our right to choose. To get to the crux of the WTO controversy, we must ask, "What are the implications of choosing to remove all economic boundaries among nations, thus creating a single global free market?"

Perhaps the best way to begin addressing this question is to examine the boundaries that currently restrain globalization and to ask why those boundaries exist. The boundaries that exist in nature, the ecological boundaries, were put there by the forces of nature. Topographical features such as oceans, mountains, and even rivers and ridges, separate one physical bioregion from another. Why do such boundaries exist within nature? Nature is inherently diverse and physical boundaries are nature's way of defining its diversity. Boundaries separate and define the form or structure of those things that support life: sunlight, air, water, and soil. Boundaries also define the physical structure of all living things: bacteria, fungi, plants, animals, and humans. We know also that biological diversity is necessary for life; diversity that distinguishes cells, organs, and living organisms from each other; diversity gives resistance, resilience, and the regeneration ability to living communities. Without diversity, without boundaries, nature could not sustain life, including human life.

Cultural and political boundaries are those things that define distinct "communities" of people – including cities, states, and nations. People established such boundaries to facilitate relationships among people within boundaries and to differentiate between relationships among people within a given community and their relationships with people in other communities. "Within" cultural boundaries, relationships were nurtured to enhance social connectedness and personal security. Boundaries "between" communities maintain some sense of identity, and thus, maintain diversity among different groups or collections of people. Diversity among communities maintains choices and opportunity for those of the current generation and for those of generations to follow. Historically, whenever one human culture or society has become dominant, but has then failed, alternative cultures and societies have always been available to restore health and growth, and thus, to provide resilience, and long run security for human progress. Without cultural diversity, there would have been nothing to replace the long line of failed societies of the past.

In earlier times, cultural and political boundaries tended to coincide with natural boundaries – oceans, mountains, rivers, and ridges. However, during the industrial era, economic and political considerations have taken priority over natural boundaries in defining our social relationships. Wars have resulted in redrawing of national boundaries along lines that have little relationship to either topography or culture. Towns and cities have expanded their boundaries with little regard for the best long run use of the land. Fertile farmlands have been covered

with highways, buildings, and parking lots. And with the trend toward a single “global community,” the remaining social and cultural boundaries that still define different groups of people, with diverse social, ethical, and moral values, are being largely ignored.

With some notable exceptions, economic boundaries, over at least the past century, have been the same as national political boundaries. Historically, each nation has had its own currency, and has maintained economic relationships among those “within” nations as separate and distinct from economic relationships “among” nations. The British Empire of the early 1900s, which once included a fifth of the globe, might have been considered a single economic unit. More recently, the EU, and to a lesser extent, NAFTA, represent attempts to encompass several nations within a single economic boundary. But, most economic communities are still defined by the boundaries of single nations.

The basic purpose of economic boundaries is to promote “free trade” within the boundaries of communities and to carry out “selective trade” among those communities that are separated by economic boundaries. Economic diversity, as defined by economic boundaries, is necessary for division of labor and specialization among nations. If all national economies were to lose their distinctiveness, becoming as one, all natural and human resources would be quickly exploited, and all further potential gains from trade among nations would disappear. Historically, economic diversity among nations also has been considered a necessity to ensure choice and opportunity – to ensure health, growth, resilience, and long run security of the global economy. Humanity has not been willing to put all of its “economic eggs in one basket.”

The dilemma confronting people of the world today is whether the potential benefits of removing the economic boundaries that separate nation economies are greater than the potential costs. Are the potential short run economic benefits of a single global economy greater than the potential long run ecological, social, and economic costs? There is little doubt that a single global free market would result in an increase in global economic activity and would accelerate growth in global economic output – at least in the short run. However, such benefits would almost certainly be achieved through increased extraction of the earth’s natural resources and increased exploitation of the earth human resources, placing an increased burden of the global ecosystem and on global society. Thus, the fundamental question confronting humanity today is whether the economic benefits of global free trade are sustainable.

The answer to this crucially important question is rooted in some of the most basic laws of nature. The first law of thermodynamics, the law of conservation of mass and energy, might seem to suggest that sustainability is ensured. Matter may be converted to energy and energy converted to matter, but energy and matter in total are conserved, and thus, remains undiminished. However, the second law of thermodynamics suggests that each time matter is converted to energy, or energy to matter, some of the “usefulness” is lost. This loss in usefulness is identified with the concept of entropy, “the ultimate state reached in degradation of matter and energy;

a state of inert uniformity of component elements; absence of form, pattern, hierarchy, or differentiation." So, the second law of thermodynamics might suggest that sustainability is impossible.

However, the first and second laws of thermodynamics relate to "closed systems" – where nothing is lost to the outside and nothing comes in from the outside. With "closed systems," entropy is inevitable. Thus, the possibility of long run sustainability of life on earth is a consequence only of the "openness" of the biosphere, as a system, to the inflow of energy from the sun. Sustainability is possible only because the earth, as an "open system," is capable of capturing and storing sufficient amounts of "useful" solar energy to offset the declining "usefulness" associated with the inevitable tendency toward entropy.

This dependence on solar energy suggests that sustainable development ultimately is dependent upon "living systems." Living systems, by nature, are "open systems." Living organisms capture energy from the sun, convert it to more diverse and "useful" forms, and thus, have the capacity to offset the inevitable degradation of usefulness of energy and matter. The natural tendency of "living systems" is toward greater diversity in structure, form, hierarchy, and pattern – away from entropy. Scientists continue to explore the potential of various kinds of synthetic solar collectors and of solar energy carried by wind and water. But living plants on land and living phytoplankton in the seas remain the only practical collectors of significant amounts of solar energy. Thus, the sustainability of human life on earth remains dependent upon the sustainability of other living systems.

A sustainable human society must conserve, recycle, and reuse materials and energy, if it is to slow, rather than accelerate, the process of entropy. And ultimately, human population and per capita consumption must accommodate the carrying capacity of the earth. But, the carrying capacity of the earth depends at least as much on our effectiveness in nurturing and using living systems to capture and store solar energy as on our efficiency in using stocks of energy and material with which the earth is endowed. Sustainability depends upon "living systems."

Sustainable living systems must be regenerative systems; they must be capable of renewing and reproducing themselves, of maintaining their productivity and vitality from generation to generation, indefinitely. Living systems are "self-making." Non-living or dead systems are not. Bacteria, insects, plants, animals, and humans, are examples of living systems. Clocks, bicycles, automobiles, machines, and factories, are examples of dead systems. All systems, both living and dead, can be characterized by the pattern, structure, and process. But, the processes by which structure is created and recreated are fundamentally different for living and dead systems.

The "pattern" of a dead system is the organizational concept – the plan or blueprint by which it is constructed. The "pattern" of a living system is encoded in its DNA – the genetic code, which guides its process of development. The "structure" of both living and dead systems is the physical embodiment of pattern. For both living and dead systems,

the structure is the thing that you can see, feel, touch, or otherwise perceive using your physical senses. The “process” of a system defines the means which the system performs the functions necessary to fulfill its purpose. Something useful or meaningful results from the “processes” of both living and dead systems.

The primary difference between living and dead systems is in the “process” by which their “structure” is made and remade. Non-living systems must be constructed according to some plan or blueprint, which must be developed before construction begins. If non-living systems wear out, become obsolete, or lose their usefulness, they must be redesigned and rebuilt. Once built, the structure of dead systems remains constant. Dead systems may break or wear out, but their basic structure remains unchanged. Non-living systems can be remodeled, rebuilt, or redesigned, but they cannot make, remake, or redesign themselves.

Living systems, on the other hand, make and remake themselves, and given time, are even capable of redesigning themselves. All living organisms are living systems. Throughout its life, the physical structure of a living organism is continually changing. Living organisms, including humans, are born, mature, reproduce, grow old, and eventually die – by nature. The cells of living organisms are replaced continuously, even in mature organisms, creating essentially new structures, often many times during a single life span. While the pattern of an individual living organism, its DNA, remains unchanged during its lifetime, living species are capable of evolving over time, modifying their genetic code to accommodate a changing natural environment. Living and dead systems may both perform useful and productive processes, but part of the process of a living system is self-renewal and redesign.

The capacity of a living system simultaneously to produce, renew, and regenerate depends upon on its strength and its health. The health and strength of any living organism depends on the health and strength of the relationships among its various structural units or components. Cells are a fundamental structural unit of all living organisms. All living cells are surrounded by membranes, which separate the water-rich cytoplasm inside the cell from a significantly different outside environment. The membranes, which define the boundaries of each cell, are “semi-permeable” – they let some things pass through, but keep other things in and out. Cells that are either permeable or are non-permeable, rather than semi-permeable, cannot support life. If living cells weren’t semi-permeable, they wouldn’t be able to retain moisture or minerals; they wouldn’t be able to metabolize food, release energy, or eliminate waste. The organism would die. All living organisms are made up of cells, which are defined by semi-permeable boundaries.

This principle of semi-permeable boundaries extends beyond the cellular level to many other aspects of life. All living organisms are defined by boundaries – skin, bark, leaf surface, scales, etc. – which give them structure, form, and identity. As with cells, the boundaries of organisms must be semi-permeable or selective with respect to what they allow to pass through and what they keep in or keep out. The

human body is protected by boundaries, which must allow “food” to come in and “wastes” to go out, in order to sustain life. Plants exchange nutrients stored in their roots for nutrients needed from the soil, and the root boundaries are very selective in what they let in and let out. Boundaries are necessary, but they must be semi-permeable or selective.

The natural tendency of living systems toward the creation of greater biological diversity implies a tendency toward greater complexity and variety of living organisms, and thus, a tendency toward more boundaries. On the other hand, the natural tendency of closed systems, of “dead things,” toward entropy, is reflected in their tendency toward the dissolution or destruction of boundaries. Again, the ultimate state of entropy is characterized as “a state of inert uniformity of component elements; absence of form, pattern, hierarchy, or differentiation,” the absence of boundaries. Inevitably, “degradation of energy and matter” results whenever boundaries are destroyed to release energy from matter, because some energy must be used to restore the boundaries, leaving less “useful energy” than before – thus, the tendency toward entropy.

When an oak log is burned, energy, in the form of heat, is released and the structure of the wood is turned to ashes. The boundaries that once defined the structure of the log are destroyed through the releasing of energy. The human body converts food to energy by a similar process of digesting or breaking down the structure of the foods that we eat. In both cases, the energy consumed is renewable because new boundaries can be built and new energy can be captured from the sun by other living organisms. Fossil fuels, on the other hand, are non-renewable sources of energy – at least non-renewable in a reasonable human timeframe. Lacking a new infusion of energy from “outside” – as from the sun – systems that depend on non-renewable energy slowly lose their ability to restore the structural boundaries of matter, and thus, slowly lose their ability to store and release energy. This is the essence of entropy – the degradation of energy and matter, as systems lose their form, structure, and diversity through the destruction of boundaries. Industrialization is inherently dependent upon the release of energy from fossil fuels and other non-renewable sources of energy.

Such contrasts of living and dead systems, of sustainability and entropy, are equally relevant to cultural, political, and economic systems – to issues of economic development, globalization, and trade. The dissolution of boundaries among cultures increases the efficiency of social and political processes, releasing the energy previously bound by cultural constraints. The dissolution of political boundaries, likewise, releases the energy bound by conflicting laws, regulations, and other political constraints. The dissolution of cultural and political boundaries removes constraints to economic specialization, standardization, and consolidation, the key characteristics of industrialization, thus allowing maximum productivity and economic efficiency. Thus, strong social and economic incentives exist to remove all cultural and political boundaries.

Agriculture provides both a prime example and a meaningful

metaphor for anticipating the consequences of globalization and trade. All economic development ultimately is dependent upon the land, the earth, the dependency is simply more clear in farming. All social and cultural development ultimately is dependent on relationships between living organisms, including people, the dependency is simply more clear in farming. Industrialization, characterized by standardization, specialization, and consolidation of control, has been the dominant model or paradigm of economic development of the past two centuries.

Industrialization is the physical manifestation of a specific philosophy of economics, a specific concept of science, and a specific worldview. The mechanistic worldview emerged during the 1600's to 1700's. It was first articulated by early scientists such as Isaac Newton and Rene Descartes. During this Age of Reason, the world came to be viewed as a large complex machine with many interrelated parts – as clock-like in nature. The foundation of modern science was laid during this period with development of the “scientific method” of inquiry and the “reductionist” approach to research. All complex systems could be reduced to their elemental parts, isolating individual causes and effects, and thus, to gaining understanding of systems as wholes.

Classical economics had its roots in this same period of Enlightenment. However, it was not until the early 1800's that neo-classical economists abandoned the “pursuit of happiness,” with its inherent social and moral implications, instead pursuing “maximization of utility,” and turning economics into a “mechanistic social science.” Today, the mechanistic scientific worldview, neo-classical philosophy of economics, and industrial paradigm of development dominate virtually every aspect of modern society – including the new electronic information and biological technologies.

Nowhere are the consequences of industrialization more clear and compelling than in farming. In farming, tremendous gains in productivity and economic efficiency have been achieved through the removal of boundaries. Farmers removed fences that had separated fields, as they moved toward more mechanized and standardized systems of farming. The diversity of crops and livestock enterprises that once defined the structure of typical family farms was abandoned to achieve greater specialization. The “landscapes” of many farms were left without form, pattern, hierarchy, or differentiation. These new “more efficient” farming methods allowed farms to become larger, through consolidation, removing the boundaries of ownership and identity that once defined different farms within communities. As farms became larger, farmers reached beyond the boundaries of the local communities to market their products and purchase their inputs because it was “more efficient” to do so.

This transformation, this industrialization of agriculture, resulted in tremendous gains in agricultural productivity and economic efficiency. As with industrialization in general, it has released tremendous stocks of stored energy that were constrained by the boundaries that once defined different fields, enterprises, farms, and farming communities.

Industrialization removes the boundaries allowing stored energy to be released. But, the industrial paradigm provides no means of restoring the inevitably lost energy. Neither does the neo-classical paradigm of economics, the reductionist paradigm of science, or the mechanistic worldview, which support the industrial development model.

Industrial development, neo-classical economics, and reductionist science are paradigms of “dead” systems. They have led to the destruction of ecological, cultural, and economic boundaries and the extraction of stored energy from land, water, air, plants, animals, and people. But, they provide no means of restoring boundaries, no means of recreating matter, and thus, no means of renewing sources of energy for the future. The mechanistic worldview of modern science is fundamentally incapable of addressing the most critical issues of life – of healthy interdependent relationships among diverse elements within holistic, living systems. If we continue the current trend toward greater industrialization and globalization, we will continue to push the biosphere toward entropy – toward degradation of matter and energy; toward a state of inert uniformity; toward an absence of form, pattern, hierarchy, or differentiation. A lifeless desert is about as close to entropy as most people have seen. It is without form, pattern, hierarchy, or differentiation – essentially, without boundaries. Such will be the ultimate result of industrial globalization.

Thankfully, we have another choice. An alternative worldview and alternative paradigms of science, economics, and resource development is emerging. Sustainable development is the name most commonly linked to this alternative, although many people do not yet realize that sustainability will require different paradigms of economics and science based on a different worldview. Sustainable agriculture is but a part, albeit an important part, of the search for an alternative sustainable paradigm of resource development.

The new paradigm of agricultural sustainability is being developed by thousands of farmers all around the globe. They are doing it with little help from scientists, from government, or anyone other than each other. These farmers may label themselves as organic, biodynamic, holistic, biological, ecological, practical, innovative, or accept no label other than family farmer. However, they share a common philosophy of farming that fits under the conceptual umbrella of agricultural sustainability.<sup>1</sup> These new farmers are helping to define an alternative paradigm of sustainable development – not just for agriculture, but also for all resource development activities. A sustainable farm is a useful metaphor for a sustainable society.

A sustainable system of farming must be ecologically sound, economically viable, and socially responsible. The living ecological, economic, and social sub-systems, which constitute a sustainable farm, must all be renewable and regenerative. A farm that is not ecologically regenerative cannot be sustained over time, no matter how profitable or socially responsible it may be in the short run. A farm that is not economically regenerative is not sustainable, no matter how ecologically

<sup>1</sup> For 50 examples of these new sustainable farmers, see “The New American Farmer – Profiles in Agricultural Innovation,” the SARE Program, USDA, Washington DC. (\$10 US – call: 802-656-0484 or e-mail: sanpubs@uvm.edu, also available free on line at <http://www.sare.org/newfarmer>)



sound and socially responsible it may otherwise be. And, a farm that is not responsive to the needs of society will not be supported by society, no matter how ecologically sound or profitable it might be. A farm is a living organism – soils, plants, animals, people, all are living, growing, evolving living entities, and the farm exists in a living economic, ecological, and social environment. The ecological, economic, and social organs must all remain healthy and strong, if the farming organism is to be regenerative, and thus, sustainable.

The social, ecological, and economic problems which threaten the sustainability of agriculture today are all direct consequences of treating the soil, plants, animals, and people as if they were separable, replaceable, mechanistic parts of some sort of sophisticated biological machine. Ecological, social, and economic boundaries are treated as physical constraints to be manipulated or removed. Current biological technologies, as developed and promoted by the “life sciences” community, are but the latest products of a worldview that treats life as nothing more than a sophisticated mechanical process, which can be manipulated for economic gain. But, a farm is a living organism made up of microorganisms, plants, and animals. Farmers, consumers, members of society, are living, breathing, thinking, caring people. Solutions to the current problems of agriculture will require new ways of thinking – a new living systems worldview.

Each sustainable farming operation is site-specific, individualistic, and dynamic. To farm sustainably, the farming systems must fit the ecological, physical, and intellectual resources of the individual farm operation, which being a living system, continually changes and evolves over time. However, some general underlying characteristics of successful sustainable agricultural operations are beginning to emerge from the diverse experiences of these new farmers. From these characteristics, we can begin to understand how sustainable farms and other sustainable systems must be organized and managed.

Industrial management is characterized by specialization, standardization, and consolidation of control. Sustainable farm management must be fundamentally different. Sustainable farm managers can realize economic gains from appropriate levels of specialization, standardization, and consolidation, but must do so without sacrificing the social, ecological, and economic benefits of positive relationships among diverse elements within holistically managed, interdependent systems. Instances of specialization, uniformity, and hierarchy can also be found within natural ecosystems, but only within the boundaries of nature. Sustainable farming systems, likewise, must respect the natural limits of living systems, including the economic and social systems within which they must function.

Sustainable farms must be managed holistically. In holistic management, each component of the farming operation – each practice, method, or enterprise – is treated as an inseparable aspect or dimension of the farm as a whole. Each rearrangement creates a new set of relationships among the components of a holistically managed opera-

tion, and thus, constitutes a new and different whole. In essence, the addition of a new crop or livestock enterprise or a change in production or marketing strategy creates a new farming system. When viewed holistically, farms embody something more than the simple sum of their parts. Relationships among parts are as important as the parts themselves. That something more in the whole, i.e. synergy, is the product of positive relationships.

Holistic managers create various spatial arrangements of crops, pastures, animals, etc. across the landscapes of their farms. They create different temporal arrangements by rotating crops, forages, and pastures, by sequencing different animal species on pastures, etc. during each season or from one season to the next. They arrange various types of plant, animal, and marketing enterprises so that the output of one enterprise becomes the input of another or the waste from one becomes a resource to another. And they arrange people so that the right people, including themselves, can do the right thing at the right time so that the things they produce can meet the individual wants and needs of their customers.

Through holistic management, the new sustainable farmers are able to reduce their costs while increasing productivity, making their farms more economically viable, as well as more ecologically sound, and socially responsible. They are able to conserve non-renewable energy by relying on solar energy and renewable human energy, without exploiting either land or people. And, they reduce or eliminate their reliance on costly non-renewable commercial inputs, which threaten human health and the natural environment. They make a good living while remaining stewards of the land and keepers of communities.

Sustainable farms must be managed for diversity. Nature is diverse, and the diversity of an ecologically sound farming operation must reflect the diversity of its ecological "place." People are diverse, and the diversity of a socially responsible farming operation must reflect the diversity of the people who operate the farm and the customers it serves. Horizontal diversity is reflected in the number and nature of different practices, methods, and enterprises carried out on a specific farm, which allows farmers to fit what they do to the needs and capacities of the land. Vertical diversity is reflected in the number and nature of different functions performed in transforming raw materials into finished products, which allows farmers to fit what they do to the needs and preferences of their customers. By reconnecting vertically, sustainable farmers are helping to recreate local, community based food systems, which can be reconnected horizontally to form regional, national, and global food networks – without sacrificing diversity. Diversity creates opportunities for "economic synergy," across space, among people, and over time, which allow ecologically sound and socially responsible farming operations to achieve economic viability.

The new sustainable farmers produce goods and services that meet the needs and wants of specific unique customers. They realize that people, as consumers, have unique tastes and preferences, and many don't prefer the foods they find in supermarkets and fast food restaurants

today. They produce for growing ecological niche markets – organic, hormone and antibiotic free, humanely raised, free range, natural, etc. Sustainable farmers recognize also that producers are people with unique abilities, aptitudes, and aspirations. They choose to do things that they do well but also things they want to do. They pursue their passions. By managing for diversity, their lives are more productive and fulfilling, their products are more valuable, and their farms are more economically viable, as well as ecologically sound and socially responsible.

Sustainable farms must maintain interdependent relationships, rather than strive for independence or accept dependence. Interdependent relationships are relationships of choice, not necessity. Obviously, we humans are dependent on nature, because we must breathe, drink, and eat if we are to live. However, we humans are now capable of degrading, if not destroying, nature, and thus, nature also depends upon us. Thus, we must recognize that nature will not continue to support us, at least not many of us very well, unless we humans choose to conserve and protect our natural environment. We must create an interdependent relationship with nature, in which we choose to take care of nature so nature will take care of us. Sustainable farms must maintain an interdependent relationship with the land.

Sustainable farmers also must maintain interdependent relationships with each other, with their neighbors, and with their customers. They must recognize that past struggles for greater independence has separated farmers from their families, their neighbors, and their customers, and ultimately, has led to their economic demise. In a confrontation of farmer against farmer, farmer against neighbor, farmer against consumers, and ultimately, farmer against corporation, the independent farmer was destined to lose. But neither can farmers be sustained through dependent relationships. The sustainable farm can't depend upon the charity of its neighbors or customers, nor can it depend upon government subsidies or corporate contracts; it must produce things of value and expect value in return.

The new sustainable farmers work together when to do so is to their mutual advantage – share equipment, market or process together, etc. – but retain the ability to “go it on their own,” whenever it is mutually advantageous to do so. They care about family and are active members of their community, but they negotiate the nature of their relationships with others, rather than either dictate or submit. They work with their customers, providing those things that each individual customer values, but not becoming dependent on any single customer for their economic well-being. Their customers are treated as real people, as friends, rather than markets to be exploited. Their farms are more productive and profitable, as well as more socially responsible and ecologically sound, because they maintain interdependent relationships.

Interdependent relationships are the ultimate consequence of holistically managed, diverse living systems. And, interdependent relationships depend on healthy semi-permeable or selective ecological,

economic, and social boundaries. By maintaining healthy, selective boundaries, sustainable farming systems are able to realize the synergy inherent in holism and diversity, through win-win relationships with nature and with people, rather than through extraction and exploitation. Sustainable farmers sustain their productivity and profitability by caring for the earth and caring for people. Sustainable farms are renewing, regenerative, healthy living systems.

These lessons of sustainable farmers can help inform the choices of human society in general as we address the issues of globalization and free trade. Humanity can realize economic gains from appropriate levels of specialization, standardization, and consolidation, but we must do so without sacrificing the social, ecological, and economic benefits of positive relationships among diverse elements within holistically managed, interdependent systems. We must respect the natural boundaries that separate geographic regions, cultures, and economies. To sustain healthy ecosystems, societies, and economies, the boundaries defining them must be selective – allowing relationships within to be different from relationships among.

The ecosystem is inherently global in nature, but we must respect its natural boundaries to keep it healthy and regenerative, thus helping to sustain its bounty. We can realize the benefits of a global society, of sharing among cultures, but we must respect and value human diversity by maintaining our separate regional and national cultural identities. We can realize the benefits of a global economy, but all nations must retain their rights, and must accept their responsibilities, to protect their people and their natural resources from economic exploitation. We must maintain healthy, semi-permeable economic boundaries if we are to maintain healthy interdependent relationships among bioregions, communities, and economies.

We can choose holism, rather than reductionism, recognizing that we cannot find truth through analysis or separation, but instead must seek truth in the whole of things. The ecological, economic, and social dimensions of alternatives are inseparable aspects of the whole of human experience. The personal, interpersonal, and spiritual are inseparable aspects of our quality of life, which is inherently affected by our choices. All bioregions, economies, and societies are all inseparable parts of the global ecosystem, global economy, and global culture, which are inseparable part of the biosphere – the same whole. We must learn to make choices, giving due consideration to the whole.

However, holism does not imply homogeneity. In choosing holistically, we can choose diversity, rather than homogeneity, recognizing that diversity is necessary to ensure resistance, resilience, regeneration, and sustainability. Loss of diversity inherently leads to loss of form, structure, identity, toward dissipation of matter and energy, toward entropy. We can choose to maintain the separate identities of our families, communities, regions, nations, and cultures, without sacrificing the sustainability of human society. We can maintain diverse ecosystems, economies, cultures, and still realize the benefits of appropriate

specialization, standardization, and consolidation. In fact, we must choose diversity if we are to sustain those benefits.

We can choose interdependence, rather than dependence or independence, recognizing the mutual benefit to be gained from relationships of choice. Interdependent relationships among diverse elements of holistic organizations are the key to a sustainable quality of life – for farms, families, communities, nations, and humanity. Relationships of choice require healthy, selective boundaries among farms, families, communities, regions, and nations. Each living entity must be free to make the choices necessary to protect themselves from domination and exploitation, if all are to benefit from their relationships with others. Mutual benefits are assured only by relationships of choice, not of necessity. Gains from “free trade” are possible, even necessary, but gains from trade are sustainable only if all parties are “free not to trade.”

Soon, we will all be asked to make choices that either will lead to the removal all economic boundaries between nations, resulting in a single global free market, or will alternatively lead to retention the economic boundaries needed to define a diverse global economy. The choices, I believe, ultimately will lead to either an industrial, global society or a sustainable, place-based society. If we choose “to do nothing,” we will have chosen the former – the natural tendency of unrestrained economic development is toward extraction and exploitation – toward entropy. If we choose to close our economic boundaries, to let little if anything either in or out, we will not have chosen sustainability, but instead our choices will cripple or kill the living economies within.

To choose sustainability, we must choose to maintain selective boundaries – letting some things in, keeping some things out, letting some things out, and keeping some things in. It will not be easy to choose what to let in, what to keep out, what to let out, and what to keep in, but we must make such choices if we are to choose sustainability. We make such choices every day regarding our own bodies, our families, and our circle of friends and acquaintances. We must learn to extend these same principles of living system to choices concerning ecosystems, economics, and societies.

We are nearing a time when we must choose, a time at which our choices will set a new and different course for the future. Or, perhaps that time is now. Perhaps, our actions will not fully determine our future, but our choices most certainly will influence our future. We all have important choices to make and our choices will have important consequences.

# Hur kan vi klara slakten?

## **Tommy Öhman:**

Vi har en EU-godkänd styckningslokal där vi styckar våra egna lamm, kalvar och nöt. Vi är fyra producenter, och alla är kravcertifierade. Våra djur slaktas på Swedish Meats i Uppsala. Jag är styrelseledamot i Ekokött, och har deltagit i projektet "Upplandsslakt".

Jag tror på enkla standardiserade slakt-, stycknings- och kylbodrar i form av moduler som kan sättas ihop efter olika önskemål. Kanske kan de rymmas i containrar.

De som är intresserade inom ett lämpligt geografiskt område kan bilda ett nätverk, där man hanterar dessa moduler efter behov. En del förblir antagligen stationära. Inom nätverket hanterar man veterinärbesiktningar, avfallshantering m.m. Gemensamma större anläggningar för styckning och chark kommer så småningom att växa upp.

Antagligen behöver vi mjuka upp myndigheterna för att få ett smidigt system, och också diskutera avgifter och kostnader. Det måste vara skillnad på hur myndigheter hanterar dessa problem i EU, då Tyskland har nästan 9 000 småskaliga slakterier och Österrike drygt 5 000, och Sverige har bara 39. Vi bör studera i vad skillnaderna ligger.

Vad jag kan förstå, så är det aktuellt att ta bort begreppet småskaliga slakterier i EU.

Det positiva är att våra befintliga småskaliga slakterier kan öka sin produktion.

Men hur förändras kostnaderna?

Det akuta behovet av att lösa avfallshanteringen, hur gör vi det? Kan vi elda det i småskaliga anläggningar tillsammans med den plast som vi har så mycket bekymmer med.

Personal till slaktbodarna hur löser vi det? Ska vi vända oss till invandrargrupper?

*Tommy Öhman, Åloppe Lantbruk,  
tel: 0171-41 91 30, e-post:  
aloppe.lantbruk@c.lrf.se*

## **Maria Alarik: Mångfald i ekologisk slakt**

Jag är husdjursagronom och har arbetat med ekologisk husdjursrådgivning och ekokött sedan 1997. Grisuppfödare/dräktiga gyltor under 1972-2000. Har intresse för bra och djurvänlig uppfödning samt frågor som rör slakt och köttförädling. Jag är idag projektledare i föreningen för Sveriges ekologiska köttproducenter, ekokött ek. för. och husdjursrådgivare vid Hushållningssällskapet i AB, C och D län

Föreningen ekokött fyller 10 år i år, och startades 1993 av ekologiska köttproducenter som ville bygga upp en marknad för ekologiskt kött i Sverige. 1997 hade volymerna ökat väsentligt, och dåvarande Scan/nuvarande Swedish Meats ville få kontroll över handeln av det ekologiska köttet som till övervägande delen slaktades vid deras anläggningar. Man köpte verksamheten av Ekokött, och föreningen har sedan dess varit en intresseförening för de ekologiska köttproducenterna.

Under perioden 1997 till 2003 har konsumentfokus alltmer hand-

*Maria Alarik, HS (Hushållningssällskapet), tel: 018-56 04 00,  
e-post: maria.alarik@hush.se*

lat om etiska värderingar i samband med slakt. Många ekoköttproducenter med närkontakt till marknaden har kunder som starkt ifrågasätter den storskaliga slakten och som har önskemål om kött som slaktats på ett värdigt sätt vid lokal småskalig slakt. Samtidigt har förädlingen utvecklats långt inom den storskaliga slakten/förädlingen, och idag samarbetar handelskedjorna med slakten (Swedish Meats) för att öka volymerna och förädlingsgraden.

Vi som arbetar för ekologisk köttproduktion har som mål att öka volymerna av kött som slaktas enligt KRAV:s regler och som säljs med KRAV-tillägg som täcker merkostnaderna i uppfödningen. För att det målet ska kunna uppfyllas krävs att den storskaliga kanalen (kanalerna) går bra och att det finns aktiva köpare i samtliga handelskedjor och storkök.

För att tillgodose de konsumenter som lägger särskild vikt vid etisk slakt och närproducerat kött måste samtidigt småskaliga slakterier utvecklas på lokal nivå. Genom småskaliga slakterier kan lokala unika varor komma ut på marknaden som viktiga bärare av de mer värden som förknippas med ekologiskt kött och ekologisk uppfödning.

För att konkurrensen ska upprätthållas krävs att fler slakterier handlar med ekologiskt kött, både de stora, de småskaliga, samt även de medelstora slakterierna i Sverige. Då först får vi en väl fungerande handel både vad gäller tillförsel och försäljning.

Den storskaliga ekologiska slakten fungerar idag ganska bra. Den småskaliga slakten håller på att duka under för krångliga och fördyrande regler, på ett år har antalet småskaliga slakterier i Sverige minskat från 40 till 30 stycken. Detta samtidigt som fler konsumenter vill se en ökad mångfald och möjlighet att välja det lokalt och småskaligt producerade med närkontakten till uppfödaren.

Viktiga frågor att jobba vidare med:

- Förenklat och framförallt kostnadssänkande regelverk för småskaliga slakterier.
- Samma förutsättningar som i andra europeiska länder som har mer utvecklad småskalighet och där de lokalproducerade livsmedlen hyllas som högsta kvalitet.
- Stötta befintliga och blivande entreprenörer i den småskaliga slakteribranschen.

*Christel Benfalk, JTI (Institutet för jordbruks- och miljöteknik),  
tel: 018-30 33 96, e-post:  
Christel.Benfalk@jti.slu.se*

### **Christel Benfalk: JTI:s synpunkter**

*Kan den ekologiska köttproduktionen leva upp till de krav och förväntningar som konsumenterna ställer på slakten?*

*Hur ska vi skapa förutsättningar för lokala slakterier och är mobila slakterier en realistisk möjlighet?*

*De flesta konsumenter är omedvetna om hur djurhanteringen vid slakten går till även om de ekologiska konsumenterna troligtvis är mer insatta än andra. För att de ska kunna göra medvetna val av produkter och däri-*

genom kunna påverka det utbud av produkter som vi har kan inte priset vara den tydligaste skillnaden. En tydlig märkning av produkten som visar på andra skillnader än priset måste till. KRAV-märket är på god väg och står för en symbol som många känner till, men långt ifrån alla konsumenter förstår mer ingående hur produkten har producerats. *Hur skulle informationen i butiken kunna förtydligas så att konsumenten kan ha krav och förväntningar och göra adekvata val?*

För att skapa en bra djurhantering från uppfödning till slakt måste hela produktionskedjan gås igenom. Exempelvis när ansvaret för djuren övergår från producent till slakteri dvs. när djuret börjar transporten till slakteriet. Djur (exempel från hantering av gris som JTI mest har erfarenhet av) som har fötts upp på stora ytor i bästa fall på en och samma gård och aldrig har transporterats ska plötsligt transporteras. Ytan de får till sitt förfogande är 0,36 m<sup>2</sup> per gris (Sverige) där de knappt kan röra sig. Detta innebär en stress för djuren. De svenska reglerna innebär att grisar får transporteras med en djurtäthet på 0,36 m<sup>2</sup> per gris under transport i Sverige (dock högst 305 kg per m<sup>2</sup>). Detta kommer dock att förändras eftersom direktivet är att ytan ska vara 0,42 m<sup>2</sup> per gris under transport (dock högst 235 kg per m<sup>2</sup>). Konsekvenserna av att grisar med vana att ha stora utrymmen trängs ihop finns det säkert olika åsikt om. En djurtransportörs erfarenhet är att dessa djur skriker hela tiden under transporten fram till slakteriet och till dess att de lastas av vid slakteriet. Andra säger att det inte alltid är så att ekologiska grisar skriker. En transportör som JTI diskuterat med har goda erfarenheter av att ha en mindre djurtäthet på lastbilen vilket enligt honom resulterade i lugnare grisar. Att hålla grisarna i separata avdelningar på transporten från separata gårdar är en självklarhet och just därför kanske det blir naturligt att ha en minskad djurtäthet för dessa djur. *Är det så att ekologiska grisar ska transporteras med en mindre djurtäthet? Kanske även förändringar i uppfödningen kan förbereda grisarna inför den slutliga transporten. I många fall vill de lokala slakteriernas kunder t.ex. en affär ändå få ett mindre antal djur levererat varje vecka. Detta kan då också påverka djurtätheten på transporten eftersom det då inte kommer transportera så många djur vid varje tillfälle. Ligger slakteriet lokalt bör det då heller inte medföra en hög merkostnad*

En annan het fråga är den höga slakttakten på de stora slakterierna. För ett slakteri med höga fasta kostnader för t.ex. byggnader och utrustning är det nödvändigt att hinna slakta många djur varje dag annars blir plötsligt slaktkostnaden per djur hög istället för låg. Om det förekommer tvekande djur vid bedövningen så sänks antalet avblodade djur per tidsenhet som fyller på i slaktlinjen där avhudning, urtagning m.m. sker och då kan slakttakten sänkas för mycket. Den höga slakttakten innebär inte bara en stress för djuren utan också en stor stress för den personal som arbetar med framdrivning av djur. Hög slakttakt med bibehållen god hantering av djuren förutsätter gruppbedövning, vilket i sin tur innebär stora ombyggnationer av slakterier. Ännu finns inte tekniken för att gruppbedöva nötkreatur färdigutvecklad. De stora slakterierna har utvecklats med lägsta möjliga slaktkostnad som hu-



vudmål. Många konsumenter och konsumentorganisationer har också länge haft billiga livsmedel som huvudmål. När konsumenterna sett fler viktiga egenskaper hos livsmedlen än priset har även slakterierna börjat föra in fler mål med sin verksamhet.

Det är viktigt att förstå att när låg slaktkostnad blir huvudmål så blir resultatet ett stort kostnadseffektivt slakteri. *Ska mindre lokala slakterier ha samma huvudmål?* Andra huvudmål kan exempelvis vara att konsumenterna betalar mer för de goda egenskaper livsmedlet står för och för att det medför lokala arbetstillfällen. Även om ett litet lokalt slakteri inte når ned till samma låga slaktkostnad som ett stort slakteri kan det ändå totalt sett bli lönsamt. Idag pressas dock både små och stora slakterier hårt av kostnader som de näppeligen kan styra över och dessa berörs nedan.

Maximalt antal djurenheter på de småskaliga slakterier som får slaktas anses idag för lågt för att många företag ska ha en rimlig möjlighet till balanserad ekonomi. Detta hänger starkt ihop med kostnaden för sortering och omhändertagande av avfall och veterinärbesiktningkostnaderna vilka är tunga kostnadsposter. *Ska endast slakterierna bära dessa kostnader?* En framtida förändring måste ske och om dessa kostnadsposter förändras så kanske det inte är nödvändigt att förändra maximalt antal djurenheter som får slaktas på det småskaliga slakteriet.

Vi ser också att företagare som vill starta ett eget litet slakteri behöver god vägledning om hur man ska gå tillväga. Tiden för små företagare är alltid begränsande och det kan vara mycket tidsödande att exempelvis få klarhet i vad myndigheter kräver för att lokaler etc. ska bli godkända. Det finns t.ex. ett behov av en handbok som innehåller allt det man bör tänka på samt förslag till lokaler, djurhantering, djurflöden etc. Detta skulle även underlätta för rådgivare som lättare kan bli insatta i ämnet och fungera som bollplank åt företagarna.

Mobila slakterier är på väg att bli lagligt att använda för andra djurslag än för ren vilket ett flertal länder varmt välkomnar. I dagsläget kommer de nog inte kunna nyttjas för slakt av få djur som finns långt från slakterier. Mobila slakterier passar bäst för närbelägna lantbrukare med större djurbesättningar i samverkan. Mobilen kan också anpassas för att slakta fler djurslag och den skulle kunna användas inom olika upptagningsområden där koncentrerad slakt sker vid få tillfällen under året. En diskussion som också bör föras är om det går att använda ett mobilt slakteri till fjäderfä eller framför allt slakthöna. Tyvärr har hon i många fall inget ekonomiskt värde vilket gör att hanteringen också blir därefter.

Det här är infallsvinklar som JTI tycker är viktiga att ta med i en diskussion kring de frågeställningar som denna session har.

### **Åke Karlsson:**

Jag heter Åke Karlsson och har tillsammans med min familj en kombinerad skogs- och jordbruksfastighet i Kolmården där vi huvudsakligen bedriver ekologisk nötköttsproduktion. På gården finns 20 amkor av rasen Aberdeen Angus. Det kött som produceras på gården säljs direkt till kund.

Jag är ordförande för Förbundet Sveriges Småbrukare, en organisation med 6 800 medlemmar. Vår organisation arbetar för bevarandet av de mindre jordbruken. Produktionsmetoder med stor respekt för miljön. Vårt mål är att skapa en småskalig livsmedelsproduktion med inriktning på kvalitet i hela landet. Vi arbetar också för att skapa bättre kontakter mellan producent och konsument.

Den fråga som för närvarande står högst på dagordningen i organisationen är att skapa bättre möjligheter att starta gårdsslakterier. Många mindre gårdar med djurhållning i våra skogs- och mellanbygder har i dag problem med slakt, särskilt de ekologiska, då föreningslakten ställer krav på ett visst antal djur vid varje leveranstillfälle. Särskilt stora problem är det för de som är fåruppfödare och hållare av lantraser.

Det finns inga förbud mot att starta gårdsslakterier i Sverige, men det är höga kostnader för veterinärbesiktningar, krångliga och omotiverade regelverk samt orimliga krav på lokaler som omöjliggör en positiv utveckling för gårdsslakterier. Det finns cirka 35 småskaliga slakterier ( dessa tillåts slakta max 1 000 vuxna nöter per år ) men det finns inget gårdsslakteri i hela Sverige som slaktar vuxet nöt. I andra EU-länder är gårdsslakterier vanliga. I Österrike t.ex. finns cirka 5 000 småskaliga slakterier, de flesta gårdsslakterier där bonden slaktar sina egna djur.

Av detta kan vi dra slutsatsen att det inte är EU som är problemet. Det är våra egna politiker som utgör det största hindret när det gäller att utveckla en lokal livsmedelsproduktion som formuleras utifrån följande kriterier. De regionalpolitiska, miljö, energi, social och djuretiska.

**Problem att diskutera:** Höga kostnader för veterinärkontroller och slaktavfall. Orimliga krav på slakt och styckningslokaler.

### **Stig Eriksson:**

Företaget Glad Gris finns i Spånga Torstuna, Enköping.

Vårt måtto är att se till att grisarna lever ekologiskt utan antibiotika och genmanipulerad mat samt har en bra livsmiljö. De lever utomhus i en stressfri miljö. Slakteriet har vi på gården bara för att grisen ska slippa en stressande transport. När man slaktar en stressad gris blir inte köttet bra. Det behöver vi inte oroa oss för och därför har vi också en av landets bästa produkter!

Glad Gris hörnpelare är

- ekologisk uppfödning
- produktion
- distribution
- catering

*Åke Karlsson, Förbundet Sveriges  
Småbrukare, tel: 011-39 22 30,  
e-post: krokeksgard@telia.com*

*Stig Eriksson, Glad Gris,  
tel: 0171 - 41 10 69, e-post:  
stig.ericsson@enkoping.mail.telia.com*

På gården har vi vårt eget slakteri. Slakten är specialutformad och utföres på ett lugnt och harmoniskt sätt. Kvällen innan slaktdagen kör vi hem grisarna i deras egen fodervagn, vilken förses med vatten och mycket halm.

För catering helsteker vi en menygris.

Som attraktion har vi grissafarin som börjar på gården och går med traktor och vagn genom hagar och ängar.

Vi har samarbete med flera företag som säljer våra produkter.

Punkter till sessionen: Hur kan vi klara slakten?

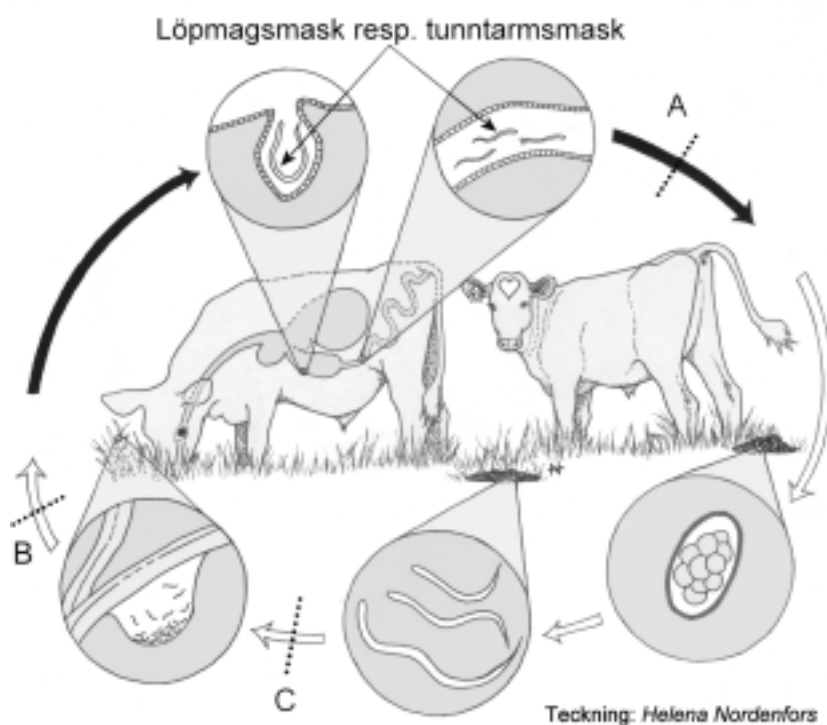
- Avgiften för granskning och godkännande av gårdsslakteri enligt Livsmedelsverkets bestämmelser är 40 000 kr och blir kännbar speciellt för en liten producent.
- Likaså blir besiktningskostanden per kg kött hög vid små volymer.
- Jordbruksverkets direktiv för avfallshanteringen kan ifrågasättas ur miljösynpunkt.

# Ekologisk parasitkontroll hos förstagångsbetande nötkreatur

Sten-Olof Dimander, SVA (Statens Veterinärmedicinska Anstalt),  
tel: 018-67 40 34,  
e-post: sten-olof.dimander@sva.se

Följande föredrag är en sammanfattning av avhandlingen "Epidemiologi och kontroll av mag-tarmnematoder hos förstagångsbetande kalvar i Sverige"

Mag-tarmnematoderna *Ostertagia ostertagi* och *Cooperia oncophora* är parasitära maskar som förekommer allmänt i löpmage och tarm hos förstagångsbetande nötkreatur i hela Sverige. I praktiken är dessa omöjliga att utrota. Kraftigt infekterade djur insjuknar i parasitär gastroenterit (PGE) som karaktäriseras av diarré, aptitlöshet och dålig tillväxt. Ekonomiskt utgör emellertid subkliniska infektioner det största problemet. Dessa infektioner passerar vanligen djurägaren obemärkt förbi, men orsakar försämrad tillväxt hos djuren. Förebyggande avmaskningar förhindrar parasitproblemen effektivt, men är inte tillåtna för rutinemässigt bruk i ekologiska besättningar. Praktiskt användbara alternativa och ekologiskt accepterade kontrollmetoder behöver alltså utvecklas, metoder som med fördel även kan tillämpas i konventionell produktion.



Figur 1. Livscykeln för löpmags- och tunntarmsmask. Äggutskiljningen debuterar cirka 3 veckor efter infektion. A–C anger var livscykeln bryts vid olika kontrollstrategier. A; anthelmintika, B; betesstrategier, och C; biologisk kontroll med rosvamp.

Parasiterna är betesburna och livscykeln är direkt, dvs. utan mellanvärd (figur 1). Utvecklingen från ägg till det tredje infektiösa larvstadiet påverkas av en rad yttre faktorer där temperatur och fuktighet är två av de viktigaste. För att inte livscykeln ska brytas måste den infektiösa larven dessutom överföras till det intilliggande betesgräset. Det innebär inte att ett nedsmittat bete nödvändigtvis betyder att betesdjuren utsätts för ett högt smittryck. Under torr väderlek försvåras larvernas förflyttning från komockan till det kringliggande

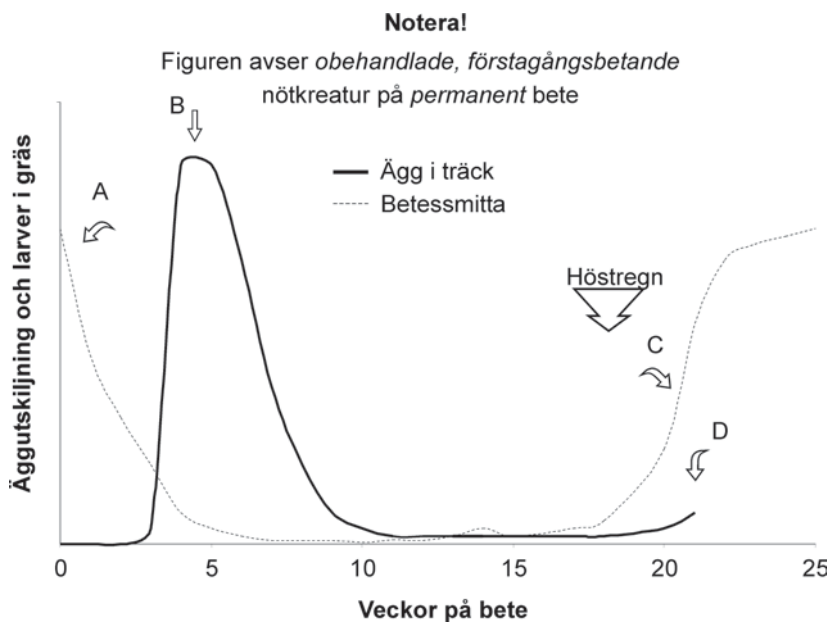
betesgräset, medan en rejäl rotblöta möjliggör bildandet av en vattenfilm som underlättar larvernas överföring till gräset. Följaktligen innebär en längre torrperiod åtföljd av regnigt väder att ett låggradigt smittat bete på kort tid kan omvandlas till ett parasitiskt paradiset med högt antal infektiösa larver per kg gräs. Komockorna kan i detta fall liknas vid briserande parasitbomber vars sprängkraft ökar i takt med torrperiodens längd i och med att antalet komockor med infektiösa larver ansamlas på betet. Denna synkrona utsvämning av parasitlarver i betesgräset utsätter eventuella betesdjur för ett chockhöjt smittryck. En mer omväxlande väderlek gör att de infektiösa larverna pytsas ut oftare – men i färre antal – och är lättare för kalvarna att bemästra.

Det finns olika metoder för att skydda kalvarna mot parasitinfektioner. Oavsett strategi syftar parasitkontrollen till att bryta parasitens livscykel helt eller delvis. Principerna för de kontrollstrategier som utvärderades i föreliggande projekt återges i figur 1 enligt: A; avmaskning, B; olika betesstrategier, och C; biologisk kontroll med rosvamp.

Kunskap om parasiternas livscykel och de faktorer som styr epidemiologin är avgörande för hur lyckosam parasitkontrollen blir, oavsett vilken strategi som tillämpas. Med tanke på nationell och regional meteorologisk variation är t.ex. lokala studier av de frilevande stadiernas utveckling och överlevnad helt avgörande för hur väl anpassade och kostnadseffektiva kontrollstrategierna blir. Extrapolering av resultat från experiment utförda under osvenska väderförhållanden bör därför ske med försiktighet.

### **Betesförsök och studier av de frilevande stadiernas ekologi**

Ett tvåårigt försök utfördes på hagmarksbeten och ett treårigt experiment genomfördes på åkermarksbeten. I de två studierna utvärderades effekten av olika typer av parasitkontroll genom att grupper om vardera 10 kalvar undersöktes regelbundet under olika betessäsonger. Behandlingseffekten av olika alternativa kontrollmetoder jämfördes mellan grupper av kalvar som antingen var avmaskade med vomkapsel innehållande ivermektin (maximal kontroll) eller som var helt obehandlade och gick på permanent nötkreatursbete (minimal kontroll). I parallella försök på en intilliggande betesyta studerades förekomst, dynamik och övervintringsförmåga hos parasiternas frilevande larvstadier. Den svenska epidemiologin skiljer sig i vissa avseenden från den i t.ex. Storbritannien och Nederländerna. Den uttalade övervintringsförmågan hos de frilevande larvstadierna under svenska förhållanden är möjligen den faktor som avviker mest. En schematisk bild av mönstret för äggutskiljning och betessmitta under svenska förhållanden visas i figur 2. Observera att både äggutskiljning och betessmitta varierar avsevärt inom och mellan år. Variationer som till stor del styrs av nederbörd och temperatur. Tidpunkt för betessläppning, betestillgång, betessäsongens längd och beläggningsgrad är andra omständigheter av betydelse.



Figur 2. Schematisk bild av epidemiologin för mag-tarmnematoderna löpmags- och tunntarmsmask under svenska förhållanden. A; övervintrad larvsmitta. B; äggutskiljning pga. övervintrad larvsmitta, C; parasitlarver utvecklade från tidig äggutskiljning (B) där höstregn gör att larverna tar sig ut i gräset. D; äggutskiljning pga. infektion av larvsmitta under senare delen av säsongen (C). Observera att stora variationer förekommer mellan och inom år.

### Betesstrategi utan framgång

Första årets resultat i hagmarksförsöket visade att smittrycket ännu inte byggts upp tillräckligt för att orsaka tillväxtbortfall. Det andra året, däremot, var tillväxten i genomsnitt 30 kg sämre än hos de avmaskade kalvarna. Resultaten från andra året, däremot, visade att ägg som utskiljts från lågradigt infekterade kalvar under det första året resulterade i en övervintrad smitta som var tillräcklig för att infektera de kalvar som släpptes i samma fålla (vårfålla) efterföljande vår. Trots att dessa djur flyttades till en annan fålla (höstfålla) i mitten av juli, var tillväxten i genomsnitt 30 kg sämre än hos de avmaskade kalvarna. Tillväxtbortfallet hos de flyttade djuren var till och med jämförbar med den hos de obehandlade kalvarna som gick kvar i samma fålla hela säsongen. Den mest sannolika förklaringen till det nedslående resultatet är att övervintringsförmågan hos parasitlarverna var mycket god. Denna slutsats styrktes av resultatet från det intilliggande överlevnadsförsöket med konstgjorda komockor. Eftersom äggutskiljningen var som högst under den första hälften av betessäsongen och då denna smitta dessutom övervintrade relativt sett bättre, utgjorde denna andel merparten av det totala antalet övervintrade larver. Faktum var att skillnaden mellan antalet övervintrade larver i den permanenta fållan och i vårfållan var obetydlig. Med andra ord, äggutskiljningsmönstret snarare än när kalvarna använde fållan och hur länge var avgörande för utfallet i detta betesförsök.

### Betesstrategi med framgång

Det treåriga experimentet på åkermarksbete innefattade förutom maximal och minimal parasitkontroll enligt ovan även utvärdering av 1) rovsvampen *Duddingtonia flagrans* förmåga att minska betessmittan och 2) användning av ett välkomstbete som året innan betades av äldre nötkreatur (sinkor) varefter kalvarna flyttades till ett återväxtbete i mitten av juli. Resultaten visar att okontrollerade parasitinfektioner kan

ge tillväxtbortfall på 50 % jämfört med den hos avmaskade djur med tillgång till likvärdiga beten av samma kvalitet. Vid installning det sista året var viktskillnaden mellan de obehandlade och de avmaskade, ivermektinbehandlade kalvarna, i genomsnitt 65 kg. Den undvikande betesstrategi som utvärderades i detta experiment resulterade i utmärkt parasitkontroll, till skillnad mot den som användes i hagmarksförsöket. Tillväxten hos de flyttade djuren var hela 85 kg högre än hos de obehandlade kalvarna, dvs. till och med något bättre jämfört med de avmaskade kalvarna. Genom att kombinera ett låggradigt nedsmittat välkomstbete med en flytt till återväxtbete kunde både acceptabel parasitkontroll och effektivt betesutnyttjande uppnås under tre på varandra följande betessäsonger.

### **Biologisk kontroll med rosvamp inget säkert alternativ**

Även rosvampen reducerade betessmitten, men förutsätter att komockan är relativt intakt de första veckorna efter deponering. Den torra väderleken under andra betessäsongen (1999) medförde långsam nedbrytning av komockorna och gav således goda betingelser för svampen att förhindra parasitlarvernas utvandring i betesgräset, vilket också resulterade i en låggradig övervintrad smitta. Följaktligen utsattes kalvarna i rosvampsgruppen det sista året (2000) för en jämförelsevis låg infektionsdos vid betesläppning och de vägde vid installning det tredje och sista året 45 kg mer än de obehandlade djuren.

Under det avslutande årets regniga sommar visade sig svampen däremot inte fungera tillfredsställande, vilket sannolikt kan förklaras med att komockan bröts ned inom, i vissa fall, två veckor. Därmed omintetgjordes svampens möjligheter att fånga larverna som härrörde från äggutskiljningen i början av 2000. Den sämre effekten kom dock inte att avspegla sig i högt antal parasitlarver i betesgräset förrän mot slutet av betessäsongen och förklarar varför kalvarna i rosvampsgruppen växte bättre än de obehandlade djuren trots den uteblivna svampeffekten sista året. Under den påföljande våren, efter avslutat betesförsök (2001), genomfördes undersökningar för att bestämma den övervintrade smittan. Denna visade sig då vara lika stor i svampfällan som i den fälla där obehandlade kalvar gått hela föregående året.

### **Sammanfattning**

För den som möjligen tvivlade på att mag-tarmparasiter är av praktisk och ekonomisk betydelse i Sverige måste jag tyvärr meddela att så är fallet. Det kan vidare konstateras att så mycket som en halverad potentiell tillväxt kan resultera utan att tydliga kliniska symtom ses hos kalvarna. Detta försvårar upptäckt, och i avsaknad av kliniska symtom saknas ofta motiv till parasitkontrollerande insatser. Med en framgångsrik betesstrategi i kombination med ett bra betesutnyttjande i form av betesbyte till återväxt blev skillnaden ännu större. Notera att detta var möjligt helt utan avmaskning. Å andra sidan behöver okontrollerade parasitinfektioner inte innebära att oavmaskade kalvar på permanent

bete växer sämre än de som avmaskats. Problemet är att förutsäga när parasiterna utgör ett problem för tillväxten och när de inte gör det. Som avslutning vill jag trycka på parasitinfektionernas oberäkneliga natur och hoppas med ovanstående ha belyst det oförutsägbara i epidemiologin avseende PGE hos förstagångsbetande kalvar i Sverige. Dålig tillväxt hos kalvar på bete kan orsakas av betesburna parasiter, men behöver inte bero på det. Parasiter är bara en av många möjliga orsaker till dålig tillväxt. Problemet är att förutspå om och när parasiternas utgör ett problem. Till detta behövs vidare forskning.

### **Referens**

Dimander, S.-O. 2003. Epidemiology and control of gastrointestinal nematodes in first-season grazing cattle in Sweden. PhD Thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Veterinaria 147. 66 pp. ISSN 1401-6257. ISBN 91-576-6365-3.

Avhandlingen kan rekvireras från författaren. Dess sammanfattning finns även tillgänglig som pdf-dokument på: <http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000143/>



Eva Spörndly, Institutionen för  
husdjurens utfodring och vård,  
SLU, tel: 018-67 16 32, e-post:  
Eva.Sporndly@huv.slu.se

# Betesstrategier på natur- betesmarker - tillväxt och betesbeteende hos växande nötkreatur

Under de senaste 50 åren har antalet nötkreatur i Sverige minskat kraftigt. I de flesta framtidsscenarioer räknar man med en fortsatt minskning. Det finns därför en risk att antalet betesdjur på sikt kan vara en begränsande faktor när man vill bevara de återstående naturbetesmarkerna. Utifrån denna risk kan det vara intressant att studera effekterna av utebliven hävd enstaka säsonger på torra betesmarker. På detta sätt skulle ett visst antal betesdjur kunna bevara en större betesareal än för närvarande. Många av de slåtterväxter som nu missgynnas av en tidig avbetning skulle då kanske gynnas genom att de skulle få tillfälle att återhämta sig och sätta frö under det betesfria året. Ett alternativ till utebliven hävd en hel betessäsong skulle kunna vara ett mycket sent betespåsläpp, ungefär vid tiden för forna tiders slätter under andra halvan av juli.

Det finns dock flera farhågor kring dessa alternativa betesregimer. Framst kan man befara att de, istället för att gynna växter som förekom på forna tiders slätterängar, skulle medföra en minskad biodiversitet. Men även djurens tillväxt kan riskera att minska. På betesmarker som varit obetade en längre period blir djuren hänvisade till ett förvuxet bete med lågt näringsinnehåll. För att utvärdera effekterna av ett sent betespåsläpp och av säsonger med utebliven hävd startade sommaren 2001 ett försök med alternativa betesregimer inom forskningsprogrammet "HagmarksMISTRA". Målsättningen var att studera effekterna på såväl betesvegetation och biologisk mångfald som på betesdjurens tillväxt.

## Försökets uppläggning och försöksområde

Försöksområdet är beläget på gården Harpsund i Södermanland.

Behandlingsleden i försöket är följande:

- Utebliven hävd: Obetade vartannat år (samt i mindre skala vart tredje och vart fjärde år)
- Sent betespåsläpp: Försöksområdet betas först från andra halvan av juli.
- Kontroll: Bete varje år

En principskiss för försöksuppläggnings återfinns i figur 1. Fällorna i försöksleden var mellan 6 och 8 ha. Försöksbehandlingen med sent bete pågick under sensommaren, då djuren hade tillgång till detta bete. Förutom den obetade fällan hade djuren även tillgång till den fälla som de betade på försommaren. Under andra halvan av juli öppnades stängslet och djuren kunde vandra fritt mellan den obetade fällan och den tidigare betade fällan. Samtidigt som arealen ökades, ökades även djur-

| Fålla A och E                             | Fålla B                                 | Fålla C   | Fålla D   |
|---|---|---|---|
| Betas växelvis vartannat år               | Kontroll (bete varje år)                | Som kontroll till 15/7 sedan med fålla D 15/5–15/7: 12 djur                 | Sent Bete (Betespåsläpp 15/7) 15/5–15/7: 0 djur |
| 0 djur ena betes-säsongen.                | 15/5–15/7: 12 djur<br>15/7–15/9: 9 djur | 15/7 öppnas grinden mellan fålla C och D 15/7–15/9 fålla C+D: 9+9 = 18 djur |   |
| Betas som konventionellt bete året därpå. |   |   |   |

Figur 1. Principskiss för försöket. Djur som flyttas mellan fållor ingår ej i försöket.

antalet. Fållan med sent betespåsläpp erbjöd djuren riklig tillgång på bete med förhållandevis lågt näringsinnehåll medan mängden bete i den tidigare fållan var begränsad. Däremot var näringsinnehållet i detta bete betydligt högre. Denna försöksuppläggning har både för- och nackdelar. För djurtillväxten kan det vara fördelaktigt att djuren får möjlighet att komplettera ett bete med lågt näringsinnehåll med bete av högre kvalitet, även om det bara erbjuds i mindre mängder. För betesmarken kan det dock innebära en risk. När djuren erbjuds ett val riskerar man att djuren ej betar tillräckligt i fållan med ett sent betespåsläpp varvid stora mängder förna ansamlas. Betestrycket blir här avgörande för hur väl avbetad betesarealen blir.

Totalt cirka 30–35 växande nötkreatur, huvudsakligen stutar, ingick i försöket. Djurens levande vikt vid betesperiodens början och den genomsnittliga tillväxten på stall före betesläppningen framgår av tabell 1. Djuren vägdes totalt vid fem olika tillfällen under försökets gång. Under betesförsöket gjordes även regelbundna mätningar av beteshöjden för att kontrollera att betestrycket i de olika behandlingsleden var jämförbart.

## Resultat och diskussion

Bearbetningen av djurens tillväxt visar att betestillväxten har varit likartad i de olika försöksleden vilket framgår av tabell 1. De data över daglig viktsökning som presenteras för behandlingsleden i tabell 1 innefattar endast de djur som gick i samma fålla hela betesperioden. Djur som har flyttats mellan fållor och behandlingsled för att reglera betestrycket finns ej med i beräkningar över tillväxt. Som framgår av tabell 1 har man ej fått några stora skillnader i tillväxt mellan de tre försöksleden. Det innebär att man ej har kunnat se några negativa effekter på djurens tillväxt av behandlingsleden med sent betespåsläpp eller vartannatårsbete. Generellt kan man dock tycka att tillväxten under betessäsongen har varit ganska låg. Man brukar räkna med att stutar under sin första betessäsong bör kunna växa minst 700 g per djur och dag (Norrman och Danielsson, 1991). De tyngre djuren som var med i försöket första året borde kunnat växa ännu bättre.

Den kraftiga viktsminskningen vid betesperiodens början är svår att tolka. Det är mycket troligt att den till stor del beror på förändringar

i djurens vätskebalans och mag-tarminnehåll. Men det är också möjligt att djuren har förlorat i vikt eftersom omställningen mellan stall och bete innebär en mycket snabb förändring av förhållandena i vommen. En angelägen forskningsuppgift, som ej ryms inom det nuvarande projektet, är att utreda de bakomliggande orsakerna till denna kraftiga viktminskning.

Parasiter kan också utgöra ett problem trots att alla djuren har behandlats med ivermectinbolus. Under det sista försöksåret har 5 kalvar i kontrollgruppen vid provtagning 12 dagar efter betesläppning haft förhöjda opg-värden (oocystor per gram) av coccidier (100 000 – 320 000). Även om dessa värden ej anses som särskilt höga är det möjligt att de kan ha bidragit till den låga tillväxten i kontrollgruppen på försommaren under det sista försöksåret.

Mätningar av beteshöjden på den öppna grässvålen med företrädesvis frisk vegetation och beteendeobservationer under betesperioden indikerar att betestrycket har varit högt. Detta är troligen den främsta orsaken till att tillväxten hos djuren varit lägre än vad man vanligtvis räknar med. Tidigare försök har visat tydliga samband mellan ett högt betestryck och en lägre djurtillväxt (Spörndly m.fl., 1998). Det fanns inga stora skillnader mellan försöksled utan beteshöjden har varit likartad mellan behandlingarna. Det är mycket svårt att kvantifiera mäng-

Tabell 1. Viktökning under olika tidsperioder hos stutar som betar på naturbetesmarker enligt konventionella betesystem (kontroll) jämfört med en betesregim där delar av arealen betas först under senare halvan av säsongen (sent bete) samt en betesregim med bete endast vartannat år.

| Behandling                 | Medelvikt vid försökets början, kg | Viktökn. på stall de 3 sista mån. före bete kg/dag | Viktökn. de första 10–14 dagarna på bete kg/dag | Viktökn. första halvan av sommaren juli släppn. juli kg/dag | Viktökn. senare delen av sommaren juli–sept juli–sept kg/dag | Viktökn. hela betessäsongen maj–sept, kg/dag |
|----------------------------|------------------------------------|--|---|---|--|--|
| 2001                       | 348                                | 0,84   |   |   |  |  |
| Kontroll                   |                                    |  | -0,66   | 0,48  | 0,79   | 0,64   |
| Sent bete på halva arealen |                                    |  | -0,99   | 0,51  | 0,74   | 0,62   |
| 2002                       | 216                                | 0,94   |   |   |  |  |
| Kontroll                   |                                    |  | -1,10   | 0,41  | 0,88   | 0,60   |
| Sent bete på halva arealen |                                    |  | -0,81   | 0,45  | 0,91   | 0,64   |
| Bete vartannat år          |                                    |  | -0,91   | 0,41  | 0,84   | 0,59   |
| 2003                       | 299                                | 0,95   |   |   |  |  |
| Kontroll                   |                                    |  | -2,48   | 0,26  | *  | *  |
| Sent bete på halva arealen |                                    |  | -2,75   | 0,35  | *  | *  |
| Bete vartannat år          |                                    |  | -2,75   | 0,42  | *  | *  |

\* Försöket ännu ej slutfört och därför saknas uppgifter.

den bete på en heterogen naturbetesmark som innehåller både öppna ytor med tät grässvål samt mer skuggad vegetation under träd. Dessutom finns partier med både frisk och våt vegetation i alla försöksleden. Beteshöjden på den öppna friska grässvålen tyder på att djuren betat där i första hand och att dessa ytor har haft ett högt betetryck. Utifrån höjdmätningar och en regression mellan beteshöjd och betesmängd som baseras på data från naturbetesmarker (Nordahl, 2001) var mängden bete på de friska vegetationsytorna cirka 500 kg torrsbstans/ha, vilket är mycket lågt. Mätningar på tuvtåtelvegetation i de fuktiga delarna av fällorna visade att höjden på tuvtåtelplantorna var cirka 32 cm i genomsnitt över säsongen och det fanns inga stora skillnader mellan försöksleden. Det fanns således vegetation för djuren att äta i de fuktiga delarna av betesmarkerna, men denna vegetation kännetecknas vanligtvis av ett mycket sämre näringsinnehåll och var inte lika attraktiv för djuren att äta. I en beteendestudie som genomfördes under sensommaren 2002 där man studerade djurens betestid på olika försöksytor och på olika typer av vegetation fann man att trots att ytan av friskt bete utgjorde cirka 80 % av arealen så betade djuren där cirka 90 % av tiden (Widén, 2003).

Näringsinnehållet i betet från grässvålen med frisk vegetation har varit mycket lågt vilket framgår av tabell 2.

Dessa värden stämmer ej överens med resultatet från en tidigare studie om näringsinnehållet i gräs från naturbetesmarker (Andersson m.fl., 2000). I studien av Andersson m.fl. var näringsinnehållet i ängsgröe, ängshavre, ängskavle och rödven som växte i naturbetesmarker högt och helt jämförbart med näringsinnehållet på odlade beten medan näringsinnehållet i fårsvingel och tuvtåtel var lågt. Dessa resultat är intressanta men de baseras på ett begränsat material insamlat under en och samma betessäsong. Kunskapen om näringsinnehållet i olika typer av vegetation som finns i naturbetesmarker är idag mycket bristfällig

Tabell 2. Näringsinnehåll i betesprover från olika försöksled, medelvärde för varje betessäsong.

| Försöksled                 | Delområde inom försöksled       | Energi, MJ/kg torrsbstans | Råprotein, % av torrsbstans | Fiber (NDF <sup>1</sup> ), % av torrsbstans |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|
| <i>2001</i>                |                                 |                           |                             |   |
| Kontroll                   |                                 | 10,1                      | 15                          | 51  |
| Sent bete på halva arealen | Tidigt bete                     | 9,8                       | 15                          | 49  |
|                            | Sent bete                       | 8,0                       | 10                          | 59  |
| <i>2002</i>                |                                 |                           |                             |   |
| Kontroll                   |                                 | 9,8                       | 14                          | 52  |
| Sent bete på halva arealen | Tidigt påsläpp                  | 9,5                       | 15                          | 53  |
|                            | Sent påsläpp                    | 7,5                       | 10                          | 59  |
|                            | Fuktig mark tidigt <sup>2</sup> | 7,8                       | 11                          | ej analyserat                               |
|                            | Fuktig mark sent <sup>2</sup>   | 7,4                       | 9                           | ej analyserat                               |
| Bete vartannat år          |                                 | 8,7                       | 14                          | 56  |

<sup>1</sup> Neutral Detergent Fibre, analyserat enligt Goering and Van Soest, (1970).

<sup>2</sup> Prover tagna på sensommaren, tidigt och sent påsläpp. Beteendestudie av Widén (2003).

och det finns därför ett stort behov av att göra fler undersökningar för att få bättre kunskaper om betesvegetationens näringsvärde. Detta är ett angeläget forskningsområde där ökade kunskaper kan medföra att man lättare kan planera utnyttjandet av betesmarken och välja rätt djurslag och djurkategori för att uppnå en bra produktion på sin betesmark samtidigt som naturvårdsnyttan kan optimeras.

### **Referenser**

- Andersson, A, Spörndly, E. & Glimskär, A. 2000. Näringsvärde I gräs på naturbeten. Fakta Jordbruk nr 3, 2000, SLU, Uppsala.
- Nordahl, M. 2001. Kvantifiering av avkastning och förnaansamling I naturbetesmarker med hjälp av fyra individuella mätmetoder. Examensarbete 64, Inst. för naturvårdsbiologi, SLU, Uppsala.
- Norrman, E. & Danielsson, D-A. 1991. Bete till kött- och rekryteringsdjur. I: Betesbok för nötkreatur. ed. A. Carlsson, sid 60-81. LTs förlag, Stockholm.
- Spörndly, E., Olsson, I., Burstedt, E. & Larsson, A-M. 1998. Stutar på hagmarksbete – djurens tillväxt vid olika beteshöjd. Fakta Jordbruk 14/98. SLU, Uppsala.

# Betesstrategier på naturbetesmarker - effekter på kärlväxter och pollinerande insekter

Jörgen Wissman, Institutionen för naturvårdsbiologi, SLU,  
tel: 018-67 22 25, e-post:  
Jorgen.Wissman@nrb.slu.se

Om betesdjuren kan användas på ett, ur biologisk synvinkel, effektivare sätt kan vi då klara av att bevara eller till och med öka artrikedomen i naturbetesmarkerna?

Naturbetesmarkerna, d.v.s. ogödslade betesmarker, i Sverige är hotade idag. Detta medför att många arter knutna till denna naturtyp också minskar och i vissa fall, försvinner (Ingelög m.fl. 1993). Den största anledningen till minskningen av naturbetesmark är nedläggningar av små jordbruksföretag (Hasund m.fl. 2003) samt att åkermarksbete till stor del tagit över de magrare markernas roll. Av 445 rödlistade kärlväxtarter är 305 knutna till jordbrukslandskapet (Gärdenfors 2000). De flesta av dessa är knutna till lågintensivt brukade, magra marker. Värdefulla naturbetesmarker i Sverige uppgår till en areal av ca 200 000 ha (ca 6 % av den totala jordbruksarealen). Trots den ringa andelen av Sveriges yta är det på dessa marker en stor del av artrikedomen finns och där de flesta hotade kärlväxtarter återfinns. Mönstret är liknande för många andra organismer, t.ex. dagfjärilar och bin. Ca 80 % av de rödlistade dagfjärilarna återfinns i jordbrukslandskapet för bin är andelen 83 % (Gärdenfors 2000).

Betesmarkers användning har genom historien varit varierande. Innan 1900-talet förekom bete främst på utmark och skog. De marker som idag används som naturbetesmarker har ofta varit slåttermarker men eftersom vallodling har tagit över ängens roll som foderproducerande mark betas dessa ytor istället. Man kan ifrågasätta om intensivt bete hela säsongen är positivt för artrikedomen på dessa marker (se Simán & Lennartsson 1998).

I detta projekt undersöks möjligheterna att istället för dagens betesregim använda sig av bl.a. bete med sent påsläpp (ca 15 juli) och bete vartannat år. Det är inte svårt att tänka sig positiva effekter av dessa betesbehandlingar om vissa kriterier uppfylls, t.ex. att igenväxning hålls på en acceptabel nivå och att inte ett groddplantshämmande förnalager ansamlas. De positiva effekter som sent betespåsläpp kan medföra är t.ex. gynlandet av slåtteranpassade växter, en ökad blomrikedom vilket är bra för många pollinerande och växtätande insekter samt de betande djurens trampskador (till skillnad från enbart slåtter) vilket kan gynna etablering av fröspridda växter. Positiva effekter av ett betesfritt år då och då kan vara t.ex. god frösättning det året vilket i sin tur kan ge en fördel för fröspridda örter (jämfört med vegetativt spridda växter vid hårt bete) samt att det blir en frizon för insekter.

I experimentet sent bete har stängslet mellan två hagar helt enkelt öppnats den 15:e juli. Stutarna har då haft möjlighet att välja mellan vilken hage de kan beta i. Vid detta tillfälle har djurantalet ökat för att

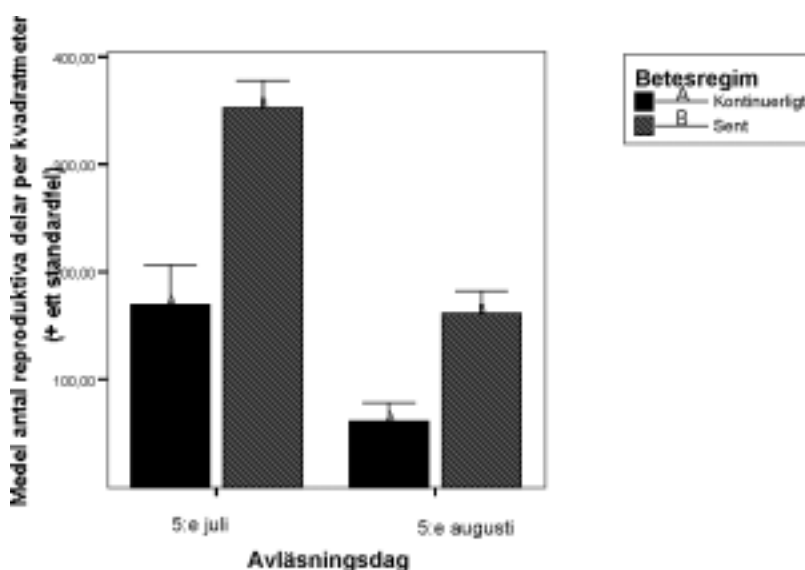
| Konventionellt bete | Fällor och djur i behandling "sent bete" |                   | Vartannatårsbete               |
|---------------------|--|-------------------|--------------------------------|
|                     | Fålla A                                  | Fålla B           |                                |
| 15/5–15/7: 12 djur  | 15/5–15/7: 12 djur                       | 15/5–15/7: 0 djur | År 1: 0 djur hela säsongen     |
| 15/7–15/9: 9 djur   | 15/7 öppnas grinden mellan fålla A och B |                   | År 2: Betas som Konventionellt |

Figur 1. Experimentuppställning för betesförsök med konventionellt, sent samt vartannatårsbete.

kompensera för den större ytan. Motsvarande betestryck har hållits på ytorna konventionellt bete samt vartannatårsbete (fig 1)

Vegetationshöjden varierade över tiden i betesbehandlingarna kontinuerligt samt sent bete. I mitten av maj var höjden i sent bete 7 cm medan den i kontinuerligt bete var 4,5 cm. Innan betespåsläpp var variationen i beteshöjd som störst 8,5 cm för sent samt 4 cm för kontinuerligt bete. Vid betespåsläpp betas vegetationen snabbt ner och vid säsongens slut skilde det endast cirka 1 cm i beteshöjd för de två behandlingarna (3,5 cm för sent och 2,5 cm för kontinuerligt bete). Detta betyder att trots att vegetationen var "förväxt" på sent bete så har djuren valt att beta kraftigt på denna sida. Vidare, har stutarna trots det sena betespåsläppet förmåga att beta ner vegetationen till en nivå där skadlig förnaansamling inte är något hot för floran. I vartannatårsbete kan man se en kraftig förnaansamling efter obetade år men det mesta försvinner året efter, då ytan betas. Ansamlingen är som störst i fuktig vegetation medan den är mycket liten i frisk och torr vegetation.

Antalet reproduktiva delar (knoppar, blommor och frukter) har visat sig vara betydligt större på sent bete jämfört med kontinuerligt (figur 2). Detta kan gynna, de för hårt bete känsliga, fröspridda arterna i betesmarken.



Figur 2. Medel antal reproduktiva delar (knoppar, blommor och frukter) vid avläsning ca 10 dagar innan det sena betespåsläppet och ca 20 dagar efter.

En observationsstudie av pollinatörer (främst humlor) visar att antalet besökande individer per ytenhet var större i den sena betesbehandlingen innan det sena betespåsläppet än i det kontinuerliga betet. Räknet ur växtens synvinkel, pollinatörsbesök per blomställning, var förhållandet det omvända. Anledningen till detta kan förklaras med att antalet blommande plantor var mycket högre i det sena betet och att de genom detta får viss konkurrens av varandra om pollinatörerna.

Eftersom det fanns skillnader i besöksfrekvens i de båda behandlingarna genomfördes ett pollinationsexperiment på kärringtand, ängsvädd och gullviva. Resultatet visade inga skillnader mellan behandlingarna för kärringtand och ängsvädd men plantor av gullviva som stod i den obetade ytan med sent bete hade i genomsnitt högre fruktsättning (95 %) än de som växte i kontinuerligt bete (79 %).

Trots att mycket tyder på att sent bete och även vartannatårsbete har en gynnsam effekt på både fröspridda kärleväxter och pollinatörer är det för tidigt att dra några slutsatser att detta gäller generellt för hela Sverige. Studien har pågått sedan 2001, men för att dra några säkra slutsatser måste mellanårsvariationen och förändringar på längre sikt också undersökas.

## Referenser

- Gärdenfors, U. (ed.) 2000. Röddlistade arter i Sverige 2000. *ArtDatabanken, SLU, Uppsala*
- Hasund, K. P., Hessle, A., Kumm, K-I., Nitsch, U. & Pehrsson, I. (red.) 2003. Kan miljöersättningarna säkra betesmarkernas skötsel på lång sikt? *HagmarksMISTRA Årsrapport 2002, CBM, Uppsala.*
- Ingelög, T., Thor G., Hallingbäck, T., Andersson, R. & Aronsson, (red.) 1993: Floravård i jordbrukslandskapet. Skyddsvärda växter. *SBT-förlaget, Lund*
- Simán, S. & Lennartsson, T. 1998. Slätter eller bete i naturliga fodermarker? – ett skötsel försök med slätteranpassade växter. *Svensk botanisk tidskrift. 92: 199-210.*



Nilla Nilsson-Linde,  
 Fältforskningsenheten, SLU,  
 tel: 018-67 14 31, e-post:  
 nilla.nilsson-linde@ffe.slu.se  
 Medförfattare: Olsson, I. <sup>1</sup>,  
 Hedqvist, H. <sup>1</sup>, Jansson, J. <sup>2</sup>, Dani-  
 nielsson, G. <sup>3</sup> & Christensson, D. <sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Inst. för husdjurens utfodring och  
 vård, SLU, <sup>2</sup>Hushållningssällska-  
 pet, <sup>3</sup>Olssons Frö AB, <sup>4</sup>Avdel-  
 ningen för parasitologi, Statens  
 Veterinärmedicinska Anstalt

## Käringtand för åkermarksbete - tillväxt och foderintag hos växande kvigor

Betesdjur är en förutsättning för att hålla hagmarkerna öppna. Hagmarksbete kan ibland ge en mycket begränsad tillväxt och då behöver man komplettera med ett fullgott åkermarksbete under delar av säsongen. Käringtand (*Lotus corniculatus* L.) är en art som i flera tidigare studier visat sig ge ett bete med specialkvaliteter.

Käringtandens förmåga att i samverkan med kvävefixerande bakterier binda luftkväve bidrar till att upprätthålla kvävebalansen och därmed den långsiktiga produktionsförmågan i system där mineralgödsel undviks. Speciellt i baljväxtdominerade växtföljder är de önskvärdt med variation i baljväxtkomponenten ur växtskyddssynpunkt. Arten som är anspråkslös och torktålig, kan bli mycket långvarig i vallen. Den har visat sig mer uthållig än rödklöver och mer lämpad för två- än fyrskördesystem (Nilsson-Linde, 1999). Käringtand innehåller inga östrogenliknande substanser men däremot s.k. kondenserade tanniner. Utfodring med tanninrika växter minskar risken för trumsjuka och kan ge ett förbättrat proteinutnyttjande. Komplex mellan protein och tanniner bildas i vommen och upplöses vid fodrets passage genom löpmagen där pH sjunker. Trots låga halter av tanniner kan proteinnedbrytningen i vommen fördröjas (Hedqvist *et al.*, 2000). Vidare kan växter innehållande kondenserade tanniner ge förbättrad motståndskraft mot inälvparasiter. Marley *et al.* (2002) fann en antiparasitär effekt på lamm som betade renbestånd av käringtand (sorten Leo) till skillnad från lamm som betade ett blandbestånd av engelskt rajgräs och vitklöver.

Fr.o.m. 1997 t.o.m. 2002 har tvärvetenskapliga studier bedrivits avseende såväl växtodlingsegenskaper som foderutnyttjande och parasitologiska aspekter hos käringtand med finansiering från SJFR, SJV och Stiftelsen A.M. Salmenii donationsfond. För att studera uthållighet och persistens testades käringtand tillsammans med olika gräs (Nilsson-Linde *et al.*, 2002a). Käringtandandelen höll sig i återväxten på närmare 50 % under de tre år studien pågick. Käringtanden är en svag konkurrent på våren men återväxtförmågan är god. Nötkreatur som betat käringtand/gräsvall (KT) har i vissa fall gett ökad tillväxt jämfört med djur som betat vitklöver/gräsvall (VK) (Nilsson-Linde *et al.*, 2002b). Enligt en preferensstudie på Rådde försöksgård 1999 betade nötkreatur signifikant mer på KT (61 % av den observerade tiden) än på VK (39 % av tiden) vid fritt val (Nilsson-Linde *et al.*, 2003). I en jämförande konsumtionsstudie med lamm i Wales visade sig käringtand ge större foderintag, högre smältbarhet och större kväveansättning än rödklöver, blåusern och esparsett (Fraser *et al.*, 2000). Enligt en tysk

studie med olika foderkvalitet av käringtand, rödklöver, getärt, vitklöver och blålusern konsumerade får signifikant mer käringtand än övriga baljväxter även vid lågt näringsvärde (Paul, pers. medd., 2001).

Frågan är om den goda tillväxten på käringtandbete beror på större foderintag eller bättre näringsutnyttjande? Det skulle alltså behövas en skattning av dagligt foderintag och näringsinnehåll.

## **Syfte**

Föreliggande studie syftade till att kvantifiera sambandet mellan foderintag och djurens tillväxt på KT eller VK samt att studera ev. skillnader i ätbeteende med avseende på selektion mellan arterna. Eftersom mätning av beteskonsumtion är förenat med stora svårigheter, genomfördes en *stallstudie* med kontrollerad utfodring av grönmassa som komplement till den pågående *betesstudien* på Rådde ekologiska försöksgård. Därmed möjliggörs en jämförelse mellan tillväxt på stall och bete under en del av säsongen 2002. Stallstudien finansierades av SLU:s forskningsprogram Ekoforsk 2002.

## **Material och metoder**

### *Växtmaterial*

Under april 2002 såddes två vallar à 3,5 ha in i sexradskorn intill varandra på Rådde ekologiska försöksgård (57°37'N) strax söder om Ulricehamn. Käringtandvallen (KT) bestod av 12 kg/ha käringtand (7 kg Grasslands Goldie + 5 kg Obehaunstaedter) och 10 kg engelskt rajgräs av tetraploid sen typ (Condesa). Vitklövervallen (VK) bestod av 3 kg vitklöver (Lena) och 20 kg engelskt rajgräs av diploid sen typ (Herbie). Rajgrässorternas olika konkurrenskraft förväntades ge samma baljväxthalt i bestånden samt så lika näringsvärde och torrsubstansavkastning (ts-avkastning) som möjligt. Kornet skördades som helsäd vid midsommar strax före axgång.

Växtmaterial av samma utvecklingsstadium från de ovan beskrivna vallarna utnyttjades dels i betesstudien, dels i stallstudien. Ytorna med KT respektive VK delades in sju fällor för att möjliggöra rotationsbetning. Inom varje fälla utnyttjades en instängslad delyta för klippning av grönmassa till stallstudien. Resten av fällan betades. Målsättningen var att rotera djuren då det fanns bete för en dag kvar, vilket i praktiken innebar fällbyte var tredje–fjärde dag. En direkt jämförelse mellan djurens tillväxt på stall och bete under augusti månad blev därmed möjlig. Vidare kunde djurens tillväxt på stall relateras till deras konsumtion.

## **Djurmaterial**

Tjugofyra 18–20 månaders dräktiga angus- eller charolaiskorsningar (AA/Ch), betade på en hagmark utan vitklöver och käringtand den 30/4–31/7. Kvigorna fördelades på fyra behandlingar och avmaskades efter hagmarksbetet med Ivomec Pour-on, 1 ml/10 kg vikt.

Tolv kvigor deltog i betesstudien och betade antingen KT (4 AA och 2 Ch) eller VK (1 AA samt 5 Ch) den 31/7–1/10. Vikten vid försö-

kets start var 444 respektive 465 kg för KT/VK-djuren. Tolv kvigor utfodrades på stall fördelade på två boxar med vardera tre kvigor med KT-foder (6 AA) och två boxar med VK-foder (5 AA samt en Ch) den 31/7–27/8. Vikten vid försökets start var 408 respektive 432 kg för KT/VK-djur. Därutöver utfodrades en box med två AA-kalvar och en Chkalv i åldern 7–8 månader à ca 200 kg med respektive foder.

### *Vägning*

Kvigorna vägdes vid årets början och vid betessläppet på hagmark (30/4). Både kvigor och kalvar vägdes vid stallstudiens början och slut samt för kvigornas del vid betesstudien slut. Viktökningen per dag bestämdes. Mängden konsumerat foder per dag och dess sammansättning kunde bestämmas då såväl tilldelat foder som foderrest analyserades.

### *Analyser och utfodring*

Till både stall- och betesstudien togs före påsläpp på ny betesfälla ut prov för botanisk och kemisk analys genom klippning av ett knippe grönmassa med sax var 15:e steg längs en diagonal linje med 8 cm stubbhöjd. Proverna för botanisk analys av foderresterna frystes för analys av valda prover i halvtinat tillstånd vid ett senare tillfälle. De botaniska proverna delades upp i fraktionerna insått gräs, insådd baljväxt, övrig baljväxt, örtogräs, gräsogräs, kornåterväxt samt stubb och varje fraktion vägdes i torrt tillstånd. Därefter sammanslogs de olika fraktionerna igen, maldes och analyserades med avseende på råprotein, NDF (neutral detergent fibre) och aska (g/kg ts) samt VOS (vomvätskelöslig organisk substans). Mängden omsättbar energi beräknades från VOS-värdet (MJ/kg ts, Lindgren, 1979; 1983). Mängden kondenserade tanniner i KT-ledet bestämdes genom dubbelanalys av klippta prover från den 2, 15 och 17 augusti enligt den radiella diffusionsmetoden (Hagerman, 1987). Prov för ts-analys uttogs med hjälp av Haldrup försökskördemaskin med 8 cm stubbhöjd. I betesstudien togs prov första och sista betesdagen i respektive fälla. I stallstudien provtogs och analyserades fodret två gånger dagligen.

Nyskördad grönmassa vägdes ut till varje box morgon och kväll. Före morgonutfodringen vägdes och bortfördes foderrester. Syftet var att anpassa utfodringen så att 5–10 % av fodret återstod på kvällen. Foderresternas ts-halt bestämdes som ett medeltal per behandling varje kväll. Foderrestens botaniska och kemiska sammansättning bestämdes boxvis vid tre tillfällen under försöksperioden med uppdelning i samma fraktioner och med avseende på samma innehåll som för fodret.

## **Resultat**

Baljväxthalten i de båda vallarna var nästan lika under den period stallstudien pågick; 55 respektive 56 % i KT/VK-vallen (tabell 1). Under slutet av betesstudien minskade andelen käringtand till skillnad från andelen vitklöver. Energiinnehållet var signifikant större i VK än KT, likaså VOS-värdet ( $p < 0,001$ ). Fiberhalten var däremot signifikant högre i KT än i VK ( $p < 0,05$ ). Innehållet av kondenserade tanniner var drygt 1 g/kg ts.

Foderrestens näringsinnehåll var som väntat mer fiberrikt än fodrets (tabell 2). Vidare var råprotein- och energiinnehållet mindre i foderresten än i fodret. Utifrån dessa analyser har foderresterna från den båda vallarna antagits innehålla 85 % av den mängd omsättbar energi som fanns i den utfodrade grönmassan vid beräkning av djurens konsumtion.

Enligt tabell 3 konsumerade KT- och VK-djuren ungefär lika mycket ts och omsättbar energi under de 27 dagar som studien pågick. Foderresten blev i genomsnitt drygt 5 % och den var större i KT-ledet än i VK-ledet både för kvigor och kalvar. Kalvarna konsumerade ungefär hälften så mycket som kvigor. Mängden konsumerad käringtand var något större än mängden konsumerad vitklöver för kvigor medan förhållandet var det motsatta för kalvarna. Inga skillnader i konsumtion är statistiskt säkerställda.

För alla fyra behandlingarna var kvigornas tillväxt på hagmarksbetet anmärkningsvärt liten, -0,01–0,24 kg/dag (tabell 4). Å andra sidan var tillväxten i stallstudien mycket stor under försöksperioden. Även de stallutfodrade kalvarna hade stor tillväxt. Då tillgången på vitklöver blev den begränsande faktorn var stallstudien tvungen att avbrytas redan efter 27 dagar, dvs. efter en rotation. Betesdjuren växte

Tabell 1. Botanisk och kemisk sammansättning i käringtandvall (KT) och vitklövervall (VK)

| Studie                        | Valltyp | Statistik | Antal fallor | Insådd baljväxt, % | VOS <sup>1</sup> | I % av ts |           |                  | Omsättbar energi <sup>3</sup> , MJ/kg ts |
|-------------------------------|---------|-----------|--------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|------------------|--|
|                               |         |           |              |                    |                  | Aska      | Råprotein | NDF <sup>2</sup> |  |
| <i>Stallstudien 31/7–27/8</i> |         |           |              |                    |                  |           |           |                  |  |
| KT                            |         | Medel     | 7            | 55                 | 75,9             | 9,7       | 19,0      | 44,6             | 9,9                                      |
|                               |         | SD        |              | 10,7               | 2,2              | 0,5       | 0,4       | 1,8              | 0,2                                      |
| VK                            |         | Medel     | 6            | 56                 | 83,2             | 10,8      | 20,4      | 41,2             | 10,5                                     |
|                               |         | SD        |              | 8,8                | 1,5              | 0,7       | 2,1       | 3,2              | 0,2                                      |
| <i>Betesstudien 31/7–1/10</i> |         |           |              |                    |                  |           |           |                  |  |
| KT                            |         | Medel     | 7            | 33                 | 83,0             | 9,4       | 20,4      | 40,0             | 10,6                                     |
|                               |         | SD        |              | 14,5               | 6,5              | 0,8       | 4,4       | 6,0              | 0,6                                      |
| VK                            |         | Medel     | 7            | 57                 | 85,1             | 10,8      | 23,6      | 36,8             | 10,7                                     |
|                               |         | SD        |              | 16,5               | 5,4              | 0,9       | 4,7       | 6,7              | 0,5                                      |

<sup>1</sup>VOS = vomvätskelöslig organisk substans, <sup>2</sup>NDF = neutral detergent fibre, <sup>3</sup>Smältbarhetsformel för > 50 % baljväxter.

Tabell 2. Kemisk sammansättning i foder respektive foderrest vid tre tillfällen (medeltal för perioderna 13–16, 16–20 och 23–27 augusti).

| Baljväxt | VOS   |      | Rp            |              |            | NDF           |              |            | Omsättbar energi |               |            |
|----------|-------|------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|------------|------------------|---------------|------------|
|          | Foder | Rest | % av ts Foder | % av ts Rest | % av foder | % av ts Foder | % av ts Rest | % av foder | MJ/kg ts Foder   | MJ/kg ts Rest | % av foder |
| KT       | 74,9  | 60,1 | 18,9          | 15,6         | 83         | 45,8          | 56,0         | 122        | 9,8              | 8,3           | 84         |
| VK       | 82,7  | 66,9 | 19,3          | 16,2         | 84         | 42,4          | 54,5         | 129        | 10,5             | 9,0           | 86         |

generellt mer än djuren på stall under den tidsperiod som motsvarar stallperioden. Skillnaden i viktökning mellan KT och VK är inte i något fall statistiskt säkerställd.

### Diskussion och sammanfattning

Tillväxten på hagmarksbetet var förhållandevis liten. Den stora tillväxten efter perioden med hagmarksbete kan delvis förklaras av att det skett stora förändringar i djurens vätskebalans och mag-tarminnehåll i samband med omställningen. Dessutom kan man förvänta sig en kompensatorisk tillväxt. Utifrån aktuell foderkonsumtionen skulle en rimlig tillväxt varit 1,0–1,1 kg/dag men djuren växte så mycket som 1,33 kg/dag (Spörndly, 1999). Att betesdjuren generellt växte mer än djuren på stall kan förklaras genom att de slapp omställningen till stallutfodring. Sett över hela betesperioden var tillväxten ca 700 g/dag, vilket kan betraktas som normalt för växande köttaskvigor.

Den påtagliga skillnaden i näringsvärde mellan KT- och VK-leden gav inte någon signifikant skillnad i vare sig foderintag eller tillväxt i stallstudien, men en svag tendens till större viktökning för KT-ledet noterades. Ts-konsumtionen per kg viktökning var mindre för

Tabell 3. Foderkonsumtion hos kvigor och kalvar samt andel foderrester i stallstudien, boxmedeltal 31/7–27/8.

|                                       | Kvigor |      | Kalvar |      |
|---------------------------------------|--------|------|--------|------|
|                                       | KT     | VK   | KT     | VK   |
| Antal boxar                           | 2      | 2    | 1      | 1    |
| Konsumtion torrs substans (ts) kg/dag | 9,51   | 9,44 | 4,72   | 4,90 |
| Andel rester av utfodrad ts, %        | 5,6    | 3,0  | 7,6    | 5,7  |
| Konsumtion av ren KT/VK, kg ts/dag    | 5,36   | 5,23 | 2,68   | 2,71 |
| Energiintag, MJ/dag                   | 94,9   | 99,4 | 47,3   | 51,8 |

Tabell 4. Viktökning baserad på individdata hos kvigor respektive kalvar i stall- och betesstudien (kg/dag)

| Djurslag<br>Foderplats         | Datum     | KT    |      | VK    |      |
|--------------------------------|-----------|-------|------|-------|------|
|                                |           | Medel | SD   | Medel | SD   |
| <i>Kvigor i stallstudie</i>    |           |       |      |       |      |
| Stall                          | 10/1–30/4 | 0,65  | 0,07 | 0,77  | 0,08 |
| Hagmarksbete                   | 30/4–31/7 | 0,24  | 0,23 | 0,09  | 0,17 |
| Försöksperiod stall            | 31/7–27/8 | 1,33  | 0,58 | 1,26  | 0,27 |
| <i>Kalvar stallstudie</i>      |           |       |      |       |      |
| Försöksperiod stall            | 31/7–27/8 | 1,36  | 0,22 | 1,24  | 0,14 |
| <i>Kvigor i betesstudie</i>    |           |       |      |       |      |
| Stall                          | 10/1–30/4 | 0,70  | 0,06 | 0,86  | 0,05 |
| Hagmarksbete                   | 30/4–31/7 | 0,23  | 0,19 | -0,01 | 0,18 |
| Försöksperiod för stalldjur    | 31/7–23/8 | 1,80  | 0,45 | 1,68  | 0,24 |
| Efterperiod                    | 23/8–1/10 | 1,30  | 0,15 | 1,48  | 0,39 |
| Hela betesperioden på åkermark | 31/7–1/10 | 1,48  | 0,17 | 1,55  | 0,24 |

KT-djuren (7,27) än för VK-djuren (7,52). Ett minst lika bra resultat uppvisades av KT-kalvarna. Eftersom det beräknade innehållet av omsättbar energi per kg ts var mindre för KT än VK, blir skillnaden i energiutbyte förhållandevis större än skillnaden i ts-utbyte. Frågan är om detta speglar ett bättre utnyttjande av den omsättbara energin i KT eller om energiinnehållet i KT underskattas med den tillämpade metoden. Formeln för beräkning av omsättbar energi (MJ/kg ts) är baserad på rödklöver/gräsblandvallar med ett stort inslag av klöver (Lindgren, 1979; 1983). Denna energiberäkning kan ifrågasättas för käringtand. Behovet av en förbättrad energibestämningsmetod för flera baljväxter t.ex. käringtand är stort.

Stallstudien omfattade en ganska kort period och ett begränsat antal djur. Relationen i viktökning mellan KT och VK stämmer dock med betesstudien samt med tidigare års betesstudier, vilka omfattat längre perioder. Genom att KT-kvigor hade lägre ingångsvikt än VK-kvigor blev ts-intaget per kg kroppsvikt och dag förhållandevis större än skillnaderna i dagsintag visar. Jämfört med VK medger alltså KT en minst lika stor ts-konsumtion. I tidigare studier har vi spekulerat i om käringtanden varit speciellt smaklig och att djuren då konsumerat mer käringtand för att kompensera ett mindre innehåll av omsättbar energi. Föreliggande studie motsäger inte detta, utan visar att djuren äter lika mycket av KT som VK och att de växer ungefär lika bra, trots stora skillnader i det beräknade energiinnehållet. Djuren har haft fri tillgång till respektive foder och selektion har skett i ungefär samma utsträckning i de båda fodren.

Innehållet av 1 % kondenserade tanniner av ts ligger på en nivå som visat sig ha nedsättande effekt på proteinnedbrytningen (Hedqvist *et al.*, 2002). Försökets uppläggning medger dock ingen utvärdering av denna effekt, eftersom det i båda led finns ett stort överskott av protein.

Sammanfattningsvis kan konstateras att käringtand är en art med specialkvaliteter som genom sin goda återväxtförmåga på åkermarksbete på ett utmärkt sätt kan komplettera ett magert hagmarksbete och därigenom på ett positivt sätt bidra till att bevara den biologiska mångfalden.

## Referenser

- Fraser, M.D., Fychan, R. & Jones, R. 2000. Voluntary intake, digestibility and nitrogen utilization by sheep fed ensiled forage legumes. *Grass and Forage Science* 55, 271–279.
- Hagerman, A.E. 1987. Radial diffusion method for determining tannin in plant extracts. *Journal of Chemical Ecology* 13, 437–449.
- Hedqvist, H., Mueller-Harvey, I., Reed, J.D., Krueger, C.G. & Murphy, M. 2000. Characterisation of tannins and in vitro protein digestibility of several *Lotus corniculatus* varieties. *Animal Feed Science and Technology* 87, 41–56.
- Lindgren, E. 1979. The nutritional value of roughages determined *in vivo* and by laboratory methods. Swedish University of Agricultural

- Sciences. Department of Animal Nutrition and Management. Rapport 45. Uppsala.
- Lindgren, E. 1983. Nykalibrering av VOS-metoden för bestämning av energivärdet hos vallfoder. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Stencil.
- Marley, C.L., Cook, R., Keatinge, R., Barrett, J. & Lampkin, N.H. 2002. The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally infected with helminth parasites. *Veterinary Parasitology* 112, 147–155.
- Nilsdotter-Linde, N. 1999. Birdsfoot trefoil grown in mixtures with grasses in a temperate climate. I D. Fougelman & W. Lockeretz (eds.) *Organic agriculture the credible solution for the XXI<sup>st</sup> century*. Proceedings of the 12<sup>th</sup> international IFOAM scientific conference. November 15<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> 1998. Mar del Plata, Argentina. 171–175.
- Nilsdotter-Linde, N., Heikkilä, A. & Bergkvist, G. 2002a. Persistence of *Lotus corniculatus* (L.) in mixed swards with and without white clover in Sweden. Proceedings of the 19<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation "Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes" i La Rochelle, Frankrike, 27–30 maj 2002. 344–345.
- Nilsdotter-Linde, N., Bernes, G., Christensson, D., Hedqvist, H., Jansson, J., Murphy, M., Tuvevsson, M. & Waller, P. 2002b. Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) with respect to agronomy, *in vitro* protein degradability and parasitic infections in grazing animals. Proceedings of the 14<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress "Cultivating communities" in Victoria, British Columbia, Canada, 21–24 August. 92.
- Nilsdotter-Linde, N., Spörndly, E., Werner, A & Alm, K. 2003. Preference of grazing cattle simultaneously offered mixed swards with *Lotus corniculatus*, L. or *Trifolium repens* L. 7<sup>th</sup> BGS Research Conference. British Grassland Society. Aberystwyth. 1<sup>st</sup>–3<sup>rd</sup> September. 107–108.
- Spörndly, R. (red). 1999. Fodertabeller för idisslare 1999. SLU. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 247.

### **Personliga meddelanden**

- C. Paul. 2001. Federal Research Centre of Agriculture. Institute of Crop and Grassland Science, Bundesallé 50. D-38116 Braunschweig, Tyskland.



*Artrik vall med käringtand (Loire-  
dalen). Foto: Nilla Nilsson-  
Linde*



Lena Söderberg, KRAV,  
tel: 018-10 02 96, e-post:  
lena.soderberg@krav.se

## Regler i omvandling - vad blir nästa steg för certifieringen?

### **Lena Söderberg:**

*Mitt arbetsområde:* Jag är verkställande direktör i KRAV ekonomisk förening.

*Mitt företag:* KRAV ek.för. är en certifieringsorganisation för ekologisk produktion som äger varumärket KRAV. KRAVs syfte är att arbeta för en hållbar utveckling genom att utveckla regler för ekologisk produktion, kontrollera att reglerna efterlevs och informera om KRAV-märket.

Idag har cirka 3 500 lantbrukare sin växtodling och cirka 1 500 sin djurhållning ansluten till KRAV. KRAV kontrollerar närmare 200 000 ha åkermark i Sverige, vilket motsvarar cirka 7 % av den totala åkerarealen. Dessutom kontrollerar vi ca 50 000 ha utomlands, främst i Syd, genom vårt dotterbolag KRAV Kontroll AB.

Anslutna till KRAV är också cirka 600 förädlingsföretag och importörer, samt ca 300 livsmedelsbutiker och 300 restauranger och storhushåll. Det finns närmare 4 000 KRAV-godkända artiklar på marknaden, varav nära hälften är importerade. De KRAV-godkända varornas andel av den totala livsmedelsförsäljningen motsvarar 2–3 procent.

KRAVs regler för KRAV-godkänd produktion utvecklas kontinuerligt i en öppen process i samarbete med ekologisk expertis och marknadens aktörer. Regelutvecklingen balanserar mellan vad som är önskvärt och vad som är praktiskt möjligt för tillfället. KRAVs regler innefattar EU:s regler (EEG) 2092/91 och IFOAM Basic Standards.

KRAV-märket är känt av 93 procent av befolkningen. En majoritet av konsumenterna känner till att märket betyder att varan är ekologiskt producerad enligt KRAVs regler och att produktionen är kontrollerad och godkänd av KRAV. En majoritet anser också att märket tillför mervärden när det gäller miljöhänsyn, djuromsorg, kontrollerad tillverkning och färre tillsatser. 95 procent av KRAVs anslutna anser att märket ger dem konkurrensfördelar på marknaden.

*Viktiga uppgifter att lösa:* Handeln med ekologiska varor över gränserna ökar allt mer, inte bara inom EU utan även mellan världsdelarna. Lagnivåer som EU-förordningen, NOP i USA och JAS i Japan blir allt mer etablerade som standard för ekologisk produktion. Det minskar på sikt utrymmet för enskilda certifieringsorganisationer som KRAV att driva på utvecklingen mot en hållbar livsmedelsproduktion genom egen regelutveckling och märkning.

En viktig uppgift att lösa är därför hur KRAV och andra ambitiösa certifierare ska kunna behålla initiativet och drivkraften i framtiden. Vilka nya verktyg som måste till, när egen regelutveckling och märkning på sikt börjar förlora sin skärpa.

## **Sören Persson: Svenskt Sigill - utmärkt ursprung**

Svenskt Sigill är ett *kvalitetsmärke* på livsmedel som garanterar det svenska ursprunget och därmed också värnandet om det öppna svenska odlingslandskapet. För att visa vad det innebär ges fem löften till konsumenterna. Löftena gäller säkra livsmedel, god djuromsorg, öppna landskap, miljöansvar och fristående kontroll. Grunden i Svenskt Sigill är en uppsättning regler, olika för olika typer av livsmedel, som gården måste följa för att produkterna/råvarorna ska få säljas under märket Svenskt Sigill. Att allt går rätt till granskas av ett fristående kontrollföretag.

Svenskt Sigill startades av Svenska Lantmännen i mitten av 1990-talet. Där grundlades konceptet Svenskt Sigill och det har sedan dess fungerat som en spetsverksamhet för den svenska spannmålsodlingen. På livsmedelsmarknaden har Svenskt Sigill fram till våren 2003 främst varit känt bland lantbrukare och inom industri och handel. Från och med år 2002 ägs märket av Sigill Kvalitetssystem AB som är ett helägt dotterbolag till Lantbrukarnas Riksförbund (LRF). Sedan ett år tillbaka har det pågått ett arbete med att sprida konceptet Svenskt Sigill till fler sorters livsmedel.

Sedan Gröna näringens riksorganisation (GRO) tog beslutet att rekommendera en övergång från Svenskodlat-märket till Svenskt Sigill har merparten av de större frukt och grönsaksföretagen meddelat att man kommer att börja märka sina produkter med Svenskt Sigill. Till grund för märkningen inom frukt, grönt och potatis ligger IP-systemet som i allt väsentligt överensstämmer med spannmålsreglerna i Svenskt Sigill. Idag pågår också utveckling av sigillregler för kyckling-, gris- och nötköttsuppfödning samt honungsproduktion. Det gäller även regler för oljeväxtodling och regler för förädling och sammansatta produkter.

Svenskt Sigill är inget miljömärke. Men i reglerna för de gårdar som är anslutna till Svenskt Sigill ingår ändå många åtgärder som är bra för miljön. Ett sådant exempel är reglerna för användning av bekämpningsmedel. Svenskt Sigills regler tillåter användning av bekämpningsmedel. Men för att skydda den omgivande miljön krävs alltid obesprutade skyddszoner mot vattendrag och obesprutade kantzoner för viss del av spannmålsproduktionen. Vid hantering och spridning av bekämpningsmedel måste en rad försiktighetsåtgärder vidtas. Skyddade dräneringsbrunnar, ingen sen höstbekämpning är tillåten, säker påfyllning och rengöring av sprutan etc. Dessutom är vissa bekämpningsmedel som är tillåtna enligt lag förbjudna på Svenskt Sigill-gården. Sammantaget minskas därmed risken för läckage till vatten.

Reglerna i Svenskt Sigill godkänns av ett s.k. kriterieråd som består av oberoende experter, forskare samt representanter från miljö- och djurskyddsorganisationer. Kontrollsystemet för spannmålsodlingen och IP-produktionen kommer att samordnas under 2004 vilket innebär att ett oberoende kontrollföretag genomför en revision när en gård går med i systemet och därefter en revision vart tredje år. Det innebär en sammanlagd kontrollfrekvens på cirka 40 %.

*Sören Persson, Svenskt Sigill LRF,  
tel: 08-787 59 50, e-post:  
soren.persson@sigill.lrf.se*

**Viktiga regelfrågor i framtiden**

Det är sannolikt nödvändigt att möta ett antal viktiga kund- och konsumentönskemål i den framtida regel- och konceptutvecklingen inom livsmedelsproduktionen.

*Livsmedelssäkerhet och kvalitetskontroll*

Frågan om spårbarhet, livsmedelssäkerhet och kvalitetskontroll är viktig och kommer att bli ännu viktigare i framtiden. Det kommer att vara nödvändigt att ta hjälp av de verktyg som redan finns etablerade inom industrin. Det gäller bl.a. HACCP för att identifiera riskområden och spårbarhetssystem och dokumentation för att kunna spåra problem bakåt i livsmedelskedjan.

*Ursprung och äkthet*

Det finns idag ett starkt önskemål hos konsumenterna att få veta var råvaran och maten är producerad. Det gäller inte bara från vilket land utan även från vilken region och till och med från vilken gård råvaran kommer. Enligt en färsk undersökning från LRF vill cirka 85 % av de svenska konsumenterna veta från vilket land maten kommer, cirka 25 % vill också veta det regionala ursprunget och så mycket som 25 % vill veta från vilken gård råvaran härstammar. Det sistnämnda gäller bara animalieprodukter.

*Miljö – redovisa effekter*

Det kommer att vara nödvändigt att kunna redovisa miljöeffekterna av våra regelverk. På ett eller annat sätt gäller det att kunna klargöra hur koncepten/regelverken bidrar till att uppfylla de nationella miljömålen. Det är ett arbete som är viktigt för jordbruket i allmänhet och för koncepten i synnerhet.

*Bekvämlighet – förädlade livsmedel*

Idag har vi en mycket stark konsument och handelstrend mot förädling och färdiglagat. Det gäller att vi utvecklar regelverk som är anpassade till denna exploderande utveckling.

*Ernst Witter, Institutionen för  
markvetenskap, SLU,  
tel: 018-67 12 37, e-post:  
ernst.witter@mv.slu.se*

**Ernst Witter: Glapp mellan mål och regler för växtnäringen i det ekologiska jordbruket**

Ekologisk odling marknadsför sig som miljövänlig och ska också vara det. Möjligheterna att uppnå ett miljövänligt jordbruk påverkas bl.a. av hur effektivt gårdens egna, samt de tillförda växtnäringensresurserna används i produktionen. Ett effektivt utnyttjande av växtnäringensresurserna innebär att grödans näringsbehov tillgodoses medan förlusterna till miljön, och den tillförsel av växtnäringensämnen som innebär en direkt eller indirekt användning av icke-förnyelsebara naturresurser eller fossila bränslen, minimeras.

KRAV:s regelsystem är bristfällig med avseende till begränsning

av växtnäringsförluster och en effektiv hushållning med växtnäringsresurser, och betydlig mindre stringenta än t.ex. Svenskt Sigills regler för behovsanpassad växtnäring. En tidigare, otillräcklig, regel att mängden N och P i införda produkter inte fick vara mer än 1,5 ggr så stor som mängden näringsämnen avsaluproduktionen är borttagen och i dagsläget ej ersatt av ett annat system för att garantera ett effektivt växtnäringsutnyttjande.

Att kunna uppnå målen för det ekologiska jordbruket påverkas inte bara av hur mängden växtnäring används, men även av valet av växtnäringskällan. 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 av regelsystemet. Nuvarande bedömningsgrunder för val av lämpliga gödselmedel är inte vara tillräcklig 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 om inte ersättas så åtminstone kompletteras med en bedömningsgrund mer direkt baserad på målsättningarna. Valet av gödselmedel bör 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. Kretsloppsprincipen bör vara vägledande i tillämpningen av utbytesprincipen, eftersom detta anses vara en viktig förutsättning för att kunna minimera användningen av icke-förnyelsebara naturresurser och fossila bränslen. Gödselmedel som innebär minsta möjlig användning av dessa, och som i övrigt inte strider mot andra målsättningar, bör väljas i första hand.

För att kunna uppnå målen för det ekologiska jordbruket och att fortsätta utvecklingen mot ett miljövänligt jordbruk krävs därför ganska omfattande ändringar i regelsystemet. Mängden växtnäring som får tillföras måste vara begränsad och anpassad till grödornas växtnäringsbehov. Krav måste ställas på specifika åtgärder för att minska växtnäringsförluster. Valet av lämpliga gödselmedel bör vara bättre förankrad i målsättningarna och kretsloppsprincipen.

### **Marianne Schönning:**

Jag är lantbrukare och ansvarig för regel- och certifieringsfrågor hos Ekologiska Lantbrukarna. Arbetar i KRAVs styrelse och regelkommitté och är svensk representant och vice ordförande i Ifoams EU-grupp.

Den som definierar en företeelse (ekologisk produktion) i ett regelverk styr också den fortsatta utvecklingen. Jag ser det därför som väldigt viktigt att de som berörs av regelverket även har en reell möjlighet att påverka dess utformning.

*Marianne Schönning, Ekologiska Lantbrukarna, tel: 0270-42 22 00, e-post: marianne.schonning@ekolantbruk.se*

*Maria Wivstad, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära och Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, tel: 018-67 14 09, e-post: maria.wivstad@evp.slu.se*

### **Maria Wivstad:**

#### *Målkonflikter*

Regelverket tar utgångspunkt i det ekologiska lantbrukets målsättning. Det finns dock målkonflikter som medför problem eftersom det inte finns någon värdehierarki som tydligt prioriterar mellan olika mål. Det finns exempelvis en konflikt mellan bra djuromsorg och omsorg om miljön när det gäller grisars utevistelse och bökning. Under vår och höst kan bökningen och grisars gödsling medföra utlakning av näringsämnen. En annan målkonflikt handlar om att å ena sidan förbättra kretsloppet mellan stad och land och å andra sidan inte sprida föroreningar och smittämnen som finns i restprodukterna. Det finns således ett behov av att klarare formulera och prioritera mellan grundläggande principer som grund för utveckling av regelverket.

#### *Vetenskap ger inte tillräcklig vägledning*

Vetenskapen ger oss kunskaper inom olika specialområden, mera sällan ges underlag för att bedöma hur ett helt lantbrukssystem bör utformas utifrån olika mål. Vi har t.ex. kunskap om effekter av åtgärder som kan minska utlakning av näringsämnen. Men, när regler skrivs måste man ha ett mycket brett systemperspektiv. Ett regelverk bör idealt fungera som drivkraft för ett hållbar utveckling av livsmedelsproduktionen. Exempelvis är KRAV-reglernas förbud mot att använda konstgödsel inte baserat på att det är skadligt i sig att använda, utan att användningen bl.a. leder till en frikoppling mellan djurhållning och växtodling som försvårar resurshushållning och kretsloppsanpassning. Samtidigt behövs en kritisk granskning av regelverket vad gäller tillåtna och otilåtna gödselmedel. Finns det "heliga" principer som bör skrotas? Konstgödsel framställt med förnybar energi ur en lokal fyndighet, t.ex. svensk apatit, kan kanske komma att motsvara de krav vi vill ställa på ett KRAV-godkänt insatsmedel i framtiden? Konstgödsel är tyvärr ett otydligt men ur konsumentens synpunkt inarbetat begrepp. Kan en konsument skilja mellan konstgödsel framställt av lokala förnybara resurser och traditionell konstgödsel?

#### *Lokal konsumtion och handel*

Lokal produktion och konsumtion är viktigt för att kunna förverkliga målet om ett resurshushållande kretsloppsbaseerat lantbruk. Samtidigt vill KRAV verka för en global solidaritet genom att certifiera KRAV-märkta varor i andra länder. Den svenska livsmedelskedjan är centraliserad vilket gör att svenska ekologiska produkter inte heller konsumeras lokalt. Det är svårt att hantera dessa motsättningar med regler, men jag tror att närproducerad mat är en viktig framtidsfråga. Förtroendet för KRAV-märket kan äventyras av plastförpackade KRAV-tomater från Marocko eller sydamerikanska KRAV-äpplen i påse, som säljs samtidigt med svenska äpplen i lösvikt.

# Att marknadsföra ekologi och matmästeri - lyckade exempel från Coop Sverige

Maria Gardfjell, COOP Sverige AB, tel: 08-743 10 00, e-post: maria.gardfjell@coop.se

Bra reklam är inte bara snygga reklamkampanjer. En bra reklamkampanj ger även effekt. Den 13 oktober 2003 belönades Coop Konsum med 100-wattaren för kampanjen "Vi har slutat sälja burägg". Priset delas ut av Dagens Industri och Annonsörsföreningen och belönar reklamkampanjer som både är kreativa och ger resultat mot i förväg uppställda mål.

Vi har slutat sälja burägg.  
Ta med 7 personer in i buren så förstår du varför.

Ett litet steg mot gladare hönor

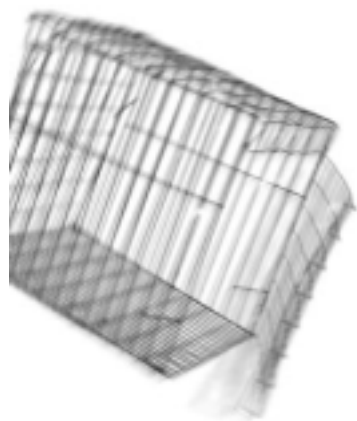
coop  
KONSUM



Kampanjen gav nämligen resultat. Trots att de billiga buräggen togs bort från sortimentet minskade inte försäljningen av ägg. Dessutom ökade försäljningen av ekologiska ägg. Idag är cirka 40 procent av äggen som säljs i Coop Konsum ekologiska. Och målet är faktiskt 100 procent. Men Coops filosofi är att ta ett litet steg i taget. Många små steg kan skapa stor förändring.

Jag kommer att presentera flera lyckade kampanjer och aktiviteter som Coop Sverige genomfört de senaste åren. För att nämna några:

- reklamfilmerna med biker-hönan och djuren som åker bil,
- Änglamarks relansering med ny design och kraftfull reklam,
- Coop-lanseringen,
- dubbla MedMera-poäng för ekologisk mat,
- miljömärkta kvitton,
- Coop Forum – stormarknadskedja märkt med Bra Miljöval,
- Änglamarkspriset,
- miljöredovisning på webben
- Kampanjen i Coop Konsum "Gör en ko glad".



Jag kommer att visa hur marknadsföringen av ekologisk mat också ger resultat i försäljning och konsumenternas attityder och engagemang för miljön.

Några bra "Kom ihåg" är att:

- 40 % av alla ekologiska varor köps hos Coop
- 50 % av alla ekologiska grönsaker köps hos Coop
- 60 % av alla ekologiska ägg köps hos Coop.

Något annat som är bra är att Ica ökat sin eko-försäljning med 20 % hittills i år. Något som är mindre bra är att det introduceras nya livsmedelskedjor som inte har en enda ekologisk produkt i sina sortiment. Vi som jobbar med Änglamark på Coop brukar säga: "Vi tar gärna en öl när Änglamarksförsäljningen går bra, men om konkurrenterna ökar sin eko-försäljning är det dags att korka upp champagnen". Vårt uppdrag är att leverera ekologisk nytta till våra medlemmar, det är inskrivet i konsumentkooperationens stadgar och beslutat av medlemmarna. Med de stora miljöfördelar ekologisk produktion har är det en av de bästa saker vi kan satsa på för att bidra till ekologiskt hållbar utveckling.



Men det viktigaste miljöarbetet sker faktiskt inte på Coop Sveriges marknadsavdelning eller ens på den eminenta miljöavdelningen. Det viktigaste arbetet sker ute i butikerna. Därför har till exempel Coop Konsum satsat strategiskt på utbildning av Matmästare. Matmästarutbildningen som genomförs i flera steg innebär att vi får spjutspetsar i personalen som både kan servera matglädje och kunskaper om ekologisk mat. Ekologi och matmästeri är en lyckad kombination!

# En vision för lokala livsmedelssystem

John Higson, Bondens Egen Marknad, tel: 08-641 54 83, e-post: john.higson@telia.com

*"The survival of farmers, then, depends upon two complementary efforts. The first is entirely up to the farmers, who must learn—or learn again—to farm in ways that minimize their dependence on industrial supplies. They must diversify, using both plants and animals. They must produce, on their farms, as much of the required fertility and energy as they can. So far as they can, they must replace purchased goods and services with natural health and diversity and with their own intelligence. . .*

*The second effort involves cooperation between local farmers and local consumers. If farmers hope to exercise any control over their markets, in a time when a global economy and global transportation make it possible for the products of any region to be undersold by the products of any other region, then they will have to look to local markets. The long broken connections between towns and cities and their surrounding landscapes will have to be restored."*

— Wendell Berry, *Another Turn of the Crank*.

## Reality

- Within an industrialised food industry focused on largescale solutions, local food production can only be a niche
- Out of a largescale perspective local food systems are ineffective
- Local food systems have other advantages
  - Freshness, greater variation, personal solutions, reduced transport, producer consumer contact, supporting local economies, preserving traditional environments, plants, animal breeds and farming skills
- If one prioritises these advantages local food systems become much more effective
- It's a matter of perspective

## The Challenge

- Create a stable market place dedicated to the sales of a wide diversity of locally produced products
- Give power focus and control back to local producers

## Get Closer to the Customer

### Creating a new business sector

- Brand/Brand Ownership
- Supply chain management tools that link all actors within the business
- Distribution
  - Dedicated outlets
  - Logistics
- PR/Communication
- Expertise
- Financing





**Brand**

- Brands or niches are comprised of USP's
- Local producers have a number of unique USP's
- Freshness, product variety, ripeness, traceability, closeness, authenticity, direct contact
- These USP's are advantages that local producers have together in common
- These USP's are generally "stolen" by industrial food producers
- Local actors make communication of these USP's difficult by non-cooperation
- Create a uniform brand for local food owned by local producers
- Brand should act as an umbrella that all other cooperating businesses can remain independent under

**Supply Chain management**

- A business cannot function fully without knowing the relationship between supply and demand
- Local producers do not know what is being produced in the market, local businesses and consumers do not know what local producers are producing
- Create an open web-based system that allows consumers, producers, retailers, direct contact with each other
- That allows all interested in local food to have access to the same market
- System owned by local producers, yet created and run by professionals

**Distribution**

- Branding and supply chain management is useless without the ability to deliver
- One of the key advantages industrialized food producers have is their domination or ownership of key outlets
- Rather than trying to compete on their terms – instead create an own integrated distribution system
- Restaurants, schools, retirement, homes, box deliveries, specialist shops
- A variety of outlets gives greater strategic security and creates more of a catalyst
- In order to succeed create limited pilot projects

**Distribution - "centres of excellence"**

- 5 cities – Bristol, Stockholm, Aarhus, Göteborg, Malmö
- High level of volume to a limited area
- Involve partners in the local area from
  - producers, consumer groups, distribution companies, specialist shops, schools, retirement homes, etc
- All partners communicate the same values yet retain their individual brand identity

- All partners advertise each others activities
- A manager is appointed to fix bottle-necks
- Good examples used as mentors
- The three cities can learn from each other
- Centres of excellence used as a way of spreading good practice

### **PR/Communication**

- Locally produced food does not need an advertising budget at this point in time
- All the elements necessary for a major PR success are available
- Media is willing to write
- Consumers are ready to act
- Businesses are ready to get involved
- We have local, national, and international stories
- The time is right

### **Expertise**

- Industrialised largescale food companies have an overwhelming advantage in market expertise
- Local producers are specialists – in food production
- Branding experts working on a five year strategy and PR deal for the brand owners
- IT experts creating and building a supply chain website
- Distribution managers for pilot distribution projects
- Mentors from already successful local food projects
- Producers, school chefs, distributors, restaurant owners, consumer groups etc etc..

### **Financing**

- Initial funding for all activities via central EU and national funding in the 3 countries
- Long term web site management paid through a percentage of sales
- Long term brand management paid for by the creation of new business ideas
- Business partners become part of a new business niche communicated via the brand

### **European project**

- 3 cities in three countries
- Integrated local food system in each city
- Outlets dedicated to selling local food
- Supported by imported organic food
- Brand owned by farmers
- Web-based supply chain management tool
- Team of experts
- Team of mentors

### **Partners**

- UK – Farm, Rural Regeneration Unit, Foundation for local food initiatives, Marchioness of Worcester, City of Bristol, BJ Cunningham Ltd, John Higson Ltd.
- Sweden – Small Farmers Association, SLU, City of Stockholm, City of Malmö, City of Gothenberg, ECEAT, John Higson Ltd, Bondens egen Stockholm, Eko Centrum.
- Denmark – under construction

### **Conclusion**

- Everything we need is already here
- Create a platform for all actors to work together
- A unified coherent strategy that enables us to build a new integrated market sector
- "Activating the Activists"
- "Putting ownership in the right hands"
- Creating all the advantages of big business, without controlling the independence of small businesses

# Ät dig till ett öppet landskap!

*Stefan Edman, Kaprifolkött,  
tel: 0522-222 27, e-post:  
st.edman@telia.com*

## **Detta är Kaprifol!**

På många av Sveriges vägkrogar erbjuds man idag brasilianskt biffkött. Medan landskapet alldeles utanför fönstret växer igen – i brist på betande djur. Visst är det sorgligt – och egentligen ganska absurt? Kött från andra sidan jorden är billigare än produkter från djur runt knuten. Och resultatet: Sveriges skogs- och mellanbygder mörknar, år för år, under sly och granskog. Skönheten försvinner, örter och annan biologisk mångfald tunnas ut.

I dagarna fyller västsvenska "Kaprifol" två år, ett projekt för att stimulera "ekologiskt naturbeteskött". Bönder i Bohuslän – och numera också Dalsland – erbjuds att sälja kött i butikerna med eget varumärke, Kaprifol. Villkoret är att de är KRAV-an slutna och håller naturbetesmark i hävd. För detta får de extra betalt, en kostnad som kunderna visat sig villiga att betala. Efterfrågan är nämligen mycket större än utbudet. I dagsläget deltar uppemot 60 bönder med totalt 500 djur; produkterna säljs för närvarande i sex stormarknader och en vanlig livsmedelsaffär utmed bohuskusten. Förhoppningen är att långt fler djurhållare ska komma med; länsstyrelsen beräknar att det behövs flera tusen djur för att enbart hålla bohuskustens naturreservat betade. Till detta kommer all annan igenväxande mark.

Människor måste inse att de kan och måste "äta sig till ett öppet landskap" genom att välja rätt i frys- och charkdisken. Och att detta är priset som krävs för att hålla deras sköna landskap i hävd.

Nu väntar vi bara på att vår jordbruksminister ska stötta projekt som har att göra med sambandet mellan mat och landskapsvård. Lantbruksnäringen måste på sin kant vidareutveckla produkter från naturbetesmarkerna, och samverka med handeln för att öka försäljningsvolymen (och därmed få ner merkostnaden över disk). Det är sannolikt mycket lönsamt, särskilt nu då näringsforskarna funnit att kött från djur som gått på äng och hage innehåller mer av det hälsosamma omega 3-fettet.

Detta är alltså vad vi konsumenter och marknadens aktörer kan och måste göra. Politikernas främsta uppgift blir att slåss för att reformeringen av EU:s jordbrukspolitik, CAP, ska slussa över betydligt mer av unionens jordbruksstöd till regional utveckling och produktion av öppna landskap och biologisk mångfald.

Thomas Harttung, Aarstiderne,  
tel: +45 702 600 66, e-post:  
th@aarstiderne.com

## Fra bonde til kunde - Aarstidene som udviklingsmodel

De første frø til Aarstiderne blev sået i 1996, da Thomas Harttung grundlagde foreningen Barritskov Grøntsagshave. Thomas havde deltaget i Verdensøkologikonferencen i København og var blevet inspireret af 2 indlæg om abonnementsordninger. Det var et ønske om at skabe en tættere forbindelse mellem bonde og kunde, som fik Thomas til at tage initiativet til Barritskov Grøntsagshave. Den grundlæggende opfattelse var, at vi som mennesker er en del af naturens store underfulde kredsløb og at det nu en gang er her på kloden, vi skal udvikle vores levested. Bonden skulle bruge al sin energi på det han brændte for - nemlig at producere gode råvarer. Det kunne bonden gøre for han var sikker på at få afsat sine varer til kunden. Der blev skabt en pagt, hvor begge parter skulle forpligte sig.

Thomas og Søren Ejlersen mødtes i 1997 og Søren startede i 1998 en vestsjællandsk søsterhave til Barritskov Grøntsagshave – den hed Urte-Compagniet. Thomas var bonde og Søren var kok. De havde ikke erfaring med denne form for virksomhed. Og al begyndelse er svær. De besluttede sig for at løse udfordringerne i fællesskab og slog de to søsterhaver sammen til Aarstiderne.

Ideerne spirede i Aarstiderne og interessen voksede. Aarstiderne begyndte at køre kasserne helt ud til kunderne – det var samme på tid som Aarstiderne introducerede sin første hjemmeside.

Aarstidernes grundlæggende ide er at skabe den tætte forbindelse mellem dyrkning af jorden og glæden ved måltider fulde af gode råvarer, sundhed, smagsoplevelser og nærvær. Sådan ligger landet og det bliver det ved med. Det har skabt en arbejdsplads, der i dag beskæftiger 120 medarbejdere. Det er skabt på lige dele ånd og snusfornuft – eller rettere sagt lige akkurat så meget snusfornuft, at jordforbindelsen ikke kappes.

Aarstiderne har stadig til huse på Barritskov. Den gamle kostald er indrettet til kølehus og pakkeri. Loftet over den gamle svinestald huser Samtalerne, herfra skaber medarbejderne dagligt forbindelse mellem bonde og kunde.

I Aarstiderne bruger vi de ideer vi har til rådighed og lader tiden arbejde for os. Jordforbindelsen bliver stadig stærkere.

Vores første kunder i 1996 var med til at skaffe de næste, der igen fandt nye og så fremdeles. I dag er der 40.000 kunder – og enhver som fortæller historier om Aarstiderne er med til at bringe budskabet videre.

Der pakkes hver uge store mængder af frugt og grønt. Avlere i Danmark og i udlandet hjælper til med at dyrke økologisk frugt og grøntsager. De er alle sammen med til at genskabe en mangfoldighed af sæsonens friske råvarer og sikre, at det er en pagt, som både kunden og bonden har lyst til at bevare.

# **The Slow Food movement and projects to sustain traditional agriculture through marketing and promotion**

*Anya Fernald, Slow Food, Italien,  
tel: +39 172 419 683, e-post:  
a.fernald@slowfood.it*

Slow Food was founded in the Italian region of Piedmont in 1986. The fundamental importance of conviviality and the right to pleasure are the basic principles upon which all Slow Food events and activities are built. The Movement believes that any traditional product encapsulates the flavors of its region of origin, not to mention local customs and ancient production techniques. Slow Food's main offices, situated in Bra (Cuneo), a small town in southern Piedmont, employ 130 people. The office is the hub of a close-knit network of local grassroots chapters in Italy and abroad, called 'convivia'. Over 700 convivia exist in 83 countries; 330 of them are in Italy, where Slow Food has more than 35,000 members. Today Slow Food boasts 75,000 members in all five continents and national offices have been opened in Germany, France, Switzerland, Spain, and the United States. In its 17 years of activity, Slow Food has blossomed into an international movement of food and wine culture and a champion of biodiversity, sustainable agriculture, education and rural development.

## **Agricultural biodiversity**

The number of traditional, sustainable foods at risk of extinction in Italy and Europe is on the increase, and crop species diversity at risk of extinction internationally. Biodiversity represents an agricultural resource – and encouraging consumers to understand the importance of conserving food heritage is vital.

## **The Presidia model: concrete economic projects to conserve sustainable traditional agriculture through marketing; technical improvements, and promotion**

Slow Food campaigns to sustain quality agriculture, and to maintain the biodiversity of our food supply. Slow Food Presidia work in different ways, but the goals remain constant: to promote artisan products; to stabilize production techniques to establish stringent production standards; and – above all – to guarantee a viable future for traditional foods. A Presidium can involve one single producer. For example, the single cheese-maker who still produces a rare mountain cheese. A Presidium can involve a thousand producers: a village of farmers who unite to sell their product directly, or to cooperatively purchase a mill, a press, or a warehouse.

## **Data on the Presidia project in Italy (economic impact of first 150 projects)**

Presidia promoting traditional agriculture have translated into increases

in earnings of – on average – 42 % in the first year of the project.

**The International presidia, first 35 projects: an introduction to application of the Presidia economic model around the world**

# Vad är viktigt för en ekologisk lantbrukare?

*Mats Eriksson, Svista,  
tel: 018-36 74 09, e-post:  
mats.eriksson@xpress.se*

Det är i stort sett samma egenskaper hos korna som är viktiga både för den ekologiska som för den konventionelle lantbrukaren. Högproducerande, sunda kor med bra fertilitet är förutsättningen för lönsam produktion både för den ekologiska och den konventionella. Det som möjligen skiljer är att det är ännu viktigare med god grovfoderomvandlingsförmåga hos de ekologiska djuren. Eftersom en stor andel av den ekologiska mjölken produceras på bete är det viktigt att korna även är bra betesdjur. Fertiliteten bör man nog sätta något högre tryck på eftersom det är svårare att energiförsörja korna med en ekologisk foderstat och det brukar märkas på dräktigheten. Vidare har nog den ekologiska lantbrukaren högre krav eller snarare förväntningar på sig att produktionen sker med sunda och välmående djur från konsumenter av eko-mjök och kött.

Skillnaden mellan konventionell och ekologisk produktion är dock inte större än att man kan arbeta med samma djurmaterial och samma avelsmål, men att man möjligen gör ett annat urval av vilka tjurar som används i besättningen. Åtminstone min erfarenhet är den att de djur som fungerade bäst i konventionell produktion också är de bästa i ekologisk.

Om vi skulle ha ett eget avelsmål och speciella tjurar för ekologisk produktion så blir antalet testade tjurar så få att det i praktiken är omöjligt att göra framsteg för de önskade egenskaperna. Det viktiga är istället att alla ekologiska mjölkproducenter är med i kokontrollen och använder ungtjurar i seminavelsprogrammet i tillräcklig omfattning. Sedan är det också viktigt att inte KRAV-reglerna begränsar vilka tjurar som får användas. Begränsningar skapar bara mindre variation och ökar inavelsgraden.



Paul Ciszuk, Institutionen för  
husdjurens utfodring och vård,  
SLU, tel: 018-67 20 56, e-post:  
paul.ciszuk@huv.slu.se

## Fjäderfä åter på gården?

Om det ekologiska lantbruket går vidare i att praktiskt förverkliga sina målsättningar blir det av intresse att fokusera mera på resurshushållning och därmed kanske på närmare integration av växtodling och husdjursskötsel, mera hemmaproducerat foder och ett bete för fjäderfä som en stor del av deras liv och näringsintag under sommarhalvåret. Av djurhänsyn kan det också komma krav på friskare djur och att man önskar att fjäderfä liksom andra djur ska få leva sitt liv på den plats de är födda. Teknisk utveckling och önskan om en positiv utveckling av landsbygden talar också för att vi kan se fram emot en viss återflyttning av fåglar från industrin till lantbruket. Passar då dagens höns och kycklingar för hemmaproducerat foder och betesgång i ur och skur? Nedan följer en översikt (översikt 1) för värphöns över egenskaper, som skulle behöva förstärkas och vilka problem, som skulle behöva motverkas genom avelsarbete med djur eller växter i en sådan ekologisk hönsållning.

Ju längre man går i grad av "ekologisering" desto starkare blir behovet av särskilt avelsarbete för en "Ekohöna". Ett produktionssystem med egen rekrytering på gården är säkert orealistiskt med dagens pris på svensk arbetskraft, men pågående försök med stöd av Svenska djurskyddsföreningen vid Ekhaga försöksgård visar på många fördelar i en sådan modell. Ett system med 5–6 regionala avelshönsier som distribuerar daggamla kycklingar för uppfödning och äggproduktion på gårdarna borde kunna vara en framkomlig kompromiss.

Översikt 1. Egenskaper som skulle behöva förstärkas och problem som skulle behöva motverkas, genom avelsarbete med djur eller växter, hos värphöns i ekologisk produktion.

| Kravgrad                       | Behov av:  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | Avelsarbete med HÖNS   | Växtförädling och foderutveckling   |
| 1. KRAV-odlat foder            | 0  | Import av metioninrika fodermedel(KRAV)   |
| 2. Rastgård med grönt          | 0  |   |
| 3. Bättre hälsa                | + Äggledarinflammation, fotböld, fjäderplockning                               |   |
| 4. Hemmaproducerat foder(100%) | + Metioninushållning<br>+ Förmåga att omsätta TMA<br>+ Förmåga att välja foder | Nordisk sesam, nordisk majs, metioninrik raps, skräpfisk, lämpliga betesväxter etc. |
| 5. Betydelsefull betesgång     | + Betesaktivitet<br>+ Klimatanpassning   |   |
| 6. Självrekrytering            | + Ruvhönslinje med ruvlystnad och modersegenskaper samt produktionslinje       |   |
| 7. Normal livslängd            | + Hållbarhet över 2–3 värpcykler   |   |

Jämfört med värphönsen har vi inte alls samma problem med metioninförsörjningen hos slaktkyckling (översikt 2) utan här ligger den avgörande svårigheten i att få fram djur som har den möra och runda slaktkropp, som konsumenterna är vana vid, utan att kycklingarna lider av benfel och onaturlig tillväxthastighet. Relativt bra djurmateriel finns dock utomlands. Alternativt borde kanske ekologiskt lantbruk satsa på marknadsföring och tillagningsrecept för en segare men mera smakrik kyckling.

Arter som gås och anka förtjänar större uppmärksamhet inom ekologisk djurhållning. Här finns redan en god anpassning till nordiskt klimat. Gässen är mycket goda gräsbetare och ankorna nyttjar vattenbetet. En avigsida syns vara deras stora produktion av fett som inte är efterfrågat idag. Möjligen kan ett avelsarbete förbättra deras konkurrenskraft som köttproducenter.

Tack vare det engagemang som finns hos rasfjäderfäöreningar och den genbank som Svenska Lanthönsklubben håller finns säkerligen alla de gener man kan behöva för att få fram nordiska ekohöns. Hönsens relativt korta generationsintervall gör att ett önskat avelsarbete kan gå relativt snabbt. Behovet av sådant arbete har påtalats sedan åtminstone 10 år men vi har ännu inte sett något resultat. Det förefaller som samhället skulle behöva gå in med offentliga medel. Vad gäller praktiskt fungerande betesgång och hemmaproducerat foder finns modeller utarbetade förutom den ytterligare utveckling som behövs för metioninrika proteinfodermedel.

*Översikt 2. Egenskaper som skulle behöva förstärkas och problem som skulle behöva motverkas, genom avelsarbete med djur eller växter, hos slaktkycklingar i ekologisk produktion.*

| <b>Kravgrad</b>            | <b>Behov av :</b>                      | <b>Växtförädling och foderutveckling</b>     |
|----------------------------|--|--|
|                            | <b>Avelsarbete för SLAKTKYCKLING</b>   |  |
| 1. KRAV-odlat foder        | 0                                      | 0  |
| 2. Rastgård med grönt      | 0                                      | 0  |
| 3. Bättre hälsa            | + Benhälsa,<br>+ Befjädring            | Restriktiv utfodring ?                       |
| 4. Hemmaproducerat foder   | 0                                      | Något högre metioninhalter i nordiska grödor |
| 5. Betydelsefull betesgång | + Betesaktivitet<br>+ Klimatanpassning |  |
| 6. Självrekrytering        | +Kombinerade ruv- och kötthöns         |  |
| 7. Normal livslängd (12v)  | +Moderat tillväxthastighet             |  |

Lotta Rydhmer & Kjell Andersson,  
 Institutionen för husdjursgenetik,  
 SLU, tel: 018-67 45 44, e-post:  
 lotta.rydhmer@hgen.slu.se

## Avel för en uthålligare svinproduktion

### Vad är en uthållig svinproduktion?

Uthållig animalieproduktion kan definieras i sociala, ekonomiska och biologiska termer. Wolliams m.fl. (2003) nämner djuromsorg, inavel-sökning, samt producenters och konsumenters acceptans bland kriterierna på ett uthålligt avelsprogram. Gamborg & Sandö (2003) menar att arbetet med att definiera uthållig avel stimulerar avelsorganisationen och uppfödarna att fundera över avelsmålet och att prioritera bland delmål som står i konflikt med varandra. Att diskutera avelsfrågor inom ramen för uthållighetsbegreppet öppnar också vägen för en dialog med samhället. I EU-nätverket för uthållig husdjursavel och reproduktion har diskussionen mellan representanterna för näring, forskning och intresseorganisationer handlat mycket om djuromsorg (Linamo & Neeteson-van Nieuwenhoven, 2003). MAT21:s syntesgrupp, som arbetar med framtidsscenarier för svinproduktionen, låter djurhållningens påverkan på miljön vara en viktig del av uthållighetsbegreppet (Stern m.fl., 2003). 1992 slog FN:s miljökonferens fast att "ekologisk odling är en uthållig jordbruksmetod som bör stimuleras". KRAV:s målsättning för det ekologiska lantbruket är "att bedriva en långsiktigt hållbar, och ur konsumentens synvinkel förtroendeingivande produktion av livsmedel och andra produkter av hög kvalitet" ([www.krav.se](http://www.krav.se)). Vilken betydelse har avelsarbetet för svinproduktionens uthållighet? Den frågan ligger till grund för vår rapport.

### Vilka egenskaper är viktiga för grisar i ekologisk produktion?

I en rapport från EU-nätverket för djurhälsa och välfärd i ekologiskt lantbruk ([www.veeru.reading.ac.uk/organic](http://www.veeru.reading.ac.uk/organic)) listar Hirt m.fl. (2001) följande egenskaper som särskilt viktiga för grisar i ekologisk produktion:

- goda modersegenskaper, suggan måste själv ta ansvar för sin kull,
- starka ben, särskilt om marken är hård och stenig,
- god köttkvalitet (smak och näringsinnehåll),
- god hållbarhet och lång livslängd
- mörk hudfärg, vita grisar riskerar solbränna,
- ingen galtluk, kastrering är egentligen inte förenligt med de ekologiska målen,
- förmåga att äta mycket grovfoder

En närmare kartläggning och värdering av de egenskaper som kännetecknar bra djur i ekologisk produktion saknas i litteraturen. Det är därför en viktig del i Projekt Ekogris, se Wallenbeck & Rydhmer (2003) och Björkner & Wallenbeck (2003).

Ensidig avel för hög produktion leder ofta till sämre hälsa och sämre välfärd hos djuren (Rauw m.fl., 1998), vilket inte är förenligt med

de ekologiska målen. Avel för hög foderomvandlingsförmåga måste dock anses som ekologiskt, eftersom det minskar näringsläckaget. Den internationella ekologiska paraplyorganisationen IFOAM har som mål att "minimera alla former av miljöförstöring" ([www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)). Fernandez m.fl. (1999) har visat att 10 % bättre foderomvandlingsförmåga leder till 13 % mindre kväveläckage från slaktsvinsproduktionen.

Enligt KRAV ska produktionen utformas så att "En god hälsa hos djuren främjas och att de ges möjlighet till ... en värdig tillvaro" ([www.krav.se](http://www.krav.se)). Läkemedel får bara användas för att behandla sjuka djur och karenstiderna är längre än i konventionell produktion. Grisarnas motståndskraft mot infektioner är därför extra viktigt i ekologisk produktion. Idag finns det ingen databas med individuella registreringar på grisars hälsa, sådana uppgifter måste samlas in från fältet om motståndskraft ska ingå i avelsvärderingen. Antal vita blodkroppar i blodet hos slaktsvin är ärftligt (Henryon m.fl., 2002). Det kan kanske användas i aveln, som en markör för grisars motståndskraft mot infektioner. Men först måste det genetiska sambandet mellan ett högt antal blodkroppar och god motståndskraft verifieras.

### **Genotyp-miljö-samspel kan motivera ett ekologiskt avelsprogram**

Om avkommor efter en galt får bra resultat i konventionella besättningar och dåligt resultat i ekologiska besättningar, medan avkommor efter en annan galt visar motsatta resultat finns samspel mellan genotyp och miljö. Är detta samspel stort behövs ett särskilt avelsprogram för ekologisk produktion. En stor skillnad i miljön för ekologiska och konventionella slaktsvin är fodret. Ett ekologiskt foder bör vara hemmaproducerat och utan syntetiska aminosyror ([www.krav.se](http://www.krav.se)). Det är svårt att producera ett ekologiskt foder med hög proteinhalt av god kvalitet (Sundrum, 2001). Under 80-talet selekterades grisar för hög köttillväxt i två linjer på Lövsta, den ena utfodrades med foder med låg proteinhalt och den andra med foder med hög proteinhalt (Stern, 1994). Grisar med anlag för att växa bäst på högfodret var också bäst på lågfodret, alltså inget genotyp-miljö-samspel. Det är dock mer än fodret som skiljer konventionell och ekologisk produktion. I ett annat försök såg vi samspel mellan galtras (hampshire eller yorkshire) och produktionsform (ute eller inne) för slaktsvinens tillväxt (Lundeheim m.fl., 1995).

Förhållandevis låga genetiska korrelationer mellan tillväxt på station och i fält (Merks, 1988) tyder på att genotyp-miljö-samspel kan vara av betydelse för svinproduktionen. Att reproduktionsegenskaper delvis styrs av olika gener i miljöer med olika smittryck har visats i Holland. Den genetiska korrelationen för smågrisöverlevnad i vanliga besättningar och i SPF-besättningar (serobesättningar) var 0,6 (Bergsma m.fl., 2001). Andel dödfödda grisar tycks dock styras av samma gener oavsett hälsoläge, denna genetiska korrelation skattades till 1. För grisningsintervallets längd var motsvarande korrelation 0,8. Det finns inga redovisade studier av genotyp-miljö-samspel på grisar i ekologisk

och konventionell miljö. En sådan studie ingår därför i Projekt Ekogris, se Wallenbeck & Rydhmer, 2003.

### **Om avelsprogrammet inte passar...**

Det konventionella avelsarbetet kan passa mer eller mindre bra för den ekologiska produktionen. Det beror på om det finns viktiga genotyp-miljö-samspel, och på om egenskaper viktiga för ekologisk produktion ingår i det konventionella avelsprogrammet. Att vissa egenskaper saknas är uppenbart, t.ex. smågrisöverlevnad och sjukdomsresistens. Om det konventionella svinavelsprogrammet inte duger för den ekologiska produktionen så finns det (åtminstone i teorin) tre alternativ:

1. *Byt ras.* I vissa länder saluför avelsfirmorna speciella "ute-moderdjur". Dessa djur är ofta en kombination av yorkshire, lantras och duroc, där duroc ska ge starka sugor. På [www.jsrgenetics.co.uk](http://www.jsrgenetics.co.uk) presenteras en moderlinje som innehåller en hög andel duroc vilket påstås ge en "extrem hårdighet som gör den mest lämpad för utomhusproduktion". På Lövsta jämförde vi yorkshire-lantraskorsningar (YL) med yorkshire-durockorsningar (YD) i ett försök med sogyltor. De grisade utomhus och smågrisarna avvandes inte förrän vid nio veckors ålder. YD-sogyltorerna var tyngre och hade något bättre rörelser än YL-sogyltorerna under senare delen av laktationen. YL-kullarna var större än YD-kullarna, men YD-smågrisarna växte något snabbare (Rydhmer & Leufvén, 2001). Samspelsstudier av suggors reproduktion inne och ute finns inte redovisade i litteraturen. Många avelsfirmor saluför "allround-linjer" som påstås ge bra resultat både inne och ute, se t.ex. [www.acmc.co.uk](http://www.acmc.co.uk).

I Storbritannien uppmanas uppfödare med ekologisk produktion att använda traditionella lantraser. De antas vara bättre anpassade för den lokala miljön än moderna raser (Soil Association, 2000). Den vanligaste lantrasen i ekologisk produktion i Storbritannien är sadleback (Kelly m.fl., 2001). Kelly m.fl. (2001) jämförde sadleback med en sadleback-durockorsning och den "moderna" syntetiska moderlinje som är vanligast i konventionell utomhusproduktion i Storbritannien. Studien gjordes på två ekologiska gårdar och totalt ingick 120 sugor som följdes till fjärde kull. Resultaten är inte publicerade, men enligt Edwards (personligt meddelande) födde sugor från den syntetiska linjen störst kullar och hade högst smågrisdödlighet. Vid avvänjning var kullstorleken 9,3 för sadleback, 8,8 för sadleback-duroc och 8,9 för den syntetiska linjen, men dessa skillnader var inte statistiskt signifikanta. Sadleback hade längst grisningsintervall och sadleback-duroc hade kortast, vilket resulterade i samma antal avvanda grisar per år för alla tre raserna.

Om det ekologiska grisköttet ska marknadsföras som en nischprodukt i Sverige kan det vara ett skäl att använda djur från vår traditionella lantras, linderödssvin. I Spanien tillverkas torkade skinkor från betande grisar av den iberiska lantrasen, ett exempel på hur uppfödningssmodell och ras tillsammans skapar en exklusiv produkt. Se hur ekologisk "Jamón Ibérico" marknadsförs på [www.ceribeco.com](http://www.ceribeco.com).

2. *Rekrytera de avelsdjur som passar bäst för ekologisk produktion.* Ett djurs avelsvärde är en sammanfattning av avelsvärden för flera olika egenskaper som vägs ihop med hjälp av ekonomiska vikter. Även om det inte finns samspel mellan genotyp och miljö, så kan olika egenskaper ha olika ekonomisk vikt i ekologisk produktion, jämfört med konventionell produktion. Man bör kanske lägga större vikt vid avelsvärdet för smågrisöverlevnad när man rekryterar djur till ekologisk produktion. Om avelsorganisationen redovisar djurens värde i var och en av de ingående egenskaperna kan uppfödaren väga ihop dem på det sätt som passar bäst för den egna besättningen. En uppfödare med ekologisk produktion kan välja att dubblera vikten på grisningsintervallens längd och sänka vikten på tillväxt.

Avelsorganisationen skulle kunna tillhandahålla ett program på Internet för uppfödare som vill rangordna semingaltar enligt egna prioriteringar. Ett sådant redskap är det interaktiva datorprogrammet OBJECT som används av fåruppfödare i Australien (Atkins m.fl., 1994). Uppfödaren matar in uppgifter om foderpris, beteskvalitet m.m. som används för att räkna ut ekonomiska vikter. Etiska ställningstaganden kan också ligga till grund för vilken vikt olika egenskaper får. I marknadsföringen av ekologiska produkter är gott djurskydd och möjlighet till naturligt beteende viktiga argument (Lund, 2000). Enligt KRAV ska verksamheten utformas så att "en god hälsa hos husdjuren främjas och att de ges möjlighet till ett naturligt beteende och en värdig tillvaro" ([www.krav.se](http://www.krav.se)). Svenska konsumenter tror att djurens välfärd är bättre på KRAV-gårdar än på konventionella gårdar (Holmberg, 2000). Konsumenternas förtroende är en förutsättning för en uthållig ekologisk produktion, det kan vara ett skäl att lägga större vikt på avelsvärdet för t.ex. benhälsa. En alternativ värdering är dock begränsad till de egenskaper som ingår i det konventionella avelsprogrammet. Uppfödaren får hjälp att plocka ut de avelsdjur som passar bäst i den ekologiska produktionen, men avelsarbetet förblir opåverkat av de ekologiska målen.

3. *Avla fram speciella "ekolinjer".* Om fel egenskaper ingår i det konventionella avelsarbetet, om där saknas viktiga egenskaper eller om det finns starka genotyp-miljö-samspel så hjälper det inte att ändra på vikterna för de egenskaper som ingår. Då behövs två avelsprogram med olika mål- och mätegenskaper, ett konventionellt och ett ekologiskt. Idag finns det, vad vi vet, inget avelsprogram för ekologisk svinproduktion. Enskilda ekologiska uppfödare med stora besättningar kan göra vissa framsteg genom att registrera viktiga egenskaper och bara rekrytera djur efter suggor och galtar med goda resultat i dessa egenskaper. Men det fungerar bara för egenskaper som har hög arvbarhet. Betydelsefulla egenskaper, som motståndskraft mot sjukdomar och smågrisöverlevnad, påverkas väldigt mycket av miljön och arvbarheten är därför låg. Det gör det svårt för en enskild uppfödare att nå något påtagligt resultat av ett avelsarbete i den egna besättningen. Med en större ekologisk svinproduktion och ett samarbete mellan flera länder kan det finnas en grund för ett ekologiskt avelsprogram i framtiden (Kelly

m.fl., 2003). Det förutsätter dock att semin används, något som vissa uppfödare med ekologisk produktion ifrågasätter eftersom det anses onaturligt (Nauta m.fl., 2003).

De tre alternativen ovan har alla sina begränsningar. Nya raser kan inte föras in till Sverige av smittskyddsskäl. Att ge de egenskaper som ingår i den konventionella avelsvärderingen andra vikter vore möjligt. Ekologiska uppfödare som rekryterar gyltor inom den egna besättningen bör överväga möjligheten att själv rangordna semingaltarna som ska bli fäder åt nästa generation suggor. Men den uppfödare som vill satsa på nya egenskaper som parasitresistens, lynne eller grovfoderutnyttjande, kommer ingen vart med det konventionella avelsarbetet. Då behövs ett speciellt avelsprogram, vilket tyvärr inte är realistiskt i dag. Den ekologiska produktionen är fortfarande för liten för att bära kostnaderna för ett eget avelsprogram.

Ett väl beprövat sätt att få starka, livskraftiga och friska djur är att nyttja korsningseffekten. Därför bör den ekologiska produktionen använda ett systematiskt korsningsprogram. Tre- eller fyrraskorsning, vilket används i all konventionell produktion, är orealistiskt i ett svinprogram avsett för en mindre del av svinproduktionen. Men det går att nå goda resultat även med alternerande återkorsning med två raser (Simonsson, 1977). Alternerande återkorsning, t.ex. mellan lantras och duroc, gör det också möjligt för den ekologiska producenten att ta fram egna rekryteringsdjur. Med egen rekrytering är det lättare att förbereda gyltorna för den miljö de ska hållas i som suggor. I de ekologiska målen ingår att gården ska vara självförsörjande även på rekryteringsdjur (*www.krav.se*).

### **Hur uthålliga är vi?**

Grisuppfödaren måste kunna sälja köttet till ett pris som står i rimlig relation till produktionskostnaden och i den ingår kostnader för avel. Avelsarbete är i allmänhet en mycket god investering (Simonsson, 1997). Det genetiska framsteg som görs i en generation är bestående (till skillnad från en investering i bättre foder), så att varje generations förbättring läggs ovanpå tidigare framsteg. Men avelsarbetet är långsiktigt och förutsätter att de framtida förhållandena är någorlunda förutsägbara. Kommer vi i framtiden tycka det är viktigt att slaktsvinen får grovfoder eller att suggorna får vara utomhus? Det är medborgarnas val, som konsumenter och som väljare, som lägger grunden för en uthållig svinavel.

### **Referenser**

- Atkins, KD, Semple, SJ, Casey, AE. 1994. 5th WCGALP 22, 79-80.
- Bergsma, R, Knol, EF, Merks, JWM, van Groenland, GJ. 2001. ASAS, Indianapolis, USA.
- Björkner, S, Wallenbeck, A. 2003. Ekologiska lantbrukskonferensen, Ultuna.
- Edwards, S. University of Newcastle upon Tyne, England. Personligt meddelande.

- Gamborg, C, Sandö, P. 2003. SEFABAR Proc. from final workshop, Rome, 89-106.
- Henryon, M, Juul-Madsen, HR, Berg, P. 2002. 7th WCGALP, com. 13-02.
- Hirt, H, Bestmann, M, Nauta, W, Phillips, I, Spoolder, H. 2001. Proc. NAHWOA workshop, Wageningen, 114-119.
- Holmberg, H. 2000. Rapport, LUI Marknadsinformation AB.
- Kelly HRC, Browning HM, Martins AP, Pearce GP, Stopes C, Edwards SA. 2001. Proc. NAHWOA workshop, Wageningen, 86-93.
- Liinamo, AE, Neeteson van Nieuwenhoven, AM. 2003. SEFABAR, proc. from final workshop, Rome.
- Lund, V. 2002. Doctoral thesis, Vet. 137, SLU.
- Lundeheim, N, Nyström, P-E, Andersson, K. 1995. 46th EAAP, Prague.
- Merks, J. 1988. Doctoral thesis, Inst for Animal Production, Zeist, Holland.
- Nauta, W, Groen, A, Roep, D, Veerkamp, R, Baars, T. 2003. Vision of breeding for organic agriculture. Louis Bolk Inst, Driebergen, Holland.
- Pryce, JE, Conington, J, Sørensen, P, Kelly, HRC & Rydhmer, L. 2003. Breeding strategies for organic livestock. In: Animal Health and Welfare in Organic Agriculture. Ed. M Vaarts et al. CABI, in press.
- Rauw, WM, Kanis, E, Noorhuizen-Stassen, EN, Gommers, FJ. 1998. Livest Prod Sci 56, 15-33.
- Rydhmer, L, Leufvén, S. 2001. Ekologiska lantbrukskonferens, Ultuna, 257-261.
- Simonsson, A. 1977. Svinboken, LTs förlag, 140-141, 173-185.
- Soil Association. 2000. Standards for organic livestock production. Bristol, UK.
- Stern, S. 1994. Doctoral thesis, report no 108, SLU.
- Stern, S, Öborn, I, Sonesson, U, Gunnarsson, S, Kumm, K-I. 2003. Ekologiska lantbrukskonferensen, Ultuna.
- Sundrum, A. 2001. Proc. NAHWOA workshop, Wageningen, 181-191.
- Wallenbeck, A, Rydhmer, L. 2003. Ekologiska lantbrukskonferensen, Ultuna.
- Wolliams, J, Berg, P, Fimland, E, Mäki-Tanila, A, Meuwissen, T. 2003. 22nd NJF congress, 69-73.



Erling Strandberg, Institutionen  
för husdjursgenetik, SLU,  
tel: 018-67 19 52, e-post:  
erling.strandberg@hgen.slu.se

## Framtidens nötkreatur i ekologisk produktion

I programmet för denna session finns följande frågor formulerade:

- Behöver ekologiskt lantbruk bedriva eget avelsarbete och är det i så fall möjligt?
- Vilka anlag vill vi värna om och vilka saknas?

Jag tänker ta dessa frågor som utgångspunkt för min presentation, dessutom kommer jag i huvudsak att diskutera ekologisk mjölkproduktion. Det finns två fenomen som kan göra att det rent objektivt skulle kunna behövas ett eget avelsprogram för ekologisk mjölkproduktion:

- att det finns **genotyp-miljösamspel** för olika biologiska egenskaper mellan konventionella och ekologiska system,
- att värdet av en förändring i en viss egenskap kan vara olika mellan konventionella och ekologiska system, dvs. att **vikterna i avelsmålet är olika**.

Förutom dessa skäl kan det också finnas andra anledningar, t.ex. marknadsföringsmässiga eller etiska, men det kommer jag inte att beröra.

### Finns genotyp-miljösamspel mellan de olika systemen?

Först och främst: vad är genotyp-miljösamspel? Det är enklast att förklara genom att peka på vad konsekvensen av genotyp-miljösamspel mellan de olika systemen är: att de tjurar som är bäst i konventionell produktion inte är de bästa för ekologisk produktion. Om vi tar exemplet mjölkproduktion, kan det också uttryckas som att mjölkavkastning, genetiskt sett, är två olika egenskaper i de två miljöerna, eller att det är delvis olika gener som är viktiga för mjölkavkastning i de olika miljöerna. Detta kan vi husdjursgenetiker mäta som en genetisk korrelation mellan de två miljöerna som är mindre än 1,0.

Såvitt jag vet finns det ingen som studerat om det finns genotyp-miljösamspel mellan konventionell och ekologisk mjölkproduktion, varken i Sverige eller någon annanstans. En anledning till detta är säkerligen att den ekologiska produktionen hittills har varit så pass liten, att det inte funnits tillräckligt med döttrar efter ungtjurar i ekologiska besättningar för att man ska kunna göra en sådan analys.

Däremot finns det en hel del studier av genotyp-miljösamspel mellan olika länder. Eftersom det numera utförs en gemensam avelsvärdering för många länder i Interbulls regi, har man också genomfört skattningar av genetiska korrelationer mellan de deltagande länderna. Man kan sammanfatta dessa korrelationer genom att säga att de är mycket höga (över 0,85–0,96) mellan länder i Europa och Nordamerika, medan de är något lägre mellan dessa länder och Australien och Nya Zeeland (0,75–0,84) (Emanuelson et al., 1999). Det finns också en del studier där man skattat genetiska korrelationer mellan USA och

olika länder i Sydamerika. Mellan lågproducerande besättningar i USA och högproducerande i Sydamerika var korrelationen ungefär 0,9, men mellan övriga typer av besättningar var korrelationen betydligt lägre, 0,6–0,7 (Stanton et al., 1991; Cienfuegos-Rivas et al., 1999; Castillo-Juarez et al., 2000; Costa et al., 2000).

Inom Norden och Sverige finns en del nyare undersökningar av genotyp-miljösamspel, framförallt mellan besättningar med olika medelnivå av produktion, fruktsamhet, eller livslängd. För produktion var de genetiska korrelationerna mellan hög- och medelproducerande besättningar i stort sett 1,0, medan korrelationen med lågproducerande besättningar var något lägre (0,9–0,95), och korrelationen med lågproducerande besättningar med dålig fruktsamhet var cirka 0,85. För fruktsamhet (tomperiod) var den genetiska korrelationen mellan besättningar med medel- och dålig fruktsamhet över 0,95. Mellan medel- och bra besättningar (1 månad kortare tomperiod än medel) sjönk korrelationen till cirka 0,9 (Kolmodin et al., 2002). För livslängd var den genetiska korrelationen mellan livslängd i besättningar med kort respektive lång livslängd 0,74–0,80, men var i normalfallet över 0,9 för besättningar med olika produktionsnivå eller besättningsstorlek (Kolmodin et al., 2003). Vad gäller sjukdomar har vi ännu inga resultat tillgängliga.

Vad är det då som kännetecknar ekologiska besättningar jämfört med konventionella? Det vet vi dessvärre mycket lite om. Sannolikt finns det en stor variation mellan ekologiska besättningar, likväl som mellan konventionella besättningar. Den enda undersökning jag hittat på svenskt material jämförde 26 ekologiska besättningar med 1 102 konventionella i mellansverige (Hamilton et al., 2002). I jämförelse med konventionella, var de ekologiska besättningarna ungefär lika stora, hade cirka 1 400 kg lägre mjölkavkastning och hade färre behandlingar av veterinär (bl.a. för mastit, spentramp och kvarbliven efterbörd). Man noterade att många djurägare behandlade mastit, spentramp och kvarbliven efterbörd själva, utan att tillkalla veterinär. Eftersom vi inte vet i hur stor utsträckning djurägare i konventionell drift också behandlar själva, kan man inte säkert säga om den lägre veterinärbehandlingsfrekvensen i det ekologiska besättningarna beror på friskare djur eller på större andel egenbehandling. Fruktsamheten studerades inte i denna studie. I en norsk studie fann man annars att just fruktsamheten, i synnerhet vintertid, var ett problem i ekologiska besättningar (när man korregerat för mjölkproduktionsnivån) (Reksen et al., 1999).

Eftersom vi har dålig information om vad som kännetecknar ekologiska besättningar i Sverige, är det svårt att i nuläget se vilka konsekvenser de beskrivna resultaten vad gäller genotyp-miljösamspel har för den ekologiska mjölkproduktionen. För att få reda på om det finns genotyp-miljösamspel mellan ekologisk och konventionell mjölkproduktion skulle man behöva studera just denna fråga specifikt.

**Bör avelsmålen vara olika i de olika systemen?**

Inom husdjursaveln kan man säga att man arbetar med tre olika nivåer:

- 1) En övergripande *målfunktion* (ofta nettointäkt per djur eller besättning och år).
- 2) *Avelsmålet* =  $v_1A_1 + v_2A_2 + \dots + v_mA_m$ ; där  $A_1$  till  $A_m$  är avelsvärden för alla biologiska egenskaper som vi vill förbättra och  $v_1$  till  $v_m$  är motsvarande vikt. Vikterna har traditionellt kallats ekonomiska vikter eftersom de definierats som den förändring i målfunktionen (vinst/år) som en enhets förändring i en egenskap ger, givet att de andra egenskaperna hålls konstanta.
- 3) *Selektionsindex*: ett skattat avelsvärde baserat på all tillgänglig information för alla egenskaper, ihopvägt så att det så bra som möjligt bidrar till avelsframsteget i avelsmålet.

I tabell 1 visas de vikter som vi använder i det svenska avelsmålet. Avelsmålen i de övriga nordiska länderna är likartade. Som synes ingår många egenskaper utöver produktion, både vad gäller köttproduktion, fruktsamhet, kalvningsförmåga, hälsa, exteriör, lynne och överlevnad.

Det finns också några exempel på uttalade ekologiska avelsmål eller tjurindex. I södra Tyskland har man infört ett ekologiskt tjurindex för Simmental, Brown Swiss och Gelbvieh (Krogmeier, 2003). De egenskaper och vikter man har infört där visas i tabell 2. I Schweiz har man sedan hösten 2000 också ett separat tjurindex för ekologisk produktion (tabell 2) (Bapst, 2001). I förhållande till det konventionella tjurindexet i Schweiz där den relativa vikten mellan produktionsegenskaper och funktionella egenskaper var 1,3 är den nu cirka 0,3, dvs. man lägger ungefär 3 gånger så stor vikt vid funktionella egenskaper som vid produktionsegenskaper.

Tabell 1. Egenskaper och vikter i det svenska avelsmålet (<http://www.svavel.se/tjurdok/explse.asp>).

| Egenskap              | Avelsmålsvikt SRB(SLB) | %     |
|-----------------------|------------------------|-------|
| Mjölkindex            | 1,00                   | 30    |
| Köttindex             | 0,20                   | 6     |
| Dotterfruktsamhet     | 0,35                   | 10    |
| Kalvningar far        | 0,10                   | 3     |
| Kalvningar morfar     | 0,20 (0,30)            | 6 (9) |
| Mastitresistens       | 0,40                   | 12    |
| Övriga sjukdomar      | 0,10                   | 3     |
| Överlevandetal (rest) | 0,20                   | 6     |
| Reslighet             | 0,10 (0,00)            | 3 (0) |
| Ben                   | 0,20 (0,30)            | 6 (9) |
| Juver                 | 0,40                   | 12    |
| Lynne                 | 0,10                   | 3     |

Det mest kännetecknande för båda dessa tjurindex är att man har en förhållandevis högre vikt på uthållighet, ökning av produktionen med ålder, funktionell exteriör och livslängd. Tanken bakom mer vikt på uthållighet i laktationen är att man lättare ska kunna näringsförsörja korna tidigt i laktationen om toppavkastningen är lägre (givet samma totalavkastning) med den typ av foder som är tillåten.

I Österrike har man gjort några beräkningar av hur olika produktionsförutsättningar som antas hänga ihop med ekologisk produktion, påverkar vikterna i avelsmålet (Baumung et al., 2001). Alternativ 1 är nuvarande konventionella tjurindex. I alternativ 2 och 3 ökas kostnaden för korn och majs med 50 %, i 3 ökas dessutom kostnaden för majsensilage något. I alternativ 4 fick inget majsensilage användas. I alternativ 3–4 ökades dessutom priset för mjölk och kött till det som betalas i nuläget. Resultaten visade att i alternativ 2–4 ändras vikterna för funktionella egenskaper tämligen marginellt. I alternativ 3–4 (som är mest realistiska) är relationen mellan mjölk, kött och funktionella egenskaper i stort sett densamma som för alternativ 1. Slutsatsen var att de ändrade ekonomiska förutsättningarna för ekologisk produktion hade mycket liten inverkan på vikterna i avelsmålet.

I Storbritannien (Skottland) har man i ett pågående projekt frågat deltagande djurägare med ekologisk produktion vilka egenskaper de ser som viktigast att lägga till i ett ekologiskt avelsmål (Pryce et al., 2001)(tabell 3). Man ser att i deras önskelista finns en mängd egenskaper som vi i Sverige sedan länge har med i avelsmålet.

### Sammanfattande synpunkter

Vi vet inte om det finns något starkt genotyp-miljösamspel mellan konventionell och ekologisk mjölkproduktion, och om det finns för vilka

Tabell 2. Egenskaper och vikter i det schweiziska ekologiska tjurindexet (Bapst, 2001) och i tjurindexen i Bayern (Krogmeier, 2003).

| Egenskap                           | Vikter (Schweiz) | Vikter (Bayern) |                     |
|------------------------------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                                    | (%)              | Ekologisk (%)   | Konventionell (%)   |
| Mjölmängd                          | 8                | 25              | 39                  |
| Fettmängd                          | 7                |                 |                     |
| Proteinmängd                       | 6                |                 |                     |
| Proteinhalt                        | 3                |                 |                     |
| Laktationsuthållighet              | 8                | 6               | 2                   |
| Ökning i produktion med ålder      | 8                | 4               | 0                   |
| Köttproduktion                     |                  | 15              | 16                  |
| Livslängd                          | 20               | 15              | 14                  |
| Kalvningsförlopp                   |                  | 5               | 2                   |
| Dödfödslar                         | 2,25             | 5               | 5                   |
| Fruktsamhet                        | 3,75             | 5               | 9                   |
| Celltal                            | 9                | 5               | 9                   |
| Mjölkbärhet                        |                  |                 | 4                   |
| Exteriör (typ, ben, juver, spenar) | 25               | 12              | (ingår i livslängd) |

egenskaper finns det i så fall. För detta skulle vi behöva göra en skräddarsydd studie, eventuellt på nordiskt material eftersom vi alltmer får ett gemensamt nordiskt avelsprogram på den konventionella sidan.

Vad gäller egenskaperna i avelsmålet, verkar man i övriga länder vilja ha in egenskaper i det ekologiska avelsmålet som vi redan har i vårt eget avelsarbete med SRB och SLB. Ett par undantag finns: laktationsuthållighet och ökning i produktion med ålder. I övrigt kan man säga att vikterna för mjölkproduktion tenderar att vara lägre i de existerande ekologiska avelsmålen än i vårt konventionella, men detta är troligen på grund av ett aktivt policybeslut snarare än på rent ekonomiska grunder. Man skulle behöva studera hur rent ekonomiska och regelmässiga förhållanden (som t.ex. fördubblad karenstid vid behandling) påverkar vikterna i avelsmålet. Dessutom borde man studera hur andra faktorer (t.ex. etiska) skulle kunna påverka vikterna, t.ex. för hälso- och välfärdsegenskaper.

En egenskap som saknas i de existerande ekologiska avelsmålen är någon aspekt på foderintag, kanske speciellt grovfoderomvandling. Anledningen är säkerligen att man inte har någon information från fältet för att skapa ett selektionsindex och därmed finns det ingen anledning att sätta upp egenskapen i avelsmålet – man kommer inte att göra något framsteg i alla fall. Eventuellt skulle man kunna undersöka möjligheten att genomföra en avelsvärdering för energibalans under laktationen baserad på skattningar av exteriöregenskaper, levandevikt, hull och mjölkproduktion (Coffey et al., 2003).

Sammanfattningsvis kan man kanske säga att vi i Norden har mindre anledning än i många andra länder att starta ett särskilt ekologiskt avelsprogram mot bakgrund av den redan existerande avelsinriktningen. Å andra sidan har vi bäst förutsättningar att göra just det!

*Tabell 3. Viktigaste egenskaper att lägga in i ett nytt ekologiskt avelsmål enligt undersökning i Pryce et al. (2001).*

| <b>Prioritet</b> | <b>Egenskap</b>               |
|------------------|-------------------------------|
| 1                | Generell sjukdomsresistens    |
| 2                | Mastitresistens               |
| 3                | Livslängd                     |
| 4                | Celltal (subklinisk mastit)   |
| 5                | Honlig fruktsamhet            |
| 6                | Egenskaper rörande foderintag |
| 7                | Ben och klövar                |
| 8                | Hälta                         |
| 9                | Parasitresistens              |
| 10               | En robust ko                  |

## Litteratur

- Bapst, B. 2001. Swiss experience on practical cattle breeding strategies for organic dairy herds. The 4th NAHWOA Workshop (Wageningen 24-27 March):44-50.
- Baumung, R., J. Solkner, E. Gierzinger, and A. Willam. 2001. Ecological total merit index for an Austrian dual purpose cattle breed. The 4th NAHWOA Workshop (Wageningen 24-27 March):14-22.
- Castillo-Juarez, H., P. A. Oltenacu, R. W. Blake, C. E. McCulloch, and E. G. Cienfuegos-Rivas. 2000. Effect of herd environment on the genetic and phenotypic relationships among milk yield, conception rate, and somatic cell score in Holstein cattle. *J. Dairy Sci* 83:807-814.
- Cienfuegos-Rivas, E. G., P. A. Oltenacu, R. W. Blake, S. J. Schwager, H. Castillo-Juarez, and F. J. Ruiz. 1999. Interaction between milk yield of Holstein cows in Mexico and the United States. *J. Dairy Sci* 82:2218-2223.
- Coffey, M. P., G. Simm, W. G. Hill, and S. Brotherstone. 2003. Genetic Evaluations of Dairy Bulls for Daughter Energy Balance Profiles Using Linear Type Scores and Body Condition Score Analyzed Using Random Regression. *J. Dairy Sci* 86:2205-2212.
- Costa, C. N., R. W. Blake, E. J. Pollak, P. A. Oltenacu, R. Quaas, and S. R. Searle. 2000. Genetic analysis of Holstein cattle populations in Brazil and the United States. *J. Dairy Sci* 83:2963.
- Emanuelson, U., G. Banos, and J. Philipsson. 1999. Interbull Centre Report. *Interbull Bulletin* 22:1-6.
- Hamilton, C., I. Hansson, T. Ekman, U. Emanuelson, and K. Forslund. 2002. Health of cows, calves and young stock on 26 organic dairy herds in Sweden. *Veterinary Record* (April 20):503-508.
- Kolmodin, R., K.-J. Pettersson, and E. Strandberg. 2003. Genotype by environment interaction for productive life in Swedish Red and White dairy cattle. (Submitted).
- Kolmodin, R., E. Strandberg, P. Madsen, J. Jensen, and H. Jorjani. 2002. Genotype by environment interaction in Nordic dairy cattle studied by use of reaction norms. *Acta Agric. Scand. Section A (Animals)* 52:11-24.
- Krogmeier, D. 2003. Der Ökologische Gesamtzuchtwert für Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh. Konferenz "Forschung für den ökologischen Landbau in Bayern". Online. Available: <http://orgprints.org/0001190/>.
- Pryce, J. E., E. E. Wall, A. B. Lawrence, and G. Simm. 2001. Breeding strategies for organic dairy cows. The 4th NAHWOA Workshop (Wageningen 24-27 March):23-34.
- Reksen, O., A. Tverdal, and E. Ropstad. 1999. A comparative study of reproductive performance in organic and conventional dairy husbandry. *J. Dairy Sci* 82:2605-2610.
- Stanton, T., R. Blake, R. Quaas, L. Van Vleck, and M. Carabano. 1991. Genotype by environment interaction for Holstein milk yield in Colombia, Mexico, and Puerto Rico. *J. Dairy Sci* 74:1700-1714.

# Systemtänkande för att sluta kretsloppen

Johan Malgeryd, JTI (Institutet för jordbruks- och miljöteknik),  
tel: 018-30 33 58, e-post:  
Johan.Malgeryd@jti.slu.se

## Johan Malgeryd:

### Bakgrund och mål

I ekologiska odlingssystem utan djur behöver vi återföra stora delar av den växtnäring som exporteras från företaget via produkter. Detta gäller främst fosfor och mikronäringsämnen, men på lättare jordar även kalium. Kväveförsörjningen kan vi lösa på annat sätt, t.ex. genom odling av ettåriga grüngödslingsvallar. Dock är det ingen nackdel om vi också lyckas återföra en del av kvävet. Grüngödslingskvävet är nämligen inte gratis. Att sluta kretsloppet mellan stad och land är en av vår tids största utmaningar.

### Hur gör vi?

Jag vill bidra med fem konkreta råd och tips som jag tror kan vara till hjälp för att övervinna de många och stora hindren på vägen:

- *Utgå från kundens önskemål och behov!*  
Vem är då kunden? Lantbrukaren givetvis, men även konsumenten! Lantbrukaren vill ha ett lätthanterligt gödselmedel som förser grödan med den näring den behöver och bevarar eller helst förbättrar markens långsiktiga produktionsförmåga. Konsumenten vill ha giftfria livsmedel som smakar gott och ser aptitliga ut.
- *Planera hela hanteringskedjan!*  
Alltför ofta ser vi exempel på att man inte tagit hänsyn till hela kedjan vid planering av system för återföring. Ofta glömmar man slutanvändaren och dennes krav, vilket leder till suboptimala lösningar. Ett exempel är slam som avvattnas till en ts-halt som gör det mycket svårt att sprida jämnt och i avsedd mängd bara för att sänka kostnaden för transport och lagring.
- *Ha perspektiv på det du gör!*  
Det är lätt att bli insnöad. Ibland kan det vara bra att byta perspektiv – försöka se helheten och skilja ut vad som är stort och smått. I Sverige sprids varje år 20 Mton stallgödsel innehållande 21 000 ton fosfor medan fosformängden i allt avloppsvatten som lämnar hushållen bara uppgår till 6 000–7 000 ton. 75 % av fosfor cirkuleras alltså redan i den stallgödsel bönderna använder idag.
- *Utnyttja modern teknik!*  
Det finns många situationer där tekniken skulle kunna nyttjas bättre än idag för att sluta kretsloppen. Fosforutvinning ur slam, växtplatsanpassad spridning av organiska gödselmedel och användning av GPS/GIS för att kartlägga och registrera tillförsel av fosfor och tungmetaller är några exempel.
- *Gräv där du står!*  
För att nå resultat krävs att alla, var och en på sitt håll, arbetar mot ett gemensamt mål. Det gäller såväl politiker och tjänstemän som avfallsentreprenörer, lantbrukare, livsmedelsindustri och konsumenter. Utan gemensamma ansträngningar kommer vi aldrig att lyckas sluta kretsloppen.

### **Ararso Etana:**

Jag är agronomiedoktor vid Institutionen för markvetenskap, vid SLU. Mitt arbetsområde innefattar: markpackning vid olika tidpunkter av stallgödselspridning, samt olika jordbearbetningssystem (reducerad jordbearbetning, marksturktur, fosforförluster från åkermark vid olika bearbetningssystem).

Det jag vill betona är markpackning och vikten av skonsam jordbearbetning vid ekologisk växtproduktion, samt betydelsen av mekanisk ogräsbekämpning.

*Ararso Etana, Institutionen för markvetenskap, tel: 018-67 12 59, e-post: Ararso.Etana@mv.slu.se*

### **Mats Johansson:**

*Avlopp och kretslopp*

Jag och mina kollegor brukar kalla området vi arbetar med för Avlopp och kretslopp. Det beskriver i korta drag vad jag arbetar med och jag kommer fokusera på den del av kretsloppet av närsalter som hör ihop med återföring av olika typer av avloppsfraktioner.

Som konsult arbetar jag hela tiden mellan olika aktörer kommuner, myndigheter, organisationer, teknikleverantörer och lantbrukare. Mer konkret innebär detta uppdrag inriktade på utbildning och information, idégivning och utveckling av FoU-projekt samt som projektledare i förändringsprocesser på lokal, regional och nationell nivå. Detta i kombination med spetskunskap om teknikläget för kretsloppsanpassade avlopp är min utgångspunkt för arbetet med att sluta kretsloppen.

Först några reflektioner på seminariets rubrik. Det är inte självklart att alla läser in samma sak i orden kretslopp och systemtänkande: - *Kretslopp*, något mer utslitet och missbrukat ord i miljösvängen får man leta efter. Vi ska ha ett kretsloppssamhälle säger många och det används ofta synonymt med miljöanpassat, hållbart, bärkraftigt osv. Det är många i beslutande position som inte är klara över vad de menar när de använder ordet kretslopp. Jag ser det som en viktig uppgift för mig och för er som är här att försöka tydliggöra vad vi menar. Vilket kretslopp vill vi sluta och varför? För att åstadkomma den utveckling som vi vill ha måste vi konkretisera vad detta innebär för andra aktörer och finslipa våra argument.

- *Systemtänkande*, som systemekolog så känner jag mycket för detta, men vad menar vi egentligen när vi säger systemtänkande, systemsyn osv.? Detta är ett "powerword" som också används lite hur som helst. Med ett systemperspektiv blir allt lagom klokt, flummigt, satt i relation till allting annat och framförallt inte avgränsat, tydligt och tidssatt.

Systemtänkande är viktigt. I vårt arbete och i vårt problemlösande måste vi beakta andra frågor och annan kunskap än vad vi själva direkt har ansvar för eller som vi är specialister på. Vi måste ta hänsyn till helheten. Det låter kanske som en floskel men frånvaron av helhetstänkande och systemsyn är en av de vanligaste anledningarna till att vi inte lyckas åstadkomma hållbara lösningar på våra miljöproblem.

Att öppna sig, släppa in andra discipliner och diskutera saker ut-

*Mats Johansson, Verna Ekologi AB, tel: 08-641 75 00, e-post: mats@verna.se*



anför var och ens lilla ruta är för många skrämmande. Allt snack om helhet, holism och systemtänkande blir lätt ett sätt att fly ifrån ansvar och förtydligande av målet med det man gör. Detta gör att vi inte ta in vad som verkligen behöver göras.

Vi ska använda "kretslopps- och systemorden" men vi måste vara tydliga med vad vi menar.

#### *Några utgångspunkter för arbetet med avlopp & kretslopp*

Det finns några saker som jag tycker är särskilt viktiga då vi diskuterar kretslopp av växtnäring från avloppssystem:

- Kretslopp av närsalter = Miljöskydd  
Kretsloppet av närsalter och resurshushållning har ett eget värde men det glöms ofta bort, i vart fall inom VA-sektorn, att vi genom att sluta kretsloppet av kväve och fosfor samtidigt skyddar recipienterna. Vi har inte långsiktigt skyddat våra recipienter förrän växtnäringen är återförd lagom mängd till odlad mark.
- Teknik för att sluta kretsloppen av avlopp finns  
Idag är det inte teknik som saknas för att få till stånd kretslopp av avloppsfraktioner utan det är frågor som rör ekonomi, juridik, organisation och institutionell kapacitet, samt ansvarsfördelning och samarbete mellan aktörer som utgör problemen.
- Vad menas med kretslopp av avloppsfraktioner? Vad är målet?  
Det finns väldigt många olika tankar och åsikter om vad som menas med kretslopp av växtnäring från avlopp. Beroende på vem man frågar får man olika svar. Det behövs ett enande gemensamt mål som definierar vilket kretslopp vi ska arbeta för. Kretslopp av vad och hur mycket får det kosta?

#### *Det finns många möjligheter*

- Vi måste få till stånd ett positivt förhållningssätt till kretslopp av avloppsfraktioner. Detta ska givetvis inte vara ett okritiskt bejakande utan baseras på den senaste kunskapen om olika system och avloppsfraktioner och de fördelar och risker de medför.
- Ta till vara på de initiativ som görs på lokal nivå. Mycket arbete pågår idag och drivs av lantbrukare, miljökontor, tekniska kontor och enskilda fastighetsägare. Dessa måste uppmärksammas, ges stöd och utvärderas för att vi ska komma vidare.
- Vår plan- och miljölagstiftning har höga ambitioner vad gäller kretslopp och hushållning med naturresurser. Tyvärr saknas det idag praxis och kommuner som prövar hur långt vi med hjälp av Miljöbalken, Plan- och bygglagen osv. kan gå med att ställa krav på kretslopp av olika avloppsfraktioner. Här finns det stora möjligheter för myndigheterna att driva på utvecklingen.
- Lantbrukarna och deras organisationer är i sig en möjlighet till att driva på utvecklingen. De finns på lokal nivå, är experter på organiska gödselmedel och är de som verkligen kan och bör formulera kraven på det som ska återföras till åkermark alternativt annan odlad mark. I och med att avloppsfraktioner från enskilda avlopp klass-

as som hushållsavfall finns det också en ekonomi i att bli en lokal kretsloppsentreprenör. Kan man utveckla former för detta så är det en aldrig sinande inkomstkälla. Vi kommer ju knappast sluta gå på toaletten.

#### *Vilka är knäckfrågorna?*

Givetvis finns det många viktiga frågor som vi behöver lösa. Några av dem är:

- Läkemedel och läkemedelsrester i olika avloppsfraktioner är under utredning idag. Vi vet egentligen bara att vi vet alldeles för lite om detta. Är det ett skäl att avvakta och inte göra något?
- EU:s positivlista för gödselmedel godkända för ekologisk odling har identifierats som ett hinder för användning av t.ex. humanurin sedan mitten på 90-talet. Min fråga är: Är den ett verkligt hinder? Man borde undersöka hur definitivt detta Nej är för system med lokal återföring i liten skala i Sverige idag.
- Ekonomiska incitament för att få kretslopp. I de allra flesta fall kostar det mer att satsa på kretslopp, vilket ju är direkt kontraproduktivt. Det får inte kosta mer, i annat fall kommer vi bara ta små myrsteg framåt.
- Stöd till utvecklingsarbete och spridning av goda exempel på återföring är viktigt. Det finns många projekt med bra och dåliga exempel att lära från.
- Institutionellt stöd från nationella aktörer. Regering och Miljödepartement måste sätta ner foten i vad man vill med kretsloppet och ge myndigheter, branschorganisationer etc. tydliga riktlinjer för det fortsatta arbetet.

Artur Granstedt, Stiftelsen Biodynamiska Forskningsinstitutet,  
tel: 08-551 577 02,  
e-post: sbfi@jdb.se

### **Artur Granstedt: Flödande energi från solen och näringsämnen i kretslopp - från utopi till verklighet**

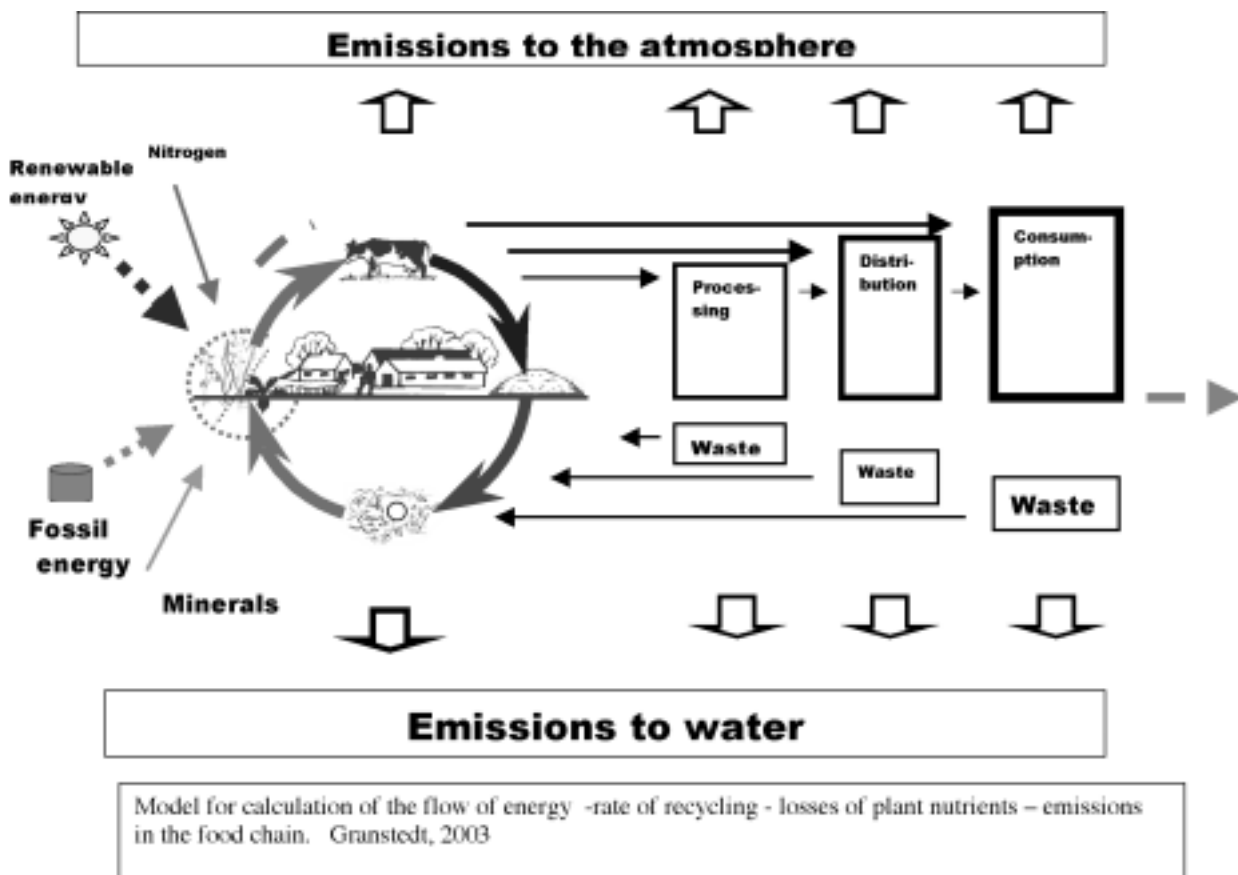
Långsiktigt måste en sådan anpassning ske av vår livsstil så att vi lever av förnyelsebar energi och kretslopp av växtnäringsämnen och råvaror. I denna ekologiska anpassning av vårt sätt att leva på jorden intar jord- och skogsbruket en nyckelroll. Med solljusets och fotosyntesens hjälp kan i den levande växten oorganiska mineralämnen åter byggas upp till organisk substans som kan tjäna oss människor till mat, kläder, byggnad och bränsle. En betydande del av åkerarealen utnyttjas till foder som via djuren blir till kött och mjölkprodukter.

Dagens kortfristiga förbrukning av ändliga råvaruresurser och fossil energi måste med naturnödvändighet ses som en parantes. Själva den levande produktionsbasen är idag hotad. Frågan är hur en återanpassning till ekologiska lagbundenheter kan ske i tid och på ett sätt som minskar mänskligt lidande inte minst bland de fattigaste befolkningsgrupperna i världen. Vad som behövs är goda förebilder och det i både den industrialiserade delen av världen och inom jordens marginalområden. Sådana goda exempel finns redan idag. De behöver stärkas, vidareutvecklas och ges resurser för kunskapspridning. Utveckling av bästa möjliga ekologiska teknik, utprovning och utvärdering bör ske så att man verkligen uppnår de resultat som åsyftas. Figur 1 visar den flödande energi som går genom systemet och åter strålar ut i världsrymden samt de flöden av växtnäring som antingen kan bli till åter-användbara resurser eller avges som miljöskadliga ämnen till luft och vatten. Dagens förbrukning av fossila energikällor även i det ekologiska jordbruket måste i framtiden helt ersättas av förnyelsebar energi.

Mer än 80 % av den växtnäring som bortföres från åkern tillföres djuren i fodermedel och avges sedan från djuren i form av gödsel och urin. Studier av ekologiska kretsloppsgårdar visar möjligheten att kraftigt minska överskott och förluster av både kväve och fosforföreningar genom integrering av växtodling och djurhållning på varje enskild gård eller gårdar i samverkan. Växtnäringen i gödsel och urin återförs i stället för att bli till överskott och förluster såsom i dag är fallet på specialiserade djurgårdar. Dagens lagring och hantering behöver dock göras ännu mer effektiv för att ytterligare minska inte minst gasavgången av ammoniak och växthusgasen metan. Därutöver är det nödvändigt att också finna vägar till en effektiv recirkulering av den växtnäring som lämnar jordbruket i form av livsmedelsprodukter. Cirka 40 % av den fosfor som lämnar jordbruket återfinnes i slakteriavfallet och är jämte övrigt avfall från livsmedelsindustrin en viktig resurs för en uthållig kretsloppsbasead livsmedelsförsörjning. Kvalitets- och hälsoaspekterna måste dock härvid noga beaktas så att inblandning av främmande skadliga ämnen förhindras. Detta gäller även för djurgödsel från sjuka djur och där t.ex. avmaskningsmedel kan förekomma som också skadar livsprocesserna i marken. Problemet är också uppenbart när det blir fråga om återcirkulation av växtnäring i mänskliga fekalier och urin. I den mån återförseln ej är nödvändig för bibehållandet av markens bördig-

het kan återförd växtnäring från samhället bidra till ökad biomassaproduktion på mark som ej ägnas för livsmedelproduktion. Kvalitetskraven på gödseln behöver här inte vara lika höga.

Dagens västeuropeiska ekologiska jordbruk är ännu bara en bit på vägen till en uthållig livsmedelsproduktion. Kretsloppet av växtnäring från djurgödsel och livsmedelsavfall bör i framtiden kombineras med återutvinning av den energi som finns för uppvärmningsändamål och traktordrift. Småskaliga gårdsbaserade biogasanläggningar är här en teknik som också är under utprovning.



Figur 1. Flödande energi som går genom systemet och åter strålar ut i världsrymden samt de flöden av växtnäring som antingen kan bli till åter-användbara resurser eller avges som miljöskadliga ämnen till luft och vatten.

Lars Hylander, Limnologen,  
Evolutionsembiologiskt Centrum,  
Uppsala Universitet, e-post:  
Lars.Hylander@ebc.uu.se

## **Lars Hylander: Kretslopp med fosfor i omlopp från enskilda avlopp i kretslopp**

### *Kort presentation av mig*

Jag har arbetat 10 år på ett familjelantbruk med 25 mjölkkor i Sörmland, innan jag började studera på SLU. Efter lantmästarexamen, svarade jag för driften av en "kolschos" med 150 mjölkkor i Mozambique, södra Afrika. Jag har agronom- och lärarexamen och har undervisat på lantbruksskolor från Dalsland till Jämtland. Jag disputerade 1995 på kalkningseffekter som beroende av fosfor och tungmetaller. Postdoc 2 år i Japan för vidare studier av fosfors växttillgänglighet på olika jordar. Nuvarande forskningsprojekt kretsar kring hur kretsloppet för fosfor ska kunna slutas och samtidigt bryta kretsloppet för kvicksilver och andra tungmetaller (se poster).

### *Inledning*

"Just nu är den sorgligaste sidan av livet att vetenskapsvärlden skaffar sig visshet snabbare än vad samhället skaffar sig vishet" (Fritt översatt från Isaac Asimov, 1988.) Redan de gamla mayaindianernas städer med 10 000-tals invånare gick under för cirka tusen år sedan pga. obalans mellan överheten och bönderna. Bönderna klarade inte att leverera livsmedel till städerna i det långa loppet, bl.a. eftersom de inte fick växtnäringen i retur. Bättre då att vara sin egen herre, ta det lugnt och endast odla till den egna familjen. Exakt samma mentalitet upplevde jag under mina två år med livsmedelsproduktion i Mozambique. Det orsakade att FN, EU m.fl. satte igång stora projekt för att förse den svältande stadsbefolkningen med livsmedel de sista tre decennierna på 1900-talet. Är det uthålligt? Visserligen gick en del fosfor, som ackumulerats i Europas åkrar pga den stora importen av djurfoder, tillbaks till ett land med åkrar med stor fosforbrist. Men tyvärr spolades det ut i havet utanför huvudstan Maputo med hjälp av importerad västerländsk teknologi – WC:n.

### *Alternativ*

Det gamla torrdasset med torvströ och kalk är ur flera aspekter vida överlägset WC. Fosfor och andra näringsämnen återförs enligt beprövad teknik. Torrt system medför att kvantiteterna som hanteras är begränsade och vatten förorenas inte. Det är hygieniskt genom att torven suger upp urinen och kalken dödar fluglarver och bakterier långt innan de kommit ut i vattendragen. Dasset ratas dock pga. bekvämlighet och för att det är gammalmodigt.

De flesta vill ha WC i bostaden. Därför arbetar man på att där utanför förhindra att avloppet skapar problem som smittspridning och förorening av grund- och ytvatten. I tätorter leds avloppet till kommunala reningsverk, där fosfor avskiljs effektivt men läggs sedan vanligen på deponi, eventuellt efter föregående förbränning. I ett uthålligt samhälle måste fosfor återföras till livsmedelsproduktionen.

I min forskargrupp studerar vi möjligheterna att filtrera avloppsvatten genom ett material som effektivt sorberar fosfor, och som sedan

kan användas som gödselmedel. Ur sorptionssynpunkt kan den aktiva komponenten bestå av reaktiva aluminium-, järn- eller kalkoxider. Kalkhaltiga sorbenter är helt överlägsna de aluminium- och järnhaltiga materialen när det gäller tillgängligheten för växterna av sorberad fosfor. Dessutom motverkar kalken markförsurning. En prototypanläggning är nu under uppförande. Tekniken är avsedd för avlopp på landsbygden, som inte kan anslutas till kommunala reningsverk. Dels för att de kraftigt förorenar vattendragen, dels för att tekniken kräver ett visst utrymme. Dessutom är detta avlopp relativt fritt från tungmetaller och giftiga kemikalier pga. avsaknad av industrier och större miljömedvetenhet hos lantbefolkningen än i storstäder.

Personligen får jag inte använda detta gödselmedel på vårt lantbruk, eftersom gården drivs enligt KRAV:s regler! Jag vill därför påkalla en regelförändring som överensstämmer med krav på uthållighet och objektivitet istället för på subjektiva värderingar som "äckligt". Det jag minns bäst från biologilektionerna på högstadiet var hur vår engagerande lärare, för att belysa dagmaskarnas betydelse för marken, förklarade att: "Tänk er att om ni tar en handfull jord, så genomtuggas den av dagmaskar flera gånger varje år!", varpå en av tjejerna, som satt bakom mig, sa till sin bänkkamrat: "Det är egentligen ganska äckligt!" Ett första steg för att sluta kretsloppen är därför att finna vägar för att öka miljömedvetenheten hos allmänheten, där denna konferens med åtföljande mediabevakning är en väg, skolan en annan.

## **Litteratur**

- Hylander, L., Johansson, L., Renman, G., Ridderstolpe, P. & Simán, G. 1999. Phosphorus recycling from waste water by filter media used as fertilisers. In: Petersen, J. and Petersen, S. O. (eds.) Use of Municipal Organic Waste, Proceedings of NJF-seminar no. 292, November 23-25, 1998, Agricultural Research Centre, Jokioinen, Finland, DIAS report Plant Production no. 13:139-146. Danish Institute of Agricultural Sciences, Tjele, Denmark. (166 pp.)
- Hylander L. D. & Simán, G. 2001. Plant availability of phosphorus sorbed to potential wastewater treatment materials. *Biol. Fertil. Soils* 34: 42-48.

*Gunnar Svensson, Institutionen  
för växtvetenskap,  
tel: 040-41 51 66, e-post:  
Gunnar.Svensson@vv.slu.se*

**Gunnar Svensson:**

Jag har en 80 % tjänst som adjungerad professor vid institutionen för växtvetenskap, SLU, Alnarp. Där arbetet gäller odlingsystem och produktkvalitet. Dessutom har jag en 20 % tjänst vid Svalöf Weibull AB, där jag bl.a. undervisar i kurser inom bl.a. uthålligt lantbruk. Jag har även jobbat som spannmålsexpert vid ett EU-projekt i Kirgizistan de senaste åren. Dessutom engagerar jag mig i odlingsystemförsöken i östra Skåne, där vi under tredje växtföljdsomloppet tillför lokalt "samhälls-avfall", som bidrar till ett hållbart växtnäringskretslopp i de ekologiska leden. I Alnarp arbetar jag, tillsammans med Anita Gunnarsson, med ett projekt vars syfte är att med hjälp av rötresten optimera kretsloppet i en sydsvensk ekologisk växtföljd. I led A hanterar vi klippet från grön-gödslingsvallen och övriga skörderester på traditionellt sätt, medan vi i led B samlar och ensilerar skörden från grön-gödslingsvallen samt bet-blasten och rötter tillsammans med stråsådeshalmen och producerar gas. Rötresterna med all växtnäring lagras vi och tillför dem vid optimal tidpunkt till sockerbetorna och vetet för maximal effekt på avkastning och kvalitet.

# Delaktighet och förankring - förutsättningar för utveckling

En rad olika forskningsinriktningar har utvecklats under senare delen av 1900-talet med syfte att låta forskningen ingå i en demokratisk process för att skapa ny kunskap och genomföra önskade förändringar. De går under beteckningar som t.ex. deltagardriven forskning, aktionsforskning, interaktiv forskning och praxisorienterad forskning. Ett gemensamt drag för dem alla är en strävan att arbeta med olika grad av delaktighet bland dem som berörs. Forskarna arbetar nära den verklighetsuppfattning som råder bland dem som är praktiskt verksamma och de forskningsfrågor som ställs är ofta förankrade i denna praktik. Målet är att utveckla användbar kunskap, kunskap som ger grund för handling. I Sverige är dessa forskningsansatser vanliga inom bland annat pedagogisk forskning och arbetslivsforskning, men saknas nästan helt inom lantbruksforskning. Vi som ansvarar för denna session har inspirerats av och prövat olika varianter av sådan praktiknära forskning.

Samverkan och delaktighet är en grund för demokratisk förändring. Det är också en grund för de forskningsansatser som vi intresserar oss för. Samverkan förutsätter både samspel och samarbete – Hur kan detta åstadkommas? Vilken är forskarens roll? Vad kan den här sortens forskningsansatser åstadkomma? Kan de användas inom lantbruksforskning? Kan forskningsmetoder som strävar efter närhet, användbarhet och förståelse för det specifika (i motsats till "traditionella" metoder som strävar efter distans, teoretisk utveckling och förståelse för det generella) verkligen kallas forskning?

Under sessionen kommer vi att varva diskussioner med praktiska övningar, sätta in aktionsforskning och deltagardriven forskning i ett sammanhang och ge exempel från den forskning som vi själva bedriver.

## Vi som leder sessionen är

*Karin Eksvärd*, konsulent som arbetar med deltagardriven forskning på Centrum för uthålligt lantbruk och processtödjer deltagardrivna forskningsgrupper. Deltagardriven forskning inom ekologiskt lantbruk syftar till att stärka det ekologiska lantbruket genom att arbeta med de frågeställningar lantbrukarna själva identifierar och att åstadkomma förändring för uthållig utveckling. Arbetet görs i grupp där alla deltagare gemensamt formulerar frågorna och utvecklar arbetet.

*Lotten Westberg*, doktorand vid ämnesgruppen för miljökommunikation, institutionen för landskapsplanering, SLU. Det forskningsprojekt Lotten bedriver går under arbetsnamnet "Aktörssamverkan för hållbar utveckling i livsmedelsproduktionen". Forskningsprojektet utgår ifrån att lärande och delaktighet som två viktiga förutsättningar för hållbar utveckling. Aktörssamverkan definierar hon som processer baserade på gemensamt lärande och gemensam problemlösning bland aktörerna (producenter, konsumenter, handel, politiker, forskare, myndigheter,

*Karin Eksvärd*, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU,  
tel: 018-67 15 71, e-post:  
[karin.eksvard@cul.slu.se](mailto:karin.eksvard@cul.slu.se)

*Lotten Westberg*, Institutionen för landskapsplanering, SLU,  
tel: 018-67 19 14, e-post:  
[Liselotte.Westberg@lpul.slu.se](mailto:Liselotte.Westberg@lpul.slu.se)

*Seema Arora-Jonsson*, Institutionen för landsbygdsutveckling, SLU, tel: 018-67 14 97, e-post:  
[Seema.Arora.Jonsson@lbutv.slu.se](mailto:Seema.Arora.Jonsson@lbutv.slu.se)

*Lennart Salomonsson*, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU,  
tel: 018-67 14 41, e-post:  
[lennart.salomonsson@cul.slu.se](mailto:lennart.salomonsson@cul.slu.se)



förädlare osv.) i livsmedelskedjan. Genom aktörssamverkan kan kvaliteten på de beslut som fattas och åtgärder som vidtas för att skapa en hållbar utveckling i livsmedelsproduktionen höjas. Samverkansprocesserna ska ge utrymme för samtal och erfarenhetsutbyte som ökar aktörernas förståelse för egna och andras erfarenheter och perspektiv. Den bild av den aktuella problemsituationen som aktörerna utvecklar tillsammans blir komplex och mångfasetterad och utgör en god grund för att i nästa steg diskutera vilka förbättringar som är önskvärda och möjliga och hur de kan åstadkommas. I forskningsprojektet använder Lotten Westberg sig av aktionsforskning som metod i syfte att utveckla kunskap om hur aktörssamverkan i livsmedelssektorn kan initieras och upprätthållas.

*Seema Arora-Jonsson* är doktorand vid institutionen för landsbygdsutveckling, SLU. Hon har arbetat och forskat kring frågor om lokal förvaltning av naturresurser och kvinno-organisering på landsbygden i Indien och i Sverige. I forskningen i Sverige skulle Seema forska om hur kvinnor förhöll sig till skogen och ett lokalförvaltningsprojekt i sin by. Men samtidigt som Seema hade en forskningsfråga hade hon också ett förhållningssätt – att forskningen skulle vara relevant för dem som hon jobbade med och inte bara för andra anonyma människor och forskare som hon inte kände. Hon ville gärna forska med människor och inte bara på dem. Seema intervjuade kvinnorna om det de tyckte var relevant i deras liv och i byutvecklingssammanhang och då bestämde de sig för att definiera forskningsfrågan tillsammans. De började träffas inom vad som började kallas för ett "kvinnoforum" av kvinnorna. Resultatet berörde mycket mer än bara skog. Det handlade om den självförvaltande byn och den levande landsbygden där skogen, människor och vikten av att främja gemenskapen mellan dem var en del av hela frågan.

*Lennart Salomonsson*, är forskningsledare vid Institutionen för landsbygdsutveckling, SLU, sedan 1998, och sedan 2002 studierektor för forskarskolan SwOFF (Swedish Research School in Organic Farming and Food Systems) vid CUL. Lennart ser den deltagande forskningsmetodiken som ett intressant försök att bryta ett gammaldags forskningsparadigm, och försöka närma sig och hantera komplexa, människodrivna, system. Lennart menar att den traditionella naturvetenskapliga forskningen utgår från flera outtalade värderingar (där bl.a. "nytta" värderas i penningekonomiska termer) och en ofta outtalad natursyn (där naturen ses som ett kausalskeende av mekaniska enheter som då och då utsätts för slupmässiga, kaotiska skeenden – allt utan "mål och mening"). Detta får sedan sin prägel på forskningens val av såväl frågeställning som forskningsmetodik. Den traditionella synen är att man med denna forskning "avkläder" naturen "sanningen". Detta ska sedan "förmedlas" till ett praktiskt industriellt utförande. Detta synsätt har inte oväntat haft svårt att hantera helheter, öppna system och människodrivna aktiviteter – inte minst mänsklig erfarenhet.

# "Foodshed". Varifrån kommer vår mat och hur kommer den till oss?

Susanne Johansson, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, tel: 018-67 14 08, e-post: Susanne.Johansson@evp.slu.se

Varifrån vår mat kommer och hur den kommer till oss är de två främsta frågorna i en foodshed-analys. Begreppet foodshed hjälper oss att tänka på vår livsmedelskonsumtion ur ett systemperspektiv, samt att se mönster och samband i ett komplicerat och globalt livsmedelssystem.

## Vad är ett foodshed?

Foodshed kan översättas till livsmedelsförsörjningsområde, men eftersom ordet är otympligt använder jag originaluttrycket. Begreppet utvecklades i USA ur tanken på ett vattenavrinningsområde (eng. watershed). På samma sätt som man där studerar var vattnet har sitt ursprung, och hur det rör sig inom ett område tills det når sin recipient, ville man studera våra livsmedelsflöden. I en foodshed-analys kan man beräkna flöden och riktningar av livsmedel (exempelvis för att försörja en skola, ett samhälle, eller ett land), och dokumentera de kvantitativa och kvalitativa förändringar som livsmedel genomgår, i tid och rum, från jord till bord. Man kan lätt tänka sig det nät av livsmedelstransporter som våra konsumtionsvanor genererar inom vårt livsmedelsförsörjningsområde, från odlingen till vårt kök. Bakgrunden till begreppet foodshed var resurshushållningsfrågan, hur vi ska kunna försörja oss i framtiden med begränsade resurser och ökande befolkning.

## Dagens livsmedelsförsörjning

I analysen ställer man frågorna: Varifrån kommer vår mat, och hur kommer den till oss? Mycket kan inrymmas i denna till synes enkla och oskyldiga frågeställning. När man börjar studera dagens livsmedelsförsörjningssystem inser man snabbt att frågan inte är så enkel att svara på.

Maten vi äter kan vara importerad från andra sidan jordklotet, eller komma från lokala producenter. Hur maten har kommit till affären handlar om vilka transportmedel som utnyttjats, men inte bara det. Hur maten kommit från jord till bord är förenat med flera, för oss som konsumenterna ofta dolda sociala och hälsomässiga aspekter hos människor i produktionslandet, tillika miljöpåverkan och resursutnyttjande. Om maten kommer långt ifrån så har vi konsumenterna mycket liten insyn i dessa aspekter, och det blir svårt att ta hänsyn till dessa när vi gör våra val i butiken. Och hur ska vi kunna det när vårt foodshed idag är så stort? Maten kommer ofta från någon plats som vi inte känner till särskilt väl.

Går vi runt i en livsmedelsaffär i västvärlden idag är det svårt att tänka sig att det finns begränsningar för jordens totala konsumtion. Vi i Sverige kan konsumera i stort sett vad, hur mycket och när vi så önskar. Det är vår privatekonomi som begränsar. Allt finns där, från hela

världen, varje gång du kommer dit, året om. Det ser marknaden till. (och då menar jag inte bondens marknad.) Utbudet av frukt och grönt är till största delen detsamma vilken tid på året du än går för att handla. Man får ingen känsla för att det finns en begränsad mängd odlingsbar areal på jorden, eller att det finns en begränsad mängd vatten för bevattning. Inte heller kan man förstå att variationer i klimat och växtsäsonger kan begränsa vår livsmedelsproduktion. Man ser sällan effekterna av missväxt och torka. Man ser sällan på utbudet i affären att frosten har halverat skörden för kaffeodlarna i Sydamerika. Det står lika mycket kaffe där på hyllorna i alla fall, bara lite dyrare. Inte heller kan du se hälsoproblem hos bananarbetarna i Nicaragua när du köper Nicaraguanska bananer i Sverige.

Dagens stora foodshed innebär inte bara ökat avstånd mellan producenter och konsumenter; hela försörjningssystemet har blivit svåröverskådligt och mindre genomskinligt. Detta försvagar därmed trovärdigheten till en fungerande marknad, som bygger på att alla har tillgång till all information och gör medvetna val.

### **Hur kan en foodshed-analys hjälpa oss?**

Om vi får ökad förståelse för hur vårt livsmedelsförsörjningssystem ser ut, och för vilka effekter vår konsumtion har globalt, har vi lättare att fatta beslut som kan leda till förbättring. Man behöver se systemet ur ett större perspektiv, som systemanalytiker gärna uttrycker det. När vi ser på de livsmedelsflöden som transporteras över gränserna till Sverige kan man kanske reagera på något som vi inte konsumerar direkt, utan indirekt, och tidigare inte varit medvetna om. Exempel kan vara import av sojamjöl till djurfoder. Vårt svenska kött är kanske inte alltid så "svenskt".

En skola kan som en del av undervisningen arbeta med att studera vårt foodshed för att få en bild av var maten kommer ifrån idag. Ett barn av tio i Sverige i åldern nio till tio år tror att bananer växer i Sverige! Man kan fundera på om skolan kan göra något för att minska på foodsheden och transportererna genom att köpa närproducerat livsmedel till skolköket, eller vad som händer i foodsheden om vi byter ut importerade tomater mot inhemska morötter etc.

### **Hur ser Sveriges foodshed ut?**

Skulle jordens odlingsareal räcka om alla på jorden hade våra konsumtionsvanor? Hur stor areal tar Sverige i anspråk för sin totala livsmedelskonsumtion, och hur mycket ligger inom våra egna gränser?

Följande är ett utdrag från preliminära resultat i utforskandet av Sveriges foodshed. Konsumtionsarealen är endast den areal som behövs för att odla de livsmedelsråvaror som vi konsumerar i Sverige. Vår konsumtionsareal är beräknad enligt följande formel:

$$\text{konsumtionsareal} = \text{importareal} + \text{inhemsk areal} - \text{exportareal}$$

där importarealen är den areal som behövs för att odla alla råvaror till de livsmedel som vi importerar, den inhemska arealen är Sveriges jord-

bruksareal, och exportarealen motsvaras av den areal som behövs för att odla alla råvaror till de livsmedel som vi exporterar.

I konsumtionen ingår även de livsmedel som försvinner som spill i förädlingsindustrin, i våra kök, etc. Areal som används till produktion av etanol för drivmedel, energiskog, vegetabiliska oljor för tekniskt bruk, tobak, och dylika icke-livsmedel är inte medräknade. Dessa icke-livsmedel är dock jordbruksprodukter som använder odlingsarealer, men de ingår inte inom systemgränsen för denna analys som endast behandlar livsmedel.

### **Hur stor areal är vi idag beroende av för vår livsmedelskonsumtion?**

Vi är idag beroende av cirka 4 miljoner hektar odlingsareal, enligt preliminära studier. Det motsvarar drygt 0,4 hektar per svensk medborgare, vilket kan jämföras med 0,27 hektar per världsmedborgare. Uppskattningsvis 1,5 miljoner hektar, cirka 35 procent, ligger utanför Sveriges gränser. Vi importerar livsmedel från en större yta än så, men sedan exporterar vi till viss del samma livsmedel igen så det är svårt att veta exakt hur stor del av det importerade livsmedlet som vi konsumerar inom Sveriges gränser. En av våra stora exportarealer är exempelvis kaffe, som inte odlas i Sverige utan importerar som gröna bönor, rostar i Sverige för att sedan exporteras vidare. Dessutom re-exporterar vi bananer och andra produkter som inte förädlats i Sverige. Detta är bara några exempel på hur komplicerat vårt livsmedelssystem är idag. Det är marknaden, och dess aktörer inom livsmedelsindustrin, som styr livsmedelssystemet mer än människans egentliga behov av näringsriktig och energirik föda.

### **Vad produceras i vårt foodshed?**

Den absolut största arealen, runt 2/3 av all odlingsareal vi är beroende av, används för att odla foder. Långt efter kommer areal för odling av spannmål för humankonsumtion, samt oljerika växter som blir matolja. (Den areal av oljerika växter som går till animaliefoder ingår inte här utan i foderarealen.) Arealen för odling av stimulantia såsom kaffe, kakao och chokladprodukter, samt te, är större än frukt- och grönsaksarealen tillsammans. Att frukt och grönsaksarealerna är relativt små beror delvis på att produktionsformerna är mer intensiva, ibland i växthus, med större insatser av bevattning, energi i form värme- och ljus, etc.

### **Var ligger vårt foodshed?**

Den största konsumtionsarealen, cirka 65 procent, ligger inom våra egna gränser. Sedan är det svårare att veta var de importerade livsmedlen och deras råvaror är odlade. Vår handelsstatistik medger inte det, då där bara anges sista avsändningsland och inte ursprungsland. En stor del av det vi importerar kommer via våra grannländer i Europa, exempelvis Nederländerna (cirka 450 000 ha), Tyskland (cirka 300 000 ha) och Danmark (cirka 200 000 ha). Se tabell 2 för de 10 största avsändningsländerna i vår importerade konsumtionsareal. Notera att dessa kon-

sumtionsarealer endast importerats via dessa länder, och hör hemma någon annanstans. Frågan är bara var, och hur mycket.

### Diskussion

Idag utnyttjar Sverige mer areal per person för sin livsmedelskonsumtion, > 0,4 ha, än vad som finns att tillgå per världsborgare globalt, 0,27 ha. Om odlingsarealer som används för icke-livsmedel, exempelvis energigrödor, tobak, oljor för tekniskt bruk etc., ingick i mina beräkningar skulle klyftan öka ytterligare. Idag används dessutom en mängd insatsmedel för att öka produktionen per hektar, såsom bekämpningsmedel, bevattning och konstgödsel. Om vi inte hade tillgång till dessa så skulle arealerna med stor sannolikhet behöva vara större för att få fram samma mängd livsmedel.

Vårt arealbehov ser ut som det gör på grund av vår livsstil och våra konsumtionsvanor. Om fler på jorden hade våra vanor skulle kan-

Tabell 1. Uppskattning av konsumtionsarealen för olika grupper av livsmedel, medelvärde för åren 1997–2000.

| Livsmedelsgrupp                        | Procent areal |
|--|---------------|
| foder och animalier produkter          | ca. 60–75     |
| spannmål och produkter därav           | ca. 5–10      |
| matolja, samt övriga oljerika grödor   | ca. 5–10      |
| stimulantia, såsom kaffe, kakao och te | ca. 4         |
| socker och produkter därav             | > 0–2         |
| frukt och produkter därav              | > 0–2         |
| grönsaker och produkter därav          | > 0–2         |
| potatis och produkter därav            | > 0–2         |
| baljväxter och produkter därav         | > 0–2         |
| nötter och produkter därav             | > 0–2         |
| drycker, alkoholhaltiga                | > 0–2         |
| kryddor och kryddgrönt                 | > 0–2         |
| produktionsareal i.a.n.                | ca. 5–10      |

i.a.n. = ingen annanstans nämnd, exempelvis areal i träda, samt produktionsareal för sammansatta livsmedel som inte kan delas in i livsmedelsgrupperna ovan.

Tabell 2. De 10 största avsändningsländerna i vår importerade konsumtionsareal.

| Land           | Hektar (ha) |
|----------------|-------------|
| Nederländerna  | 450 000     |
| Tyskland       | 300 000     |
| Danmark        | 200 000     |
| Irland         | 75 000      |
| Norge          | 70 000      |
| Belgien        | 65 000      |
| Brasilien      | 60 000      |
| Finland        | 60 000      |
| Storbritannien | 40 000      |
| Italien        | 35 000      |

ske konsumtionsarealerna behöva öka med mer än vad som idag finns att tillgå för ökning. Vad kan vi göra för att minska vårt foodshed? Nästa steg i mitt arbete blir att studera hur en förändrad diet kan förändra vårt foodshed.

Hur brukas arealen för odling av den mat vi importerar? Bidrar vår konsumtion här till problem där? Det är frågor som är svåra för oss som konsumenter att ta ställning till när maten produceras långt bort. Med en foodshed-analys kan man se hur stora ytor det rör sig om, och var de ligger. Sedan kan man välja en eller flera mer intressanta livsmedel, eller särskilt intressanta områden av vårt foodshed, och studera dessa grundligare ifråga om produktionsmetoder, miljöproblem och markförstöring. Olika former av märkning, t.ex. rättvisemärkning och KRAV-märkning kan sedan hjälpa konsumenten att välja att stödja, eller inte stödja, vissa produktionsformer och därmed förhoppningsvis bidra till att förändra sociala förhållanden i dessa länder där vi annars har begränsad insyn.

Maria Rydlund, SNF (Sveriges  
Naturskyddsförening), tel: 08-702  
65 08, e-post: maria.rydlund@snf.se

## Gult guld istället för gröna skogar? Palmolja i våra livsmedel på bekostnad av människor och miljö i Syd

Den globala efterfrågan på palmolja fortsätter att öka och därmed också behovet av att anlägga nya oljepalmsplantage. Samtidigt som plantagen ökar i omfattning ökar också de negativa effekterna på miljö och människor. Stora ekologiska värden går förlorade när naturskogor avverkas och ersätts av plantage. Allvarliga konflikter uppstår när mark som nyttjats av ursprungsbefolkning eller lokalbefolkning tas i anspråk av plantagebolagen. Människor som traditionellt nyttjat och brukat marken fråntas sina rättigheter och förlorar möjligheten att vara självförsörjande. Plantageverksamheten erbjuder ett fåtal arbetstillfällen men sällan för dem som direkt berörs. Problemet är inte själva oljepalmen utan det sätt på vilket den storskaliga produktionen sker.

### Kort historik

Oljepalmen (*Elaeis guineensis*) kommer ursprungligen från regnskogarna i Guinea-bukten. I Västafrika har palmen använts i hundratals, kanske tusentals år som råvara för livsmedel, medicin och vävda material, samt också för att tillverka det lokala vinet. Traditionellt odlas palmen småskaligt tillsammans med andra grödor. Holländarna förde palmen till Indonesien i mitten av 1800-talet och under 1900-talet började storskaliga oljepalmsplantage att anläggas, främst i Indonesien och Malaysia. Eftersom oljepalmen växer bäst i tropiskt fuktigt klimat har givna expansionsområden varit Latinamerika, Afrika och Sydostasien.

Ur det gula fruktköttet pressas palmolja och från fruktkärnan får man fram palmkärnolja. Resterna därifrån ger så kallade presskakor som används till djurfoder.

### Ökad efterfrågan

Efterfrågan på ätbara oljor ökar och oljepalmen har av flera skäl blivit en eftertraktad gröda. Det är den mest produktiva oljeväxten i världen räknat i mängd olja per hektar, den ger sex gånger mer än raps. Samtidigt är den resurseffektiv och ger god avkastning per enhet i förhållande till behovet av exempelvis näringsämnen, vatten, pesticider och gödningsämnen.

De senaste 30 åren har arealen oljepalmsplantage tredubblats. I Asien intar Malaysia och Indonesien en tätposition men länder som Thailand och Papua Nya Guinea knappar in på försprånget. I Afrika är situationen något annorlunda genom att oljepalmen härstammar från Västafrika men storskaliga plantage expanderar i Nigeria, Guinea och Kongo. I Latinamerika har oljepalmsplantagen hitintills expanderat mest i Ecuador, Colombia och Brasilien, men fler länder väntas följa i deras spår.

Världens ledande palmolja-producent är Malaysia med 3,59 miljoner ha (2002) oljepalmsplantage, tätt följd av Indonesien med 2,69 miljoner ha (2002) oljepalmsplantage. Tillsammans svarar länderna för 83 %, dvs. 19,5 miljoner ton, av världens palmolja-produktion. Om utvecklingen fortsätter förväntas Indonesien inta positionen som största producent under detta årtionde.

### **Oljepalmen mångsidig gröda**

Produkterna från oljepalmens frukter raffinerar och används inom olika industrigrenar. Livsmedelsindustrin använder sig av palmolja i en stor mängd produkter där vegetabiliskt fett ingår. Eftersom palmoljan är fast och smälter först vid 37°C gör det den extra lämplig för margarin-tillverkning. Den är också ett billigt alternativ till kakaofett, vilket gjort den till en vanlig ingrediens i choklad. Kex, frukostflingor och glass är andra produkter med palmolja. Palmoljan har framhållits vara mer hälsosam än en del andra vegetabiliska fetter, oljan innehåller både omättade och mättade fetter. Därför har man också ersatt animaliskt fett som talg och ister med palmolja. Det faktum att priset är lägre har också bidragit. Den kemtekniska industrin använder palmolja i produkter som tvål, tvättmedel, kosmetika, smörjmedel och fettsyror.

### **Konsument och producent - palmoljan inte bara en exportprodukt**

Flera av de största producentländerna har också en betydande inhemsk konsumtion. Samtidigt som Indonesien är världens näst största palmolja-producent med 36 % (9 miljarder ton 2002) av världsproduktionen är landet den tredje största palmolja-konsumenten efter Indien och EU. Hela 12 % (närmare 3 miljarder ton 2002) av världsproduktionen konsumerar landet självt. Världens största importörer av palmolja är Indien, Kina och Pakistan där oljan är den viktigaste matlagningsoljan.

### **Oljepalmsplantagen hotar människor och miljö**

Indonesien och Malaysia har blivit världsledande producenter men exemplifierar också de nackdelar som storskalig oljepalmsplantageverksamhet bidrar till. Sociala konflikter och brutala överträdelser av mänskliga rättigheter har följt i spåren av expansionen.

I bägge länderna tog expansionen fart under 60-talet. Gummiplantagen på fastlandsmalaysia blev allt mer ekonomiskt olönsamma i och med att konkurrensen från syntetiskt gummi ökade. Samtidigt syftade landsbygdsutvecklingsprojekt till att ge fattiga och jordlösa bönder arbete och inkomst genom att anlägga plantage i naturskogar. Ekonomiskt stöd från bland annat Världsbanken möjliggjorde expansionen. Idag är det inte möjligt att expandera mer på fastlandet, istället är Sarawak och Sabah de områden där plantagebolagen kommer efter avverkningsbolagens framfart. Sarawaks ursprungsbefolkning har lagligt befäst nyttjanderätt av skogsresurserna men efterlevnaden av lagen är låg. Avverkningsbolagen har under lång tid utarmat skogarna och ursprungsbefolkningens protester har brutalt slagits ner av såväl



polis som militär. Människor som protesterat har hotats, misshandlats och fängslats. Historien upprepar sig nu med plantagebolagen, där konsekvenserna blir än mer märkbara, skogen försvinner helt och plantagemarken blir förbjudet område. Människors levnadsvillkor försämras genom förlust av skogen, många tvångsflyttas eller tvingas lämna områden. De arbetstillfällen som plantagen skapar är få i jämförelse med dem som försvinner när människor förlorar möjligheter att bedriva exempelvis jordbruk, jakt och fiske. Billig arbetskraft från Indonesien är ett vanligt fenomen.

I Indonesien har export av timmer varit en viktig inkomstkälla under de senaste 30 åren, vid sidan av exportintäkterna från oljepalmsproduktionen. Under denna tidsperiod har skogstätet minskat från 162 miljoner ha till 98 miljoner idag. Det är en av de högsta siffrorna i världen och orsakerna är legal och illegal avverkning, avverkning för plantageanläggning och jordbruksproduktion samt pga. skogsbränder. De uppmärksammade skogsbränderna under 1997–1998 då en yta på 10 miljoner ha, motsvarande tre gånger Hollands storlek, skadades eller förstördes berodde på markberedning för oljepalmsplantage. På grund av den mänskliga faktorn spreds sig bränderna till andra områden än planerade och förlust av timmer respektive jordbruksmark och grödor uppskattas till ett värde av 5 miljarder respektive 4,7 miljarder kronor.

President Suharto har tidigare sett till att den indonesiska oljepalmssektorn har expanderat. Efter den ekonomiska krisen under 1997–1998 blev behovet av utländsk valuta stort och landets regering har vidtagit flera åtgärder för att öka produktionen. Skattereduktion och förmånliga villkor för utländska investerare i oljepalmssektorn går hand i hand med planer på att 30 % av det man definierar som statlig skog ska konverteras till plantage vilket motsvarar runt 11,2 miljoner ha.

### **Växande opinion mot expansionen**

Runt om i Syd växer opinionen mot den kraftfulla och till synes ohämmade expansionen av storskaliga oljepalmsplantager. Det är en fråga om att erkänna lokal- och ursprungsbefolkningars markrättigheter; att hindra fortsatt plantageexpansion på bekostnad av dessa grupper; att granska och sätta villkor för finansieringen av plantageverksamheten, vilket ofta involverar utländska investerare; att påverka nationell lagstiftning etc. Det handlar inte om att bojkotta palmolja, utan att skapa ett utrymme för att förändra produktionsmetoderna samt, och det kanske viktigaste, att möjliggöra ett lokalt inflytande över produktionen där palmolja integreras i annan produktion och där den nuvarande företagsstrukturen förändras för att ge möjlighet för ökat lokalt inflytande. I Indonesien har ett 40-tal miljö- och människorättsorganisationer gått samman i ett nätverk kallat Sawit (indonesiska för oljepalm) Watch. I Malaysia finns bland annat Sahabat Alam Malaysia (SAM) i Sarawak som bland annat driver fall med markdispyter mellan ursprungsbefolkning och plantagebolag till domstol. World Rainforest Movement (WRM) är ett internationellt nätverk baserat i Uruguay som uppmärksammar

frågan och organiserar en opinion mot den okontrollerade expansionen. Svenska Naturskyddsföreningen samarbetar och stödjer bland annat dessa organisationer.

### **Bästa påverkansmöjlighet**

Som konsument är det svårt att välja bort produkter med palmolja. Den finns i ett otal produkter och i livsmedel framgår inte heller alltid att det är just palmolja som är ingrediensen. En viktig roll för konsumenten i fallet med palmolja är att göra företagen medvetna om vari problematiken ligger; företagen måste ta ansvar för hur råvaran i deras produkter är producerad. Detta måste gå hand i hand med påverkan på finansiering av storskalig plantageproduktion, med stöd till organisationer på plats i produktionsländerna och lyhördhet för deras analys av behov av åtgärder. Med andra ord är palmoljan en komplex fråga som går utöver konsumenters möjlighet att påverka genom produktval.

*Torbjörn Rydberg, Institutionen  
för ekologi och växtproduktionslära  
och Centrum för uthålligt lant-  
bruk, tel: 018-67 29 11, e-post:  
Torbjorn.Rydberg@evp.slu.se*

## **Det gäller att få valuta för pengarna - men hur rättvisa är resursflödena?**

I handeln mellan länder antas det ofta att uppgörelsen som beslutas via marknadspriset är rättvist. Om priset på varan bara representerar arbete nerlagt av människor och inte på det som naturen har utfört initialt för att skapa och bilda olika typer av värdefulla råvaror så blir inte naturens arbete representerat i priset. Marknadspriset undervärderar därför det reella värdet av råvaror från naturen. I den internationella handeln kommer råvaror att gynna köparen. Konsekvensen blir att orättvisan i handeln är stor mellan de länder som tillhandahåller råvaror, ofta med en mindre utvecklad monetär ekonomi, och de ofta mer ekonomiskt utvecklade länder som köper dessa råvaror. Studier under flera årtionden har visat att ekologiska och ekonomiska system följer vissa generella principer vad gäller sin relation till energi, material och information, samt att det nu går att kvantifiera varor och tjänsters nödvändiga anspråk på föregående arbetsprocesser. Med det menas både det arbete som kommer som fria resurser från naturen och det som kommer indirekt via det ekonomiska systemet. Därmed har vi idag ett vetenskapligt verktyg för att bedöma handelns grad av rättvisa.

### **Reellt välstånd och pengar**

Mat, kläder, drivmedel, metaller, skogar, friska ekosystem, fiskbestånd, fertila jordar, hus, inredning, konst, musik, och information är reellt välstånd och det som är basen för våra rikedomar. Naturen och det arbete som sker där är basen till vårt välstånd. Pengar i sig har inget reellt värde. Pengar cirkulerar mellan människor vilka är villiga att köpa reellt välstånd. Priset på en vara blir ett mått på vad människor är villiga att betala för produkter och service. Pengar och marknadens mekanismer fungerar bra inom ramen för människans rums- och tidsskalor, men är inte tillräckliga för mindre skalor i naturen och inte för större skalor som omfattar geologiska processer och gemensam global information. Vi människor betalar pengar till varandra för att komma åt välstånd genererad av naturens processer, men cirkulationen av pengarna är inte direkt involverad i naturens arbete. Stora delar av samhällets gemensamma genetiska förråd och kulturella kunskapsbas är också välstånd som opererar fritt från pengar. De stora geologiska processerna är också större än att de kan bli värderade av pengar. Även dessa arbetsprocesser är nödvändiga för upprätthållandet av vårt välstånd. Pengar är inte det reella välståndet men används till att påskynda och styra processer som berör människors affärsverksamhet och varuutbyte.

### **Reellt välstånd kan mätas med Emergi**

Naturens produktionssystem använder inflödet av olika energikvaliteter. Sol blir tillsammans med till exempel näring och regn till proteiner

och olika kolhydrater i exempelvis en växt. När energin transformeras i produktionsprocessen bildas alltså något nytt och användbart. Emergi är ett vetenskapligt mått på reellt välstånd i termer av all den energi som behövs direkt och indirekt för att göra en vara eller tjänst. Enheten är emjoule (Odum, 1988). Man kan tänka på emergi som ett slags energiminne för varan eller tjänsten. Energi av olika form är emellertid inte ekvivalenta i sin förmåga att utföra arbete därför måste olika energier viktas och uttryckas på en gemensam energibas, vilket görs i en emergianalys. Ofta används enheten solenergi som bas i emergianalysen. Välstånd kan då mätas som den mängd solenergi som åtgått direkt och indirekt för varan eller tjänsten.

### **Gränssnittet natur-ekonomi**

Om man tittar på hur beroendet ser ut mellan jordens resurser och ekonomisk användning så ser man att ekonomisk användning börjar med att människan skördar och processar produkter och service från naturen. Så är det generellt inom alla näringsgrenar vare sig det är gruvsdrift, jord och skogsbruk fiske eller mobiltelefonstillverkning. Generellt gäller, att produkter går från naturen till ekonomisk användning och där cirkulerar pengar. Den ekonomiska användaren skördar, omformar och transporterar naturens produkter till resten av det ekonomiska systemet som konsumerar produkten och genererar andra varor och tjänster. Det skulle till exempel kunna vara mjölk som levereras från en gård. För detta får man pengar i utbyte. Pengar betalas till människor i det ekonomiska systemet för deras nödvändiga insats. Inga pengar betalas till naturen för dess arbete. I och med detta blir pengar aldrig ett mått på den mängd reellt välstånd som resurserna från naturen ger. Jordbrukaren får pengar för sina försålda produkter och för sina pengar kan han köpa in nödvändiga insatsmedel för att upprätthålla sin produktion. För de inköpta insatsmedlen betalar jordbrukaren endast det arbetet som utförts i samhället eller i något annat land för att iordningställa dem och få dem hem till gården. På samma sätt som de produkter som lämnar gården finns det i de inköpta produktionsmedlen också en andel arbete som naturen har åstadkommit och som det inte betalas för.

### **Nationellt välstånd**

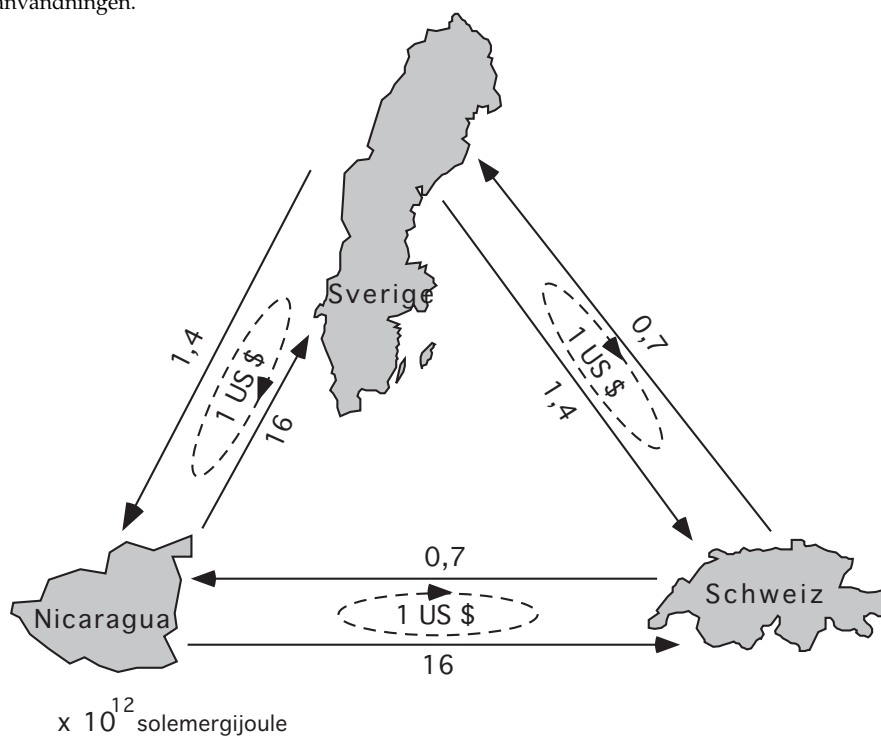
Hur mycket reellt välstånd (emergi) backar upp en svensk krona? Den totala omsättningen av pengar i ett land mäts ofta som bruttonationalprodukten för ett givet år. Den totala användningen av resurser som är nödvändig för att generera välstånd mäts i emergi (solemergijoule) per år. När den nationella emergianvändningen divideras med den mängd pengar som cirkulerar på ett år erhålls kvoten emergi per monetär enhet. Denna emergi-valuta kvot är den genomsnittliga reella köpkraften för respektive enhet av valutan. Dessa beräkningar har gjorts på flera nationer. Bruttonationalprodukten för olika länder kan räknas om till amerikanska dollar enligt rådande växlingskurs. Detta för att underlätta jämförelsen mellan länder i och med att världshandel till stor del sker i enheter av amerikanska dollar. När internationell handel mellan

olika länder mäts i emergienheter i stället för i pengar blir det tydligt att det är mer komplicerat än vad pengarna visar. När olika valutor räknas om till amerikanska dollar så visar jämförelsen mellan olika länder att utvecklingsländer har en högre emergi-dollar kvot än mer ekonomiskt utvecklade länder, se tabell 1. Ekonomiskt välutvecklade länder har en lägre emergi-pengar kvot än utvecklingsländer. Ofta är den inhemska emergin dominerande hos dessa länder. De "rika" länderna baserar sin rikedom på en hög andel importerad emergi. Det är det som uttrycks i tabellens två sista kolumner. Det betyder att den internationella handeln inte kan genomskådas med hjälp av valutaflödena länderna emellan.

Tabell 1. Total resurs och pengaflöde samt procent andel inhemska emergi och utbytet av handeln för några nationer.

| Nation     | Total emergi-användning/år (x 10 <sup>20</sup> ) | Bruttonationalprodukt i US\$ (x 10 <sup>9</sup> ) | Kvoten emergi-pengar (x10 <sup>12</sup> sej/\$) | % inhemska emergi av total emergi | Kvoten import/export | Referens                 |
|------------|--|---|---|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Australien | 9764   | 360   | 2,71  | 86                                | 0,27                 | (Lefroy & Rydberg, 2003) |
| Danmark    | 2930   | 176   | 1,67  | 34                                | 1,10                 | (Rydberg & Haden, manus) |
| Ecuador    | 964  | 11,1  | 8,5   | 94                                | 0,20                 | (Odum & Arding, 1991)    |
| Italien    | 12650  | 866   | 1,46  | 38                                | 2,5                  | (Ulgiati et al., 1994)   |
| Nicaragua  | 358  | 2,27  | 15,8  | 88                                | 0,47                 | (Cuadra & Rydberg, 2001) |
| Schweiz    | 733  | 102   | 0,7   | 19                                | 3,2                  | (Data från Odum, 1996)   |
| Sverige    | 3598   | 251   | 1,44  | 23                                | 1,21                 | (Lagerberg et al., 1999) |
| U.S.A.     | 78510  | 3305  | 2,4   | 22                                | 1,75                 | (Odum et al., 1987)      |

Anmärkning. Nationsstudierna är inte gjorda på samma räkenskapsår och jämförelse mellan länderna blir därför skev. Resultaten lyfter ändå fram de stora skillnaderna mellan nationer med olika grad av utvecklad monetär ekonomi. Generellt minskar kvoten emergi-pengar varje år delvis på grund av inflation (mer pengar som cirkulerar för samma resursmängd) och delvis på grund av ökad effektivitet i resursanvändningen.



Figur 1. Reellt välstånd mätt i solemergi i utbyte för en dollar vid internationell handel mellan Sverige, Nicaragua och Schweiz. Streckade linjer cirkulation av en dollar och heldragen linje är lika med flödet av reellt välstånd.

## Pengar cirkulerar men inte rättvist

Vi kan jämföra vad cirkulationen av en internationell dollar betyder i resurstermer mellan några olika länder se figur 1. I slutet på 1990-talet var köpkraften för den svenska valutan cirka  $1,4 \text{ E}+12$  sej/\$. Det är ungefär 11 gånger starkare än vad en internationell dollar är för Nicaragua med en emergi/dollar kvot på  $15,8 \text{ E}+12$  sej/\$. Varje dollar som cirkulerar mellan dessa länder överför därmed 11 gånger mer reellt välstånd till Sverige än vad som överförs till Nicaragua. Varje dollar som cirkulerar mellan Sverige och Schweiz ( $0,7 \text{ E}+12$  sej/\$) överför 2 gånger mer välstånd till Schweiz än vad som erhålls till Sverige. Handel mellan Nicaragua och Schweiz favoriserar Schweiz med cirka 22 gånger mer reellt välstånd. När en naturresurs säljs från ett mindre ekonomiskt utvecklat land till ett med mer ekonomisk aktivitet så medför detta en stor nettofördel uttryckt i emergitermer för den ekonomiskt utvecklade köparen. Det är två orsaker till detta. 1. Det är en högre andel "gratis emergi" från naturens koncentreringsprocesser i relation till den emergi som understödjer pengarna som betalats för processservicen. 2. Emergi/pengakvoten är högre i det land som tillhandahåller produkten än den i den köpande ekonomin. Ett exempel på detta visas nedan, i tabell 2, vad som händer när kaffe exporteras från Nicaragua till några andra länder. Genom obalansen som finns mellan framförallt i detta exempel de olika ländernas kvot emergi-pengar kommer de köpande länderna över en resurs för väldigt liten ansträngning. För svensk vidkommande så får vi cirka 14 gånger mer än vad som betalas. Skulle ett mer rättvist mått som emergi användas så skulle Nicaragua erhålla 14 gånger mer än vad som sker nu. Betalningen skulle även kunna ske med varor tillverkade eller förädlade i Sverige som motsvarar mängden emergi som lämnar landet via kaffet, under förutsättning att de är önskvärda i Nicaragua.

## Upprätthålla orättvisor eller övergå till rättvis handel

Att ge tillåtelse för en handel med företag och nationer som maximerar sin egen vinst i monetära termer ger ofta en långt ifrån rättvis handel. Om

Tabell 2. Importländer av kaffe odlad i Nicaragua. Beräkning av emergifördel för importerande land (räknad på exportmängder och priser 2001).

| Kaffeköpare (land) | Vikt råkaffe (kg x 1000) (1) | Energi (J) (1) | Emergi (sej) (2) | Betalning (\$ x 1000) (1) | Betalning (sej) (3) | Emergifördel köpare (4) |
|--------------------|------------------------------|----------------|------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| USA                | 188 519                      | 2,84E+14       | 4,83E+20         | 24 706                    | 5,92E+19            | 8,1                     |
| Australien         | 361                          | 5,45E+12       | 9,26E+18         | 560                       | 1,63E+18            | 5,7                     |
| Sverige            | 707                          | 1,07E+13       | 1,81E+19         | 8 764                     | 1,26E+18            | 14,4                    |
| Danmark            | 171                          | 2,57E+12       | 4,37E+18         | 3 185                     | 5,32E+17            | 8,2                     |
| Schweiz            | 490                          | 7,38E+12       | 1,26E+19         | 732                       | 5,13E+17            | 24,5                    |
| Italien            | 1 782                        | 2,69E+13       | 4,57E+19         | 2 552                     | 3,73E+18            | 12,3                    |

Fotnoter till tabell.

1. Data från (Cuadra & Rydberg, manus)

2. Kaffet omräknad till solemergi genom multiplikation av energimängden i kaffet och solemergitransformiteten för en joule kaffe odlad i Nicaragua som är  $1,65\text{E}+6$  solemergi-joule/joule (Lundström&Olsson, 2002).

3. Betald summa pengar multiplicerad med respektive lands emergi/dollarkvot se tabell 1.

4. Emergi för erhållen produkt dividerad med betalningen uttryckt i emergi.

handeln mätt i emergi inte är balanserad så upprätthåller vi bara orättvisorna i världen. På liknande sätt som exemplet med den cirkulerade dollarn och med handel av kaffe drabbas ett land med hög emergi/dollar-kvot då dessa ges bistånd i form av lån. Ett lån med 10-procentig ränta kan i reala termer innebära att mångdubbelt mer än de 10 procenten måste betalas tillbaka varje år på lånade pengar. Att försöka erhålla balans i handeln blir lika viktigt som att försöka erhålla lokala uthålliga system. Inte bara internationell handel utan även nationell handel skulle kunna ha nytta av den information som emergiberäkningarna lägger fram. Om vår välfärd och uppvisade grad av uthållighet ytterst är baserad på tömning av andra nationers eller regioners resurser och deras ekosystems produktion är välfärdskonstruktionen och uthålligheten inte mycket att hurra för.

### Litteratur

- Cuadra, M. and Rydberg, T. 2000. Emergy evaluation of the environment and economy of Nicaragua. In (Ed.) Brown, M. T. Emergy Synthesis. Theory and Applications of the Emergy Methodology. Proceedings of the first biennial emergy analysis research conference. The Center for Environmental Policy, University of Florida, Gainesville.
- Cuadra, M. and Rydberg, T. Manuscript. Inequity in emergy exchange and trade: The case of coffee exports in Nicaragua.
- Lagerberg, C., Doherty, S. J. and Nilsson, P. O. 1999. Evaluation of the resource Efficiency and Sustainability of the Swedish Economy Using Emergy-Based Indices. In Lagerberg, C. Emergy Analysis of the Resource Use in Greenhouse Crop Production and on the Resource Basis of the Swedish Economy. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Alnarp.
- Lefroy, E. & Rydberg, T. 2003. Emergy evaluation of three cropping systems in southwestern Australia. *Ecological Modelling* 161, 195-211.
- Lundström, L. and Ohlsson, S. 2002. Emergy analysis of coffee producing systems – two case studies in Nicaragua. Minor field study No. 186. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
- Odum, H. T. 1988. Self organization, transformity and information. *Science*, 242. 1132-1139.
- Odum, H. T. 1996. Environmental Accounting. Emergy and environmental decision making. John Wiley & Sons, Inc. 370 s.
- Odum, H. T. & Arding, J. E. 1991. Emergy analysis of shrimp mariculture in Ecuador. Environmental Engineering Sciences and Center for Wetlands. University of Florida. Gainesville.
- Odum, H. T., Odum, E. C. & Blisset, M. Eds. 1987. Ecology and Economy: Emergy analysis and Public Policy in Texas. L.B.J. School of Public Affairs and Texas Department of Agriculture (Policy Research Publication 78). University of Texas, Austin. 178 s.
- Rydberg, T. & Haden, A. Manuscript. Emergy Evaluation of Denmark and Danish Agriculture: Assessing the Potential for Agricultural Systems to Power Society. Submitted to Population and Environment.
- Ulgiati, S., Odum, H. T. and Bastianoni, S. 1994. Emergy use, environmental loading and sustainability. An emergy analysis of Italy. *Ecological Modelling* 73, 215-268.

# **Sociala märkningssystem - kommersiell kraft eller opi- nionsbildning?**

*Tomas Brytting, Rättvisemärkt,  
tel: 08-668 03 50, e-post:  
tomas.brytting@etikakademin.se*

Några stolpar till min presentation:

1. Kort presentation av TB, Etikakademin och Rättvisemärkt.
2. Vad vet vi om "etiska konsumenter"? Några undersökningsresultat om konsumenters beslutskriterier och betalningsvilja. Slutsatsen från dessa är att allt fler konsumenter väger in sociala aspekter i sina köpbeslut, man vill veta mer om företagens sociala ansvarstagande, man menar att märkning direkt på produkten är ett bra sätt att informera, och man är villig att betala något mer för "etiska" varor.
3. "Kommersiell kraft eller opinionsbildning" reflekterar ett strategiskt val som alla märkningssystem har. Antingen att hålla en mycket hög "kvalitet" vilket minskar möjligheten att ta marknadsandelar, eller hålla en "tillräcklig kvalitet" för att ta marknadsandelar från det vanliga utbudet och därigenom påverka förhållandena även utanför de enskilda märkningssystemen.



Troels Kristensen, DJF (Danmarks  
Jordbrugsforskning),  
tel: +45 899 919 00, e-post:  
troels.kristensen@agrsci.dk

## Strategies and challenge for organic milk production based on home grown feed

According to the basic principles of organic agriculture, livestock are kept as a part of the farming system and their nutrition should therefore be based on home-grown feeds, although the availability of dairy cows with a high genetic potential, means that the requirements for essential nutrients often cannot be fulfilled with the strict use of homegrown feedstuffs. The sustainability and productivity of the farming system depend on the internal flow of nutrients as represented by feed and manure. Although this approach implicates that strategies for organic livestock cannot be seen isolated from the whole system, various reductions are made in this contribution when discussing nutritional impacts on animal productivity. It has to be emphasized that, despite these reductions, a systemic approach is essential if sustainable strategies shall be worked out and implemented in organic dairy farming.

### Home grown feed - productivity and nutrient content

The climatic conditions in Denmark are favourable for crops like clover-grass, cereals, peas and rape, while maize and some type of lupines also can be grown. Typical figures for yield and nutrient content for these crops are given in table 1.

Some of the crops in table 1, like barley and peas, will often be grown together. The crops can from a feeding point be divided in four groups. Roughage with medium to low content of protein and starch, but high amount of cell walls – like grass and maize, concentrates with high amount of starch – like cereals and peas, or high amount of protein – like cake from rape seed and lupines and feed with high content of fatty acid – like rapeseed. Other parameters than the ones in table 1 have to be considered when formulating the federation. Intake, efficiency and influence on animal health and quality of the product as some important.

Table 1. Organic dairy crops ranked in order of amount in Danish organic farming, yield and nutrient content.

| Crop           | Net production, per ha |                   | DI org.<br>matter, % | In drymatter, % |        |             |
|----------------|------------------------|-------------------|----------------------|-----------------|--------|-------------|
|                | Net energy, SFU        | Crude protein, kg |                      | Crude protein   | Starch | Fatty acids |
| Clover grass   | 5 600                  | 1 160             | 77                   | 18              | 2      | 2           |
| Barley         | 4 000                  | 400               | 85                   | 11              | 61     | 2           |
| Oat            | 3 800                  | 490               | 73                   | 12              | 48     | 5           |
| Peas           | 3 000                  | 585               | 92                   | 25              | 49     | 1           |
| Rape seed      | 3 100                  | 370               | 85                   | 22              | 2      | 43          |
| Rape cake      | 1 050                  | 310               | 78                   | 35              | 2      | 9           |
| Maize (silage) | 8 000                  | 900               | 72                   | 9               | 25     | 1           |
| Lupines        | 3 000                  | 1100              | 81                   | 45              | 22     | 4           |

## Herd strategies

The feeding, breeding and management strategy in the organic herd has, until now, been very similar to what has been done in conventional herds (Mogensen & Kristensen, 1999; Jonsson, 2001). The ongoing development in the production level, with average yield in conventional Holstein of close to 9 000 kg milk, in combination with the demand of higher amounts of roughage and home grown feed in general in the organic herd, is the background for some speculations in relation to whether these traditional strategies are sound in the organic production.

### Feeding level

The intake capacity has increased less than the genetic milk potential, leading to feedrations with increasing amount of non-roughage. Through the lactation the high producing cow has large variation in live weight due to mobilisation and deposition. At the same time there is an increasing number of clinical and subclinical health disorders, like ketosis and mastitis. Changing the strategy towards lower energy intake will increase the amount of roughage and, based on the crop productivity in table 1, increase the self-supply of energy (SFU). The study by Sehested et al. (2003) and the ongoing activities by Anonym (2003), indicates that the health status is higher by reducing the feeding level, but as shown in table 2, will entirely roughage feeding depress the milk yield to an level where the efficiency, kg milk per kg DM, is reduced. As seen at treatment L+, can small strategic amounts of supplement have a large marginal effect on the efficiency.

### Calving interval

A large number of the health-associated problems in the dairy herd are related to the period around calving. In theory will an extended lactation period also increase the amount of roughage per cow as there will be a longer period with less demand for high intake. Depending on the persistency of lactation this effect might also be seen per kg of milk produced. The two levels of feeding (normal and low) from the experiment in table 2 are in the continuing, combined with two calving intervals, 12 and 18 months (Anonym, 2003). Lactation curves obtained

Table 2. Effect of feeding level on production and efficiency, per cow year. (Sehested et. al., 2003).

| Feeding level              | Normal    | Low       | Low + <sup>1</sup> |
|----------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| Feedintake, kg DM          | 6 226     | 4770      | 5266               |
| – percent as roughage      | 59        | 93        | 77                 |
| Milk, kg                   | 6 646     | 5 030     | 6 027              |
| Fat/protein content, pct   | 4,11/3,39 | 4,18/3,28 | 4,31/3,36          |
| ECM <sup>2</sup> per kg DM | 1,04      | 0,97      | 1,08               |
| Calving interval, days     | 362       | 384       | 378                |

<sup>1</sup>Small amount of concentrates selected in order to balance the need of the high yielding cow.

<sup>2</sup>Energy corrected milk

so far from the four groups of cows shows that the milk yield is higher, but the persistency of lactation is lower in older cows than in first parity cows. Feeding level does not influence the persistency, as also found by Sehested et. al. (2003). Some reproduction results are presented in table 3. There are no significant differences between groups regarding the number of inseminations per pregnancy. The differences from group 12 to group 18 in calving interval and in days to first insemination are less than planned, but there is no significant effect of feeding level on these parameters, in opposition to Sehested et. al. (2003), where the calving interval was increased at low feeding level.

Results from Sweden in a conventional herd shows that a combination of extended lactation and higher milking frequency, could be an interesting strategy, see table 4. There is no feeding data from this experiment, but based on the lactation curves, is a major part of the extra milk at three times milking produced in the period, where the intake capacity is relative high.

Table 3. Reproduction parameters for cows at different feeding levels and calving intervals, preliminary results (Anonym).

| Feeding level                | Normal    |           | Low       |           | n   |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
|                              | 12        | 18        | 12        | 18        |     |
| Calving interval, months     | 12        | 18        | 12        | 18        | n   |
| Calving to 1. insemin., days | 74 ± 9    | 235 ± 8   | 74 ± 9    | 212 ± 8   | 117 |
| No. insemin. per pregnancy   | 2.4 ± 0.4 | 2.3 ± 0.3 | 2.3 ± 0.4 | 2.3 ± 0.3 | 117 |
| Calving interval, days       | 400 ± 17  | 535 ± 14  | 390 ± 15  | 512 ± 15  | 73  |

Table 4. Effect of calving interval on production (Osterman & Bertilsson, 2003).

| Calving interval, month  | 12        |           | 18        |           |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 2         | 3         | 2         | 3         |
| Milking, times per day   | 2         | 3         | 2         | 3         |
| Milk, kg per lactation   | 7 817     | 8 825     | 10 323    | 12 191    |
| Fat/protein content, pct | 4,49/3,38 | 4,44/3,29 | 4,91/3,57 | 4,41/3,41 |
| ECM per day per CI       | 22,7      | 23,4      | 21,3      | 24,2      |

Table 5. Feeding with different types of concentrates and ad lib silage from the same area per cow. Mogensen et al. (2004).

| Treatment                  | Cereal      | Rape cake   | Cereal and rape seed |
|----------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| Cereals, kg DM             | 4,0         |             | 1,4                  |
| Rape (cake or seed), kg DM |             | 0,9         | 1,0                  |
| Total intake, kg DM (SFU)  | 19,4 (17,8) | 18,2 (16,1) | 18,7 (17,8)          |
| Milk, kg                   | 24,4        | 24,3        | 26,5                 |
| Efficiency, kg ECM / DM    | 1,24        | 1,29        | 1,35                 |

Table 6. Analysed content of vitamin E and A (as  $\beta$ -carotene) in organic feed from 7 Danish farms. (Anonym, 2003).

|                       | E-vitamin        |    | A-vitamin |       |
|-----------------------|------------------|----|-----------|-------|
|                       | IU/kg dry matter |    |           |       |
|                       | Avg              | SD | Avg       | SD    |
| Grain/concentrate     | 41               | 25 | 262       | 338   |
| Clover grass silage   | 96               | 43 | 16 169    | 5 806 |
| Grass pellets         | 58               | 11 | 5 980     | 3 071 |
| Barley/pea whole crop | 84               | 38 | 3 701     | 4 153 |

## **Feed ration**

Irrespective of feeding level there is a need for looking at the nutrient composition of the ration in order to meet the demands of the cow.

### *Energy, protein or fatty acids*

Three feed rations based on silage *ad lib*, and different amounts of barley, rape seed and rape cake were compared by Mogensen et. al. (2004). All three rations were in theory grown at an equally area per cow. The results, in table 5, indicate that although cereal can be given in the largest amount, it is perhaps not the most efficient supplement when the feeding is based on homegrown crops. By a combination of cereal and rapeseed is the efficiency of the DM intake larger.

### *Synchronisation of protein and carbohydrate*

In the summer is pasture the dominating feed in organic milk production. One of the challenges here is to increase the nitrogen efficiency, both from a nutrient plant production point of view and due to animal health and welfare problems when feeding large excess of nitrogen. Nielsen et al. (2003) used half day grazing and compared to levels of nitrogen in the supplement. Low level (11 % protein in DM) reduced milk yield 7 % in average of the herd, but cows in early lactation was more sensitive, with a drop of 5 kg in milk, compared to supplement with 17 % protein. Nitrogen efficiency in the herd was increased from 27 % to 31 % by lowering the protein content in the supplement.

### *Vitamin*

Table 6 shows the average content and standard deviation of vitamin A and E in international units (IU) in the roughage and concentrate used at 7 organic farms (Anonym, 2003). The individual variation between different farms of the same feed is very big. The implication is that it is very difficult to use table values for exact vitamin content. In agreement with the big variation in the content of vitamins in the feed samples a big difference in the estimated vitamin intake between the cows from the different farms was notified. The estimated intake and the measured vitamin status (blood samples) of the cows showed a rather good correlation ( $\beta$ -carotene  $R^2 = 0.75$ ; vitamin E  $R^2 = 0.34$ ).

It can be concluded that the level of both vitamin E and carotenes in the analysed roughage were lower than expected based on the values found in the literature. Likewise, especially the vitamin E status in cows fed without supplemental vitamins was in the lower range of the recommended level, though without showing severe deficiencies.

## **Milk quality**

Several milk quality parameters will be affected by feeding of the cow. In table 7 is shown CLA and T-vaccenic acid in the milk from the experiment in table 5, which shows large impact of rape seed due to the large content of fat. Also type and amount of roughage has large impact on CLA.

Table 7. Content of CLA and t-vaccenic acid in milk from cows feed different amount and type of concentrate. (Andersen et. al., 2003).

| Treatment                      | Cereal | Rape cake | Cereal and rape seed |
|--------------------------------|--------|-----------|----------------------|
| CLA, % of milk fat             | 0,72   | 0,78      | 1,11                 |
| t-vaccenic acid, % of milk fat | 1,82   | 2,02      | 3,36                 |

### Conclusion

For dairy cows, the genetic progress achieved in potential milk yield has not been accompanied by a similar increase in feed intake. The requirements for energy and essential nutrients therefore often cannot be fulfilled with the use of home-grown feedstuffs. More work has to be done to find the compromise between optimising the feeding and maximising the production per ha.

### Litterature.

- Anonym. 2003. <http://www.agrsci.dk/foejo/forskning/foejoi/ii1.html>
- Andersen, H. Refsgaard, Sejrsen, K., Sørensen, M.T., Kristensen, T. & Straarup, E.M. 2003. CLA indhold i komælk <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/aug03/cla.html>
- Jonsson, B.S.E. 2001. Results from the Ojebyn-project. Eleven years of organic production. In Proc. The 4th NAWHOA Workshop, 24-27 march 2001, 123 – 133.
- Mogensen, L., Kristensen, T., 1999. Private farms for research in organic milk production in Denmark. 5th International Livestock Farming Systems Symposium. Posieux. Schweiz, 19.-20. august. EAAP publication no. 97. p. 06-101.
- Mogensen, L., Ingvarsten, K.L., Kristensen, T., Seested, S. and Thamsborg, S.M. 2004. Organic dairy production based on 100% organic feed grown at equal area per cow – rape seed, rape seed cake or cereal as supplement to silage ad libitum. Submitted Acta Agr. Scand.
- Nielsen, N.M., Kristensen, T., Nørgaard, P. & Hansen, H., 2003. The effect of low protein supplementation to dairy cows grazing clover grass during half of the day. Livestock Production Science 81, 293-306.
- Osterman, S. & Bertilsson, J. 2003. Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: effects on milk production and milk composition. Livest. Prod. Sci. 82, 139-149.
- Sehested, J., Kristensen, T. & Søgaard, K. 2003. Effect of concentrate supplementation level on production, health and efficiency in an organic dairy herd. Livest. Prod. Sci. 80, 153-165.

# Rätt grovfoderkvalitet är nyckeln till framgång

*Kjell Martinsson, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, tel: 090-786 94 40, e-post: Kjell.Martinsson@njv.slu.se*

I norra Skandinavien har vi mycket goda förutsättningar för produktion av vallfoder med högt fodervärde. Detta är en konkurrensfördel som vi bör ta till vara. Användningen av närproducerade fodermedel till mjölkkor kommer i framtiden att öka av såväl etiska, hälsomässiga, miljömässiga, produktkvalitetmässiga som ekonomiska skäl. Vallens betydelse som foderproducent kommer därför att öka. I än större utsträckning än idag kommer vi i framtiden att vilja producera vallfoder som möjliggör hög konsumtion. Vallfodrets fodervärde avgör möjligheterna att bedriva en "effektiv" mjölkproduktion på hemmaproducerat foder. Den konsumtion som motsvarar den högavkastande kons näringsbehov kräver vallfoder med högt fodervärde. Det kan vi nå genom rätt val av artsammansättning, skördetidpunkt och ensileringsprocess.

## Den unika mikrobfabriken

Idisslarens förmåga att tillgodogöra sig fiberrika fodermedel beror på att en stor del av deras matsmältningskanal utgörs av ett stort jäskar, som bebos av mikroorganismer, med förmåga att bryta ned växtfibrer. Dessa växtfibrer som inte kan nyttjas av enkelmagade djur, omvandlas via idisslarens vomm, till högkvalitativa livsmedel (mjölk och kött). Rätt nyttjad kan en mjölkko leverera mera energi och protein än vad som ingår i hennes foder och som samtidigt kunde ha nyttjats för human konsumtion.

## Vallen vårt gröna guld är basen

Vallfoder utgör basen vid utfodring av mjölkkor, köttdjur, får och getter likaväl som till hästar. För att kon ska orka äta mycket vallfoder krävs att hennes ämnesomsättning fungerar. Mikroberna i vommen måste kunna jobba maximalt. Utfodring med rätt mängd fiber och rätt fiberkvalitet ger lämplig struktur och ett tillräckligt flöde genom vommen. Lika viktigt är tillförseln av protein av rätt kvalitet och i rätt mängd. Dessutom måste man balansera tillförseln av lättlösliga kolhydrater så att de bidrar till kons försörjning utan att störa vommens mikrober. Varje obalans i vomjäsningen sänker konsumtionen av foder och därmed också mjölkproduktionen.

Vallfodrets fodervärde beror av näringsinnehåll, kornas förmåga att konsumera fodret samt förekomsten av så kallade antinutritionella substanser. Sortval och växternas utvecklingsstadium är viktiga faktorer för fodervärdet. Vallfoder är den viktigaste källan för smältbara fibrer för mjölkkor.

Vallväxter består av två huvudkomponenter: cellinnehåll och cellväggar. I cellinnehållet finns de mest lättsmälta delarna av vallfodret, som t.ex. organiska syror, proteiner, fett, stärkelse och socker. Cellinnehållet bryts ned snabbt och nästan fullständigt av idisslaren, och till

och med av enkelmagade djur. Cellväggen är den fiberrika delen av vallfodret och består av strukturkolhydrater (cellulosa och hemicellulosa), lignin, andra fenoler, vax, och kisel. Många faktorer som leder till ökad smältbarhet leder också till ökad konsumtion, varför även små förbättringar av smältbarheten kan resultera i stora produktionsökningar hos djuret.

Medan cellinnehållet bryts ned med en jämn och hög hastighet, bryts cellväggarna ned med mycket varierande hastighet beroende på sort och vävnadstyp. Nedbrytningshastigheten för cellväggen kan variera mellan 2 % ända upp till 20 % per timme. Till synes små skillnader i nedbrytningshastighet kan ha stor betydelse för den totala tiden för fodrets nedbrytning. Man har också funnit att cellväggar med olika nedbrytningshastighet påverkar förhållandet mellan acetat och propionat i vommen, vilket har betydelse för mjölkproduktionen.

### **Vallfoderfibrer ger foderstaten struktur**

En minsta mängd växtfiber av lämplig smältbarhet och fysisk form är nödvändig i en idisslares foderstat för att uppnå maximal konsumtion och energiintag, för att behålla normal vommfunktion och mjölkfetthalt och möjligen också för att förhindra hälsomässiga störningar. Foderfaktorer som t.ex. vallfoder med liten partikelstorlek sänker pH i vommen, vilket minskar aktiviteten hos fibernedbrytande bakterierna och medför försämrat utnyttjande av fibern. På liknande sätt påverkas förjäsningen i vommen vid utfodring av otillräcklig mängd fibrer eller grovfoder med liten strukturverkan. Fetthaltsdepression är ytterligare en effekt av utfodring av alltför fiberfattigt foder.

### **Kräver rätt sorts fiber**

För att optimera energi- och protein-utnyttjandet under nedbrytningen i vommen behövs balans i tillförseln av kolhydrater och kväve både i tid och mängd. Det krävs därför att det finns tillräckligt med smältbar fiber i vommen. Detta kan uppnås genom att man kombinerar olika typer av fiber på ett bra sätt.

### **Konsumtionen av vallfoder**

Den mängd foder som läggs på foderbordet är inte alltid den mängd som korna förmår att äta. Kons konsumtionsförmåga begränsar den mängd näringsämnen hon verkligen kan nyttja för att producera och hålla sig frisk. Kännedom om den verkliga konsumtionen krävs för att man ska kunna skapa väl anpassade foderstater.

Störst betydelse för konsumtionsförmågan har smältbarheten. Andra faktorer som kan antas öka våra möjligheter att förutse konsumtionen är fodrets nedbrytningshastighet i vommen, balansen mellan resorberade näringsämnen, effektiviteten i syreutnyttjandet, andelen ättiksyra i vommen och tuggningstid. Till detta kommer djurets psykologiska och känslomässiga upplevelser, såsom grupp beteende, stress m.m.

Många faktorer påverkar alltså konsumtionen. De två viktigaste teorierna som försöker förklara hur konsumtionsförmågan styrs är den

fysiska regleringen av vomfyllnaden och den metabolisk-feedback begränsningen. Var och en av dessa teorier kan tänkas vara viktigast under vissa förutsättningar, men det mest troliga är att det är den samlade effekten som reglerar konsumtionsförmågan.

#### *Fysisk reglering*

Foder med låg smältbarhet anses begränsa konsumtionen därför att det bryts ned långsamt i vommen och passerar sakta genom matsmältningskanalen. Väggar i vommen och bladmaget innehåller receptorer som minskar aptiten när innehållet ökar. Cellväggarna, som i allmänhet bryts ned långsamt, anses vara den del av fodret som har störst betydelse för den fysiska regleringen.

#### *Metabolisk reglering*

När innehållet av fibrer är tillräckligt lågt, kan djuren konsumera tillräckligt mycket. Inom området med metabolisk kontroll, är det främst djurets energibehov som avgör den konsumerade mängden. Den metaboliska feedback teorin innebär att djuret har en högsta produktionskapacitet och högsta hastighet vid vilken näringsämnen kan nyttjas för att motsvara produktionsbehovet. När upptaget av näringsämnen, främst fettsyror, överstiger behovet, kommer den metaboliska feedbacken att minska konsumtionen.

### **Nedbrytningshastighet**

Den hastighet med vilken fodermedlet bryts ned i vommen har betydelse för djurets konsumtion och produktionsförmåga. Här ingår bl.a. den hastighet med vilken foderpartiklarnas storlek minskas, jäsningshastigheten och hur snabbt foderpartiklarna rör sig genom matsmältningskanalen. Nedbrytningshastigheten bestäms som den andel av den smältbara substansen i vommen som bryts ned per timme. Nedbrytningshastighet och smältbarhet måste behandlas var för sig. Nedbrytningshastigheten beskriver bara egenskapen hos den smältbara delen av ett ämne. Hastigheten är konstant under hela nedbrytningsprocessen. Den mängd substrat som bryts ned varje timme är dock större i början av processen därför att mer substrat då finns tillgängligt.

En hög konsumtion av fiber kan möjliggöras genom att styra nedbrytningshastigheten uppåt, ett lågt fiberinnehåll i foderstaten kan behöva en lägre nedbrytningshastighet för att skapa en bra vommiljö.

### **Hur väljer vi idag kvalitet på vallfodret**

De viktigaste sätten att styra smältbarhet och fiberkvalitet i våra vallväxter är:

- *Val av skördetidpunkt.* Tidigare skörd ger högre konsumtion p.g.a. lägre fiberinnehåll och högre fibersmältbarhet. När smältbarheten (mätt som VOS) ökar med 1 %-enhet ökar konsumtionen av vallfoder med 0,19 kg ts/dag, mjölkproduktionen ökar med 0,4 kg mjölk/dag.
- *Val av vallväxt.* Valet av vallväxt har stor betydelse för konsumtio-



nen. Daglig konsumtion i storleksordningen 10–20 % högre för klöver jämfört med gräs har uppnåtts både på bete och när vallfodret utfodrats som ensilage. Ökat klöverinslag i ensilaget leder också till ökad mjölkproduktion. Klöver innehåller generellt sett, i förhållande till gräsen, en lägre andel cellväggar. Partikelreduktionen i vommen liksom förjäsningen av cellinnehållet.

- *Val av ensileringsprocess.* Förutom grönmassans näringsmässiga kvalitet är "jäsningskvaliteten" viktig för konsumtionen av ensilage. De fermentationsprodukter som bildas vid ensileringen sänker konsumtionen.

Studier visar att mängden syror i ensilaget har större betydelse för koras konsumtionsförmåga när ensilagens smältbarhet ökar och när andelen spannmålsstärkelse i foderstaten ökar. Även olika N-fraktioner (t.ex. aminer), som kan bildas då protein bryts ned under ensileringen sänker konsumtionen. En väl genomförd ensilering för att ta tillvara växtmaterialens näringsmässiga kvalitet kan därför inte nog betonas.

### **Kompletteringsfoder**

För att uppnå önskad mjölkproduktion och god djurhälsa krävs i de flesta fall någon typ av kompletteringsfoder.

#### *Proteinhalt och proteinkvalitet*

Ökad proteinhalt i foderstaten leder ofta till ökad konsumtion. En ökad proteinhalt i fodret brukar åtföljas av en lägre fiberhalt, varför de egentliga orsakssambanden är oklara. Man vet dock att effekten av höjd proteinhalt på konsumtionen är större om proteinnivån i foderstaten är låg. Vid låg proteintillförsel kan kvävetillgången för vommens bakterier bli begränsande för nedbrytningen och därmed foderintaget.

#### *Stärkelse och lättlösliga kolhydrater*

Stärkelse och socker förjäses snabbt i vommen och bidrar mycket litet till vommfyllnaden. De kan ändå ha ett negativt inflytande på foderintaget eftersom de vid vomjäsningen bildar en hög andel propionat. Det gäller alltså att hitta en balans mellan kons förmåga att omsätta näringsämnen och hennes behov. Allt för höga mängder av socker och stärkelse i foderstaten kan minska nedbrytningshastigheten av fiber, samtidigt som passagehastigheten minskar.

### **Så ska ett bra ensilage se ut**

För att uppnå den foderkonsumtion som svarar mot kons näringsbehov krävs ett vallfoder med högt fodervärde. De viktigaste parametrarna är smältbarhet och nedbrytningshastighet eftersom de medverkar i den fysiska regleringen av konsumtionen. Vidare krävs en styrd ensilering så att vallväxtens goda egenskaper konserveras. Här nedan (tabell 1) anges de kvalitetsmått som utmärker det optimala vallfodret.

*Tabell 1. Kvalitetsmått som utmärker det optimala vallfodret.*

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Botanisk sammansättning</b> | 30–50 % klöver                                    |
| <b>Torrsubstanshalt</b>        | Mer än 30 %                                       |
| <b>ME</b>                      | Mer än 11,0 MJ                                    |
| <b>Råprotein</b>               | 130–160 g/kg TS                                   |
| <b>pH</b>                      | 4,0–4,5   |
| <b>NDF</b>                     | 475–525 g/kg TS beroende på växtmaterial          |
| <b>EFD</b>                     | 50–56   |
| <b>NH<sub>4</sub>-N</b>        | mindre än 50g/kg total N                          |
| <b>Socker</b>                  | mer än 100 g/kg TS                                |
| <b>Totala syror</b>            | 60–80 g/kg TS                                     |
| <b>Mjölksyra</b>               | 45–60 g/kg TS                                     |
| <b>VFA</b>                     | mindre än 20 % av totala syror =<br>15–20 g/kg TS |

Elisabeth Nadeau, Institutionen  
för jordbruksvetenskap, SLU,  
tel: 0511-671 42, e-post:  
Elisabet.Nadeau@jvsk.slu.se

Medarbetare: Birgitta Johansson,  
Institutionen för jordbruks-  
vetenskap, SLU & Søren Krogh  
Jensen, Avdelningen för husdjurs-  
näring och fysiologi, Forskning-  
scenter Foulum, Danmark

## Viktiga faktorer som på- verkar vitamininnehållet i vallensilage

Användning av syntetiska vitaminer inom ekologisk produktion förbjöds enligt EU-förordning nr 1804/1999 från den 24 augusti 2000. För närvarande råder dock dispens i Sverige. Naturligt förekommande vitaminer finns endast i begränsad omfattning på marknaden och kostnaden är betydligt högre än för syntetiska vitaminer. Det är därför av stor vikt att undersöka vitamininnehållet i vallfoder som utgör en betydande del av foderstaten i ekologiska mjölkbesättningar. Vitaminerna A, D och E har stor betydelse för nötkreatur (Carlsson, 2000). Vitamin A finns som karotiner i växter av vilka  $\beta$ -karotin dominerar. Brist på vitamin A kan försämra immunförsvaret och synen, samt leda till reproduktionsstörningar. I naturen finns åtta provitaminer av vitamin E varav alfa-tocopherol har den högsta biologiska aktiviteten. Brist kan leda till försämrat immunförvar, muskeldegeneration, samt reproduktions- och juverhälsoproblem. Vitamin E är en antioxidant och förhindrar därför oxidation av omättade fettsyror som orsakar smakfel på mjölken (Krogh Jensen, 2000). Vitamin D finns som  $D_2$  i växter och som  $D_3$  i animaliska produkter. Brist kan leda till störningar i kalcium- och fosforomsättningen, samt nedsatt immunförvar (Weiss, 1998).

Syftet med projektet var att undersöka hur vallgrödans innehåll av  $\beta$ -karotin, D- och E-vitamin påverkas av skörd och ensilering i olika lagringstyper (plansilo, tornsilo, rundbal). Dessutom studerades inverkan av lagringstid och tillsatsmedel på vitamininnehållet i ensilage. Innehållet av  $\beta$ -karotin, A- och E-vitamin följdes upp i mjölk. I denna sammanfattning presenteras resultaten rörande E-vitamin och  $\beta$ -karotin i vallensilage.

### Utförande

Sju ekologiska mjölkgårdar i Västra Götalands och Jönköpings län ingick i projektet, som omfattade både första och andra skörd av vall (tabell 1). Två gårdar hade plansilor, två använde rundbalar och tre gårdar hade tornsilor. Av de två gårdar, som hade plansilor respektive rundbalar använde en gård syrapreparat och en gård inokulant. Dessutom ensilerades en del av grönmassan på varje gård utan tillsatsmedel (kontroll). Gårdar med rundbalar ensilerade med tillsatsmedel men lät cirka 8 balar från varje skifte ensileras utan tillsatsmedel. Av de tre gårdarna med tornsilor, använde en gård syrapreparat och två gårdar använde inokulanter. En av gårdarna med inokulant ensilerade grönmassa från första skörd med inokulant medan grönmassa från andra skörd ensilerades utan tillsatsmedel (tabell 1).

Prov för vitaminanalys togs i stående gröda strax innan slåtter och i strängen efter förtorkning av grönmassa strax innan inkörning från samtliga fält. Grödans botaniska sammansättning och utvecklings-

stadium bestämdes för varje fält. Under utfodringsperioden togs ensilageprover för vitaminanalys tre gånger per skörd (i början, mitten och slutet av utfodringsperioden). Fyrtio grönmassaprover och 60 ensilageprover frystorkades och analyserades med avseende på  $\beta$ -karotin samt D- och E-vitamin. Ensilagens näringsinnehåll och hygieniska kvalitet analyserades från ett samlingsprov per silo eller från prov av rundbalar inom samma skörd.

### Näringsinnehåll och hygienisk kvalitet i ensilage

Andelen klöver var högre i andra än i första skörd (64 respektive 43 % av ts). Dessutom var klöveren mer utvecklad i andra (blomning) än i första skörd (stjälksträckning – knoppning). Detta resulterade i lägre energiinnehåll i andra (10,1 MJ) än i första skörd (11,7). Däremot ökade råproteinhalten från 14 till 18 % av ts medan NDF-halten var relativt oförändrad mellan skördarna (1:a skörd 44 % och 2:a skörd 42 % av ts). Torrsubstanshalten varierade från 21 till 51 % i ensilagen. Generellt var den hygieniska kvaliteten i ensilagen god med mycket mjölksyra (medel 7,0 s.d. 2,9 % av ts) i förhållande till ättiksyra (medel 1,6 s.d. 0,9 % av ts) och en smörsyrarhalt på i genomsnitt mindre än 0,06 % (s.d. 0,02 %) av ts och pH 3,6–4,5. Trots låga pH-värden var koncentrationen av ammoniumkväve högt i ensilagen (9,3–15,4 % ammoniumkväve av totala kvävet).

### E-vitamin och $\beta$ -karotin i grönmassa och ensilage

Som framgår av figur 1, 2, 3 och 4 är ensilagens innehåll av vitamin E i denna undersökning betydligt lägre än tabellvärdet på 115 mg alfa-tocopherol per kg ts (Spörndly, 1999). Innehållet av  $\beta$ -karotin är också anmärkningsvärt lågt i ensilagen. Normerna för A- och E-vitaminförsörjning har höjts för mjölkkor (NRC, 2001), vilket kan ha avgörande

Tabell 1. Lagringstyp och tillsatsmedel för vallensilage skördat på gårdarna.

| Gård                  | Lagringstyp | Typ av tillsatsmedel | Tillsatsmedel         |                 |
|-----------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
|                       |             |                      | Första skörd          | Andra skörd     |
| Tingvall,             | 3 plansilor | inokulant            | Feedtech <sup>1</sup> | Feedtech        |
| HS, Gbg och Bohus län |             |                      | kontroll (utan)       |                 |
| Önne, Hedekas         | 3 plansilor | syra                 | Proens <sup>2</sup>   |                 |
|                       |             |                      | kontroll (utan)       | kontroll (utan) |
| Nygården, Hjo         | 3 tornsilor | inokulant            | Josilac <sup>3</sup>  | Josilac         |
| Lunnatorp, Vedum      | 2 tornsilor | syra                 | Proens                | Proens          |
| Stora Hallebo, Habo   | 2 tornsilor | inokulant            | Biocool <sup>4</sup>  | kontroll        |
| Bygården, Tidavadrund | balar       | inokulant            | Biophast <sup>5</sup> | Biophast        |
|                       |             |                      | kontroll (utan)       | kontroll (utan) |
| Liden, Falköping      | rundbalar   | syra                 | Proens                | Proens          |
|                       |             |                      | kontroll (utan)       | kontroll (utan) |

<sup>1</sup>) mjölksyrabakterier (*Lactobacillus plantarum* och *Pediococcus acidilactici*) och cellulasaenzymer.

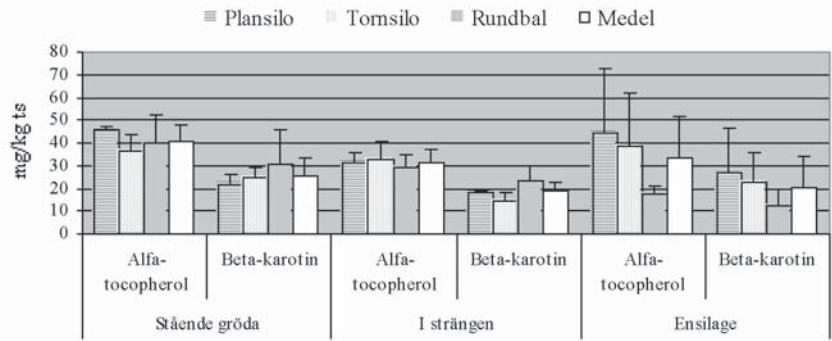
<sup>2</sup>) 2/3 myrsyra och 1/3 propionsyra.

<sup>3</sup>) mjölksyrabakterier (*Lactobacillus plantarum* och *Pediococcus acidilactici*) och cellulasaenzymer.

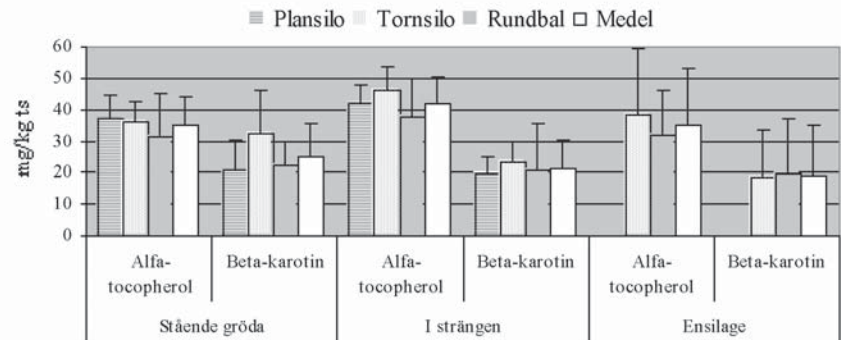
<sup>4</sup>) mjölksyrabakterier (*Lactobacillus buchneri*) och fyra olika enzymer.

<sup>5</sup>) mjölksyrabakterier (*Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus plantarum* och *Propionibacterium jensenii*) och fyra olika enzymer.

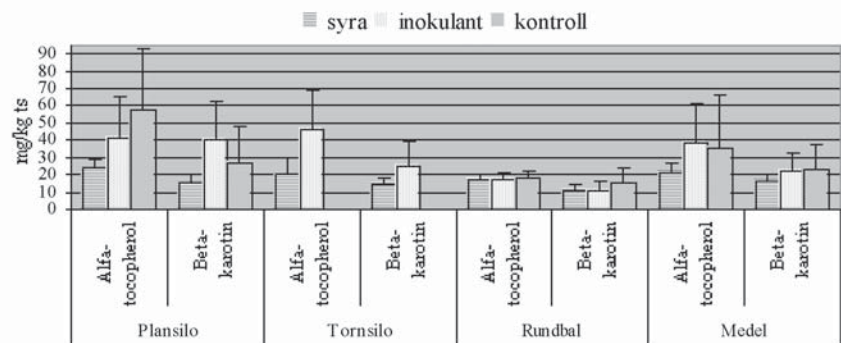
Figur 1. Innehåll av alfa-tocopherol (E-vitamin) och beta-karotin (A-vitamin) i grönmassa (n=2-4) och ensilage (n=11-12) från gårdar med olika lagringstyper under första skörden.



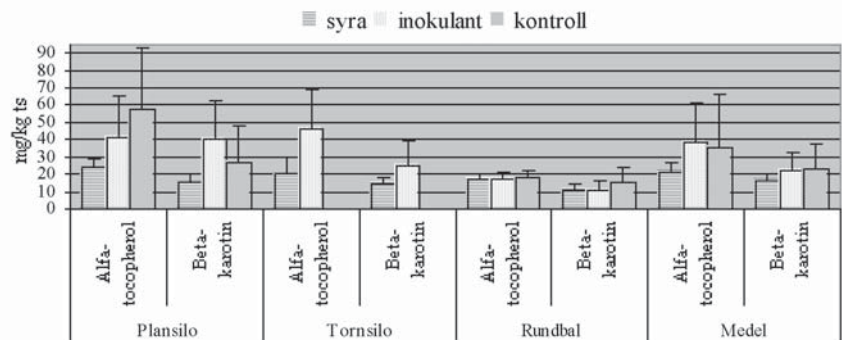
Figur 2. Innehåll av alfa-tocopherol (E-vitamin) och beta-karotin (A-vitamin) i grönmassa (n=2-4) och ensilage (n=8-14) från gårdar med olika lagringstyper under andra skörden. Ensilage från plansilo, omfattande endast tre prover, innehöll 87 mg alfa-tocopherol/kg ts och 62 mg beta-karotin/kg ts.



Figur 3. Innehåll av alfa-tocopherol (E-vitamin) och beta-karotin (A-vitamin) i ensilage från gårdar med olika lagringstyper och tillsatsmedel under första skörden (n=3-6).



Figur 4. Innehåll av alfa-tocopherol (E-vitamin) och beta-karotin (A-vitamin) i ensilage från gårdar med olika lagringstyper och tillsatsmedel under andra skörden (n=2-6). Medel över lagringstyper är räknat på prov från tornsilo och rundbal.



betydelse för EU förordningen om förbud mot utnyttjande av syntetiska vitaminer i ekologisk idisslarproduktion.

Halterna av vitamin E och  $\beta$ -karotin i stående gröda var relativt oförändrade under förtorkning i sträng av grönmassan (figur 1 och 2). Vitaminhalterna i ensilage från silo var jämförbara med vitaminhalterna i grönmassa från båda skördarna. Däremot var E-vitaminhalten i rundbalat ensilage lägre än i grönmassa från första skörd medan det inte var några skillnader i vitaminhalt mellan grönmassa och rundbalat ensilage under andra skörden (figur 1 och 2). Detta tyder på större risk för luftinsläpp och oxidation av vitamin E i rundbalat ensilage än i ensilage från silo. Den större variationen i ensilagens vitaminhalter än i grönmassans halter beror troligtvis på effekter av lagringstid och var i silon provtagning utfördes. Innehåll av E-vitamin och  $\beta$ -karotin i rundbalat ensilage minskade med i genomsnitt 42 (från 35 till 18 mg alfa-tocopherol/kg ts) respektive 35 % (från 19 till 12 mg  $\beta$ -karotin/kg ts) under en tre månaders period. Det gick inte att urskilja någon effekt av lagringstid på vitamininnehållet i silolagrat ensilage utan där påverkades vitamininnehållet mer av var i silon provet togs.

Skillnader i ensilagens vitamininnehåll beroende på tillsatsmedel varierade mellan skördarna. Silolagrat ensilage, behandlat med syra från första skörd, tenderade att ha lägre innehåll av vitamin E och  $\beta$ -karotin än obehandlat ensilage och ensilage behandlat med inokulant (figur 3). Däremot var variationen i vitamininnehåll mindre för syra-behandlat ensilage än för övrigt ensilage, vilket visar på ett stabilare ensileringsystem. I rundbalsensilage från första skörd var nivåerna av E-vitamin och  $\beta$ -karotin oberoende av vilket tillsatsmedel som användes. Under andra skörden verkade dock E-vitaminhalten i ensilage från tornsilo och rundbal vara lägre för ensilage behandlat med inokulant än för syrabehandlat ensilage (figur 4). Obehandlat ensilage i tornsilo hade högre halter av E-vitamin och  $\beta$ -karotin än behandlat ensilage. Variationen i vitamininnehåll var relativt låg och jämn mellan samtliga tre behandlingar i tornsilo medan rundbalat ensilage behandlat med inokulant hade något lägre variation i vitamininnehåll än övrigt rundbalat ensilage från andra skörd.

Sammanfattningsvis kan vi påstå att vallväxternas innehåll av E-vitamin och  $\beta$ -karotin kan bibehållas under skörd och ensilering om förutsättningarna är goda (bra näringsinnehåll och hygienisk kvalitet hos ensilaget och bra väderleksförhållanden). Den stora skillnaden mellan vallfodrets vitamininnehåll i denna studie och existerande tabellvärden visar på att det är mycket angeläget att studera hur idisslarna klarar sin produktion och hälsa utan tillsats av vitaminer i foderstaten. Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, i samarbete med SVA och institutionen för obstetrik och gynekologi, SLU och avdelningen för husdjursnäring och fysiologi, Forskningscenter Foulum, Danmark, börjar därför i höst ett tvåårigt försök på Tingvalls ekologiska försöksgård, Hushållningssällskapet Väst, för att studera produktion, mjölk kvalitet och hälsa hos mjölkkor, som inte får syntetiska vitaminer i foderstaten.

**Referenser**

- Carlsson, J. 2000. Vitaminer tillmjölkcor i ekologisk produktion. Jordbruksinformation 6, Jordbruksverket, Jönköping. Stencil 10 sidor.
- Krogh Jensen, S. 2000. Mjölkornas vitaminomsättning – när är det behov av extra tillskott? Svensk Mjölks Djurhälso- och Utfodringskonferens, s. 57-62. 22-24/8. Växjö.
- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington DC.
- Spörndly, R. 1999. Födertabeller för idisslare. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala. Rapport 247.
- Weiss, W.P. 1998. Requirements of fat-soluble vitamins for dairy-cows – a review. J. Dairy.Sci. 81, 2493-2501.

# Ekologisk rapskaka till mjölkkor – är det ett bra fodermedel i en 100 % ekologisk foderstat?

Birgitta Johansson, Institutionen för jordbruksvetenskap, SLU, tel: 0511-672 93, e-post: Birgitta.Johansson@jvsk.slu.se

Medarbetare: Elisabet Nadeau, & Bengt-Ove Rustas, Institutionen för Jordbruksvetenskap, SLU

Kraven på ekologisk mjölkproduktion ökar i och med nya EU-regler. Hexanextraherade fodermedel förbjöds år 2000, vilket medförde att många proteinfodermedel (mjöl) inte kunde användas i en ekologisk foderstat. Idag får foderstaten innehålla 5 % konventionellt foder, men år 2005 kommer troligen kravet på en 100 % ekologisk foderstat att införas i Sverige. Försörjningen av protein kan bli ett problem vid en övergång till enbart ekologiskt foder. Tidigare studier har visat att risken för en överutfodring av energi, och därmed en hulluppbyggnad, är stor i en ekologisk foderstat med fullfoder (Sundås & Olrog, 1997). Korna kan då bli feta, vilket ofta leder till en mer begränsad konsumtionsförmåga.

En proteinkälla som kan odlas och framställas lokalt är kallpressad rapskaka. Råproteinet i kallpressad rapskaka har dock hög nedbrytbarhet i vommen, vilket kan medföra en låg andel vomstabil råprotein i foderstaten. För låg andel vomstabil råprotein i foderstaten kan ge sänkt mjölkavkastning (Wu & Satter, 2000). Ekologiska foderstater med låg andel konventionella fodermedel (0–3 %) har även visats ge högre andel smakfel i mjölken än de som nyttjat 4–5 % konventionellt foder (Gelinder & Spörndly, 2000).

Syftet med vår studie var att under två år undersöka möjligheterna att bibehålla mjölkavkastningen och mjölk kvalitén (sammansättning, lukt- och smakfel, cellhalt) med en helsvensk 100 % ekologisk foderstat, som innehöll kallpressad rapskaka. Dessutom undersöktes effekter på kornas hull, vikt, hälsa och fruktsamhet.

## Tvåårigt försök på Tingvall

Försöket genomfördes på Tingvall, en ekologisk försöks- och demonstrationsgård som ligger vid Bullaren i norra Bohuslän, och tillhör Hus-hållningssällskapet i Väst. Under två stallperioder (01/02, år 1; samt 02/03, år 2) studerades 40 kor av SLB-ras. Korna hölls i en kall lösdrift, där de två försöksgrupperna med 20 kor vardera, vistades i var sin fälla. Korna fördelades på grupperna så att potentialen för mjölkproduktionen skulle vara likartad, dvs. de parades efter kalvningsdatum, laktationsnummer, tidigare mjölkproduktion samt härstamningsindex för förstakalvarna. Korna mjölkades två gånger per dag i en mjölkgrup. Mjölkavkastningen mättes och mjölken analyserades med avseende på fett, protein, urea och celltal, totalt 2 ggr per månad under kornas 3 första laktationsmånader. Vid fyra tillfällen per stallperiod utfördes lukt- och smakfölsbedömning på samlingsprover från respektive grupp. Under sista stallperioden analyserades dessutom samlingsproverna för fett-syresammansättning i mjölken vid tre tillfällen med en månads mel-



lanrum. Samtidigt togs prover på rapskaka och koncentrat, för fettsyreanalys. Korna vägdes och hullbedömdes en gång i månaden. Alla avvikelser i hälsa noterades kontinuerligt. Fruktsamhet följdes via antal semineringar och antal dagar från kalvning till 1:a insemination.

### Fodermedel och foderstater

Korna fördelades på två grupper, rapsgruppen (R-gruppen) där 20 SLB-kor utfodrades med 100 % ekologiskt foder, innehållande kallpressad rapskaka, samt koncentratgruppen (K-gruppen) där 20 kor utfodrades med 95 % ekologiskt foder och 5 % konventionellt foder, innehållande Lantmännens Eko Unik 50. Rapsfrö pressades till rapskaka hos en lokal producent, Bengt Olsson i Dingle. Genomsnittliga analysvärden för de fodermedel som användes i studien framgår av tabell 1.

Fodret gavs i fri tillgång som ett blandfoder, vilket blandades i en mixervagn. Under stallperioden vägdes allt foder till grupperna dagligen. Båda grupperna utfodrades enligt KRAV:s regler med begränsad mängd kraftfoder (max 50 % per dag under de tre första laktationsmånaderna, därefter cirka 40 %). Eftersom rapskakan innehöll mycket fosfor fick R-gruppen ett specialblandat mineralfoder utan fosfor, medan K-gruppen fick ett "standardmineral" (effekt normal). Som exempel visas foderstaten samt det totala näringsinnehållet i fodret i mars 2002, då korna var i tidig laktation och utfodrades med 50 % kraftfoder (tabell 2 och 3). Det var inte några problem att få korna att konsumera rapskakan, då rapsen blandades i ett blandfoder.

En giva på 4 kg rapskaka, som innehöll cirka 28 % råprotein av torrsubstansen (ts) och 20 % fett av ts, resulterade i en foderstat med 4,5–5 % fett av ts och cirka 6,5 g AAT/MJ, med den grovfoderkvaliteten som användes i försöket. Fetthalten, vid maximalt 5 % av ts, begränsade mängden protein i foderstaten. Det var inte möjligt att helt balansera de olika foderstaterna, med avseende på näringsinnehållet (tabell 3). Framförallt var det den teoretiskt beräknade möjligheten att få proteinkvaliteten (AAT/MJ) att räckta till i rapsfoderstaten, samt fett och stärkelseinnehållet som skilde sig åt mellan grupperna.

Tabell 1. Näringsvärde hos foder som användes i försöket år 1 och år 2.

| Foder           | Ts (%) | Energi<br>(MJ/kg ts) | Råprotein<br>(g/kg ts) | AAT<br>(g/kg ts) | PBV<br>(g/kg ts) | NDF<br>(g/kg ts) | Råfett<br>(g/kg ts) |
|-----------------|--------|----------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Ensilage 1 år 1 | 29     | 11,8                 | 145                    | 74               | 17               | 480              | –                   |
| Ensilage 1 år 2 | 29     | 11,9                 | 139                    | 74               | 11               | 540              | –                   |
| Korn år 1       | 84     | 13,3                 | 121                    | 93               | -31              | 132              | –                   |
| Korn år 2       | 86     | 13,1                 | 109                    | 93               | -42              | 218              | –                   |
| Vete år 1       | 84     | 14,0                 | 95                     | 94               | -60              | 80               | –                   |
| Vete år 2       | 86     | 14,1                 | 117                    | 94               | -37              | 127              | –                   |
| Ärter år 1      | 86     | 14,2                 | 236                    | 100              | 76               | 203              | –                   |
| Ärter år 2      | 87     | 13,7                 | 235                    | 99               | 76               | 183              | –                   |
| Rapskaka år 1   | 91     | 16,3                 | 277                    | –                | –                | 232              | 205                 |
| Rapskaka år 2   | 91     | 17,1                 | 273                    | –                | –                | 197              | 236                 |
| Unik 50 Eko     | 89     | 15,6                 | 345                    | 169              | 96               | 146              | 135                 |

## Resultat och diskussion

Under de tre första laktationsmånaderna fann vi en signifikant högre mjölkavkastning i kg mjölk per ko och dag för R-gruppen jämfört med K-gruppen (38,4 kg resp. 35,3 kg.  $P < 0,01$ ). Däremot fann vi inga skillnader i kg energikorrigerad mjölk (ECM) per dag, mellan de båda grupperna (36,0 kg resp. 34,7 kg). Mjölksammansättningen skilde sig åt hos de äldre korna. Korna som var i sin fjärde laktation eller mer, samt utfodrades med rapskaka, hade en lägre fetthalt och en lägre proteinhalt i mjölken än korna i K-gruppen (tabell 4). Mellan yngre kor (laktation 1–3) fanns inte lika stora skillnader. Fett- respektive proteinmängderna (kg) skilde sig inte åt mellan grupperna (tabell 4). Det fanns heller inte några skillnader i mjölkurea eller celltal.

Intressant är att fettsyreinnehållet var annorlunda i rapskaka än i koncentrat (tabell 5). Andelen omättade fettsyror var högre i rapskakan än i koncentratet (92 resp. 83 g/100g fettsyror). Innehållet i mjölken indikerar att fodret påverkade sammansättningen, eftersom även mjölken från R-gruppen hade en högre andel omättade fettsyror än mjöl-

Tabell 2. Foderstat till kor i början av laktationen, exempel från mars 2002.

| 100 % Ekologisk foderstat | 95 % ekologisk foderstat      |
|---------------------------|-------------------------------|
| 13 kg ts ensilage         | 13 kg ts ensilage             |
| 4,6 kg ärter              | 5,2 kg ärter                  |
| 2,8 kg korn               | 3,2 kg korn                   |
| 1,8 kg vete               | 2,1 kg vete                   |
| 4 kg kallpressad rapskaka | 2,7 kg Unik 50 Eko-koncentrat |
| foderkalk och mineral     | mineral                       |

Tabell 3. Näringsinnehåll i konsumerat foder mars 2002.

|                         | 100 % Ekologisk foderstat | 95 % ekologisk foderstat |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Konc.grad (MJ/kg ts)    | 12,9                      | 12,7                     |
| Protein/energi (AAT/MJ) | 6,4                       | 7,0                      |
| Krafftoder %            | 45,0                      | 45                       |
| Konventionell %         | 0,0                       | 4,7                      |
| Torrsubstans %          | 41                        | 41                       |
| Rp%                     | 16,7                      | 16,9                     |
| NDF %                   | 35                        | 34                       |
| Fett %                  | 4,5                       | 3,2                      |
| Stärkelse %             | 19,0                      | 23,0                     |

Tabell 4. Mjölksammansättning i medeltal år 1 och år 2 under de 90 första dagarna efter kalvning, 20 kor per grupp, R=100 % ekologisk foderstat, K=95 % ekologisk foderstat.

|               | Fett, %           |                   | Fett, kg/dag |      | Protein, %        |                   | Protein, kg/dag |      |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------|------|-------------------|-------------------|-----------------|------|
|               | R                 | K                 | R            | K    | R                 | K                 | R               | K    |
| Laktation 1   | 3,56              | 3,63              | 1,06         | 0,96 | 3,22              | 3,22              | 0,98            | 0,89 |
| Laktation 2–3 | 3,56 <sup>a</sup> | 3,85 <sup>b</sup> | 1,40         | 1,46 | 3,17              | 3,21              | 1,25            | 1,22 |
| Laktation 4–  | 3,77 <sup>c</sup> | 4,39 <sup>d</sup> | 1,73         | 1,76 | 3,04 <sup>c</sup> | 3,37 <sup>d</sup> | 1,39            | 1,35 |

a,b,c,d: olika bokstäver på samma rad inom mjölkparameter visar statistiska skillnader mellan foderstaterna (a,b:  $P < 0,05$  c,d:  $P < 0,001$ ).

ken från K-gruppen (34 resp. 25 g/100g fettsyror). Dessutom fann vi en större mängd av fettsyran CLA (conjugated linoleic acid) i mjölken från R-gruppen (tabell 5). I vår studie baseras fettsyresresultaten på endast 3 provtillfällen, men de överensstämmer med andra försök som har visat att foderstater med högt innehåll av oljeväxter ger positiva effekter på CLA-innehållet i mjölk (Ward et al., 2002). CLA har vistats ha anticancerogena effekter (Parodi, 1997). Den höga halten omättade fettsyror i rapskakan kan möjligen ha bidragit till den lägre fetthalten i mjölken, då fettsyrasyntesen i juret kan inhiberas av höga nivåer av omättat foderfett i blodet.

Studien kunde inte påvisa några problem med lukt- och smakfel i mjölken, utom för någon anmärkning för stallsmak i båda grupperna. Denna anmärkning berodde inte på foderstaten, utan på sättet som provet tagits.

Under senare delen av första stallperioden vägde korna i R-gruppen cirka 20 kg mer i genomsnitt än korna i K-gruppen. Under andra stallperioden var det tvärtom så att korna i K-gruppen vägde något mer. De båda grupperna följdes åt i hullpoäng båda åren. Därför kan vi inte visa på någon effekt på hull eller i vikt i studien.

Efter första försöksåret blev 13 av de 20 korna i R-gruppen dräktiga på nytt, medan 15 av de 20 korna i K-gruppen blev dräktiga igen. Antalet dagar mellan kalvning och första insemination var 80 och 81, antalet inseminationer per dräktighet var 1,77 och 1,53 för R-gruppen respektive K-gruppen. Alla korna är inte dräktighetsundersökta än efter andra året. Under första stallperioden förekom 6 veterinärbehandlingar av korna i R-gruppen och 3 i K-gruppen. Motsvarande för andra stall-

Tabell 5. Fettsyresammansättning (g/100 g fettsyror) i rapskaka, koncentrat samt mjölk, under 90 första dagarna efter kalvning år 2, 20 kor per grupp, R=100 % ekologisk foderstat, K=95 % ekologisk foderstat, n=3.

|               |               | FODER    |            | MJÖLK |       |
|---------------|---------------|----------|------------|-------|-------|
|               |               | Rapskaka | Koncentrat | R     | K     |
| <b>C4:0</b>   | Butyric       |          |            | 4,55  | 4,14  |
| <b>C6:0</b>   | Caproic       |          |            | 2,58  | 2,71  |
| <b>C8:0</b>   | Caprylic      |          |            | 1,43  | 1,63  |
| <b>C10:0</b>  | Capric        |          |            | 2,85  | 3,67  |
| <b>C12:0</b>  | Lauric        | 0,01     | 1,12       | 3,08  | 4,27  |
| <b>C14:0</b>  | Myristic      | 0,08     | 0,48       | 10,34 | 12,64 |
| <b>C16:0</b>  | Palmitic      | 4,82     | 10,20      | 21,85 | 30,29 |
| <b>C18:0</b>  | Stearic       | 1,61     | 2,59       | 14,07 | 10,27 |
| <b>C18:1</b>  | Transvaccenic |          |            | 2,47  | 1,09  |
| <b>C18:1</b>  | Oleic         | 51,57    | 31,86      | 20,92 | 15,69 |
| <b>C18:1</b>  | Vaccenic      | 5,69     | 3,10       | 0,87  | 0,57  |
| <b>C18:2</b>  | Linoleic      | 22,98    | 38,96      | 1,69  | 1,89  |
| <b>C18:3</b>  | Linolenic     | 9,65     | 7,80       | 0,70  | 0,70  |
| <b>C18:2</b>  | CLA           | 0,71     | 0,39       |       |       |
| <b>övrigt</b> |               | 3,57     | 3,87       | 11,89 | 10,07 |

perioden var 3 veterinärbehandlingar i R-gruppen respektive 4 i K-gruppen. Än är det svårt att utvärdera om den ena gruppen hade bättre hälsa och fruktsamhet än den andra gruppen, skillnaderna verkade dock inte stora.

Med en 100 % ekologisk foderstat innehållande 4 kg kallpressad rapskaka verkade mjölkavkastningen kunna bibehållas eller till och med ökas, medan fett- och proteinhalterna sjönk hos de äldre korna, jämfört med då 5 % konventionellt foder nyttjades.

Studien är finansierad av Jordbruksverket. HushållningsSällskapet i Väst bidrar med kor och byggnader. Parallellt pågår även ett projekt där ekologisk odling av höstraps studeras.

## **Referenser**

- Gelinder, Å. & Spörndly, R. 2000. Smakfel i leverantörmjölken vid ekologisk mjölkproduktion – förekomst och möjliga orsaker. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU. Uppsala.
- Parodi, P.W. 1997. Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *J. Nutr.* 127:1055-1060.
- Sundås, S. & Olrog, L. 1997. Ekologisk mjölkproduktion på Tingvall. HushållningsSällskapet i Göteborg och Bohuslän.
- Ward, A.T., Wittenberg, K.M. & Przybylski, R. 2002. Bovine milk fatty acid profiles produced by feeding diets containing solin, flax and canola. *J. Dairy Sci.* 85: 1191-1196.
- Wu, Z. & Satter, L.D. 2000. Milk production during the complete lactation of dairy cows fed diets containing different amounts of protein. *J. Dairy Sci.* 83:1042-1051.

Christel Cederberg, Svensk Mjök,  
tel: 035-506 80, e-post:  
christel.cederberg@n.lrf.se

# Livscykelanalys (LCA) av foderråvaror

## Vad är livscykelanalys

Livscykelanalysen (LCA) är ett vedertaget verktyg inom forskning och industri för att analysera produkters miljöpåverkan. Genom att följa produkten från vaggan till graven kartläggs resursförbrukningen och emissioner till luft, vatten och mark för olika delarna av livscykeln. Syftet kan vara att jämföra produkter med samma funktion (t.ex. ekologisk och konventionell mjök) eller att fastställa vilka delar av livscykeln som ger upphov till mest miljöpåverkan och där det också finns störst potential för förbättringar. När resursförbrukning och emissioner har inventerats i ett produktionssystem görs en "översättning" till olika miljöpåverkansfaktorer (effektkategorier) såsom försurning, växthus-effekt, eutrofiering etc. LCA-metodiken är standardiserad i ISO 14040 och det finns allmänna riktlinjer publicerade som används av forskare, företag och andra organisationer.

För att göra en fullständig LCA ska egentligen produkten följas ända fram till konsumtion och avfallshantering. När det gäller livsmedelsproduktion har det dock ett stort värde att göra bra LCA-studier som är begränsade till endast primärproduktionen. Dessa studier kan sedan användas för fullständiga livscykelanalyser där det oftast ingår ett stort antal råvaror, som t.ex. cerealier och mjök i barnmatsvälling. Om man vill lära sig mer om olika kraftfoderråvarors miljöpåverkan kan med fördel LCA-metodiken användas även om kraftfodret endast är en del (men betydelsefull sådan!) i animalieproduktion. Med hjälp av LCA kan man på ett systematiskt sätt öka kunskapen om var i kraftfodrets livscykel miljöpåverkan uppstår och utifrån denna kunskap arbeta för att förbättra foderråvarans svaghet eller eventuellt byta ut en miljöbelastande råvara mot en mindre miljöbelastande.

## Metodologiska problem

**Allokering** betyder i LCA-sammanhang att fördela miljöpåverkan och resursbehov mellan produkter. Råvaror för kraftfoderproduktion kännetecknas av att de ofta är biprodukter från livsmedelsindustrin, dvs. produkter med ett mindre ekonomiskt värde. Undantaget är odling av foderspannmål och ärter där inga biprodukter uppstår. I odlingen av sojabönor genereras både sojamjöl och olja, men i denna gröda är det foderdelen som är mest betydande, både till massa och ekonomiskt värde, varför det är mer korrekt att säga att sojaolja är biprodukten. Den raka motsatsen till sojamjöl är foderråvaran palmkärnexpeller som är en biprodukt, med ett mycket lågt ekonomiskt värde, som genereras i palmoljeodling. En vanlig metod i LCA-studier är att allokera miljö-påverkan mellan huvudprodukt och biprodukt efter ekonomisk grund.

När **datakvaliteten** i LCA ska värderas finns ett antal bedömningsgrunder t.ex.: hur data har förvärvats, hur representativa data är, data-ålder och geografisk korrelation. Vid insamling av data för hur kraft-

foderråvaror har odlats, processats och transporterats uppstår ofta situationer där det är svårt eller till och med omöjligt att erhålla data som kan sägas ha "100-%" kvalitet. I Sverige finner man bra data via livsmedelsföretagens miljörapporter och när det gäller odling har vi förhållandevis god kontroll på användningen av gödsel, diesel, pesticider m.m., samt förhållandevis bra modeller för att beräkna kväveförluster. För importerade foderråvaror kan det vara mer eller mindre svårt att veta från vilka odlingsområden råvarorna härstammar och hur odlingen går till där. Till detta ska läggas att recepten ofta ändras i kraftfoderproduktion, man kanske inte byter råvara men köper från andra länder. Data i livscykelanalyser av kraftfoder är definitivt en färskvara!

Hur **miljöpåverkansbedömning av markanvändning** ska utföras i LCA-metodiken är ännu inte utvecklat, vilket beror på att det är ett metodologiskt mycket svårt problem. Viktiga miljöeffekter som markanvändning leder till är t.ex. förändrad biodiversitet och markbördighet, kulturella värden etc. I den metodutveckling som nu sker inom LCA-världen skiljer man på två typer av markanvändning: "årlig markanvändning" och "mark-transformering". Markanvändning avser det årliga utnyttjande av mark som krävs för att producera en given produkt, t.ex. om avkastningen är 5 ton fodervete/ha är markanvändningen 2m<sup>2</sup>/kg vete\*år. Om det har skett en transformering av mark för odlingen av denna vetegröda, t.ex. en extensiv betesmark har omvandlats till åkermark för veteodling, ska även "transformeringskostnad" för markanvändning läggas på vetet. Denna metod, som alltså är under utveckling, kommer att innebära att om det sker en transformation i markanvändningen för en gröda, som t.ex. uppodling av natursystem såsom Pampas i Sydamerika kommer detta att falla ut mer negativt än odling på åkermark i Sverige som har varit åker under mycket lång tid. Detta har betydelse för LCA av kraftfoderråvaror där speciellt råvaror från Sydamerika och Sydostasien kan komma från områden där naturliga ekosystem odlas upp (=transformeras) till åkermark.

### **Råvaror i svensk kraftfoderproduktion**

Jordbruksverket hämtar in statistik från landets foderfabriker över vilka mängder av olika råvaror som används i kraftfoderproduktion (tabell 1). Det ska observeras att i denna statistik kommer endast fabriksstillverkat kraftfoder med, foderspannmål som odlas på djurgården eller köps direkt från en granne kommer alltså inte med i statistiken. Detsamma gäller en stor del av de ärter/åkerbönor som odlas i landet, som framgår ur tabell 1 användes 24 000 ton ärter/åkerbönor år 2001 i foderblandningar medan odlingen omfattade cirka 30 000 ha. Vid en medelskörd om 3 ton/ha och subtraherat en del areal för matärter är det ett rimligt antagande att minst 70 000 ton ärter totalt har använts i foderproduktion, dvs. väsentligt mer än vad statistiken säger.

Fyra råvaror dominerar foderblandningarna: spannmål, soja, oljevaxter och biprodukter från sockerindustrin. Dominerande proteinfoder till gris och fjäderfä är soja och spannmål, som står för en stor del av

hela foderstaten. Drygt 50 % av den totala sojaanvändningen i Sverige går dock till nötkreaturen. Nötkreatur konsumerar en stor del av de totala rapsprodukterna och en mycket stor del av betfibern och melassen.

### **Exempel på miljöpåverkan från olika foderråvaror**

Nedan diskuterar jag kort hur miljöpåverkan från olika kraftfoderråvaror kan skilja sig åt och jag har valt att fokusera på miljöeffekterna vid användningen av energi, mark och pesticider.

#### *Energi*

Torkning av våta råvaror kan orsaka hög energikostnad för en foderprodukt. Exempel på mycket hög energikostnad är fiskmjöl och grönmjöl (torkade vallbriketter) som kan ligga runt 15 MJ/kg. Här spelar det mindre roll om det är ekologiskt eller konventionell odlat grönmjöl eftersom energin för torkning slår igenom mycket.

Transporter lyfts ofta fram som en mycket dyr energiinsats men dessa ska inte överdrivas. Om vi strikt betraktar energiåtgång per transporterad tonkilometer, och bortser från de olägenheter i form av buller, trängsel och olycksrisker som ett ökat transportarbete medför, så är det framförallt vid två situationer som energin för transporter kan bli hög: när man transporterar mycket skrymmande material, eller när man transporterar mycket långa sträckor. Det innebär att det framförallt är foderråvaror från andra kontinenter än Europa som får märkbart hög energianvändning för transporter. Energianvändningen för transporten av sojamjöl från fältet i Brasilien till en foderfabrik i Sverige ligger i intervallet 2,5–3 MJ/kg och här står transporten över Atlanten till Europa (drygt 10 000 km) för en stor andel.

Tabell 1. Produktion av foderblandningar, alla djurslag samt råvaror ingående i dessa blandningar år 2001<sup>1</sup>.

| <b>Råvara</b>                     | <b>1 000 ton</b> |
|-----------------------------------|------------------|
| Spannmål, inkl. vetekli           | 747              |
| Soja                              | 277              |
| Oljeväxter                        | 243              |
| Betmassa, melass                  | 195              |
| Kvarnprodukter, inkl. majs gluten | 117              |
| Andra veg. proteinfoder           | 112              |
| Övriga råvaror                    | 80               |
| Mineralråvaror                    | 71               |
| Fetter                            | 47               |
| Ärter, åkerbönor, lupiner         | 24               |
| Andra animaliska proteinfoder     | 18               |
| Fiskmjöl                          | 9                |
| Kött-och benmjöl                  | 5                |
| <b>Summa</b>                      | <b>1 945</b>     |

<sup>1</sup>Jordbruksstatistisk Årsbok 2002.

### *Markanvändning*

Eftersom flertalet foderråvaror är biprodukter från livsmedelsindustrin innebär det att resursanvändningen fördelas mellan flera produkter. Från ett hektar sockerbetsodling avkastas produkter som motsvarar nära 11 ton torrs substans varav cirka 70 % är socker och resterande del betmassa (fiber) och melass vilka blir värdefulla foderprodukter framförallt för mjölkkor. Dessa foderprodukter är exempel på foderråvaror som tar liten årlig yta i anspråk för att odlas.

För ekologiska foderråvaror, speciellt om de inte är biprodukter från livsmedelsindustrin vilket ofta är fallet eftersom vi inte har så mycket ekologiska produkter i livsmedelsindustrin, kan den årliga markanvändningen bli relativt hög. Ärtor som avkastar 2 500 kg/ha har en markanvändning om 4 m<sup>2</sup>/kg\*år, att jämföra med betfiber (dvs. torkad betmassa) som har en markanvändning om knappt 0,7 m<sup>2</sup>/kg\*år (ekonomiskt allokerat).

Men det mest besvärliga att bedöma när det gäller resursen mark i en LCA-studie är som tidigare beskrivits de kvalitativa aspekterna där "marktransformation" är en mycket viktig faktor. I dag sker en omvandling av naturliga ekosystem till odlingsmark eller betesmark med stor risk för att viktiga kvaliteter som biodiversitet, vattenhållande förmåga, mullhalt m.m. försämras. Ett exempel på sådan marktransformation är uppodlingen av de artrika savannerna "Cerrados" i Brasilien och Pampas i Argentina<sup>a</sup>. Odling av sojaböna driver denna marktransformation som har gått mycket snabbt de senaste tio åren. När denna typ av markanvändning ska analyseras i en LCA är det viktigt att man också inkluderar de kvalitativa aspekterna.

### *Användning av bekämpningsmedel*

Svenska mjölk- och nötköttsgårdar har oftast en stor andel vall. Tack vare detta är användningen av kemiska bekämpningsmedel liten jämfört med gårdar med annan produktionsinriktning. I en livscykelanalys av svensk mjölkproduktion visar det sig att den dominerande delen av användning av pesticider i foderproduktion ligger utanför mjölkgården, dvs. bekämpningsmedel som används i odling av råvaror för kraftfoder. Detta innebär att om man har som målsättning att minska riskerna med kemikalier i mjölkens livscykel ska stort fokus läggas på hur kraftfodret produceras.

## **Slutsatser**

Livscykelanalysen är en bra metod för att på ett systematiskt sätt gå igenom en kraftfoderråvaras miljöpåverkan från vaggan till graven. När man tar del av resultat från LCA-studier av olika foder bör man observera hur miljöpåverkan har allokerats mellan huvud- och biprodukter. Sammansättningar av kraftfoder, liksom varifrån råvarorna kommer, ändras ofta varför data om kraftfoderråvaror är en färskvara. Metodiken för hur man ska analysera den kanske viktigaste miljöeffekten av matproduktion nämligen markanvändning, är ännu ej fullt utvecklad. Antropogen markanvändning (som t.ex. odling av mat, byggande av vägar) innebär alltid både en kvantitativ och kvalitativ påverkan på miljön.

<sup>a</sup> Pengue, W A. 2003. Soybean Production in Argentina and South America: New technologies, agricultural environment and socio-economic impacts. In: Proceedings from the 4th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-food sector, Bygholm Park Hotel, Danmark, October 6–8, 2003.



Staffan Larsson, Fältforsknings-  
enheten, SLU, tel: 018-67 14 26,  
e-post: Staffan.Larsson@ffe.slu.se

# Ekologisk växtodling på egna ben – till vilket pris?

## Staffan Larsson:

### *Presentation av mitt arbetsområde*

Mitt arbetsområde är sortprovning, dvs. att undersöka sorternas avkastning, odlingsegenskaper och kvalitet i både konventionell och ekologisk odling, i ekologisk provning prövas även sorternas ogräskonkurrens. I den konventionella provningen har vi ungefär 400 försök per år i spannmål, ärter och oljeväxter och i den ekologiska cirka 25 försök. Då det gäller potatis har vi för närvarande i stort sett endast avkastningsförsök i den ekologiska odlingen – fem försök per år.

Finansieringen av den ekologiska provningen görs av Jordbruksverket, medan den konventionella provningen bekostas av utsädesföretagen.

Sorterna i den konventionella provningen kommer förutom från Sverige främst från Nordvästeuropa, särskilt Tyskland, Holland och England.

Viktiga egenskaper i ekologisk odling är ogräskonkurrens och vinterhärdighet, samt naturligtvis tillfredsställande avkastning och kvalitet. I den ekologiska odlingen provas främst sorter som har varit bra i den konventionella odlingen. Vidare provas sorter med specialkvalitéer, t.ex. vårvete med hög proteinhalt eller sorter med förväntad god ogräskonkurrens (högvuxna sorter).

### *Frågeställningar*

1. Behövs det en egen växtförädling för ekologiska sorter? Räcker det med den konventionella förädlingen, eller är en ekologisk förädling mer ändamålsenlig?
  - 1a. Ogräskonkurrens. I Sverige har man under de senaste åren inriktat förädlingen av korn och höstvete mot mycket kortvuxna sorter, eftersom utländska korta sorter har gett bra resultat i den svenska konventionella provningen. Detta kan på sikt ge ett mindre utbud av svenska sorter med bra ogräskonkurrens. Utomlands, t.ex. i Tyskland har man dock gott om långa sorttyper, och det sker också en viss förädling av speciella ekosorter. Räcker vinterhärdigheten?
  - 1b. Bakningsförmåga. I ekologisk odling sjunker proteinhalten och bakningsförmågan accepteras inte av konventionella bagerier. Behövs det en speciell förädling där man tar fram sorter med hög proteinhalt. (Eller är problemet i stället att lära bagerierna hantera vete med lägre proteinhalt?)
2. Utsädesproduktion. Är en ekologisk utsädesproduktion (av spannmål) motiverad ur miljösynpunkt? Kan ekologiskt utsäde alltid hålla acceptabel kvalitet? Måste man överlagra en "lyckad" årgång av utsäde för flera år framåt?
3. Sortprovning. Behövs det en ekologisk sortprovning och i så fall i

vilken omfattning, eller räcker det med den konventionella provningen? Hur tar man tillvara och utvärderar de ekologiska odlarnas egna erfarenheter av olika sorter, en del odlare föredrar t.ex. sorter från 1950-talet som togs fram innan jordbruket intensifierade insatserna av kväve och herbicider.

### **Nils-Ove Bertholdsson:**

Mitt arbetsområde är att ta fram förädlingsmetoder för ekologisk spannmål (vete och korn) som skiljer sig från metoder för framtagande av konventionella sorter. I den konventionella förädlingen görs först ett planturval vid mognad och därefter görs i kommande generationer urval på olika kvalitetsegenskaper. En ekologisk sort måste även ha ett bra kväveutnyttjande och god förmåga till ogräskonkurrens. Dessa egenskaper är kopplade till en snabb utveckling av både rot och skott. För att välja sådana plantor gör vi nu ett första urval på unga plantor i vattenkultur. Bland dessa väljs sedan plantor (linjer) med bra resistens, kvalitet och avkastning. Det senare görs i fältförsök på en ekologisk gård. Jag testar även mer avancerat förädlingsmaterial och nya sorter avseende rot- och skotttillväxt i hydrokultur. Vi har även några andra test utvecklade för val av ogräskonkurrerande förmåga. Dessa test kan sedan förädlaren ta hänsyn till i valet av sorter för den ekologiska odlingen.

Framtida strategi inom spannmålsområdet är att ta fram sorter som passar bättre i ekologisk odling, t.ex. finns redan nu nya kornsorter med ett längre strå, samt att ta tillbaka positiva egenskaper som förädlingen "tappat", t.ex. sorternas allelopatiska förmåga, dvs. sortens eget kemiska försvar mot ogräs och ett större rotsystem.

En viktig sektor i den ekologiska odlingen är vallen. Någon speciell förädling av vallgräsen med tanke på ekologisk produktion görs inte idag på Svalöf Weibull AB. Förmodligen är egenskaperna som är viktiga i den ekologiska odlingen lika viktiga i den konventionella. Ett undantag är möjligtvis den ogräskonkurrerande förmågan. Betydligt viktigare än sortegenskapen är vilka arter som ingår i blandningen och i vilken sammansättning. I dag produceras ekologiska vallblandningar för olika områden med samma arter som i den konventionella odlingen. Sammansättningen skiljer sig främst då de ekologiska blandningarna har mer baljväxter. Kunskapen om optimala sortegenskaper och blandningar är dock fortfarande begränsad.

#### *De viktigaste frågorna*

- Vem ska betala en ekologisk växtförädling om inte handeln med utsäde räcker till?
- På vilka grunder ska en sort väljas för uppförökning av ekologiskt utsäde?
- Vad kan man göra för att få fram bättre vallfröväxter?
  - mer snabbväxande
  - mer konkurrenskraftiga
- Hur ser en optimal vallfröblandning ut?

*Nils-Ove Bertholdsson,  
Svalöf Weibull AB,  
tel: 0418-66 72 12, e-post:  
nils-ove.bertholdsson@swseed.com*

- med tanke på ogräskonkurrens
- med tanke på kvävefixering
- Är det verkligen nödvändigt med ekologiskt vallfröutsäde?
  - dyr och svår produktion
  - begränsad valmöjlighet för odlaren
  - eventuella bekämpningsrester i vallfrö är försvinnande litet i jämförelse med nedfall m.m.
- Regelverket kring vallfröutsäde måste diskuteras.

Ulla Bång, Institutionen för norr-  
ländsk jordbruksvetenskap, SLU,  
tel: 090-786 94 80, e-post:  
Ulla.Bang@njb.slu.se

**Ulla Bång: Hur långt kan vi komma med alternativ sjukdomsbekämpning? Kan man producera friskt potatisutsäde utan kemiska bekämpningsmedel? - till vilket pris?**

Ett friskt utsäde utgör en förutsättning för en säker och hög produktion av potatis. Knölarna kan bära med sig smitta av många olika mikroorganismer som t.ex. virus, bakterier och svampar. Under odlings säsongen vidtas därför många förebyggande åtgärder för att förhindra infektion av skörden. Beträffande virus och bakterier är det ingen större skillnad i motåtgärder mellan konventionella och ekologiska odlings system eftersom användningen av syntetiska bekämpningsmedel är av liten omfattning (mot vektorerna av virus) respektive obefintlig (mot bakterier). De stora skillnaderna i möjliga bekämpningsstrategier gäller skadesvampar av olika slag.

Vissa knölburna skadesvampar som till exempel lackskorv/groddbränna, silverskorv och blåsskorv bekämpas rutinemässigt genom betning av utsädet. Särskilt den förstnämnda av dessa skadegörare, *Rhizoctonia solani*, kan medföra kraftiga skördereduktioner, både avseende direkt minskning av avkastningen, men också genom försämrad kvalitet av skörden. En halvering av mängden användbar skörd är inte ovanligt då smittat, obekämpat utsäde används.

Möjligheterna att producera ett friskt utsäde utan kemisk bekämpning varierar i landet. Bäst förutsättningar finns i norra Sverige, där den korta odlings säsongen missgynnar utvecklingen av svampens vilstadium (sklerotier) på knölarna. I södra delarna av landet blir angreppen ofta så omfattande att skörden inte är användbar till utsäde utan kemisk bekämpning. Endast marginella skillnader i resistens mellan sorter finns.

Vilka alternativ finns då för den ekologiska odlingen? Forskning vid SLU har visat att naturliga doftämnen från vitlök har lika god bekämpningseffekt mot *R. solani* som de bästa syntetiska bekämpningsmedlen. Behandlingarna har utförts i halvstor skala och utvärdering har skett i fältförsök. Bidrag till dessa studier har erhållits från SJV och SLF. Metoden har hittills principiellt fungerat bra, men kräver ytterligare utveckling och anpassning till praktisk skala. Detta kostar pengar.

*Hur mycket? Vem betalar?*

Det överskuggande sjukdomsproblemet för den ekologiska potatisodlingen är bladmögel/brunnröta, *Phytophthora infestans*. Denna skade-

görare har alltsedan mitten av 1800-talet äventyrat odlingarna och gäckat forskarna. Tidiga angrepp i blasten (bladmögel) kan medföra total nedvissning och helt utebliven skörd. Måttliga till svaga angrepp kan i värsta fall leda till kraftig infektion av knölarna (brunnröta). Även en liten mängd brunröteinfekterade knölar gör skörden otjänlig som utsäde till nästa år. Strategin i den konventionella odlingen är att hålla blasten frisk genom upprepad förebyggande besprutning med fungicider. Utan sådana insatser blir produktionen synnerligen riskfylld.

Vilka motåtgärder finns då för den ekologiska odlingen? Skillnader i resistens finns. En del sorter har utomordentligt god motståndskraft mot bladmögel, men kan i stället vara mycket mottagliga för brunröta. I andra sorter råder det motsatta förhållandet. Ingen ideal sort med resistens i både blast och knölar, hög avkastning och goda smak- och kokegenskaper finns ännu på marknaden. Resistensförädling behövs! Vem betalar detta för grödor och sorter med relativt liten marknad?

Olika alternativa produkter för besprutning av blasten har prövats vid SLU de senaste åren. Bidrag till dessa studier har erhållits från SJV. Vissa av medlen har sett synnerligen lovande ut vid studier i laboratoriemiljö. Besvikelsen har därför varit desto större då det senare visat sig att de inte fungerat under praxis-liknande förhållanden i fältstudier. Varför så är fallet är ännu en gåta. Andra prövade medel kräver intensiv besprutning, upp till 2 ggr i veckan, för att det ska bli några synliga effekter mot angreppen. Vid lågt – medelmåttigt infektionstryck har sådana medel ibland fungerat tillfredsställande, dock inte alltid. Oftast fördröjs angreppet några veckor, men uteblir sällan helt. En fördröjning kan förvisso vara vad som behövs för att avkastningen ska bli acceptabel, men det måste finnas täckning för kostnaden för den mycket intensiva besprutningen. Betalar konsumenten? Ska odlaren stå för risken med utebliven skörd? Mera forskning behövs! Var finns bidrag att söka?

### **Maria Dirke:**

Förslag till ämnen att beröra under diskussionen:

- Ökad samsyn kring växtnäringshushållning ger ökade möjligheter för självförsörjning av växtnäring. Minska på jämförelser, förbättra metoder och arbeta med attityder och förhållanden (delvis felaktiga) uppfattningar.
- Att verka för en ökad biologisk mångfald då vi går mot ett allt snävare sortval, artval och genetiskt urval i produktionen. Grönsaksodling är ett tydligt exempel. I arbetet för ökad självförsörjning minskar vi det praktiska urvalet – sorterna är ibland inte ens testade för svenska förhållanden.
- Hotet från GMO-sorter. Lös ansvarsfrågorna innan de kommer i praktisk odling. Absolut krav från det ekologiska lantbruket (och även från det konventionella).
- Vilka principer är ändamålsenliga att utgå ifrån när vi väljer metoder och teknik i framtiden?

*Maria Dirke, EL (Ekologiska Lantbrukarna i Sverige),*

*tel: 0155-21 74 79, e-post.*

*maria.dirke@ekolantbruk.se*

Ann-Charlotte Wallenhammar,  
Örebro läns hushållningssällskap,  
tel: 019-603 27 00, e-post:  
ac.wallenhammar@hush.se

### **Ann-Charlotte Wallenhammar: Är det möjligt för det ekologiska lantbruket att bli självförsörjande på utsäde?**

Det faktum att dispensmöjligheter för kravet att använda ekologiskt producerat utsäde och förökningsmaterial enligt EU-förordning 2092/91, upphör den 1 januari 2004 har engagerat rådgivare, utsädesföretag och lantbrukare i ekologisk utsädesproduktion. Internationellt finns också ett intresse hos förädlingsföretag och forskningsinstitutioner (Lammerts van Bueren & Wilbois, 2002). Ett ekologiskt utsädesseminarium i regi av Hushållningssällskapet, Länsstyrelsen och Ekologiska Lantbrukarna i Örebro län hösten 1997 samlade företrädare för hela utsädesnäringen och lade grunden för fortsatt utvecklingsarbete.

Utsädesburna sjukdomar kan orsaka allvarliga problem i ekologisk spannmålsproduktion, där möjligheterna till behandling av utsädet för närvarande är begränsade. Vid certifiering av ekologiskt utsäde gäller samma krav som för konventionell produktion (Borgen et al., 2002). Kassationen blir betydligt större eftersom många utsädespartier underkänns på grund av att nivån av utsädesmitta kräver att partiet betas. I ett nyligen avslutat examensarbete, där kvaliteten på egenproducerat utsäde undersöktes visade kornet stort behov av betning, då endast 6 % av proverna klarade kraven för att betning ej var nödvändig (Dinkel, 2003).

Utsädesburen smitta av kornets bladfläcksjuka i måttliga nivåer kan idag kontrolleras genom betning med sjukdomshämmande mikroorganismer. Fortsatt utvecklingsarbete pågår för att klargöra mekanismer och samband för att förbättra effektiviteten i fält (Gerhardson et al., 2003). Det är en realistisk möjlighet både vad gäller effektivitet och kostnad att sanera utsädesmitta med varm fuktig luft, genom den så kallade värmebehandlingsmetoden (Forsberg, 2001). Metoden är effektiv mot en rad sjukdomar bl.a. ytligt belägna sotsjukdomar.

Produktionen av ekologiskt vallfröutsäde har ökat kraftigt de senaste åren, och inför 2004 finns cirka 1 200 ha kontrakterade. De kontrakterade fröslagen är timotej, ängssvingel, rödklöver, vitklöver och alsikeklöver. Marknaden har mottagit ekologiska vallfröblandningar positivt, och intresset hos odlare, rådgivning och handel har varit stort.

Mot bakgrund av det samlade intresse som finns i landet och i Europa är vi på god väg mot att nå självförsörjning. Ekologisk utsädesproduktion kräver utvecklingsarbete på många fronter samtidigt, t.ex. sortval (vilka sorter eller sortblandningar är bäst lämpade för ekologiska produktionssystem), forskning för att anpassa tröskelvärden för utsädesburna sjukdomar och tillgång till biologisk utsädesbehandling.

#### *Referenser*

- Borgen, A. Dock Gustavsson, A-M, Kieksi, J., Johnsen, T., Andersson, R. & Ornberg Eriksson, R. 2002. Organic Seed in the Nordic Countries. Nordic Council of Ministers. TemaNord 2002: 558. Appendix 2.
- Dinkel, H. 2003. Utsädesburna Sjukdomar och Egenproducerat Ekologiskt Utsäde. Examensarbete. Enheten för växtpatologi och biolo-

gisk bekämpning, SLU, Uppsala.

Gerhardson, B., Johnsson, L. & Tombolini, R. 2003. Biocontrol of seed-borne and seedling diseases. 8 th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand 2-7 February 2003. Volume 1. 25.

Forsberg, G. 2001. Värmebehandling- ett realistiskt sätt att uppnå ekologiskt friskt utsäde. Konferens Ekologiskt lantbruk, SLU, Uppsala. 13-15 november 2001. 140-142.

Lammerts van Buuren, E & Wilbois, K-P. 2002. Proceedings of ECO-PB 1st International Symposium on Organic Seed Production and Plant Breeding, Berlin, Germany, 21-22 November 2002. 5.

### **Clas Liljeblad:**

Jag bor på Sarpatorps Gård i Björkvik i Södermanland och driver tillsammans med min svåger ett lantbruksaktiebolag som förfogar över 245 ha åker. De senaste 20 åren har vi varit med om stora förändringar inom jordbruket. Från att under 80-talet driva ett intensivt jordbruk för att nå upp till den så kallade 10 tons klubben, med allt vad det innebar av sprutning och gödseloptimering, gick vi sedan under 90-talet med i omställning 90 och odlade enbart höstvet, varvat med träda, till en stärkelsefabrik.

Åren 1997-1998 lade vi så om hela företaget till ekologisk produktion. Att åka runt med en spruta på åkermarken var något jag sedan länge tappat lusten för och inte heller ville utsätta någon annan inhyrd personal för. Det var det starkaste skälet till att vi började fundera i andra banor och om vi skulle kunna ha en odling som mera gick hand i hand med naturen. När vi så räknade kalkyler på ekologisk odling så upptäckte vi dessutom att det rent ekonomiskt såg ut att vara ett bättre alternativ än konventionell odling.

I slutet av 80-talet köpte vi in en kvarn där det fanns en rensanläggning och vi började rensa vårt eget utsäde och utförde även legorensning. Vi odlade utsäde på kontrakt under många år och tyckte oss se en affärsmöjlighet i att odla ekologiskt utsäde eftersom det skulle användas i mån av tillgång. Vi byggde därför om och förbättrade anläggningen så att vi kunde få den certifierad av statens utsädeskontroll.

Idag odlar, rensar, säckar och säljer vi nu statsplomberat utsäde. Huvuddelen av utsädet säljer vi till ODAL. Vår ambition var från början att kunna sälja direkt till lantbrukare, men det är ett stort jobb att klara en sådan försäljning.

### *Ekologisk växtodling på egna ben?*

Målet i den ekologiska produktionen måste vara att man ska vara självförsörjande och inte behöva luta sig mot den konventionella. Det betyder att man måste se till att det finns eko-producerat utsäde i den mängd och de sorter som lantbrukarna vill ha. Detta är ett arbete som kommer att ta sin tid. I och med att ekoproduktionen hela tiden har ökat så har

*Clas Liljeblad, Sarpatorps Gård,  
Björkvik, tel: 0155-714 14, e-post:  
clas@marktjanst.se*

det funnits motstridiga krav från olika aktörer. Inom kvarnindustrin har man framhållit vikten av att tillgodose aktörerna med spannmål för att inte tappa mark, kött- och mjölkproducenter vill ha foder till sina djur samtidigt som utsädesfirmorna vill ha råvaror till sin produktion.

EU:s och KRAV:s regler har inte varit samstämmiga när det gäller tidpunkten för övergången till att använda enbart eko-producerat utsäde. I ett tillägg till EG:s förordning 2092/91, som för Sveriges del började gälla i samband med EES-avtalet, sägs i förordning 1935/95 att från och med augusti 1995 ska allt utsäde, alltså även grönsaker, potatis och fröer vara ekologiskt producerat i åtminstone en generation. Det betyder i klartext att all uppförökning av utsäde får ske med en konventionellt odlad, obetad vara, medan allt bruksutsäde ska vara ekologiskt odlat.

Som utsädesodlare har jag de senaste åren märkt en tendens till att det blivit ett ökat tryck av sjukdomar på framförallt vete. Detta kan naturligtvis vara årsmånsbetingat men en fundering jag har är att man i den konventionella odlingen, trots att man betar och bekämpar, har svårt att hålla koll på exempelvis fusarium. De erfarenheter jag gjort är att det inte går att driva en ekologisk produktion konventionellt. Ska man odla ekologiskt så går det inte att gödsla mycket med naturgödsel, samtidigt som man har en kvävefixerand förfrukt, för att få en hög skörd och samtidigt en frisk och sund gröda. Nackdelarna blir uppförökning av sjukdomar och en lägre produktkvalitet. För att komma tillrätta med dessa bekymmer tror jag att man ska undersöka möjligheten att ta fram "rent" ekologiskt utsäde samtidigt som man fortsätter att utveckla de intressanta möjligheterna med värmebehandling av spannmål. Man är dessutom i färd med att ta fram flera biologiska betmedel liknande Cedomon och här kan man hoppas på att kunna klara betningen mot svampsjukdomar i alla utsäden med dessa medel.

Ett starkt skäl till att utveckla den ekologiska utsädesproduktionen är att det är en trovärdighetsfråga för det ekologiska lantbruket att inte vara beroende av konventionella insatsmedel. På senare år har EU och svenska staten börjat få upp ögonen för denna forskning och det börjar så smått att komma fram lite medel till dylika projekt, vilket är ett måste för att forskningen ska få en ordentlig skjuts framåt.

# Att vara eller inte vara!

Ola Fredlund, Jordnära Produkter  
AB, tel: 026-13 02 18, e-post:  
fredlund.jordnara@swipnet.se

Efter 20 år som odlare finns det mycket att fundera över. Under mitt föredrag försöker jag – en sedan födseln hejdlös optimist dela med mig av mina erfarenheter som odlare, detta utifrån ett Södranorrlands-perspektiv.

Lundbrogården är belägen i Valbo i Gästrikland mellan Gävle och Sandviken. Gården består av cirka 40 ha åker (8 ha potatis, 6 ha frilandsgrönsaker, samt höstsäd och vall på resten). De frilandsgrönsaker som odlas är: 4 ha morötter, 1 ha vitkål, samt på den resterande arealen palsternacka, kålrot och dill. Hela odlingen är ansluten till KRAV. Gården har eget kylager och packeri. I företaget arbetar jag, Ola Fredlund, och Eva Fredlund på heltid, en person är deltidsanställd. Försäljning och distribution sker under namnet Jordnära Produkter. Egen distribution sker till 16 butiker och 1 grossist samt några storkök. Produkter från några andra odlare säljs också genom Jordnära Produkter.

- *Vilka visioner hade vi för 10 år sedan, och vad har det blivit av dessa?*  
Om odlings- och försäljningssystem vi hoppades på. Gick dessa att genomföra och fungerar de?
- *Det lilla grönsaksföretaget med lokal marknad, är det utrotningshotat?*  
Våra produkter är efterfrågade och säljer bra. Samarbetet med den lokala handeln fungerar mycket bra, men får vi finnas kvar på marknaden när centralstyrningen av handeln ökar?
- *Några funderingar kring förutsättningarna för mindre producenter av ekologiska grönsaker (och potatis).*  
Problematik och sneda förutsättningar. Idéer om åtgärder för förbättringar.
- *Har vi några visioner kvar?*  
Orkar vi offensivt gå vidare eller tar vi hellre ett par steg tillbaka... eller gör vi som många före oss – kliver av? Finns det några unga odlare som vill ta över och kämpa vidare? Att vara eller inte vara?



*Sutip Austad, Austad Gård,  
tel: 0303-77 84 80, e-post:  
sutip@austadgaard.com*

## **Exotiska grönsaker frodas i Spekeröds lerjord**

Austad Gård som ligger i Spekeröd utanför Stenungsund, 4,5 mil norr om Göteborg, och omfattar totalt 20,5 ha blev helt omställd till KRAV-odling år 1993. Gårdens sortiment består idag av cirka 180–200 olika sorters svenska och asiatiska grönsaker och kryddor. På gården odlas det idag i sex växthus (1 000 m<sup>2</sup>), samt på friland.

### **Vår affärsidé**

Målet är att försörja våra kunder, som idag är grossister och restauranger i Göteborg, Helsingborg, Malmö, Halmstad, Uddevalla, Stockholm och i Norra Europa, med garanterat färska kvalitetsprodukter direkt från gården. För att vi ska kunna åstadkomma en sådan hög kvalitet innebär det också att vi måste ställa "krav" på våra kunder (grossister). Då många av Austad Gårds produkter är speciellt lyxkrogspanpassade måste de kunder som vi godkänner att levera produkter till också följa gårdens sätt att arbeta.

### **Principer som Austad Gård arbetar efter**

- Austad Gårds godkända kunder måste förbeställa sina veckobehov för kommande säsong, senast den 30 mars (veckobehovet är dock ej bindande, då man ej vet hur vädret kommer att bli under säsongen). Eftersom vi har många som är intresserade och det är kö på att få köpa produkter från gården kan de som inte inkommer med en preliminär lista innan föreskriven tid ej heller räkna med leverans under säsongen.
- Austad Gård har rätt att kontakta slutkund för att kontrollera kvaliteten på levererade produkter.
- Austad Gård håller ett fast pris på sina produkter under hela säsongen.
- Austad Gård garanterar att alla produkter är odlade på gårdens egna mark.
- Austad Gårds produkter växer i styv lera och vi är mycket sparsamma med gödsel. Det innebär att grödorna får växa i lugn och naturlig takt, vilket i sin tur höjer både smak och kvalitet.

Då vi under ett antal år har haft detta som affärsidé och varit noga med vårt val av distributörer kan vi idag garantera en mycket hög kvalitet, hållbarhet och smak på våra produkter.

# Att överleva som ekologisk morotsodlare i liten eller stor skala?

Marianne Härning-Nilsson,  
Mariannes Farm AB,  
tel: 042-38 61 90, 0706-59 70 90,  
e-post: mhn@mariannesfarm.se

Marianne's Farm AB omsätter 60 miljoner och har 50 anställda. Under föredraget presenteras kort företagens vision, affärsidé och mål.

## Vänd på frågan: Kan man överleva utan ekologisk odling?

1993 ställde agronom Björn Hacklou på ICA krav på att 5 % av våra leveranser av konventionellt odlade morötter skulle vara KRAV-odlade. ICA ville snabbt få upp andelen ekologiskt i frukt- och grönsaksdisken och morötter valdes ut som en framkomlig väg. ICA utgjorde då 60 % av vår kundstock och köpte cirka 4 000 ton morötter – 200 ton ekologiskt odlat, det borde vi väl kunna klara!

**Svaret är således Nej** – det går inte att överleva utan ekologisk odling?

## Sagt och gjort

Vi slängde oss in i denna spännande utmaning. Vad behövde göras?

1. En odlingskonsulent anställdes.
2. Vi annonserade efter odlare, letade i KRAV-katalogen efter möjliga partners/kontraktsodlare. Kravet var "lämplig jord och bevattning".
3. Specialmaskiner inköptes, flammare, bäddläggare, flygare, hacka och borste, i övrigt användes befintlig teknik.
4. Hushållningssällskapet och SLU anlätades.
5. En strategisk partner fanns i Naturbruksgymnasiet i Önnestad, som hade erfarenhet av omställd produktion, kunde räkna och hade ett stort engagement.
6. Vi letade efter gödning: aska, fruktsaft, godkänd gödsel och testade oss fram/cadmium i aska.
7. Ansökte om tillstånd för att kunna anställa 10 polacker under maj-juli för ogrärensning.
8. Den egna gården i Strövelstorp lades om. Önskegård för ekologisk produktion. Morot, sockerbetor, sockerärter, vall och spannmål i växtföljden.
9. Kyllager fanns.
10. Rutiner för åtskillnad i packeri togs fram tillsammans med KRAV. Morgonpackning blev följd. Internutbildning.
11. Kund fanns/Sunda förpackning.

- **Resultat:** Snabb effektiv uppbyggnad av ekologisk produktion. Var och en gör det han är bra på. Riskspridning.
- **Miljövinster:** Sprutföraren slipper kemikalier. Viltet får bättre livsbetingelser.
- **Svårigheter:** Hitta kyllagerutrymmen, hitta bra jord på "nära håll",

orka med. Undvika ineffektiva ”byten” i packeriet.

- **Fördelar:** Delad risk, minskat krav på allsidighet. Möjlighet till specialisering. Säljkanal finns upparbetad. Certifieringskrav bekostas av den konventionella volymen.
- **Utmaning:** Öka skördarna ytterligare och minska sårbarheten i odlingen, utveckla odlingstekniken, effektivisera packen/eventuellt separat helt omlagt packeri.

### **Slutsats**

En liten odlare bör odla många grödor till en lokal marknad och ha direktleverans till butik och torg.

För en stor odlare fungerar kontraktssystem/partnerskap utmärkt – kundens volymbehov och certifieringskrav kan snabbt tillfredställas genom flexibiliteten i systemet. Upparbetade kundkontakter och distribution är avgörande för resultatet.

# Livet på landet - omodern omöjlighet eller framtidens förebild?

*Sophia Reckerman, Sötåsens naturbruksgymnasium, tel: 0530-162 55, e-post: recky\_s@hotmail.com*

## **Sophia Reckerman:**

Jag går nu tredje och sista året på Sötåsens naturbruksgymnasium med inriktning jordbruk. Jag kommer ursprungligen från en gård i norra Tyskland (där jag för övrigt även jobbade i somras). Min familj har alltid bott på gårdar eftersom min far är jordbrukare. När vi flyttade från Tyskland hamnade vi på Almnäs Bruk, en stor ekologisk gård i västergötland. Där bodde vi i 11 år, och där fick jag även mina första erfarenheter ifrån jordbruk i form av ladugårdsarbete och körning ute när de behövde hjälp. I samband med att gården ställde om till ekologiskt arrenderade vi en gård i närheten. På denna gård, som har cirka 60 ha åkerareal, bor vi fortfarande. Tillsammans med jordbruket har vi 100 saggor, samt smågrisproduktion och min far driver eget företag inom maskinbranschen.

Jag har jobbat mycket på granngårdarna som "avbytare" och hoppat in när någon har blivit sjuk eller då de behöver extra hjälp. De främsta sysslorna är då mjölkning, vår- och höstbrukssysslor, samt att hjälpa till i både ensilageskörden och spannmålsskörden. Nu senast har jag varit i Tyskland i sex veckor och jobbat på den gården jag kommer från – en stor konventionell spannmåls gård.

Ekologiskt lantbruk tror jag är bra till en viss del eftersom många konsumenter vill ha ekologisk mat, men vi behöver även den konventionella delen eftersom alla inte är beredda att betala ett högre pris för samma mat. I framtiden kommer jordbruket, enligt vad jag tror, bli betydligt intensivare med större gårdar och färre personer som jobbar med det.

## **Gustav Thornell:**

Mitt namn är Gustav Thornell och jag går tredje och sista året på Sötåsens naturbruksgymnasium. Jag bor på en gård utanför Karlsborg i ett litet samhälle som heter Udenäs, där mig far arrenderar en prästgård. Vi flyttade dit för tre år sedan. Innan dess så bodde vi på en lite mindre mjölkgård utanför Mariestad. På Prästgården så har vi en nybyggd ladugård för 100 mjölkkor. Jag har även lite erfarenhet av grisar efter att ha jobbat lite till och från på Mohloms säteri.

Frågor som jag tycker är viktiga för diskussion är väl framförallt i dessa tider hur den dåliga lönsamheten samt Sveriges jordbrukspolitik ska få unga att vilja bli lantbrukare, jag ska själv erkänna att jag tvekar ibland...

*Gustav Thornell, Sötåsens naturbruksgymnasium, tel: 0505-200 80, e-post: meduza\_85@hotmail.com*

*Jenny Alm, Lumus AB, Almunge  
Prästgård, tel: 070-480 74 61, e-  
post: jennyalms@hotmail.com*

### **Jenny Alm:**

Jag, Jenny Alm, och mina föräldrar Eva och Ingemar driver ett lantbruk med mjölkproduktion i Almunge, 2,5 mil öster om Uppsala. Besättningen utgörs av 100 kor + rekrytering. Gården består av 106 ha åker, 40 ha bete och 40 ha skog. Jordarten är mellanlera. Gården har varit i drift i slakten sedan 1907, 1909 byggdes den första riktiga ladugården för mjölkkor, och år 1994 ställde vi om till ekologisk produktion.

Jag har gått Jälla Naturbruksgymnasium, arbetat som förman på Gammelgården, samt som avbytare på ett antal olika gårdar i Uppland, men det var först efter att ha slutfört ladugårdsförmansutbildningen på Ingeltorpsskolan i Kalmar år 2002 som jag verkligen bestämde mig för att ta över släktgården. Därefter fattade jag och mina föräldrar det gemensamma beslutet att bygga en ny lösdriftsladugård. Den första mjölkningen i denna ägde rum 3 juli i år (2003). Den gamla ladugården görs i dagsläget om till ungdjursstall.

Jag vill fortsätta kunna driva gården ekologiskt. Något av det viktigaste anser jag vara en ren miljö och att husdjuren kan leva ett så naturligt liv som möjligt. Det roligaste med lantbruket är just djuren och mjölkorna. De ska kunna få vara friska, ha möjlighet att utföra sina naturliga beteenden och ha förmågan att försörja sig på det de är skapade för att äta, nämligen grovfoder.

Men ser samhället något värde i vårt arbete? För att fortsätta kunna vara lantbrukare behöver vi stöd från samhället i övrigt. Det tar tid, egen vilja och kraft att driva gården ekologiskt. Får vi verkligen betalt för och uppskattas det som vi arbetar för och med?

Det viktiga är, tror jag, att vi som vill fortsätta vara lantbrukare försöker att engagera oss i de frågor som vi berörs av och som vi anser vara relevanta.

En problematik som jag funderar på är att mjölkkor i världen är så framavlade på hög mjölkproduktion att de inte klarar sig utan mycket proteinfoder. I en ekologisk produktion kan då djuren komma att lida av proteinbrist. Det kan bli extra svårt att behålla välmående djur när målet om 100 % ekologiskt foder kommer att införas. En produktion utan friska djur ser jag inte som en möjlighet! Därför försöker jag engagera mig i och intressera mig för avelsfrågor. För en ekologisk produktion tror jag att det är viktigt att ha kor med stor kapacitet till att äta grovfoder och att omvandla det. Men hur ska man egentligen se på den ekologiska kon i framtiden? Är det vi som ska ändra produktionen till att vara mindre intensiv, eller ska kon ändras genom avel?

Jag ser också ekonomin som en stor bov. Vi har inte, i någon större utsträckning, ekonomi för att ta in exempelvis rådgivare eller annan hjälp. Detta kan till viss del säkert leda till en sämre utveckling för besättningen, men medför kanske även något positivt – det tvingar oss som lantbrukare att skaffa oss kunskap och förmåga att uträtta mycket själva. Man blir medveten om att man klarar av oerhört mycket, och det kan i sig också vara en drivkraft till att fortsätta med lantbruket!

## **Johan Stegard:**

*Johan Stegard, Ballabo, tel: 0520-65 21 31, e-post: stegard@telia.com*

Jag är en 40-årig ekobonde som tillsammans med min hustru Yvonne driver gården Elfhem som ligger utmed Göta älv, 5 mil norr om Göteborg. Vårt företag, som vi tog över från mina föräldrar 1989, har gått från att vara konventionellt lantbruk på 25 ha åker, 5 ha naturbete, 10 tjurar, 7 suggor och 40 ha skog, till dagens ekologiska (vi ställde om 1995) på 75 ha åker (varav 50 på arrende), 15 ha naturbete och 40 ha skog. Vi har cirka 110 stutar mest av mjölkras som vi köper som tre månaders kalvar, och eftersom dom blir cirka två år gamla så räknar vi med att sälja cirka 55 om året. Vi har 35 tackor som ger cirka 75 lamm om året, som alla går till slakt eftersom vi köper alla livdjur. Stutarna säljs som Kaprifolkött, lammen som KRAV-lamm. På cirka 20 ha av arealen så odlar vi spannmål för avsalu, resten av arealen går alltså åt till foderproduktion. Jag kör även en del åt andra lantbrukare med våran rundbalspress och slätterkross och lägger även en hel del tid på mina uppdrag som regionrådsordförande i Swedish Meats och styrelseuppdraget i LRF-västs styrelse med allt vad det drar med sig: t.ex. kaprifolkött, biogas, miljöfrågor m.m.

På frågan hur jag vill att lantbruket ska utvecklas, kan man antingen svara vad man önskar eller vad man tror, mitt svar kommer att bli en blandning av dessa.

Jag tror att den ekologiska produktionen kommer att öka i takt med vad marknaden klarar av att ta emot, hjälper vi marknaden så går det fortare, naturligtvis kommer det att bli både över och underskott periodvis, men eftersom vi jobbar med en växande marknad så kommer dessa problem att lösas sig.

På gårdsnivå så tror jag att de mindre enheterna kommer att slå ihop till större som blir mer rationella och klarar av att avlöna en anställd eller avbytare.

Småskalig livsmedelsproduktion och gårdsbutiker m.m. tror jag endast kommer att öka i mindre omfattning, och då främst på större gårdar som har så pass mycket varor att sälja så att det är värt merjobbet. Konsumenttrenden att man handlar oftare men mindre varje gång talar för de stora handelkedjorna som finns överallt.

*Hans Haglund, SJV (Jordbruksverket), Projektledare för landsbygdsutveckling inom Sveriges Miljö-och landsbygdsprogram, tel: 036-15 50 00, e-post: hans.haglund@sjv.se*

### **Hans Haglund: Framtid på landet**

Min äldste sons lekisfröken kom till mig för ganska många år sedan, och djupt rörd berättade hon vad Viktor hade sagt. Barnen hade en dag fått frågan vad som gjorde dem mest lyckliga. De flesta barnen hade såklart svarat nya cyklar eller andra roliga leksaker och prylar. Viktor hade svarat att det som gjorde honom mest lycklig var öppna fält, gården och betande kossor.

Jag vet att jag kände en stor glädje inför detta svar. Kulturarvet, den regionala utvecklingen, den rika upplevelsen och den goda maten är egentligen vad allt handlar om. Jag kände hopp för framtidens generation, och det är min övertygelse att vi och våra barn kommer att klara av att förvalta detta kulturarv, som fortfarande sitter så djupt rotat i vår själ.

Givetvis finns det hotbilder som mullrar i skyn, och himlen ser emellanåt ganska mörk ut. Men det finns ganska många därute som inte kommer att ge upp i första taget. Vår landsbygdsutvecklingskampanj "Framtid på landet", som startade i våras, och som genomförs tillsammans med länsstyrelserna i samarbete med berörda organisationer har givit tydliga signaler på detta. Mina besök på kampanjens idédagar runt om i landet visar på en stark vilja att anpassa liv och verksamhet till framtidens krav på landsbygden. Vi på Jordbruksverket arbetar därför målmedvetet och strategiskt för att stödja och stimulera denna vilja till att utveckla hållbara ekonomiska och sociala strukturer i en föränderlig landsbygdsmiljö.

Avslutningsvis vill jag återgå till Viktor för att ge en bild som speglar behovet och potentialen av ny verksamhet. Viktor har också åtskilliga gånger uttryckt sin oro över den mat vi äter. Efter en larmrapport för några år sedan frågade han mycket ängsligt och lite uppgivet:

– Vad kan man egentligen äta....

Vi kom gemensamt fram till att det bästa och säkraste är att hämta råvaran från de gårdar och sjöar som vi känner till.

Med projektstödens hjälp kan landsbygden, med bonden i centrum, utveckla småskalig livsmedelsförädling, landsbygdsturism och entreprenad. Ett mervärde kan skapas för såväl producenter som konsumenter. Vi kommer i framtiden fortfarande njuta av det öppna landskapet.

# Kvalitetsbrödsäd - hög proteinhalt genom effektivt nyttjande av kväve i markförråd och tillfört kväve

Lars Eric Anderson och Ann-Charlotte Wallenhammar, Örebro läns hushållningssällskap, tel: 019-603 27 00, e-post: ac.wallenhammar@hush.se

Ekologiskt odlat kvalitetsvete är en bristvara på marknaden. Vanliga vägar att nå upp till kvalitetskraven är med kvävefixerande förfrukter och tillförsel av organiska gödselmedel. Risken för kväveförluster är dock stor i samband med vallbrott eller annan jordbearbetning.

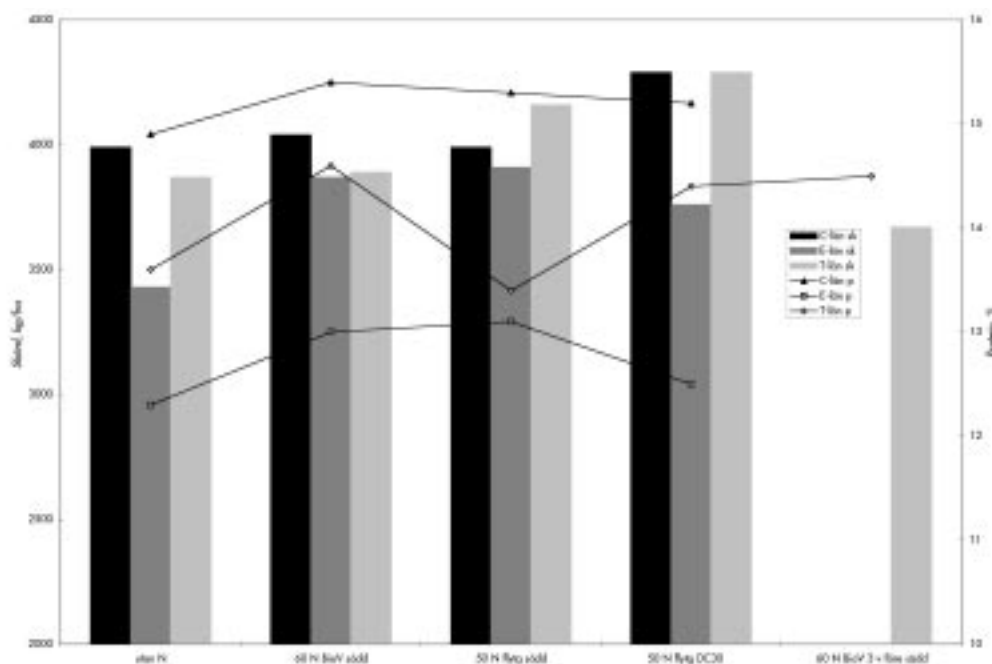
I detta projekt kombierar vi olika strategier i syfte att trygga en tillräcklig kväveförsörjning samtidigt som förlusterna ur systemet minimeras. Målsättningen innebär att tillgängligt kväve så långt möjligt ska styras i tid och rum efter grödans behov.

## Metoder

Tidigt vallbrott följt av fångröda, tillförsel av organiska gödselmedel vid sådd och i växande gröda samt jordbearbetning under växtperioden provas i olika kombinationer i fältförsök (serie I-V). Effekter på avkastning och proteinhalt undersöks i vår- respektive höstvete. Moderna sorters reaktion jämförs med äldre sorters.

Totalt femton försök har skördats 2002–2003, ytterligare nio har anlagts för skörd 2004. I skrivandets stund finns resultat från sex försök men inga definitiva siffror från årets skörd.

Jordprover för bestämning av mineralkväve tas ut skiktvis ned till 60 cm djup vid flera tillfällen. Vidare tas plantprover för växtanalys, samt helsäd i gulmognadsstadiet för bestämning av kväveinnehåll i utvalda försök.



Figur 1. Kärnskörd och proteinhalt. BioVinass och nötflytgödsel till vårvete, tre försök 2002.



## Resultat

I serie I, "organiska gödselmedel till vårvete efter klöverrik vall", var proteinhalten 2002 hög redan i ogödslat led, men ökade ytterligare vid gödning (figur 1). För två av tre försök var flytgödsel i växande gröda (DC30) det alternativ som gav störst effekt. Preliminära resultat från 2003, med en nederbördsrikare försommar, pekar i annan riktning. Här har BioVinass vid sådd givit såväl flest axantal som högst skörd i flera försök.

I serie II, "harvning/hackning i växande gröda, typsorter av vårvete", finns tendens till att ökad bearbetningsintensitet påverkat kvävetillgången positivt. Effekterna uppträdde oberoende av sort. Samtidigt har utsädesmängden vid ökat radavstånd betydelse för skördeutfallet och det totala kväveutnyttjandet.

*Björn Andersson & Jannie Hagman, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU,  
tel: 018-67 16 17, e-post:  
Bjorn.Andersson@evp.slu.se, resp.  
tel: 018-67 14 23, e-post:  
Jannie.Hagman@evp.slu.se*

## Knöltillväxt och skördeutveckling hos två olika potatissorter

Potatis angrips lätt av potatisbladmögel, särskilt vid ekologisk odling eftersom man där har sämre möjligheter att bekämpa sjukdomen. Då potatisen angrips av bladmögel måste den blastdödas för att förhindra smittspridning till knölar, mark och omgivning. I och med att potatisen har blastdödats kan det inte längre ske någon ytterligare inlagring och knöltillväxten avbryts. I detta projekt studeras tillväxt av potatis för att ta fram tillväxtkurvor för olika potatissorter/typer. Dessa kurvor kan sedan användas för att beräkna knöltillväxt vid olika tidpunkter under växtsäsongen, och för att uppskatta skördebortfall orsakat av till exempel bladmögelangrepp.

### Projektbeskrivning

Projektet startades år 2002 med fältförsök i Kristianstad och Skara, och utvidgades under 2003 med ytterligare ett försök i Halmstad. I försöket ingår tre potatissorter (Fresco, Matilda och Escort), som har olika utvecklingshastighet och mottaglighet för bladmögel. Tillförsel av växtnäring och bekämpning av ogräs görs enligt KRAV:s regler. Enda undantaget är att halva försöket behandlas med fungicider och insekticider, medan andra halvan lämnas obehandlad. Detta är nödvändigt för att kunna undersöka bladmögelangreppens effekt på skördeutvecklingen i de olika sorterna. Skördeprover tas en gång per vecka från slutet av juni fram till slutskörd i september i alla sorter i fungicidsprutat respektive obekämpat led.

### Resultat 2002

Under 2002 blev angreppen av bladmögel små och kom sent i de två försök som genomfördes. På grund av detta uteblev effekten av bladmögel (nedvissning) på skördeutvecklingen. Resultaten visar på olika

tillväxtnöster hos de sorter som ingick i försöken. Den tidiga sorten Fresco hade den snabbaste knölotvecklingen, men när knölotvecklingen hade kommit igång var det liten skillnad i tillväxthastighet mellan de olika sorterna. För Fresco avtog dock skördeutvecklingen tidigare än de senare sorterna.

### **Resultat 2003**

Alla försöken angreps av bladmögel under 2003. Angreppen började första veckan av juli i försöken i Skåne och Halland, och cirka 2 veckor senare i Skara. Även andra faktorer som påskyndade nedvissningen förekom, t.ex. angreps försöket i Skåne av stritar. Skillnaden i nedvissning blev stora mellan bekämpat och obekämpat led. Analyser hur detta påverkat skördeutvecklingen pågår.

## **Skräppa - ett växande problem i ekologisk vallodling**

*Per-Anders Andersson, Hushållnings-sällskapet i Jönköpings län, tel: 036-39 88 70, e-post:*

*Per-Anders.Andersson@hush.se*

Syftet är att i försök bestämma vilken kombination av jordbearbetningsredskap som lämpar sig bäst för att hejda en fortsatt ökning av andelen skräppa, *R Crispus*, *R longifolius*, och *R obtusifolius*, i ekologisk växtföljd med stor andel vallodling. Undersökningen avser en växtföljd där jorden ligger i öppen odling i två år och bekämpning sker i samband med vallbrott och mellan stråsädesgrödorna. Studier kring skräppan har hittills mest förekommit i växthus och kärlförsök. Svenska studier med praktisk tillämpning finns inte redovisade och en sådan studie skulle bl.a. komplettera den doktorsavhandling kring krusskräppa som Alexandra Pye; SLU, arbetar med.

### **Motivering och mål**

På djurgårdar med mjölk- och köttproduktion har andelen skräppa ökat lavinartat under de senaste åren. Förekomsten av skräppa är starkt knuten till djurgårdar med stor andel vall och hög djurintensitet. Förutsättningar som stämmer väl överens med många områden i landet.

Erfarenhetsmässigt är det mycket svårt att få bort skräppor som redan etablerat sig i vallen. Många lantbrukare känner sig idag maktlösa och vet inte hur de ska hantera detta ogräsproblem. Det finns idag producenter som avstår från att ställa om till ekologisk produktion, eftersom de ser små möjligheter att bekämpa skräppor i ekologisk produktion.

Det finns inga svenska studier som visar vilka redskap som bekämpar skräppa bäst. Teoretiskt borde ett tungt tallriksredskap sönderdela skräpporna bättre än en kultivator. Monteras gåsfotsskär på kultivatoren borde den kunna skära av den översta delen av roten på skräppan på ett tillfredsställande sätt, som sedan myllas ned med plogen. Fräsning är en kraftig bearbetning och ställs som ytterlighet till enbart plöjning. Plöjning görs med skumvinge och förplog för att stu-

dera skillnaderna på myllning med olika utrustning på plogen.

Målet med projektet är att lantbrukaren ska få konkreta råd om vilken teknik, av den som finns idag, som är bäst lämpad för att bekämpa etablerad skräppa. Målet är också att få en bild av om olika arter av skräppa reagerar olika vid samma behandling.

### **Metodik och arbetssätt**

Jämförelse görs mellan körning med tallriksredskap och kultivator med gåsotjordfräs. Detta görs 3–4 veckor efter sista skörd/avslagning. Därefter sker plöjning. Här jämförs två olika utrustningar på plogen, skumvinge och förplog.

### **Resultat**

Hösten 2003 har de första körningarna gjorts. Resultat av detta kommer först under 2004.

*Ylva Andrist, Macaulay Institute,  
Craigiebuckler, Aberdeen, Skottland,  
e-post: y.andrist@macaulay.ac.uk  
& Ingrid Öborn, Institutionen för  
markvetenskap, SLU,*

## **Kaliumdynamiken i ekologisk vallodling**

Kalium (K) är ett viktigt växtnäringsämne som behövs i grödan inte bara för tillväxt utan också för dess kvalitet. Trots att K sedan länge tillförts jordbruksmark i form av stallgödsel och urin eller handelsgödsel, finns det framför allt tre system där det kan uppstå en bristsituation: 1) extensiv gräsproduktion på svaga marker, 2) intensiva odlingsystem med vallproduktion och 3) ekologiska odlingsystem. Till skillnad från många andra växtnäringsämnen, där det organiska materialet är den viktigaste källan, så är det den oorganiska delen av jorden, framför allt glimmermineral och fältspater, som är huvudkällan av K. Negativa K-balanser, beräknade på hela växtföljder, har rapporterats från ekologiska såväl som konventionella odlingsystem både i Sverige och i andra europeiska länder. Man har också sett att det framför allt är vallgrödorna som ger upphov till stora negativa balanser.

I takt med ett ökat intresse för resurshushållning och effektivisering av utnyttjandet av näringsämnen i olika odlingsystem, ökar också behovet av kunskap om markens inneboende förmåga att leverera K till grödan. Syftet med denna studie var att studera K-dynamiken i markväxtsystemet under odlingsäsongen i befintliga odlingsystemförsök under vallproduktion med olika gödslingsstrategier (konventionell, biodynamisk och ekologisk) på tre platser i Skåne: Bollerup, Önnestad och Östra Ljungby, med sinsemellan olika förutsättningar (jordart, mineralogi, pH, organiskt material etc.). Försöken drivs av Hushållningssällskapet i före detta Kristanstad län.

Jord- och växtprovtagning utfördes i vällen vid tre respektive sex tillfällen från april till oktober 2002. Vid jordprovtagningen delades matjorden upp i tre skikt, 0–5, 5–10 och 10-plogdjup (cirka 25) cm. Halten av lättlösligt K (K-AL\*) i matjorden var generellt låg på alla platser oav-

\* AL står för ammoniumacetat + ammoniumlaktat (Egnér et al., 1960. Ann. R. Swed. Agric. Coll. 26, 199-215) och är ett extraktionsmedel som används för att bestämma halten lättlösligt K. Då det gäller jordbruksmark (t.ex. markkartering) talar man om AL-tal (= mg K per 100 g jord) alternativt AL-klass (från 1–5, där 5 är "mycket hög halt" och 1 är "mycket låg halt") när man beskriver halten av lättlösligt K i marken.

sett gödslingsstrategi och sjönk under odlings säsongen. Översta matjordskiktet låg generellt i K-AL klass II–III, medan motsvarande klass för övriga matjordskikt och alv var I–II. Mineralogiska analyser visade att jorden på alla tre platserna bestod till stor del av vittrat material bestående av sekundära mineral med lågt K-innehåll (exempelvis vermikulit, kaolinit och blandskiktsmineral) och svårvittrade primärmineral (kvarts och fältspater). Den låga K-statusen i marken på odlingsplatserna återspeglades i resultaten från växtanalyserna, men till skillnad mot K i marken fanns det en skillnad mellan platserna. K-halten i gröda sjönk under odlings säsongen. I Östra Ljungby var K-halterna i tredje skörden nere på cirka 1,0 % av TS oavsett odlings system. I Bollerup var motsvarande siffra cirka 1,7 % och i Önnestad cirka 2,5 %. Detta kan jämföras med 3 % K (av TS) som kan anses vara ett riktvärde på önskad K-halt i vallgrödor. Vid K-halter under cirka 1 % finns risk inte bara för kvalitetsförsämringar (försämrade övervintringsförmåga, ökad mottaglighet för parasitangrepp, samt försämrade näringsvärde i fodret) utan också för tillväxtbegränsning pga. K-brist.

### Slutsatser

- Det är viktigt att följa K-halten i grödan under säsongen. Den ändras under året och varierar från plats till plats. Att använda schablonvärde på K-halten i grödan kan leda till betydande över- alternativt underskattningar.
- Skillnader mellan platser kan vara större än skillnader mellan olika odlings system (gödslings strategier).
- Det finns inget enkelt samband mellan lerhalt och lättillgängligt K (K-AL). Vi behöver bättre kunskap om vilka markmineral (inklusive lermineral) som finns i olika regioner för att kunna bedöma storleken på K-förråden och det potentiella vittrings bidraget.

Tabell 1. Kalium (K)-fältbalans (kg/ha/år) i konventionella (Kon) och ekologiska (Eko) vallodlings system samt förråd av lättlösligt (AL) och svårlösligt (HCl) K i matjord (0–25 cm, kg/ha).

|  | K (kg/ha/år)  | Bollerup    |             | Önnestad    |             | Ö Ljungby  |            |
|--|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
|  |               | Kon         | Eko         | Kon         | Eko         | Kon        | Eko        |
| Utflöden                                     | Skörd         | 345         | 267         | 404         | 187         | 170        | 113        |
| Inflöden                                     | Handelsgödsel | 62          | 0           | 68          | 0           | 52         | 0          |
|  | Flytgödsel    | 53          | 26          | 39          | 33          | 84         | 42         |
| Balans                                       |               | <b>-230</b> | <b>-240</b> | <b>-297</b> | <b>-154</b> | <b>-34</b> | <b>-71</b> |
| Förråd i mark<br>(matjord 0–25<br>cm, kg/ha) | K-AL          | 206         | 196         | 306         | 171         | 254        | 221        |
|  | K-HCl         | 2774        | 3075        | 1704        | 1304        | 958        | 1270       |

Sara Antell, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU,  
tel: 018-67 16 79,  
e-post: Sara.Antell@huv.slu.se

## Värphöns på gemensamt bete med ungnöt och gäss

Höns i ekologisk äggproduktion ska ha tillgång till utevistelse under betessäsongen. Betet ska vara bevuxet så att det ger både foder, samt rikliga tillfällen till sysselsättning. Flertalet KRAV-certifierade äggproducenter håller sina höns i permanenta stallar, vilket ställer krav på flera fallor att alternera mellan samt arbete med restaurering, speciellt av områden närmast utgångarna. Mark måste dessutom avsättas för endast detta syfte. En handfull producenter håller sina flockar i mobila hus. Mobila hus möjliggör en integrering av hönhållningen med andra verksamheter på gården där hönans förmågor till bl.a. eget födosök bättre kan tas till vara.

Studien är ett jämförande försök mellan ett system betat av endast nöt och ett system med lika många nöt, men där beläggningsgraden höjts genom efterbetning av fjäderfän. Betesförsöket är planerat att pågå under två betessäsonger varav det första nyligen avslutats. Det övergripande syftet med studien är att få kunskap om samspelseffekter mellan djurslagen och betet.

### Försök på tre gårdar

Försöket ligger utlagt på tre gårdar i Uppland och på varje gård har 1,8 ha betesvall delats in i 8 likstora fallor. Fyra av fallorna är avsatta för rotationsbete av tre ungnöt, de andra fyra för en grupp av tre ungnöt följt av 12 gäss och 180 värphöns. Värphönsen har fritt tillträde till mobila hus utrustade med värpreden, sittpinnar och foderautomater. Fritt foderval tillämpas. Helt vete, hel havre, snäckskal och fiskmjöl erbjuds *ab libitum*. Inhängnaden kompletteras för fjäderfäna med elektriskt flexinät. Betesrotation sker en gång per vecka.

### Betets kvantitet och kvalitet

Betesmätningar har utförts varje vecka i samband med betesrotation. Vid två tillfällen (mitten av juli, samt början av oktober) har 50 cirkulära betestuvor (86,5 cm<sup>2</sup>) tagits från två korresponderande fallor (samma position i rotationen) på två av gårdarna. Dessa har analyserats på skotttäthet samt botanisk sammansättning. Vid dessa provtagningar har även betesprover klippts och samlats för kemisk analys.

### Animalieproduktion

Ungnöten har vägts vid två tillfällen under betesförsöket (två vägningar, kväll och därpå följande morgon, vid varje tillfälle). Unggässen har vägts vid tre tillfällen. Äggantal har registrerats på dagsbasis, äggvikter varannan vecka. Ett samlat mått på foderkonsumtion finns registrerat för hela försöksperioden, vilket möjliggör en beräkning och jämförelse av den totala proteinavkastningen i och mellan de två betessystemen.

## **Djurhälsa, predation samt utnyttjande av betesfällan**

Dödsfall och dödsorsak har noterats. Vid tveksamma fall har höns skickats till SVA för obduktion. Konditionsbedömningar har gjorts enligt ett förenklat schema efter en metod utvecklad av Abrahamsson & Tauson (1995). Antalet slagna höns har registrerats.

Fjäderfånas utnyttjandegrad av betesfällan har undersökts under sex dagar under betessäsongen. Under dygnets ljusa timmar har antalet höns i fyra zoner från huset (0–5 m, 5–15 m, 15–25 m, samt >25 m) noterats. Även gässens samt tupparnas position har noterats. Rådande väderlek har registrerats vid varje observation.

Då första årets betesförsök nyligen avslutats kommer preliminära resultat att presenteras först på postern.

## **Bakningskvalitet i höstvetedlat i olika odlingsystem, 1992–2001: Ett holistiskt perspektiv**

Denna studie (L-Baekström et al, accepterad 2003 av Journal of Sustainable Agriculture) utgör en del av ett större projekt, där ett ekologiskt odlingsystem har jämförts med ett konventionellt under en 10-årsperiod med hänsyn till kvantitet och kvalitet och där höstvetedetaljgranskats. Studien har genomförts på Försöksgården Kvinnersta i Örebro län.

Målet med denna studie var att studera höstvetets avkastning och kvalitet på typiska ekologiska och konventionella mjölkgårdar från hela fält med ett helhetsperspektiv. Målet var också att undersöka om det fanns någon skillnad i bakningskvalitet mellan ekologiskt och konventionellt odlat vete.

Växtföljderna var enligt följande: Ekologisk odling (1992–2001) med djurhållning (O): Havre med insådd, vall I (klöver och gräs), vall II, höstveted eller vårvete, åkerböna eller lin. Konventionell odling (1999–2001) med djurhållning (C): Korn med insådd, vall I (klöver och gräs), vall II, vall III (mindre än 5 % klöver), höstveted eller vårvete, havre, korn, våroljeväxter eller havre, vårvete, havre eller lin. Studier av den botaniska sammansättningen i den ekologiska vall II visade att den innehöll 37,5 % klöver och den konventionella 17 % i medeltal, vilket starkt bidrog till kväveförrådet i det ekologiska odlingsystemet (Granstedt & L-Baekström, 2000). Samma författare påpekar att vallar med mindre än 10 % klöver inte har bättre förfruktsvärde än en vanlig spannmålsgröda. Båda växtföljderna med djurhållning är typiska för mjölkgårdar i denna del av Sverige. Sorterna Kosack och Stava har använts, samma sort i båda systemen de enskilda åren.

Stallgödsel och urin tillförs den ekologiskt odlade delen av går-

*Gärd L-Baekström & Ulf Hanell, FoU-enheten, USÖ, Örebro läns landsting, tel: 019-21 68 60, e-post: gard.baekstrom@orebroll.se, resp. tel: 019-30 35 52, e-post: ulf.hanell@nat.oru.se & Gunnar Svensson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, tel: 040-41 51 66, e-post: gunnar.svensson@sv.slu.se*

den motsvarande 0,8 nötkreatursenheter/ha. Det konventionella systemet erhåller lika mycket stallgödsel (utan urin), kompletterat med 100 kg kväve/ha som handelsgödsel.

För att få en överblick över bakningsegenskaperna och för att avslöja likheter eller olikheter mellan odlingssystemen användes PCA-analys och utfördes med Simca-P 8,0 (Umetrics AB), och för att se skillnader mellan medeltal användes Student's t-test med hjälp av Microsoft, Excel-97.

Resultat av studien) i sammandag: En PCA-analys visade att det fanns skillnader mellan odlingssystemen avseende bakningskvalitet. PC1 svarade för 46 % av variationen, och den var signifikant ( $P=0,020$ ). De faktorer, som påverkade variationen mest var farinogram degstabilitet (FaDS) och brödvolymen (BV). Nederbörd under april påverkade det konventionella systemet och under april–juni det ekologiska. Univariat statistik visade att det konventionella systemet var signifikant bättre ( $P < 0,05$ ) med hänsyn till: proteinhalt (GP), våtgluten (FGI), FaDS, degvekningsgrad (FaDB), extensogram (EA), degavkastning (BD), BV och avkastning. Helhetsbilden av studien var att kvävet var den mest begränsande faktorn i det ekologiska odlingssystemet.

En andra studie: "Kvalitetsstudier i vete odlat i olika odlingssystem, 1993, 1995–2002" (föreligger i manuskript) handlar om vårvetets bakningskvalitet samt höst- och vårvetets aminosyrasammansättning och skillnader mellan odlingssystemen.

*Christel Benfalk (projektansvarig)  
JTI – Institutet för jordbruks- och  
miljöteknik, tel. 018-30 33 96,  
e-post: Christel.Benfalk@jti.slu.se*

**Projektgrupp:**

*Djurmiljö: Christel Benfalk, Kristina Lindgren och Cecilia Lindahl;  
Växtnäring: Eva Salomon och Helena Åkerhielm; Arbetsmiljö: Anna Torén och Qiuqing Geng*

## **System för utegående slaktsvin i ekologiskt lantbruk – djurmiljö, hushållning av växtnäring och arbetsmiljö**

Det finns i dagsläget upp emot 100 gårdar med ekologisk slaktsvinsproduktion, och branschen vill att fler producenter ska börja producera KRAV-grisar. Efterfrågan på kött från ekogrisar fortsätter att öka mer än tillgången. Om fler producenter ska vilja satsa långsiktigt på ekologisk slaktsvinsproduktion måste en bra arbetsmiljö eftersträvas. Risken finns dock att en förbättring av arbetsmiljön medför en försämring av exempelvis djurmiljö. Det är viktigt att göra en grundläggande utvärdering samtidigt av såväl djurmiljö som arbetsmiljö och hushållning av växtnäring och idag saknas kunskapen om hur dessa samspelar.

Projektet startade år 2002 och målet är att identifiera och rekommendera strategier för att samtidigt erhålla en god djurmiljö, ett resurseffektivt växtnäringsutnyttjade och en god arbetsmiljö i system för utegående slaktsvin. Hittills har studier genomförts under två säsonger på två gårdar: en gård med slaktsvinen i en fast

byggnad (stallsystem) året runt där viss mark används varje år, och en gård med slaktsvinen i hyddor (hyddsystem) under betesperioden. Nedan följer en kort presentation av metoder och preliminära resultat.

## **Djurmiljö**

På varje gård genomfördes beteendestudier under betesperioden. Båda åren (2002 och 2003) studerades 5 grupper av slaktsvin. Fållorna delades teoretiskt upp i 4 delytor (A–D) och vid varje observation registrerades på vilken yta griserna befann sig. Beteenden som studerades var: äter, dricker, står/går, bökar, betar, badar, gödslar, urinerar, ”i hydda/stall” och övrigt. Varje gödsling och urinering märktes ut på en karta över fållan. Dessutom gjordes en gödselkartering, dvs. en bedömning av mängden gödsel på olika ytor i fållan (skala 1–5) efter varje avslutad beteendestudie.

Studierna från 2002 har bearbetats och resultaten visade att grisarna gödslade och urinerade främst efter perioder av vila och när de var på väg till och från betet (totalt 350 grisar i studien). De undvek att gödsla nära liggytor, foder och vattenkoppar. Flest gödslingar (signifikant skillnad) hamnade på betesytan som var den största ytan. Koncentrationen av gödsel var främst utanför hyddan och mellan hydda och foderautomater (hyddsystemet) respektive närmast stallet (stallsystemet).

Grisarna i stallsystemet var signifikant mer inne än de i hyddsystemet, vilket troligtvis beror på att stallsystemet har både vatten och foder inomhus. I hyddsystemet är grisarna tvungna att gå ut eftersom foderautomater och vatten finns ute. I hyddsystemet låg grisarna signifikant mer ute samt badade signifikant mer än grisarna i stallsystemet. Grisarna i stallsystemet bökade signifikant mer, vilket troligen berodde på att de hade lätta sandjordar att böka i medan de i hyddsystemet hade hård lera.

I projektet studeras också parasitstatus på gårdarna. Lantbrukarna har tagit upprepade träckprov från 5 grupper med slaktsvin under betesperioden. Proverna undersöks med avseende på förekomst av ägg från spolmask och 6 andra parasiter.

## **Hushållning av växtnäring**

Under 2002 och 2003 togs jordprover i de båda systemen på utvalda delytor. Valet av delytor bestämdes utifrån de beteendestudier som beskrivits ovan samt utifrån erfarenheter i andra studier. Målet var att identifiera delytor med hög respektive låg gödselbelastning från grisarna. Delytorna markkarterades och prover för analys av mineralkväve togs ut före, under och efter grisarnas närvaro. Proverna togs i 30 cm skikt ner till 90 cm djup. Ammoniakförluster vid tiden för högsta belastning av grisar mättes inom samma delytor där prover för mineralkväve togs. Växtnäringsflöden i systemet beräknas och näringsämnena N, P, K, samt Cu och Zn följs på gårds-, fält- och grisnivå. Det totala växtnäringsflödet ska sättas i relation till beteendestudierna, gödsel-



karteringen och provtagningen i fält. Stall- respektive hyddsystemet jämförs vad gäller gödselbelastning på de olika delytorna vilket ger en uppfattning om hur systemvalet påverkar risken för växtnäringssläckage. Förutom systemskillnaden skiljer sig också jordarten åt mellan de olika gårdarna. I hyddsystemet var det en styv lera och i stallsystemet en sandig mo.

Mineralkväveanalyserna visade att stallsystemets hårt belastade yta (A), strax utanför stallet, var tydligt påverkad efter grisarna medan de mindre belastade betesyterna inte hade högre värden än vad man kan vänta sig på en vall. I hyddsystemet var fällan på en tidigare oanvänd yta vilket gjorde att delyta A inte skilde sig från betesyten på våren, men det fanns en tydlig påverkan efter att grisarna belastat marken. På betesyten var kvävemängderna efter grisarnas vistelse fortfarande normala jämfört med vad man kan förvänta sig på en vall.

I stallsystemet var kvävemängden i den hårt belastade ytan, delyta A, cirka 30 % högre än på samma delyta i hyddsystemet. Skillnaden mellan betesyten och den hårt belastade ytan var också större i stallsystemet. Detta kan bland annat förklaras av den historiska belastningen som finns på yta A i stallsystemet. Att den historiska belastningen syns talar för att det ur växtnäringssynpunkt är en fördel att placera grisarna på jungfrulig mark varje år. Det är dock viktigt att påpeka att den hårt belastade ytan endast representerar en liten del av den fälla som grisarna har vistats i.

### **Arbetsmiljö**

WEST-metoden, som är en metod som bedömer hela arbetsmiljön kopplat till ekonomi, har använts. Sex faktorer har uppmätts i de två systemen (stall- resp hyddsystemet). Dessa är olycksfall, belastningsergonomi, psykisk och social arbetsbelastning, buller, kemiska hälsorisker, samt allmän arbetsmiljö. Mätningarna utfördes under hösten 2002 och våren 2003.

Lantbrukare har ett mycket varierat arbete över året, vilket man måste ta hänsyn till. Vissa arbetsmoment kan vara samma oberoende av säsong, medan andra är säsongsb beroende. Olika arbetsmoment behöver därför studeras under olika säsonger med WEST-metoden. Under våren bedömdes följande arbetsmoment:

- 1) arbete med utfodring, vattning, gyttebad,
- 2) arbete inför utsättning av grisarna (stängsling, hyddbygge, övriga förberedelser),
- 3) arbete rörande skötsel av liggytor (hantering av hyddor, utgödsling etc.).

Höstens bedömning inkluderade:

- 1) arbete med utfodring, vattning, gyttebad,
- 2) vägning inför utslaktning m.m.

När det gäller psykiska och sociala faktorer, kemiska hälsorisker, samt allmän arbetsmiljö gjordes endast en bedömning. För olycksfall, belastningsergonomi och buller bedömdes olika arbetsmoment (hyddbygge, stängs-

ling inkl. underhåll, utfodring och vattning respektive vägning).

De preliminära resultaten visar att risken för olycksfall och belastningsskador vid arbete med utfodring och vattning är högre i hyddsystemet, jämfört med stallsystemet. Det var ingen större skillnad i olycksfallsrisk mellan systemen vad gäller vägning m.m. inför slakt när detta gjordes på stall.

Buller har mätts vid utfodring, vattning och inför slakt. Högst buller kunde uppmätas när grisarna skrek. För övrigt kan arbetsmiljön betecknas som "tyst". På gårdarna låg den ekvivalenta ljudnivån under WEST:s gränsvärde (80 dB(A)) under en arbetsdag. Vid alla arbetsmoment har ekvivalent bullernivå överstigit 45 dB(A), vilket är gränsvärdet för störande buller. Störande ljudnivåer kan ha annan negativ påverkan, exempelvis vara tröttande, stressande och irriterande, samt öka risken för att lantbrukaren kan handla felaktigt.

Både i hyddsystemet och i stallsystemet fick den psykosociala arbetsmiljön ett plus, jämfört med verkstadsindustrin. Detta berodde på att företagarna upplevde att de hade ett fritt och självständigt arbete, att företagen var ekonomiskt stabila, att företagarna kunde få hjälp av familjen, samt andra när det behövdes och att man bedrev en verksamhet som uppskattades av omgivningen, t.ex. konsumenten.

### **Projektets fortsättning**

Under kommande år ska ytterligare cirka 8 gårdar studeras med avseende på djurmiljö, hushållning av växtnäring och arbetsmiljö för att ingå i ett avslutande syntesarbete. När denna tvärvetenskapliga forskningsdel genomförs ska speciellt fokus riktas mot synergieffekter och målkonflikter vid utformning av system för utegående slaktsvin. Aktörer kommer att finnas från såväl projektgruppen som referensgrupp, lantbrukare, forskare och rådgivare för att syntesarbetet ska kunna resultera i ett kraftfullt verktyg som ökar kunskapen om system för utegående slaktsvin.

Projektet finansieras av FORMAS och näringen.

## **Livsmedelsinköp och miljöinformation i svensk måltidsindustri**

Livsmedelskonsumtion påverkar miljön på flera olika sätt. I Sverige konsumeras en femtedel av all mat utanför hemmet. Det är därför mycket viktigt att studera inköpsprocesserna och behovet av miljöinformation i livsmedels/måltidsindustrin. Därigenom får vi en bättre förståelse för hur de inköpsansvariga kan bidra till en mer miljövänlig livsmedelsindustri.

Våra resultat visar att inköpen är en mycket komplex process. De inköpsansvariga fäster ofta stor vikt vid att reducera transporter, pack-

*Kerstin Bergström, Anna Adolfs-  
son, Helena Shanahan, Institutio-  
nen för hushållsvetenskap,  
Göteborgs universitet, e-post:  
kerstin.bergstrom@ped.gu.se &  
Cecilia Solér, Företagsekonomiska  
institutionen, Handelshögskolan*

material och kylmedia, men saknar kunskap om vilken miljöpåverkan ett livsmedel har i en annan del av livsmedelskedjan. Därmed har de svårigheter att värdera inköpens miljöpåverkan.

Besök gärna projektets hemsida [www.e-info.se](http://www.e-info.se)

Gun Bernes, Kjell Martinsson, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, tel: 090-786 94 44, e-post: [gun.bernes@njv.slu.se](mailto:gun.bernes@njv.slu.se), & Peter Waller, Avdelningen för parasitologi, SVA, samt Lisbeth Rudby-Martin, Svenska Djurhälsovården & Britt-Louise Ljungström, Vidilab

## Mineraltillskott i kontrollen av *Haemonchus contortus* hos får i ekologisk produktion

Enligt en inventering på ekologiska fårgårdar är löpmagsparasiten *Haemonchus contortus* (stora magmasken) ett ökande problem. Den kan vara svår att bekämpa pga. resistens mot avmaskningsmedel. Kopparbrist är ett problem hos flera fårraser och kopparberikat mineralfoder rekommenderas. I studier har man funnit att kopparkapslar (COWP) både motverkat kopparbrist och haft god effekt på *H. contortus*. COWP löser ut låga doser av koppar över en längre period, vilket tycks göra miljön olämplig för parasiten. Projektets mål är att undersöka effekten av mineraltillförsel respektive COWP på *H. contortus* hos får.

Foderkonsumtion och tillväxt följdes. Träckprov togs och efter slakt analyserades maginnehållet på parasitförekomst. Kopparnivån i foder, träck och slaktkropp analyserades. Det var inga signifikanta skillnader mellan grupperna i foderkonsumtion och tillväxt. Kopparanalyser på muskelprov visade inte på några skillnader mellan grupperna. Nivåerna var låga. Leverprover från de COWP-behandlade grupperna indikerar förhöjda kopparnivåer, som eventuellt kan vara i högsta laget för lammen. Tiden då nivån är som högst är dock begränsad och det är inte någon fara för kopparförgiftning. Nivån är något hög för mänsklig konsumtion. Kopparhalten i träckproverna varierade mycket. Det tycks

Tabell 1. En studie har gjorts med 36 tacklamm i Röbbäcksdalens fårbesättning. Försöket gick på stall under 10 veckor med följande behandlingar:

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Grupp 1:1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 1200 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–2.</li> <li>• mineraler utan Cu hela försöket.</li> </ul>  | <p><b>Grupp 2:1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 400 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–6.</li> <li>• mineraler utan Cu hela försöket.</li> </ul>          |
| <p><b>Grupp 1:2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 1200 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–2.</li> <li>• mineraler utan Cu vecka 1–6.</li> <li>• mineraler med Cu vecka 7–10.</li> </ul>                    | <p><b>Grupp 2:2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 400 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–6.</li> <li>• mineraler med Cu vecka 1–10.</li> </ul>              |
| <p><b>Grupp 1:3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 1200 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–2.</li> <li>• mineraler utan Cu vecka 1–6, sedan inga mineraler.</li> <li>• COWP i början på vecka 7.</li> </ul> | <p><b>Grupp 2:3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infektion med 400 parasitlarver 3 ggr per vecka under vecka 1–6.</li> <li>• COWP i början på vecka 1, inga mineraler.</li> </ul> |

dock som att den grupp som senast fått COWP hade en högre nivå.

Effekt på den etablerade parasitsmittan (grupperna 1:1, 1:2, 1:3) :

- Behandlingen med kopparberikat mineralfoder hade ingen effekt på *H. contortus*.
- COWP hade tydlig effekt på vuxna *H. contortus*-infektioner, men betydligt lägre effekt på larvstadier. Detta stämmer med teorin att COWP har sin största effekt på det vuxna, blodsugande stadiet av *H. contortus*.
- Både mineralfodret och COWP hade viss effekt på *Teladorsagia circumcincta* (mellanstora magmasken).

Effekt på inkommande parasitsmitta (grupperna 2:1, 2:2, 2:3) :

- Varken kopparberikat mineralfoder eller COWP tycks ha någon effekt på *H. contortus* i detta stadium.

En fältstudie genomförs i Skåne betessäsongen 2003.

## Vitaminstatus hos får i ekologisk produktion

I de flesta mineralblandningar för får ingår en viss mängd syntetiskt framställda vitaminer. Enligt EU:s reglemente för ekologisk produktion är det sedan år 2000 inte tillåtet att använda syntetiska vitaminer. Sverige har dispens från detta än så länge, men vad kan vi göra istället? Naturliga vitaminkällor finns, men av olika skäl är de inte särskilt lättanvända. De vitaminer som idisslare behöver är A, D och E, men hur stämmer de rådande behovsnormerna med nutidens djurmateriell och foder? I detta projekt studeras vitaminstatus hos tackor och lamm.

### Metod - detta görs i studien

Fårbesättningen vid Grovfodercentrum används i studien. Djurens foderkonsumtion och vikt mäts vid ett flertal tillfällen. Hälsoproblem och lamningsresultat registreras. Vitaminstatus följs med hjälp av blodprov, liksom blodets halt av vissa mineraler. Parasitstatus följs med träckprov. Registreringar görs även under betesperioden. Fodrets innehåll av näring, mineraler och vitaminer analyseras. En ekonomisk utvärdering ska göras av olika behandlingsstrategier.

2003/2004, studie på tackor

Tackorna betäcks vid nyår och lammar i månadskiftet maj – juni. Foderstaten baseras på ensilage, med tillgång till hö och halm. Kraftfoder och mineraler tillförs efter behov.

- En tredjedel av tackorna får inget vitamintillskott.
- En tredjedel får naturligt vitamintillskott under högdräktighet och digivning.
- En tredjedel får syntetiska vitaminer via ordinarie tillsats i mineralfodret.

*Gun Bernes, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, tel: 090-786 94 44, e-post:*

*Gun.Bernes@njv.slu.se & Karin Persson Waller, Avdelning för idisslar- och svinsjukdomar, SVA*

*2004/2005, studie på lamm*

Lamm stallas in i slutet av september.

- Hälften av lammen utfodras med ensilage samt mineraler utan vitamintillskott.
- Hälften av lammen utfodras med ensilage samt mineraler med ordinarie vitamintillskott.

I båda grupperna ska det finnas lamm efter alla tre tackgrupperna ovan. Mätningarna fortsätter fram till slakt, i januari 2005.

*2004/2005, studie på tackor*

Foderstaten baseras på ensilage, med tillgång till hö och halm. Kraftfoder och mineraler tillförs efter behov.

- Till hälften av tackorna släpps baggarna i månadsskiftet augusti – september.
- Hälften betäcks i december – januari.

Vilken vitaminstrategi som tillämpas beror på resultaten föregående säsong.

*2005/2006, studie på lamm*

Genomförandet av detta försök beror av föregående års resultat, om lammen tycks ha behov av extra vitamin D utöver det som fodret ger.

- Hälften av lammen utfodras med fri tillgång till ensilage samt mineraler enligt norm.
- Hälften av lammen utfodras enligt ovan samt belyses med UV-ljus några timmar per dag.

Lammen följs till slakt, i januari 2006.

Projektet finansieras av Jordbruksverket. Under arbetets gång har vi kontakt med den grupp som arbetar med motsvarande frågor på nöt (Søren Krogh Jensen, Elisabet Nadeau m fl).

Vid Grovfodercentrum pågår också en mer allmän studie av vitamininnehållet i vallfoder.

# Studier av allelopati i korn och vete

Nils-Ove Bertholdsson, SW-laboratoriet, Svalöf Weibull AB,  
tel: 0418-66 72 12, e-post:  
nils-ove.bertholdsson@swseed.com

I projektet – "Introduktion av kväveeffektivitet, ogräskonkurrens och allelopati i förädlingsmaterial av korn och vete med inriktning på ekologisk odling", med stöd från FORMAS pågår bl.a. studier för att besvara frågor som:

1. Hur har den allelopatiska egenskapen påverkats i förädlingen?
2. Vilken betydelse har allelopati för sorters ogräskonkurrerande förmåga?
3. Vilka genkällor finns det?

För att få svar på den första frågan har den allelopatiska aktiviteten testats i ett nordiskt-baltiskt kornmaterial från NGB bestående av 127 kornsorter; alltifrån lantsorter till dagens moderna sorter. I undersökningen användes ett biotest baserat på samodling av korn och rajgräs på agar. Den allelopatiska aktiviteten registrerades som procentuell hämning av tillväxten av rajgräsröten. Korrelationsstudier, med resultat från projektets ekologiska avkastningsförsök, visar att testet inte endast gäller den allelopatiska aktiviteten mellan korn/vete och rajgräs, utan även en naturlig ogräsflora. Ett huvudresultat är att aktiviteten, med några få undantag, sjunkit under cirka 100 års förädling med mellan 14 % och 31 % beroende på land. Den allelopatiska aktiviteten kan i de flesta fall spåras tillbaka till lantsorten Gull från Gotland, men även till tyska, danska och norska lantsorter. I vissa äldre sorter finns gener representerade från flera lantsorter och det kan vara en anledning till att vissa sorter har högre allelopatisk aktivitet än andra. Motsvarande, men ännu preliminära, undersökningar i vårvete tyder på att aktiviteten är lägre i de svenska lantsorterna än i de förädlade sorterna. Den något högre aktiviteten i förädlade sorter kan därför ha kommit hit via Västeuropeiska sorter med högre aktivitet. Nivån är dock endast hälften av kornets och förmodligen, nu även liksom kornets, sjunkande.

För att få ett svar på den andra frågan har sorter och linjer provats i projektets ekologiska avkastningsförsök avseende allelopatisk aktivitet. Data från biotestet och fältförsöken 1999–2002 visar att tidig utveckling av skottet och allelopatisk aktivitet är de två faktorer som förklarar störst andel av variansen avseende ogräsförekomst i både korn och vete. Övriga studerade egenskaper var inte signifikanta i modellen. Beroende på år förklarades ogräsförekomstens varians av: tidig tillväxt i korn från 24 till 57 % och allelopati från 0 till 58 %. Tillsammans förklarade de två faktorerna 17–79 %. Motsvarande siffror för vete, fast endast under två år, var 14–21 % för tidig tillväxt och 0–21 % för allelopati och tillsammans 21–37 %. Det vill säga i vete spelar tillväxt och allelopati en mindre roll än i korn. I vete liksom i korn ökar dock förklaringsgraden om hänsyn tas både till tidig tillväxt (konkurrens) och allelopati.

\* Allelopati innebär att växten har en hämmande eller stimulerande verkan på den efterföljande grödan eller på ogräs.

Undersökningen av NGB-materialet gav delvis även svar på den tredje frågan när det gäller korn; lantsorter och gamla kornsorter har i allmänhet högre allelopatisk aktivitet än yngre. Undersökningen visar dock att det inte är nödvändigt att gå hela vägen tillbaka till lantsorter eller mycket gamla sorter för att hitta lämpliga korsningsföräldrar. Det finns användbara sorter från början av 60-talet som har lika hög eller högre aktivitet. I svenskt vårvete är aktiviteten däremot relativt låg. I ett försök att hitta sorter med högre aktivitet har vi därför testat mer än 800 sorter med ursprung från jordens alla hörn. Screeningen resulterade i att speciellt två utländska sorter från 50-talet hittades med en allelopatisk aktivitet i nivå med de bästa i korn.

Ett korsnings- och återkorsningsprogram kommer nu att starta för att öka den allelopatiska aktiviteten i vete. Selektionen av linjer med hög aktivitet sker med hjälp av biotestet, men parallellt pågår, med stöd från bl.a. ÖFN, ett projekt att ta fram genetiska markörer. Om det lyckas kommer det att förenkla selektionsförfarandet samt underlätta eventuella nedärvningsstudier.

*Sara Björkner & Anna Wallenbeck  
Institutionen för husdjursgenetik,  
SLU, tel: 018-67 45 32, e-post:  
sara.bjorkner@hgen.slu.se, resp. e-  
post: anna.wallenbeck@hgen.slu.se*

## **Digivningsbeteende hos ekologiska gyltor**

Försöket är en del av projektet "Bra grisar i ekologisk produktion", i vilket avsikten är att se om det behövs ett eget avelsprogram för djur som ska användas i den ekologiska produktionen. Syftet med denna del av projektet är att utreda hur bra suggor är på att producera mjölk och att ge di. Det är svårt att göra ett ekologiskt smågrisfoder och smågrisarna avvänjs inte förrän vid sju veckors ålder. Det innebär att suggan måste vara en bra mjölkproducent och samtidigt vara bra på att "servera" mjölken till smågrisarna.

I försöket studeras 40 stycken yorkshire/lantrassuggor på SLU:s försöksstation Funbo-Lövsta. Suggorna kommer att följas till fjärde grising. I denna rapport ingår hälften av dem med sin första kull. Grisingarna skedde våren 2003 i hyddor i individuella grisingshagar. Fjärde dygnet efter grisingen videofilmades grisarna i hyddorna. Videobanden analyserades och antal digivningar, tid när suggan låg, stod, satt och tid hon vistades utanför hyddan registrerades.

När smågrisarna var två veckor flyttades de tillsammans med suggan till en digivningshage, vilken delades av fyra suggor med smågrisar. Vid fyra och sex veckors ålder gjordes en direktobservation i hagen. Mellan klockan 9.00 och 15.00 registrerades alla digivningar med start och stopptid. Antal egna och andra smågrisar som var med vid digivningen räknades. Var tionde minut gjordes också aktivitetsregistreringar då det noterades om suggan stod, låg, åt, drack eller bökade. Om hon vistades ute, i hydda eller under regnskydd, noterades också.

De beräkningar som planeras är bland annat att se om digivningarna påverkas av smågrisarnas ålder, och hur suggorna fördelar tiden på olika aktiviteter under kulingarnas fjärde levnadsdygn, samt vid fyra och sex veckors ålder. Vidare kommer vi att undersöka om det finns något samband mellan antal döda smågrisar och suggans aktivitet och om digivningarnas varaktighet och/eller antal digivningar har effekt på smågrisarnas tillväxt.

Under fjärde dygnet var suggorna utanför hyddan i 74 minuter och de gav di 1,5 gånger per timme i medeltal. I fjärde och sjätte veckan gav suggorna di 1,1 respektive 0,9 gånger per timme.

## **Odling av åkerböna och blå-lupin till mogen skörd eller i samodling med stråsäd för helsädesensilering**

Ullalena Boström, Institutionen  
för ekologi och växtproduktions-  
lära, SLU, tel: 018-67 14 49,  
e-post: Ullalena.Bostrom@evp.slu.se

De nya, förädlade sorterna av åkerböna (*Vicia faba*) och smalbladig lupin eller blålupin (*Lupinus angustifolius*) som introducerats under senare år mognar tidigare än de gamla sorterna gjorde. De innehåller lägre halter av tanniner respektive alkaloider än de äldre sorterna och bedöms därför vara lämpliga som foder. De fixerar dessutom kväve, och kvävefixerande grödor är ett nödvändigt inslag i växtföljden på en ekologisk gård. Risken för angrepp av ärtrottröta (*Aphanomyces euteiches*) gör att arter inte bör återkomma alltför ofta i växtföljden och det är därför av intresse att undersöka möjligheten att odla andra kvävefixerande arter. Vi har ännu inte tillräckliga kunskaper om vilka andra baljväxter som kan utgöra värdväxt för ärtrottröta, men tills vi vet bättre så kan åkerböna och blålupin anses vara lämpliga som ersättningsgrödor. De kan odlas för skörd av moget frö eller samodlas med stråsäd för att ge ett proteinrikt foder för helsädesensilering eller till grönfoder.

Åkerböna trivs bättre på vattenhållande jordar och missgynnas starkt av torka, särskilt vid tiden för blomning, medan blålupin bättre tolererar torka och trivs bra på lättare jordar. Åkerböna kan odlas betydligt längre norrut än blålupin som inte hinner mogna när växtsösongen är för kort.

Särskilt blålupin, men även åkerböna, anses ha dålig förmåga att i tidigt skede konkurrera med ogräs. Någon form av ogräsreglering är därför motiverad för att inte skördarna ska bli alltför låga. Under 2002 och 2003 gjordes ett antal fältförsök där effekten av radhackning och ogräsharvning på ogräsen och på avkastningen av blålupin och åkerböna i monokultur och i samodling med stråsäd undersöktes.



## Metod och resultat från 2002

*Blålupin och åkerböna för skörd av moget frö:*

Vid normalt radavstånd (12 cm) gjordes en blindharvning följt av antingen en eller två ogräsharvningar. Vid dubbelt radavstånd (25 cm) gjordes en blindharvning följt av en radhackning. Obehandlade kontroller med enkelt eller dubbelt radavstånd.

- Där ingen mekanisk bearbetning gjordes gav dubbelt radavstånd ofta lika hög skörd som normalt radavstånd. Vid stor ogräsförekomst minskade skörden mer vid dubbelt radavstånd.
- I lupin blev skörden något högre vid en ogräsharvning än vid två, i åkerböna var det tvärtom.
- Effekten på ogräset av ogräsharvning och radhackning varierade kraftigt mellan olika platser.

*Samodling med stråsäd:*

Följande blandningar användes: Åkerböna + vårvete; åkerböna + blålupin + havre; blålupin + vårvete; blålupin + havre + korn. En ogräsharvning gjordes när ogräsen hade 2–4 blad och försöken skördades vid två tillfällen, med 14 dagars mellanrum. Obehandlade kontroller ingick.

- Blindharvning följt av 1–2 ogräsharvningar är mycket effektivt mot ogräs.
- I jämförelse med vårvete är en blandning av korn och havre mer aggressivt mot lupin.
- Samodling med åkerböna ger högre proteinhalt i fodret än samodling med lupin.
- Grödans sammansättning och fodervärde varierar mellan olika platser och sorter. Väderleken och tidpunkten för skörd spelar en avgörande roll.
- En fördröjning av skörden med 14 dagar kan nästan fördubbla ts-skörden.

Resultaten från odlingssäsongen 2003 är ännu inte bearbetade. Försöket utgör en del av ett större program, "SLU:s Ekoforsk", där lantbruksuniversitetet gör en särskild satsning på fältförsök inom ekologisk odling. Mer information och resultat från försöken 2002 finns på internetadressen: <http://www.evp.slu.se/ekoforsk>.

# SLU:s Ekoforsk - en särskild satsning på ekologisk fältforskning

Ullalena Boström, Institutionen  
för ekologi och växtproduktions-  
lära, SLU, är koordinator,  
tel: 018-67 14 49, e-post:  
Ullalena.Bostrom@evp.slu.se

För förbättra möjligheterna att nå det mål som Sveriges regering har satt upp, att 20 % av åkerarealen ska vara ekologiskt odlad år 2005, gör SLU en särskild satsning på fältforskning inom ekologiskt jordbruk och trädgårdsodling. Programmet påbörjades 2002 och administreras och koordineras av fältforskningsenheten vid SLU.

Projektet omfattar växtnäringfrågor, odlingsteknik, husdjursproduktion och kvalitets- och foderaspekter, samt ekologiska försöksgårdar och försöksstationer. Några av de nedanstående projekten finansieras endast delvis av SLU.

## Projektansvariga

Knötlivväxt och skördeutveckling hos potatissorter i ekologisk odling, Jannie Lundin Hagman, Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Jannie.Hagman@evp.slu.se

Ekologisk oljeväxtodling – beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps

Kvalitetsbrödsäd – hög proteinhalt genom kombination av förfrukt och tilläggsgiva av gödselmedel

Ekologisk fröodling av timotej, ängssvingel och rödklöver, Ann-Charlotte Wallenhammar, Hushållningssällskapet i Örebro län, AC.Wallenhammar@hush.se

Baljaväxtreglering via sortblandningar av rajgräs & vitklöver för ensilage och bete  
Foderintag av karingtand och vitklöver hos stallutfodrade köttaskvigor, Nilla Nils dotter-Linde, Fältforskningsenheten, SLU, Nilla.Nilsdotter-Linde@ffe.slu.se

Åkerböna i samodling med vårveve som helsäd – avkastning och fodervärde, Lars Ericson, Inst. för norrläns jordbruksvetenskap, SLU, Lars.Ericson@njv.slu.se

Proteinrikt grönfoder/ensilage – stråsådd plus åkerböna eller lupin

Proteingrödor till mogen skörd – åkerböna och lupin, Ullalena Boström, Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Ullalena.Bostrom@evp.slu.se

Reglering av kvickrot genom konkurrens och avslagning, Håkan Fogelfors, Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Hakan.Fogelfors@evp.slu.se

Icke-kemisk ogräsreglering i radodlade grödor, Fredrik Fogelberg, Inst. för växtvetenskap, SLU, Fredrik.Fogelberg@vv.slu.se

Marktäckning med plast i samband med sådd av radodlade grödor, Hans Larsson, Inst. för växtvetenskap, SLU, Hans.Larsson@vv.slu.se

Utvärdering av jordblandningar för ekologisk produktion av småplantor, Margareta Magnusson, Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Margareta.Magnusson@njv.slu.se

Växtföljd med trädgårds- och jordbruksgrödor där växtresterna återförs som rötrest, Gunnar Svensson, Inst. för växtvetenskap, SLU, Gunnar.Svensson@vv.slu.se

Kaliumdynamiken i ekologisk växtodling – med tonvikt på vall, Ingrid Öborn, Inst. för markvetenskap, SLU, Ingrid.Oborn@mv.slu.se

Gröngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodlingen, Birgitta Rämert, Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Birgitta.Ramert@evp.slu.se

Ekogris – ett tvärvetenskapligt forskningsprogram inom ekologisk svinproduktion, Kjell Andersson, Inst. för husdjursgenetik, SLU, Kjell.Andersson@hgen.slu.se

Deltagande forskning och nyckeltal på ekologiska gårdar, Karin Svanäng, Centrum för ekologiskt lantbruk (CUL), SLU, Karin.Svanang@cul.slu.se

Försöksgårdar och försöksstationer med ekologisk odling, Björn Andersson, Fältforskningsenheten, SLU, Bjorn.Andersson@ffe.slu.se

Malin Celandner, Ylva Hillbur & Bill S. Hansson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, tel: 040-41 53 79, e-post: Malin.Celandner@vv.slu.se

## Identifiering av gula vete-myggans sexualferomon för säker prognos och kvantifiering av vete-myggor i fält

Inom släktet gallmyggor (Cecidomyiidae:Diptera) finns många skadedörare som orsakar stor skada på agrikulturella och hortikulturella grödor. Skador som uppstår är ett direkt resultat av att gallmyggornas larver äter på vitala delar av grödorna. Ett av de största problemen när det gäller kontroll av gallmyggor är att de, till följd av sin ringa storlek, korta livstid och tillfälliga uppkomst, är svår att detektera i fält. Med hjälp av feromonfällor kan det vara lättare att effektivt detektera myggorna samt avgöra hur många de är. Sexualferomoner har identifierats för ärtgallmyggan, *Contarinia pisi* (Hillbur et. al., 1999), röd vete-gallmygga, *Sitodiplosis mosellana* (Gries et. al., 2000) samt *C. oregonensis* (Gries et.al., 2002).

Syftet med det här projektet är att utveckla en säker, effektiv och användarvänlig prognosmetod baserad på feromonfällor för två gallmyggarter i Sverige, röd vete-gallmygga, *S. mosellana* och gul vete-gallmygga, *C. tritici*. Sexferomonet för *S. mosellana* består av (2S,7S)-nonanediyl dibutytrat. Det har visat sig vara mycket effektivt i fältförsök. Även årets fältförsök med ovan nämnda feromon visade att det är aktivt, samt att det är aktivt i mycket låg dos. Identifieringen av sexferomonet för *C. tritici* pågår. GC-EAD resultat indikerar att det består av en komponent.

### Referenser

- Gries, R., Gries, G., Khaskin G, King, S., Olfert, O., Kaminski, L.-A., Lamb, R. and Bennett, R.. 2000. Sex pheromone of the orange wheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana*. *Naturwissenschaften* 87, pp. 450-454.
- Gries, R., Khaskin, G., Gries, G., Bennett, R.G., King, S.G., Morewood, P., Slessor, K.N. and Morewood, W.D. 2002. (Z,Z)-4,7-tridecadien-(S)-2-yl acetate: Sex pheromone of Douglas-fir cone gall midge. *Journal of Chemical Ecology* 28, pp. 2283-2297.
- Hillbur, Y., Anderson, P., Arn, H., Bengtsson, M. and Löfqvist, J. 1999. Identification of sex pheromone components of the pea midge, *Contarinia pisi* (Diptera:Cecidomyiidae). *Naturwissenschaften* 86, pp. 292-294.

# Studier av Bacillusstammar för biokontroll av sjukdomar på raps

Jesper Danielsson & Johan Meijer,  
Institutionen för växtbiologi och  
skogsgenetik, SLU, e-post:  
Jesper.Danielsson@vbsg.slu.se

Användning av godartade bakterier för kontroll av olika sjukdomar på grödor är en potentiellt miljövänlig och ekologiskt hållbar bekämpningsmetod. Ännu en fördel är att det kan vara ett förhållandevis billigt växtskydd. Skyddseffekten mot sjukdomar (patogener) kan bero på att vissa bakterier kan producera antibiotika som motverkar angrepp av patogener och/eller aktivera försvaret hos växten genom inducerad resistens (IR). Detta försvarssystem kan vara effektivt mot flera olika patogener och kvarstå under flera veckor. Vissa stammar av *Bacillus* har visat sig ge skydd mot svampangrepp hos olika växter efter behandling med denna bakterie. Vi är framförallt intresserade av kål/senapssläktingar och hur växtskyddet där kan förbättras. Dessa grödor är utsatta för många olika typer av sjukdomar och skadeinsekter och det traditionella växtskyddet bygger på fungicid/insecticidbehandling vilket orsakar en kemisk belastning på miljön.

Vi har studerat effekten av några *Bacillus*stammar på raps (*Brassica napus*) och backtrav (*Arabidopsis thaliana*) mot angrepp av ascomyceten *Leptosphaeria maculans*. Denna svamp är lokalt ett stort problem på raps och är ett ökande problem globalt. Svampen är orsak till sjukdomen torröta ("blackleg disease") som ger allvarliga skador på rapsplantor och öppnar för ytterligare angrepp. I denna studie visar vi att behandling av frön med vissa *Bacillus*stammar ger ökat skydd mot *L. maculans* under kontrollerade betingelser. Vi testar för närvarande flera bakteriestammar och även skydd mot andra svampar, samt eventuellt skydd mot insekter på raps. De mest lovande stammarna avses senare att undersökas under mer fältmässiga förhållanden för att studera deras användbarhet. Undersökningen kommer även att kompletteras med andra studier av t.ex. eventuell spridning och toxicitet.

Användning av godartade bakterier i växtskydd skulle innebära ett välkommet alternativ till fungicider som nu används i stora mängder. Studien finansieras bl.a. av SLU:s strategiska satsning IMOP (Interactions between Micro-Organisms and Plants).

Klas Elwinger & Ragnar Tauson,  
 Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, tel: 018-67 45 30, e-post: Klas.Elwinger@huv.slu.se, resp. tel: 018-67 45 18, e-post: Ragnar.Tauson@huv.slu.se, samt Gabrielle Lagerkvist, Institutionen för husdjursgenetik, SLU, tel: 018-67 45 35, e-post: Gabrielle.Lagerkvist@hgen.slu.se

## Djurmateriäl och foder för ekologisk äggproduktion II

Näringsförsörjningen av ekologiska värphöns enligt KRAV:s regler är en stor utmaning. Det är oklart om det också ställer andra krav på djurmaterialet i jämförelse med konventionell produktion.

Syftet med studien är att jämföra ett vanligt i Sverige förekommande djurmateriäl (LSL) med en experimentell genotyp från SLU, Svenskhönan (SH), som selekterats i över 25 generationer på ett lågkoncentrerat foder speciellt med avseende på protein och begränsande aminosyror. Motsvarande näringsnivåer går att nå med tillämpning av KRAV:s regler och hypotesen är därför att SH skulle kunna vara en lämplig höna att ha i ekologisk äggproduktion.

**Del I** i denna studie avslutades under 2002 (Elwinger et al., 2002). Varje foder gavs till 2 grupper, vardera med 100 hönor, fodersammansättningen C och D gavs till samma grupper, från 16 till 24 respektive från 25 veckors ålder till försökets slut vid 76 veckor. Näringsinnehållet i D motsvarar innehållet i det foder som SH haft under selektionen i 25 generationer. A och C/D innehöll endast vegetabiliska råvaror, A hade tillsats av metionin. B innehöll bl.a. fiskmjöl.

Dödligheten var i genomsnitt 6,2 % och det var ingen skillnad mellan behandlingar. I övrigt drogs följande **slutsatser av del I**:

- Båda genotyperna mår bäst av foder av god kvalitet och ett krav på 100 % godkända råvaror går inte att uppfylla utan tillsats av fiskmjöl eller metionin.
- SH var generellt mindre fjäderplockad och hade färre hackskador än LSL, men båda genotyperna var sämre under utfodring med D.
- Från produktions- och effektivitetssynpunkt var LSL bättre än SH.

Tabell 1. Utfodring, del I.

| Foder    |     | Råvaror (g/kg) | Protein (g/kg) | Metionin |
|----------|-----|----------------|----------------|----------|
| Kontroll | A   | Veg            | 160            | 4,3      |
| KRAV     | B   | Fiskmjöl       | 169            | 3,7      |
| KRAV     | C/D | Veg            | 169/135        | 3,1/2,3  |

**Del II** igångsattes under sommaren 2003. LSL har bytts ut mot den andra vanligen förekommande kommersiella hybriden Hyline. Del I har visat att låga metioninhalter som väntat ger ett sämre djurskydd. Foder A motsvarar A i del I. B är ett KRAV-foder baserat på rapskaka och potatisprotein (15 resp. 2,5 %). C består helt av råvaror som kan produceras på den egna gården (rapskaka/ärter, 15 resp. 35 %) men

Tabell 2. Utfodring, del II.

| Foder     |   | Råvaror (g/kg)    | Protein (g/kg) | Metionin |
|-----------|---|-------------------|----------------|----------|
| +Kontroll | A | Sojamöl           | 160            | 3,9      |
| KRAV      | B | Rapsk./pot.prot.  | 170            | 3,7      |
| -Kontroll | C | Rapsk./ärter/met. | 150            | 4,0      |

med tillsats av metionin.

Ännu finns inga produktionsresultat sammanställda, men vid 32 veckors ålder är alla grupper i god form utan tecken till fjäderplockning eller hackning. Cirka dubbelt så många Hyline-höonor som SH-höonor tar vara på möjligheten att vistas utomhus (cirka 11 resp. 20 %).

Då ljusprogrammet är satt ur spel genom fönster har vi under sommaren studerat deras nattvanor, när de uppsöker nattpinnen respektive vaknar (stallbelysningen av/på 19.30/06.30 och solens ner- resp. uppgång 21.50/04.00).

Tabell 3. Andel djur på pinne.

|                    |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>klockan:</b>    | 18.30 | 19.45 | 20.45 | 04.00 | 05.00 | 06.00 |
| <b>andel djur:</b> | 30    | 85    | 95    | 100   | 40    | 20    |

Under andra halvåret kommer djuren alltså att få en avtagande dagsljuslängd, vilket är emot gällande rekommendationer och det blir intressant att se inverkan på beteende och resultat.

## Referenser

Arvidsson S (2002) Faktorer som påverkar utevistelsen hos värphöns. Examensarbete 168. Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU, 750 07 Uppsala 35.

Elwinger K, Tauson R, Tufvesson M (2002) Foder och djurmaterial för ekologisk äggproduktion. Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden 5:14-15

# Korkrot i ekologisk växt- husodling - deltagardriven forskning

Ulf Engström, lantbrukare Södertälje & Elisabeth Ögren, Länsstyrelsen i Västerås, e-post: Elisabeth.Ogren@u.lst.se

Att hitta lösningar på problemen med den besvärliga rotsvampen korkrot (*Pyrenochaeta lycopersici*) var högaktuellt när gruppen "Deltagardriven forskning ekologisk Växthusodling" bildades 1999. Angrepp av svampen medför slokande plantor med färre och mindre tomater och avkastningen kan sättas ner drastiskt. När verktyget "problem och lösningsträd" användes för att se vilka möjliga sätt som kunde tänkas finnas för att kontrollera svampen kom flera idéer fram: jordbyte, sanerande grödor, avgränsad bädd, resistensförädling, lagom näringsämnesnivå, lagom temperaturnivå, samt ympade plantor. Gruppen bestämde sig för att börja angripa problemet genom att prova ympade plantor där en högavkastande modern sort ympas på en motståndskraftig vildrotstam, en idé som provats i bl.a. Holland. Odlarna noterade antal blommor per klase och klasarnas fruktsättning under säsong och jämförde med oympade plantor. Avkastningen ökade i vissa fall dramatiskt, men ympningen innebar också problem med överfrodiga plantor, sen skördestart, behov av ändrade gödslingsstrategier, samt minskad smak på

tomaterna. Dessa problem har gruppen därefter arbetat vidare med. Ympningen är inte heller en säker metod i det långa loppet eftersom resistensen kan brytas. Alla odlare har inte velat ta risken att försämra smaken på sina tomater, eftersom välsmakande tomater innebär en konkurrensfördel. Gruppen skrev därmed en ansökan till Jordbruksverket 2003 för att kunna arbeta vidare med andra metoder som kan minska skadeverkningarna av rotsvampen.

### **Försöksupplägg 2003-2006**

Målet med projektet är att i praktisk odling testa alternativa lösningar på problemet med korkrot. Dessa lösningar utgår från biologiska processer i jorden och bör därmed vara mer långsiktigt hållbara. I de metoder vi testat används olika typer av organiskt material som kan produceras på gården eller i dess absoluta närhet. Detta öppnar också möjligheter för en mer kretsloppsanpassad växtnäring till tomatkulturen.

I projektet testas tre alternativa metoder:

1. Kompostering av växthusjorden. Växthusjorden komposteras för att sedan blandas med organiskt material så som stallgödsel och halm.
2. Odling av omväxlingsgrödor efter avslutad tomatkultur. Råg och luddvicker sås på hösten för att sedan brukas ned innan tomatkulturens start på våren.
3. Stimulering av tomatplantans rottillväxt på ytan. Markbäddarna täcks med grönmassa eller stallgödsel vilket leder till att plantorna utvecklar ett fint rotsystem överst i markbädden. Detta kan till viss del kompensera för den rotdöd som korkroten orsakar.

### **Medlemmar i gruppen 2003**

Gruppens medlemmar producerar uppskattningsvis 80 % av de ekologiska tomaterna i området mellan Södertälje och Järvsö. **Odlare:** Olof Andersson, Järvsö, Karl-Gunnar Berglund, Hamrångefjärden, Ulf Engström och Adim Mizban, Södertälje, Bengt Eriksson, Borlänge, Dan Johansson och Britt-Inger Nilsson, Väddö, Anders Y. Larsson och Lennart Bartoft, Fellingsbro, Hans Nilsson, Fjärdhundra, Göran Pellas, Vikmanshyttan, Karin och Mats Sjöstedt, Strängnäs, Lisbeth och Sven-Erik Wilhelmsson, Storvik, Trygve Wålstedt, Dala-Floda. **Rådgivare:** Elisabeth Ögren, Länsstyrelsen i Västerås, Kristina Homman, Länsstyrelsen i Falun. **Forskare:** Johanna Björklund, CUL, SLU. **Facilitator:** Karin Eksvärd, CUL, SLU.

# Åkerböna (*Vicia faba* L.) som helsäd - avkastning och fodervärde

Lars Ericson, Kjell Martinsson &  
Johanna Wallsten, Grovfoder-  
centrum, SLU & Kerstin Ericsson,  
Hushållningssällskapet i  
Värmlands län, e-post:  
lars.ericson@njv.slu.se

Odling av åkerböna är intressant, då den kan vara ett alternativ till ärtor, inte minst i ekologisk odling. Att nå mogen skörd kan vara ett problem, utom i de sydligaste delarna av landet. Alternativet är att skörda grödan som helsädesensilage, gärna i samodling med spannmål.

Syftet med forskningsprogrammet är att ge underlag för att bedöma den optimala skördetiden för helsäd av spannmål och åkerböna. Projektet ska också ge svar på fodervärdet hos grödan, samt ensilerbarheten.

Under 2002 och 2003 genomfördes 3 fältförsök vardera året. Försöken var placerade i Värmland och Västerbotten och åkerbönan samodlades med vårvede. Försöken skördades vid 4 tidpunkter. Resultaten som redovisas i posterform bygger i huvudsak på 2002 års fältförsök. Förutom avkastning analyserades grödans fodervärde och ensilerbarhet. Som referensgröda har en ärt/havre-blandning också odlats. I tabellen nedan anges de skördetider som tillämpades (tabell 1.)

Resultaten från 2002 visar att åkerböna/vårvede i de flesta fall gav en högre torrsubstansavkastning i jämförelse med ärt/havre. Detta var särskilt tydligt vid sena skördetider. Beroende på skördetid och plats varierade avkastningen mellan cirka 3 500 och 9 000 kg ts/ha, med den lägsta avkastningen noterad vid den första skördetiden i Rübäcksdalen, Västerbotten, och den högsta i den sista skördetiden på samma plats. Motsvarande siffror för ärt/havre var cirka 3 500 respektive 6 000 kg ts/ha.

Åkerböna/vårvedegrödan från Västerbottensförsöket ensilerades i småsilos (10 kg grönmassa). Ensileringen skedde efter exakthackning av grödan, utan förtorkning, antingen utan tillsatsmedel eller genom tillsats av PROENS (6 liter per ton grönmassa), 4 upprepningar. Silona bröts efter 100 dagar och ensileringskvaliteten bestämdes. Resultatet visar att tillsats av PROENS har påverkat ensileringsprocessen så att den totala mängden syror och ammonium-N i ensilaget har begränsats. Trots den låga ts-halten tycks åkerböna vid ensilering enligt ovan vara lättensilerad. Samtliga silos resulterade i ensilage av god till medelgod kvalitet. Skillnaden i fodervärde mellan de olika skördetiderna, mätt som VOS och råprotein, var liten. Projektet är finansierat med medel från SLU-Ekoforsk och CL Behms fond.

Tabell 1. Skördetidpunkter.

| Led | Skördetidpunkt  |
|-----|---|
| A   | avslutad blomning (stadium 69)                                |
| B   | 50 % av baljorna har nått full längd (stadium 75)             |
| C   | baljorna har nått full storlek och är fullmatade (stadium 79) |
| D   | 10 % av baljorna är mogna (stadium 81)                        |



*Anna-Mia Eriksson & Ulla Nilsson, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU, tel: 040-41 51 46, e-post: Anna-Mia.Eriksson@lt.slu.se, resp. tel: 040-41 51 43, e-post: Ulla.Nilsson@lt.slu.se*

## **Förbättrad appliceringsteknik för biologiska bekämpningsmedel**

Biologiska bekämpningsmedel ställer andra krav på appliceringstekniken än kemiska preparat. Detta är ett problem eftersom utrustning utvecklad för kemiska preparat även används för applicering av biologiska preparat.

Då man applicerar biologiska bekämpningsmedel med befintlig utrustning finns det en uppenbar risk att organismerna utsätts för stor mekanisk påverkan från pumpar, filter och munstycken. Dessutom är omrörningen ofta otillräcklig. Även höga temperaturer kan påverka organismernas vitalitet negativt. Alla dessa faktorer bidrar tillsammans till att minska organismernas infektionsduglighet vilket innebär att man inte får förväntat resultat av sin bekämpning.

På institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik studerar vi appliceringsteknik för biologiska bekämpningsmedel. Syftet med pågående projekt är att kunna ge råd om lämplig utrustning och om lämpligt tillvägagångssätt för effektiv behandling. Syftet är också att öka kunskapen om hur sprututrustningen ska vara utformad för att applicera biologiska preparat på bästa sätt.

Vi har främst studerat utrustning för bekämpning i växthus och preparat bestående av entomopatogena svampar. De preparat som använts har varit svåra att röra upp och ofta slammat på botten av tanken. Den befintliga omrörningen är alltså otillräcklig. Vid passage genom hydrauliska sprutor har vi även noterat att svampars och nematoders livsduglighet påverkas negativt på grund av att temperaturen i tankvätskan höjs. Den mekaniska påfrestning som uppkommer vid passagen genom sprutans pump och munstycken orsakar också en minskning av vitaliteten. Dessa faktorer samverkar till att de organismer som når skadegöraren inte alltid är livsdugliga.

Beträffande lantbrukssprutor har vi studerat filterrigensättning vid användning av preparat med entomopatogena svampar, samt hur passage genom spaltspridarmunstyckena och pumpningen i sprutan påverkar vitaliteten hos sporererna. Resultaten visar att denna typ av appliceringsutrustning är skonsammare för de biologiska preparaten än växthus-sprutan vi studerat.

Sammanfattningsvis så är det viktigt att förbättra omrörningseffektiviteten vid applicering av biologiska bekämpningsmedel och undvika höga tryck (> 8 bar). Som brukare kan du förbättra förhållandena genom att fylla sprutan till hälften med vatten sedan starta omrörningen innan preparat och resterande vatten tillsätts. Dessutom är det bra att tänka på att man inte bör avbryta omrörningen innan tanken är tom samt att man bör arbeta relativt snabbt för att undvika temperaturhöjningar i sprutvätskan när man väl startat omrörningen. Projektet finansieras av SJV.

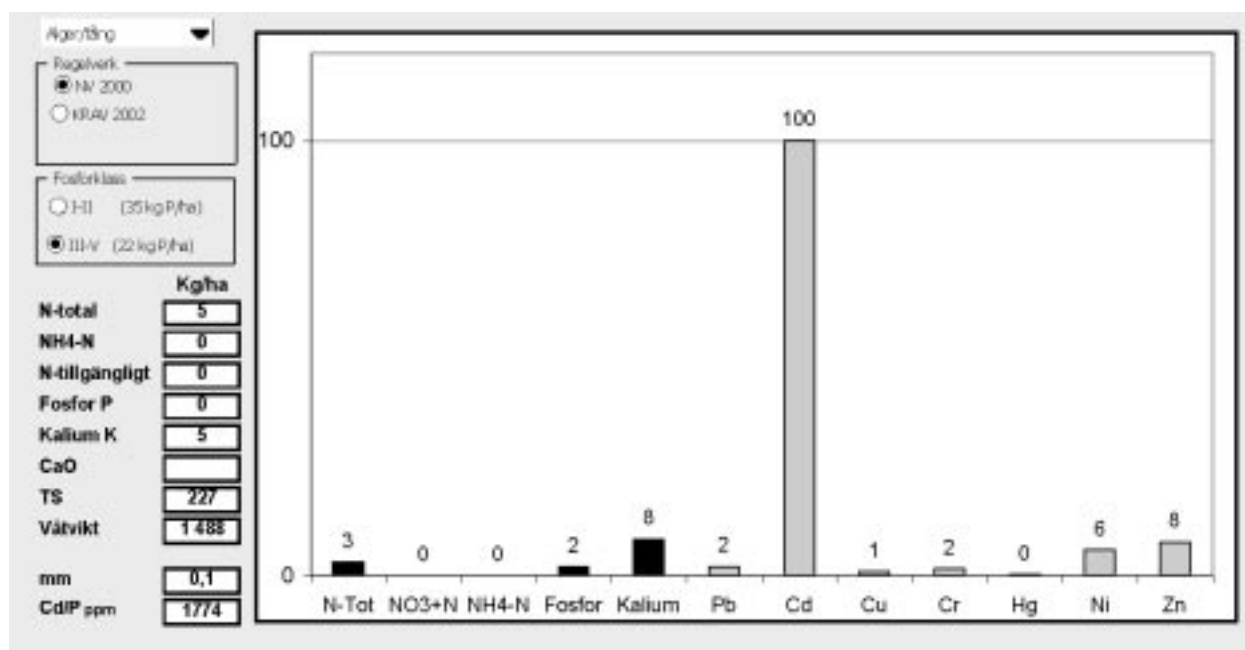
# Metod för kvalitetsbedömning av organiska gödselmedel

Anna-Mia Eriksson & Sven-Erik Svensson, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU, tel: 040-41 51 46, e-post: Anna-Mia.Eriksson@lt.slu.se, resp. tel: 040-41 51 34, e-post: Sven-Erik.Svensson@lt.slu.se

En kraftfull metod för kvalitetsbedömning av organiska gödselmedel och organiska restprodukter har utvecklats av institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik i Alnarp. Metoden bygger på kemisk totalanalys av produkten och på Naturvårdsverkets gränsvärden som gäller för tillförsel av växtnäringssämnen och tungmetaller när avloppsslam sprids på åkermark (SNFS 1994:2), samt KRAV:s regler för maximal tillförsel av tungmetaller till åkermark med produktionsmedel.

Metoden ger svar på om produkten ur växtnäring- och tungmetallsynpunkt är lämplig att använda som gödselmedel på åkermark. En produkt som kan tillföra stora mängder växtnäring per hektar, samtidigt som tillförseln av tungmetaller är liten, bedöms vara lämplig att använda som gödselmedel på åkermark. Vice versa gäller självfallet också. Vid själva utförandet av kvalitetsbedömningen bearbetas data, utifrån den kemiska totalanalysen, i ett Excel-ark. Resultatet från bedömningen visas på ett överskådligt sätt i diagramform.

Många olika typer av organiska gödselmedel och organiska restprodukter har bedömts med hjälp av metoden och dessa kvalitetsbedömningar visar att flera produkter inte är så rena ur tungmetallsynpunkt som man normalt tror. I figur 1 visas resultatet från en kvalitetsbedömning som gjorts på tång från Lommabukten, vid ett analysfall. Denna visar att tången absolut inte bör användas som gödselmedel på åkermark. Tillförseln av tungmetallen kadmium blir alldeles för stor i förhållande till tillförseln av önskvärda växtnäringssämnen.



Figur 1. Kvalitetsdiagram över tång från Lommabukten, vid ett analysfall. Endast en mycket liten mängd växtnäring tillförs åkermarken när kadmiumtillförseln når upp till gränsvärdet som gäller vid spridning av avloppsslam på åkermark, enligt SNFS 1994:2.

*Fredrik Fogelberg,  
Institutionen för växtvetenskap,  
tel: 040-41 53 60, e-post:  
Fredrik.Fogelberg@vv.slu.se*

## **Ogräsharvning i specialgrödor – fungerar det?**

Projektet syftar till att undersöka olika icke-kemiska ogräsbekämpningsmetoder i radodlade grödor. Två olika metoder studeras i ett antal specialgrödor: bruna bönor, dill, morot, lök, våroljeväxt sockerbeta och rödbeta. De två valda metoderna – ogräsharvning och radhackning med skrappinnar – utförs vid olika tidpunkter i grödans utveckling i fältförsök på Torslunda försöksstation.

Vi kan efter detta års arbete ge svar på några frågor om de mekaniska ogräsbekämpningsmetodernas potential:

- Dill är troligen mest lämpad att ogräsharva, skrappinnarna ger en alltför kraftig negativ påverkan.
- Våroljeväxter klarar såväl harvning som skrappinnar, men man får något bättre ogräseffekt av skrappinnarna.
- Brun böna är klarar skrappinnebehandling mycket bra och denna metod är troligen mest ogräseffektiv.
- Sådd lök är mycket känslig för såväl harvning som skrappinnebehandling, löken är konkurrenssvag mot ogräs och ytterligare mekaniska metoder måste användas i ett icke-kemiskt bekämpningssystem.
- Morot, sockerbeta och rödbeta tillhör alla en mellangrupp där både harvning och skrappinnar kan fungera.

Försöken kommer att fortsätta under 2004.

# Potatissorter provade i ekologisk odling

*Jannie Hagman, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, tel: 018-67 14 23, e-post: Jannie.Hagman@evp.slu.se*

Provning av olika potatissorter i ekologiska försök har utförts sedan 1987. Under 2003 förlängdes detta projekt och provningen av olika potatissorter i ekologisk odling fortsätter. Uppläggningsen är densamma som tidigare år. Försöken ligger på ekologiska gårdar och försöksuppläggningsen är blockförsök med fyra upprepningar. Under 2003 ingick tre försök i denna serie. De låg i Skåne, Halland och Dalarna. Det finns också två ekologiska två försök i Norrland, som redovisas separat.

I försöken har avkastning, storleksfördelning, angrepp av bladmögel och brunröta, samt kokkvaliteten registrerats. Under år 2003 har sorterna Matilda, Ditta, Escort, Fresco, Ovatio, Satina samt Raja (endast i Skåne) prövats. Matilda har varit mätarsort sedan 1987 och har under flera år uppvisat en relativt stabil motståndskraft mot bladmögel. De andra sorterna i försöket är utvalda för egenskaper som passar för ekologisk odling. I första hand god motståndskraft mot bladmögel och tidighet.

## Resultat

Avkastningen har varierat kraftigt mellan sorter, försöksplatser och försöksår. Variationen i avkastning är starkt korrelerad med angrepp av skadegörare i första hand bladmögel, men i södra Sverige har angrepp av insekter fått en allt större betydelse. Tidpunkten för angreppet har en stor betydelse för skördens storlek och för andelen knölar som är större än 40 mm. För en del potatissorter är avkastningen i de ekologiska försöken i genomsnitt hälften så stor som i de konventionella försöken, medan andra sorter kan ha en god avkastning.

I årets försök har de i provningen nya sorterna Raja och Fresco varit intressanta, båda har god motståndskraft mot bladmögel och Fresco är dessutom en tidig potatissort. Under en längre försöksperiod är det sorten Escort som givit de högsta skördarna. Resultaten från försöksperioden 2000–2002 redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1. Höst- och vinterpotatis, resultat från ekologiska försök. Knölskörd, knölstorleksfördelning och torrsubstanshalt för olika sorter i jämförelse med mätaren Matilda. Medeltal för åren 2000–2002.

| Sort      | Rel.tal | ton/ha | ton/ha<br>(40–65 mm) | <u>Andelen knölar (%) inom</u><br><u>resp. storleksfraktion, mm</u> |       | Torrsub-<br>stanshalt, % | Antal<br>försök |
|-----------|---------|--------|----------------------|---|-------|--------------------------|-----------------|
|           |         |        |                      | 40–55   | 55–65 |                          |                 |
| MATILDA   | 100     | 24,7   | 22,8                 | 60  | 10    | 19,6                     | 5               |
| APPELL    | 112     | 27,5   | 22,0                 | 60  | 20    | 17,9                     | 5               |
| ASTERIX   | 84      | 20,7   | 16,6                 | 60  | 20    | 18,7                     | 5               |
| DITTA     | 95      | 23,5   | 18,8                 | 60  | 20    | 16,3                     | 3               |
| ESCORT    | 127     | 31,4   | 25,1                 | 50  | 30    | 20,0                     | 5               |
| FRESCO    | 95      | 23,5   | 18,8                 | 50  | 30    | 19,9                     | 3               |
| MARITIEMA | 74      | 18,2   | 14,6                 | 60  | 20    | 18,2                     | 2               |
| RAJA      | 114     | 28,2   | 22,6                 | 60  | 20    | 18,5                     | 3               |
| SATINA    | 92      | 22,8   | 16,0                 | 50  | 20    | 17,0                     | 3               |
| SYMFONIA  | 81      | 20,0   | 14,0                 | 50  | 20    | 20,3                     | 5               |
| UKAMA     | 83      | 20,6   | 14,4                 | 50  | 20    | 17,2                     | 5               |

# Organiska restprodukter påverkar nitrifikationen i åkermark

*Sara Hallin, Karin Nyberg, Anna Schnürer, Åsa Jarvis & Ingvar Sundh, Institutionen för mikrobiologi, SLU, tel: 018-67 32 88, e-post: Sara.Hallin@mikrob.slu.se, eller tel: 018-67 32 09, e-post: Karin.Nyberg@mikrob.slu.se*

Ekologisk odling är beroende av organiska gödselmedel och med en planerad ökning av den ekologiska odlingsarealen finns behov av andra gödselmedel än stallgödsel. Idag expanderar källsorteringen av hushållsavfall och tillgången på kompost och rötresten ökar. Dessa produkter kan vara av intresse för ekologiskt lantbruk och medverka till att kretsloppen sluts mellan stad och land.

Bakterier har en nyckelroll för nedbrytning av organiskt material och mineralisering av växtnäringsämnen och är därför nödvändiga för åkermarkens produktionsförmåga i ekologiskt lantbruk. Målet i denna studie var att karaktärisera det mikrobiologiska tillståndet i åkermark behandlad med kompost och rötresten från organiskt hushållsavfall. Den mikrobiologiska mångfalden i åkerjord är stor och för att reducera denna komplexitet valdes ammoniumoxiderande bakterier (AOB) ut som indikatororganismer för systemet. Denna organismgrupp utför en viktig process i kvävet kretslopp, men består endast av några få och starkt specialiserade släkter av bakterier. Dessa är också relativt känsliga för olika miljöstörande ämnen och har därför använts som indikatorer i olika ekosystem.

Påverkan av rötat respektive komposterat hushållsavfall, samt nöt- och svingödsel på nitrifikationsaktivitet och populationssammansättning av AOB i åkerjord undersöktes. För att se inverkan av organiska, toxiska föreningar i de olika restprodukterna tillsattes endast de organiska extrakten från respektive restprodukt till jorden, som inkubades under tre månader. Sammansättningen av AOB bestämdes med molekylärbiologiska metoder och den potentiella ammoniumoxideringsaktiviteten bestämdes.

De olika tillsatserna resulterade i olika potentiell aktivitet i jorden. Organiska föreningar i anaerozt rötat hushållsavfall och svingödsel påverkade ammoniumoxideringen negativt medan den organiska fraktionen från kompost hade en positiv effekt. Effekterna var mer uttalade i slutet av försöksperioden. Oavsett behandling bestod AOB-samhället av samma populationer. Slutsatserna är att de organiska föreningarna påverkade AOB på en fysiologisk nivå men inte orsakade några populationsskiftet. Sammansättningen av AOB-samhället verkar hellre bero på egenskaper i jorden än på faktorer i de tillsatta extrakten.

Projektet är ett projekt, som ingår i Formas program för ekologisk produktion: "Organiska restprodukters effekt på genetisk och metabolisk diversitet hos kväveomsättande markmikroorganismer", i samarbete med SLU:s program: "Biologiskt avfall – Resurs eller Risk" (PROWARR).

David Hansson & Sven-Erik  
Svensson, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU,  
tel: 040-41 51 38, e-post:  
David.Hansson@lt.slu.se, resp. tel:  
040-41 51 34, e-post: Sven-  
Erik.Svensson@lt.slu.se

## Ångning i smala band för kontroll av ogräs i radodlade ekologiska grödor

Under år 2003 genomförde institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik i samarbete med Stockholmsgården, Löderup ett försök med ångning av jord i smala band före sådd av bl.a. ekologiska sockerbetor. Försöket kommer att delrapporteras till Jordbruksverket under hösten 2003.

Vid ångbehandlingen värms jorden upp till drygt 70 °C. När jorden svalnat kan grödan, t.ex. sockerbetor, lök, morot och palsternacka, sås i det "ogräsfria" bandet. Ångbehandlingen ger kulturen ett stort försprång gentemot ogräsen, vilket leder till större konkurrensförmåga än om sådd sker i obehandlad jord. Detta leder till ett minskat behov av handrensning i raden.

Försöket utfördes på en sandjord på Österlen i Skåne. Fältet såddes med ekologiska sockerbetor några timmar efter behandlingen. De mest förekommande ogräsen var korsört (*Senecio vulgaris*, L.), svinmålla (*Chenopodium album*, L.) nattskatta (*Solanum nigrum*, L.), bägarnattskatta (*Solanum physalifolium*, Rusby) och åkerbinda (*Fallopia convolvulus*, L.) Försöken utfördes med en dieseldriven ångutrustning från Regero (RJ Maskiner, Bjuv). Den upphettade ångan leds ned till nio appliceringsaggregat. Varje aggregat var cirka 0,15 meter brett och den totala arbetsbredden var 5,10 meter. Mängden ånga per hektar och därmed temperaturen i det ångade bandet varierades med traktorns körhastighet.

Preliminära resultat indikerar att ångmetoden är effektiv mot korsört och svinmålla. Det var dock inte möjligt att (vid använda energidoser) uppvisa någon signifikant bekämpningseffekt på nattskatta och åkerbinda. Vid ångbehandlingen värmdes jorden upp till drygt 70 °C.

Metoden visar sig ha en stor potential genom att radikalt minska det dyra manuella ogrärensningssarbetet i ekologisk sockerbetsodling. Handrensningssarbetet minskade under år 2003 från cirka 110 till cirka 60 timmar per hektar i de ångbehandlade försöksleden.

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. Projektet finansieras av Jordbruksverket.

# Bestämning av fosfor i jord och sediment med en ny analysmetod - ESCA

Lars Hylander, Limnologen,  
Evolution生物isk Centrum,  
Uppsala Universitet, e-post:  
Lars.Hylander@ebc.uu.se & Ulrik  
Gelius, Fysiska institutionen,  
Uppsala Universitet, e-post:  
Ulrik.Gelius@fysik.uu.se

För att bestämma mängderna växttillgänglig fosfor (P) i jord används vanligen våtkemiska metoder, varvid ovidkommande reaktioner mellan extraktionsvätskan och jordpartiklar påverkar resultatet negativt. Detta problem undviks när man använder elektron-spektroskopiska analysmetoder, eftersom ingen vätska tillsätts analysprovet. Elektron-spektroskopi för kemisk analys, ESCA (eng. electron spectroscopy for chemical analysis) har dessutom fördelen att bestämma den kemiska sammansättningen i ett 10–50 Å tjockt ytlager, motsvarande uppemot 10 molekyllager, där huvuddelen av markreaktionerna äger rum.

Vårt syfte var att studera ifall ESCA skulle kunna användas för att studera ytorna hos jordpartiklar, samt att sammanställa information om inställning av instrument och provhantering vid studier av jord med ESCA. Jordarna utgjordes av en kalkad (pH 6,5) och gödslad japansk vulkanjord och en näringsfattig skånsk urbergsmorän. De analyserades våtkemiskt för att bestämma totalhalter samt med ESCA för att bestämma sammansättningen på jordpartiklarnas ytor. Jordarna torkades och fixerades på Scotch tejp innan proven fördes in i ESCA-instrumentet.

Preliminära resultat visar att koncentrationerna av aluminium (Al) och fosfor (P) ökade markant på ytan av den gödslade japanska vulkanjorden. Koncentrationen av järn minskade lite och kiselkoncentrationen minskade väsentligt på ytan jämfört med totalhalterna. Resultaten visade klart att Al är huvudorsaken till den höga sorptionskapaciteten för P i japanska vulkanjordar. Detta är det största problemet vid växtodling på dessa jordar. Även om jordens innehåll av Al är i samma nivå som en del mindre fosfatfixerande jordar, så medför den höga koncentrationen och formen av Al på ytan en mycket kraftigare fosfatfixering än i andra jordar. I den näringsfattiga, skånska urbergsmoränen var koncentrationen av P lägre på ytan än längre in. Sammanfattningsvis är ESCA en teknik som kan användas vid forskning om P och andra element på ytorna av jordpartiklar.



Johan Jacobsson, Hushållningssällskapet i Värmland, tel: 054-54 56 00, e-post: johan.jacobsson@lillerud.se

# Kvickrotsbekämpning genom uttorkning och köldpåverkan efter jordbearbetning

Genom sin stora förmåga till överlevnad och regeneration efter störning är kvickrot (*Elymus repens*) det totalt sett mest betydelsefulla ogräset i växtodlingen. I detta projekt kommer strategier för mekanisk kvickrotsbekämpning i ekologisk odling att utvärderas. Fokus ligger på en ny teknik som lägger upp utlöparna på markytan.

## Metoder

Två fältförsök läggs ut under tre år på en lättare jordart och en något tyngre jord med början år 2003. En split-plotdesign används med fyra upprepningar (tabell 1). Behandlingarna sker höst och vår på stubbåker i kvickrotsinfekterade fält. På våren sås vårsäd i alla rutor. Skörd samt kvickrotsmängd vägs skördeåret och markens mineralkväveinnehåll mäts höst och vår.

**Tallriksharvning** representerar "traditionell" jordbearbetning som syftar till att blanda in det organiska materialet i matjorden samt sönderdela rotogräsen. För att svälta ut de underjordiska stamutlöparna (rhizom) av kvickrot krävs att sönderdelningen upprepas, helst när kvickroten utvecklat 3–4 blad.

**"KvickUpp"**-redskapet representerar ny teknik som kastar upp rhizom på markytan. Den arbetar genom att luckra jorden, bryta den kapillära vattenförsörjningen och frigöra utlöparnätet med breda ving-skär, varefter roterande fjäderpinnar kastar upp rhizomerna på markytan. Bearbetningsmetoden lämpar sig troligtvis bäst på lättare jordar, effekterna på lerjordar är inte lika säkra. Enligt tillverkaren kan upprepade körning med KvickUpp ske efter 5–6 dagar då rhizom som tidigare frilagts kan förmodas ha dött. Det förutsätter torr väderlek mellan körningarna. KvickUpp provas i olika intensitet, och körningen efter plöjning är tänkt att frilägga utlöpare som efter plöjning kan tänkas hamna i de översta 10 cm mellan de sneda plogtiltorna. Tidigare har kärlförsök med rhizom placerade på markytan under vinterhalvåret i Mellansverige visat att kyla och uttorkning var för sig har en avdödande effekt på kvickrotsrhizom.

Tabell 1. Försöksplan.

|   | Smårutor  |   | Storrutor    |
|---|---|---|--------------|
| A | Obehandlat före plöjning                            | 1 | Höstplöjning |
| B | Tallriksredskap 2-3 ggr                             | 2 | Vårplöjning  |
| C | KvickUpp 1 gång                                     |   |              |
| D | KvickUpp 2 ggr                                      |   |              |
| E | KvickUpp 2 ggr i stubb + 1 gång e plöjning på våren |   |              |
| F | Avslagning av stubben minst 2 ggr                   |   |              |

**Avslagning av stubb** har enligt erfarenheter visat sig intressant för kvickrotsbekämpning. Ett kärlförsök visar att klippning kan hämma den underjordiska utlöpartillväxten, och att tre klippningar kan halvera den.

### **Förväntade resultat**

Resultaten förväntas bero på bl.a. väderleken före och efter behandlingarna, samt på jordarten. Behandlingarna under hösten har skett under torra förhållanden, men med god tillväxt av kvickroten mellan behandlingarna i led D–F. Erfarenheter som dragits är att rhizomerna till synes verkade döda några dygn efter KwickUpp-körningarna. Tillväxten av kvickrot föreföll lägre 3 veckor efter körning med KwickUpp än efter körning med tallriksharv. I försöket med något tyngre jord (mjällig lättlera) fanns jordklumpar vidhäftade vid rhizom efter körning. Efter några dygn var fortfarande utlöpardelar som var omslutna av jord friska. En annan erfarenhet är att redskapet är något känsligt för stora mängder överjordisk växtmassa. Vid stor kvickrotsförekomst kan en hård putsning krävas före körning, och hastigheten vid körning bör sänkas (cirka 4–5 km/h). Verkliga resultat fås nästkommande år.

## **Samhällets växtnäring, stallgödsel och vall – hur går det ihop?**

*Mats Johansson, Avdelningen för foder/Avdelningen för sjukdomskontroll och smittskydd, Statens Veterinärmedicinska Anstalt, tel: 018-67 41 95, e-post: Mats.Johansson@sva.se*

Sedan 2001 pågår ett projekt vid Statens Veterinärmedicinska Anstalt som syftar till att öka kunskapsbasen om smittor i kretslopp vid ett utnyttjande av samhällets organiska restprodukter inom lantbruket. Delar av resultatet från detta projekt kommer att redovisas här.

En användning av samhällets restprodukter inom lantbruket kan leda till att sjukdomsframkallande mikroorganismer sprids. Samtidigt finns det flera skäl till att återföra växtnäring och organiskt material från stad till land.

Under senare år har användningen av ensilage med hög torrsushalt (TS) ökat. En hög TS leder till svårigheter att packa materialet och därmed ökar risken för att syre kan finnas kvar. Jäst och mögelsvampar klarar lägre vattentillgång än bakterier och därmed finns risken att dessa tillväxer i ett torrare ensilage. Långsam eller ej fullständig fermentation gynnar tillväxt av enterobakterier vilka kan vara sjukdomsframkallande. Effekten på ensilagens kvalitet efter spridning av organiska restprodukter på vall är därför viktig att undersöka, särskilt vid ensilageproduktion med höga TS-halter.

### **Resultat**

Inom projektet har följande mikroorganismer undersökts i laborieförsök och klimatkammare: *Clostridium tyrobutyricum*, *Salmonella*

*Typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, de två värmeteroleranta svamparna *Talaromyces emersonii* och *Byssoschlamus nivea*, samt Porcint parvovirus. I dessa försök visades att såväl *E. coli*, *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes*, och *C. tyrobutyricum* kan överleva en period av minst 7–8 veckor i mark och på gröda efter spridning av "smitad" biogasrötrest. Inte i något fall kunde *C. jejuni* påvisas. Av de värmeteroleranta svamparna överlevde *T. emersonii* under hela försöksperioden både i mark och på gröda, medan *B. nivea* endast överlevde i marken.

En ensileringsperiod av 60 dagar var tillräckligt för att inaktivera de flesta mikroorganismerna efter att de ympats direkt i grönmassan. I enstaka fall kunde *S. Typhimurium* och *L. monocytogenes* hittas. *C. tyrobutyricum*, *T. emersonii* och porcint parvovirus överlevde långa perioder (över 100 dagar) i ensilage. Två TS-halter undersöktes och försök med parvovirus visade att överlevnad i det torrare ensilaget var större, men att det var en kraftig reduktion under ensileringsperioden. I övrigt kunde inget samband ses mellan TS och överlevnad av ovanstående mikroorganismer. Ensilage med hög TS hade sämre konserverande egenskaper om man ser till pH och organiska syror.

I fältförsök som genomfördes 2002 tenderade enterobakterier, klostridier och bacillus att öka i ensilaget efter gödsling med stallgödsel och biogasrötrest. Ensilage med höga TS-halter hade lägre halter av enterobakterier, *E. coli* och klostridier.

Lars Johnsson & Lennart Mattsson, Institutionen för markvetenskap, SLU, tel: 018-67 12 58, e-post: Lars.Johnsson@mv.slu.se

## Orsakar ökad användning av stallgödsel ett minskat upptag av selen till grödan?

Essentiella spårelement eller mikronäringsämnen, t.ex. koppar (Cu), kobolt (Co), mangan (Mn), selen (Se) och molybden (Mo), är ämnen som behövs i de livsuppehållande processerna hos växter och/eller djur, människa. Normalt är det upptag/intag som erfordras för att undvika bristsymtom hos växter respektive djur/människor relativt lågt jämfört med så kallade makronäringsämnen så som kalcium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), kväve (N) och fosfor (P). För de flesta essentiella mikronäringsämnen gäller också att ett för högt upptag/intag orsakar förgiftningssymtom. Intervallet mellan brist och förgiftning är olika brett för olika mikronäringsämnen. I Sverige är det framför allt fråga om för låg snarare än för hög tillgänglighet för de flesta mikronäringsämnen.

### Material och metoder

Syftet med detta arbete var att undersöka hur olika gödslingsmetoder påverkar innehållet av Se i höstvet. För detta syfte analyserades Sehalten i kärn- och jordprover prover från 10 bördighetsförsök bedrivna i SLU:s regi (Carlgren och Mattsson, 2001). Prover från två behand-

lingar ingick i studien: IID3, endast mineralgödsel, 150 kg N, R+30 kg P, R+80 kg K per ha, där R står för mängden bortfört via skörden och ID3, som förutom givorna ovan också gavs 20 t stallgödsel per ha vart fjärde år. P och K givorna anpassades till vad som tillfördes via stallgödseln. Den genomsnittliga skörden under perioden 1957–1996 uppvisade ingen signifikant skillnad mellan behandlingarna (Carlgren och Mattsson, 2001).

## Resultat

Se-innehållet i höstvetekärna från lerjordar (lerhalt 15 % eller högre) och från ID3 behandlingen var signifikant lägre än halten i kärna från motsvarande jordar från IID3 behandlingen. I kärnprov från jordar med lägre lerhalt erhöles inte några signifikanta skillnader.

Mullhalten (cirka 1,8\*halten kol (C)) i jorden uppvisade ett likartat mönster, signifikant högre mullhalt i lerjordar från ID3 än från IID3 behandlingen. För lättare jordar erhöles ingen sådan skillnad mellan behandlingarna.

Jordarna analyserades också på lösligt Se (0,01 M CaNO<sub>3</sub>-extraherbart Se). Resultaten visade att jordar från ID3 behandlingen innehöll signifikant högre koncentrationer av lösligt Se än IID3 jordarna.

## Slutsatser

- Långvarig tillförsel av organiska gödselmedel, så som stallgödsel, orsakar lägre Se-innehåll i höstvet jämfört med om endast mineralgödsel tillförts, speciellt gäller detta jordar med en lerhalt på 15 % eller högre. Det lägre Se-innehållet i grödan är ett resultat av att jordens förmåga att binda Se i icke växttillgängliga former ökar då mullhalt ökar (Johnsson, 1991; 1992).
- Den högre koncentrationen av lösligt Se, den högre mullhalten och det lägre Se-innehållet i grödan från behandlingen där stallgödsel tillförts under lång tid, ID3, jämfört med mineralgödselbehandlingen, indikerar att andelen icke växttillgängliga Se-former i den lösliga fraktionen ökar vid tillförsel stallgödsel, t.ex. icke växttillgängliga organiska komplex.

## Litteratur

- Carlgren, K. and Mattsson, L. 2001. Swedish soil fertility experiments. *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.* 51, 49-78.
- Johnsson, L. 1992. Selenium in Swedish soils. Factors influencing soil content and plant uptake. Ph D Thesis. Dept of Soil Sciences, SLU, Reports and Dissertations 10.
- Johnsson, L. 1991. Selenium uptake by plants as a function of soil type, organic matter content and pH. *Plant and Soil* 133, 57-64.

Åsa Jönsson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, tel: 044-26 58 20, e-post: asa.jonsson@vv.slu.se & Staffan Lundstedt, Bergianska botaniska trädgården, tel: 08-16 28 55, e-post: staffan@bergianska.se

## Sortförsök för ekologisk odling av äpple

I USA beräknade man på 80-talet att det vid odling av fruktträd användes mer pesticider per hektar jämfört med vid odling av alla andra grödor (Aldwinckle & Lamb, 1981). Ökad användning av pesticider ger föroreningar i den omgivande naturen och bidrar till att organismer som inte är skadegörare dödas, att sprutföraren kommer i kontakt med sprutmedel, samt att matproduktionen förorenas (Aldwinckle & Lamb, 1981). En utbredd användning av sjukdomsresistenta äpplesorter kan minska riskerna (Crosby et al, 1992). Runt om i världen sker en växtförädling för att ta fram nya sorter av äpplen. Ett av de viktigaste målen är just resistens mot sjukdomar men även resistens mot skadedjur eftersträvas. Äppleskorv är en av de viktigaste skadegörarna i äppleodlingen (Chevalier et al, 1991). För att kunna odla äpplen utan de bekämpningsmedel som idag används i konventionella odlingar krävs sorter som är motståndskraftiga mot olika skadegörare.

### Utvalda sorter och utförda åtgärder

För att konstatera om en sort eller selektion passar till ekologisk odling behöver den provas i ekologiska odlingssystem. Hittills har de flesta sortförsök planterats i Skåne. För att kunna tillgodose en större del av Sveriges odlingsyta planterades ett försök i Stockholm, Bergianska Trädgården. De sorter som valdes ut har olika motståndskraft mot skorv. Vissa har fått sin motståndskraft från *Malus floribunda* klon 821 (Vf-resistens) medan övriga har en motståndskraft med okänd genetisk bakgrund.

**Sorter med Vf-resistens:** Coop 12, Scarlet O'Hara, K1210, Katinka, Reanda, Redfree, Remo, Vanda, Williams Pride.

**Sorter med okänd resistens:** Agra, Ella, Amorosa, Eir, Julia, K1241, Nabella, Saltanat, Sawa och Zarya Alatau.

**2001:** Under sommaren hägnades försöksodlingen in och träden planterades i november. I planteringsgroparna lades kompostjord och gödselmedlet Binadan. Stolpar av obehandlad lärk slogs ned och stål-vajrar spändes i raderna. Under vintern dog 11 träd.

**2002:** Under sommaren installerades droppbevattningen men vattnet drogs fram först under hösten vilket ledde till att det inte vattnades tillräckligt under den torra sommaren. Träden försågs med gnagskydd, då förekomst av åkersork konstaterades i odlingen. Ytterligare cirka 50 träd dog den vintern.

**2003:** Nya pengar beviljades från Jordbruksverket vilket möjliggjorde flera nya åtgärder. Göran Erlandsson från Norrby plantskola anlätades som konsult. Ogräsrensning och en yttlig jordfräsning gjordes i raderna. Träden gödslades med Binadan. I raderna lades dagstidningar som täcktes med sand. Några av träden har burit enstaka frukter men den första analyserade skörden beräknas till 2004.

## Litteraturförteckning

- Aldwinckle, H. & Lamb, R. 1981. Use of host plant resistance in tree fruits. Integrated plant protection for agricultural crops and forest trees. 2: 586-589.
- Chevalier, M., Lespinasse, Y. & Renaudin, S. 1991. A microscopic study of the different classes of symptoms coded by the Vf gene in apple for resistance to scab (*Venturia inaequalis*). Plant Pathology 40: 249-256.
- Crosby, J., Janick, J., Pecknold, P., Korban, S, O'Connor, P., Ries, S., Goeffreda, J. & Voordeckers, A. 1992. Breeding apples for scabresistance: 1945 - 1990. Acta Horticulturae. 317: 43-55. & Fruit Varieties Journal 46 (3): 145-166.

# Kolbalanser i det ekologiska lantbruket

*Thomas Kätterer & Olof Andrén  
Institutionen för markvetenskap,  
SLU, tel: 018-67 24 25, e-post:  
Thomas.Katterer@mv.slu.se*

En utökning av arealen där jordbruket bedrivs ekologiskt kommer förmodligen att leda till en ökning av vallarealen, om vi ska bibehålla nuvarande produktion av livsmedel. I de flesta fall kommer detta att leda till ökade kolförråd i marken. Å andra sidan kommer lägre spannmåls-skördar att leda till ett större arealbehov, och därmed kommer den potentiella arealtillgången för fiber- och energigrödor att minska.

Vi använder resultat från långliggande fältförsök och karterade fält med olika odlingshistoria för att anpassa modeller som kan användas för att visa konsekvenserna av dessa förändringar.

Som ett exempel redovisas här resultat från en gård i Västmanland, där man 1956 slutade med mjölkproduktionen. Därefter drevs gården som ren växtodlingsgård utan tillförsel av stallgödsel. Effekten av denna förändring på markens humusförråd kunde studeras, eftersom en provtagningskarta samt markprover tagna 1956 och 1984 fanns arkiverade. År 2001 genomförde vi en ny kartering på samma 124 punkter på gården.

Förändringen i driftsinriktning på gården ledde till en nedgång av markens kolförråd i de skiften där mullhalten var hög 1956. I skiften med moderat mullhalt observerades en nedgång mellan 1956 och 1984, följt av en svag uppgång fram till 2001.

Minskningen i kolförråd efter omställningen av driften 1956 kunde alltså delvis kompenseras med ökad tillförsel av rötter och skörderester som en konsekvens av en med tiden ökande avkastning. Den högre avkastningen medför också ökat vattenupptag i växten, vilket ger lägre humusnedbrytning, så både tillförsel och nedbrytning påverkas i en för kolmängden gynnsam riktning.

Eftersom växtodlingsplaner och avkastningssiffror fanns tillgängliga för nästan hela perioden 1956–2001 kunde vi använda oss av en modell som tidigare har kalibrerats för långliggande försök för att beräkna markens kolbalans. Resultatet av simuleringen visar att en kol-

halt på mellan 1,8 och 2,4 % kan anses stå i jämvikt med nuvarande odlingsystem och klimatiska förutsättningar.

Med hjälp av denna och liknande inventeringar och långliggande fältförsök bygger vi upp en kunskapsbas och ett modellsystem som kan användas för att förutsäga markkolsförändringar orsakade av förändringar i markanvändning och/eller klimat. För närvarande analyserar vi mätserier som innehåller markprov från tiden före och efter 60-talets atombombssprängningar. Dessa kommer att användas för att följa pulsen av radioaktivt kol som bands in i marken under 60-talet. Nedbrytningshastigheten av det organiska materialet kan därmed beskrivas mera ingående, vilket kommer att ytterligare förbättra våra möjligheter till säkra prognoser.

*Charlotte Lagerberg-Fogelberg,  
SLU, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, e-post:  
Charlotte.Lagerberg@cul.slu.se,  
Annika Carlsson-Kanyama, FOI,  
forskningsgruppen för miljöstrategiska studier, Fredrik Fogelberg, Institutionen för växtvetenskap, SLU & Ingela Brandén, Institutionen för naturvetenskap, Mitthögskolan*

## **Miljöprofiler för livsmedel på den svenska marknaden**

Varje dag serveras cirka 5,6 miljoner måltider i svenska storhushåll, dvs. privata och offentliga restauranger. Inköparna av livsmedel till storhushållssektorn har en nyckelroll i detta stora varuflöde och spelar därmed en viktig roll för livsmedelssektorns miljöpåverkan.

I projektet beräknas miljöprofiler för ett antal livsmedel med utgångspunkt från ett livscykelperspektiv. Vi fokuserar på färska morötter, tomater, äpplen, nötkött, fryst broccoli, lök, kycklingfilé och torrade bönor/ärter.

Preliminära resultat visar på ett komplext distributionsmönster av livsmedel. De deltagande företagen köper från ett stort antal leverantörer och samma produkt köps i vissa fall från olika leverantörer. Ibland kan dock vissa produkter ha samma ursprung trots att den levererats från olika företag.

Besök gärna projektets hemsida [www.e-info.se](http://www.e-info.se)

# Värmebehandlat utsäde för sundare växtodling

Johan Lagerholm, metodutvecklare  
– Acanova AB, tel: 018-67 19 05,  
e-post: johan.lagerholm@acanova.se,  
se även [www.acanova.se](http://www.acanova.se)

 ACANOVA AB

 ThermoSeed™ 

ThermoSeed™ är ett nytt koncept för sanering av utsäde med hjälp av värmebehandling, utvecklad och patenterad av Acanova AB. Metoden gör det möjligt att uppnå ett friskt utsäde utan användning av kemiska bekämpningsmedel. Metoden har utvärderats under flera år i fält-, växt- och laboratorieförsök framförallt i Sverige, men även i Danmark, Norge, Österrike, Tyskland och Italien. Behandlingseffekterna har visat sig vara likvärdiga med dem som uppnås med kemiska betningsmedel mot de flesta viktiga utsädesburna sjukdomarna. Den goda behandlingseffekten i kombination med låga kostnader gör metoden konkurrenskraftig såväl i ekologisk som i konventionell spannmålsodling.

Metoden bygger på att patogener i de flesta fall har en lägre värmetolerans än utsädet. Detta upptäcktes redan i början av 1900-talet då utsäde behandlades i varmvattenbad mot vissa sjukdomar. Metoden hade låg precision varför hög restsmita och försämrade livskraft var vanligt. Den var dessutom energikrävande då det genomblöta utsädet behövde torkas efter behandlingen. Metoden övergavs snabbt när kemiska betningsmedel blev tillgängliga.

Under 1990-talet hade forskare vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU och Acanova AB idéer om hur man skulle kunna använda varmvattenmetodens grundprincip men undvika dess nackdelar. Målet var att utveckla en ny konkurrenskraftig saneringsmetod utan användande av tillsatser. Lösningen blev användning av varm, fuktig luft som värme-medium samt fluidbäddsteknik för att få en jämn behandling. Utrustningen använder snabb mät- och reglerteknik för kontroll av behandlingsparametrarna med hög precision. Den nya behandlingsmetoden kallad ThermoSeed™, medger god behandlingseffekt med fullgod vitalitet hos utsädet. Metoden vidareutvecklas i nära samarbete med SLU och Svenska Lantmännen för storskalig behandling. I vårt utvecklingsarbete utför vi även kontinuerliga tester för att anpassa metoden till behandling av sjukdomar i andra grödor. Mycket goda resultat har uppnåtts på smittat grönsaksutsäde (morötter, persilja, vitkål, basilika, tomat m.m.), samt på ärter, ris och rödklöver, både vad gäller svamp- och bakteriesjukdomar.

Under vintern 2002–2003 har ett demonstrationssystem uppförts i Lantmännens utsädesanläggning i Uppsala med kapacitet om 1–2 ton/timme. Utsädet har sålts genom Lantmännen. Hittills har lantbrukare i Mälardalen kunnat så ThermoSeed™-behandlat utsäde på 185 ha.

Den närmaste tiden är vi sysselsatta med att, i samarbete med Svenska Lantmännen, planera och bygga upp ett fullskaligt behandlingssystem för utsäde med ThermoSeed™-tekniken. Svenska Lantmännen, som visat stort intresse för vårt koncept, har beviljats medel genom EU:s Life-fond (området miljövänlig teknik) för att delta i arbetet. Systemet kommer att ha en kapacitet om 30 ton utsäde/timme och beräknas tas i drift under 2005.



Anna Larsson, Johan Höglund,  
Sten-Olof Dimander, Arvid Ugglå  
& P.J Waller, SWEPAR, SVA/  
SLU, tel: 018-67 41 64, e-post:  
Anna.Larsson@sva.se

## Utvärdering av alternativa kontrollåtgärder mot betesburna parasiter hos förstaårsbetande nötkreatur

Betesburna mag-tarmparasiter är vanligt förekommande hos förstaårsbetande nötkreatur. De viktigaste maskarna är löpmagsmask (*Ostertagia ostertagi*) och tunntarmsmask (*Cooperia oncophora*). Kraftiga infektioner karaktäriseras av diarré, aptitlöshet och dålig tillväxt. Lindrigare infektioner förlöper i allmänhet utan tydliga sjukdomstecken, men ger ofta nedsatt tillväxt hos djuren och är därför av ekonomisk betydelse för djurägaren. Okontrollerat kan dessa infektioner reducera tillväxten med 65 kg under en betessäsong. Lungmask och koccidier är andra betesburna parasiter av klinisk och ekonomisk betydelse. Förbudet mot rutinmässig förebyggande avmaskning inom ekologisk djurhållning innebär att andra kontrollåtgärder mot betesburna parasiter måste utvärderas.

### Betesförsök med stutar

Ett flerårigt betesförsök med stutar startade sommaren 2002. Förstaårsbetande kalvar delades in i fyra grupper om 10 djur och följande strategier för parasitkontroll utan förebyggande avmaskning utvärderas: 1) tillskottsutfodring med kraftfoder och hö de första fyra veckorna efter betessläpp, och 2) betessläpp på marker som nyttjats av andraårsbetande nötkreatur föregående sensommar, följt av betesbyte till ett återväxtbete i mitten av sommaren. Dessa kontrollåtgärder jämfördes med två grupper på permanent bete, varav den ena gruppen avmaskades regelbundet under hela betesperioden och den andra var obehandlad. Stutarna följdes även under stallperioden och under sin andra betessäsong på ett gemensamt bete. Försöket ska upprepas under ytterligare en säsong.

Vägning samt träck- och blodprovstagning för påvisande av parasitinfektion genomfördes var fjärde till femte vecka. För att uppskatta larvsmittans storlek och för att artbestämma parasiterna analyserades gräsprover från betesfällorna löpande under betesperioden.

### Resultat

Resultat från sommaren 2002 visade att kalvarna infekterades med mag-tarmparasiter som övervintrat på betet. Endast lindriga infektioner noterades i utfodringsgruppen och den obehandlade kontrollgruppen. Under 2003 påvisades däremot ett högt antal koccidier strax efter betessläpp i utfodringsgruppen. Måttliga till kraftiga infektioner med mag-tarmmaskar konstaterades under betesperioden i utfodringsgruppen och den obehandlade kontrollgruppen. Lungmask har hittills inte diagnostiserats hos försöksdjuren.

# Framtagning av lokalt anpassade stråsädessorter för ekologisk odling genom deltagande forskning

*Hans Larsson, Institutionen för Växtvetenskap, SLU, tel: 040-41 52 55, e-post: Hans.Larsson@vv.slu.se*

Jordbruket upplever just nu den historiskt sett snabbaste omvandlingen någonsin då det gäller introduktionen av genmodifierade sorter (GMO = genetically modified organisms). Utvecklingen drivs av multinationella företag som tar patent på sorterna. Sorterna görs för en global marknad och saknar anpassning till lokala och regionala förhållanden.

De viktigaste egenskaper som en sort för ekologiskt lantbruk bör ha är optimal anpassning till lokalklimat och jord, tolerans mot skadegörare, god ogräskonkurrens, naturlig reproduktionsförmåga och god näringskvalitet inkluderande smak. De viktigaste uppgifterna är att screena genbankernas material, att stimulera ekologisk växtförädling och att påverka lagstiftningen så att ekologiska odlare kan använda sorter som passar lokalt.

I december 1999 kom ett förslag på ett nytt EU-direktiv som ska tillåta äldre sorter för ekologiskt lantbruk, något som hittills inte varit tillåtet. Direktivet har ännu inte behandlats i Sverige.

Projektet har startat som ett alternativ till genmodifierade sorter och som ett sätt att uthålligt lösa utsädesfrågan inom det ekologiska jordbruket.

## Målsättning

Att ersätta tidigare regionala växtförädlingsstationer med ett samarbete mellan ekologiska odlare som arbetar för att välja ut de sorter som passar bäst för regionen. Arbetsättet kallas deltagande forskning.

Syftet är att välja ut sorter som förutom goda odlingsegenskaper, som t.ex. ogräskonkurrens och effektiv kväveupptagningsförmåga, också har bra bakningsförmåga, goda kvalitetsegenskaper och god smak.

## Forskningsstrategi

De konventionella sorterna av stråsäd är vid förädlingen så förberedda att hög avkastning uppnås genom höga insatser av handelsgödsel och växtskyddsmedel. Sorterna är på så sätt oberoende av växtplats.

Moderna kortstråiga sorter har så kort strå att sjukdomar lätt sprids upp i axet medan de gamla sorterna med sitt långa strå snabbt torkar upp efter regn. Genom ett glesare bestånd och mindre kvävegödsel får sjukdomarna svårt att etablera sig i ekologisk odling med gammalt sortmaterial.

Kraven från det ekologiska lantbruket är växtplatsriktiga, motståndskraftiga gårdssorter med hög motståndskraft mot skadegörare och extrema väderleksförhållande som köld, torka, extrem nederbörd och stormar. Sorterna ska ha förmåga att trots torftig odlingsplats ut-

veckla en acceptabel avkastning. För att maximalt ekologiskt utnyttja de platsbetingade resurserna på en gård krävs sorter som är anpassade till lokalt klimat och jordmån.

Arbetet går ut på att på en forskningsstation genom screening av genbankens material kunna selektera ur en stor biologisk mångfald av sortmaterial. Lantbrukare kan sedan få ett urval att prova på sin gård och kan själv välja ut de sorter som passar bäst på gården för uppfödning. I fortsättningen gör lantbrukaren själv ytterligare urval på gården och säkerställer också sitt eget utsäde. Utgångsmaterialet av stråsädessorter har erhållits från den Nordiska genbanken och innehåller dels lantsorter från olika landskap och dels sorter från den svenska växtförädlingen fram till 1960-talet.

*Kristina Lindgren & Christel Benfalk, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, tel: 018-30 33 29, e-post: kristina.lindgren@jti.slu.se, resp. tel: 018-30 33 96, e-post: christel.benfalk@jti.slu.se*

## **Rastning av mjölkkor i uppbundna system**

EU:s regler innebär att ekologiska kor fram till 31 december år 2010 kan hållas uppbundna i stallar som existerade den 24 augusti 2000, under förutsättning att korna får regelbunden motion. Detta kan ordnas genom att utöver betesgång sommartid ha förlängd utevistelse vår och höst, samt rastning under vintern. I "små" besättningar ska man även efter år 2010 kunna ha uppbundna kor under förutsättning att de får motion minst två gånger per vecka.

Jordbruksverket har finansierat ett projekt, där målet är att JTI i samarbete med SLU ska öka kunskapen om teknik och rutiner som kan underlätta rastning.

### **Anläggning av drivningsgator för kor**

Projektet inleddes genom att kontakta grustag, trävaruindustrier, återförsäljare, kommun, Naturvårdsverket, lantbrukare m.fl. för en inventering av material som kan användas i en drivningsgata. Flera material är användbara som sten-, trä-, syntet- och återvinningsmaterial. En del återvinningsmaterial (t.ex. tegelkross och begagnade betongspaltselement) är lämpliga medan andra är olämpliga bl.a. ur miljösynpunkt (t.ex. kross av äldre asfalt, slaggprodukter, sopningsand). En drivningsgata anlades för att testa bark eller grus som ytlager i kombination med markväv respektive markväv och dränering (Lindgren & Benfalk, 2001).

Med utgångspunkt i inventerade priser på material, arbetstidsåtgång när drivningsgatan anlades och från intervjuuppgifter beräknades ungefärliga kostnader för drivningsgator och hårdgjorda uteytor. För en årlig kostnad på 30–40 SEK per m<sup>2</sup> (2003 års prisnivå) kunde flera olika typer av drivningsgator anläggas. Investeringskostnaden för en anläggning kunde emellertid variera mycket beroende på materialtillgång och pris, transportkostnad och arbets- och maskinkostnad. De naturliga förutsättningarna som fasta eller lösa respektive dränerande eller fuktiga markförhållanden påverkade anläggningens kostnad. Den

årliga kostnaden berodde mycket på drivningsgatans livslängd som i sin tur påverkades av kornas tramp, gödselbelastning, nederbörd och eventuell maskintrafik.

Slutsatser från studien var att det kan löna sig att satsa på bra material och noggrann anläggning. En geotextil var relativt billig och minskade materialmängden och kunde förlänga livslängden på en drivningsgata genom att hålla isär lager med olika funktion. Den måste dock skyddas från direkt tramp. Det var också viktigt att planera både för kotrafik och maskintrafik, eftersom de ofta inte lämpade sig på samma underlag. Drivningsgatans ytlager bör läggas på fast och väl dränerad botten, ha naturligt fall och så få krökar som möjligt. Korna gick villigare på mjuka ytmaterial, fick mindre sten i klövarna och drog in mindre smuts i ladugården om de gick på ett mjukt ytmaterial som t.ex. bark eller flis. Hårdgjorda gångytor behövde rensas regelbundet från grus och sten.

### **Rastningens inverkan på kornas renhet och gödslingsbeteende**

Renhet på juver, klövar och skenben bedömdes visuellt och poängsattes enligt en definierad skala. Bedömningen gjordes före utevistelse på morgonen och efter utevistelse på eftermiddagen. Vid rastning vintertid var juvren renare på kvällen än på morgonen men i perioder när det var lerigt ute kunde de till och med bli smutsigare efter rastning. Klövarna blev renare och gamla gödselrester försvann snabbt när korna rastades. Rastning dagtid på frusen mark gav signifikant renare juver, klövar och skenben på kvällen.

Kornas gödslings- och urineringsbeteende studerades inne i ladugården under en timme före utsläpp, vid utsläpp, på drivningsgatan och utomhus på rastytan. När korna släpptes loss för att gå ut ökade antalet gödslingar kraftigt och cirka 95 % av gödseln hamnade i ladugården. Första halvtimmen efter utsläpp var antalet gödslingar och urineringar lågt. I genomsnitt gödslade korna 2,9 gånger under hela rastningen (5,5 timmar) och urinerade 2 gånger. Gödsel och urin hamnade där korna vistades mest, dvs. på den yta där det fanns foder och där de tyckte om att ligga (barkytan). Gödselbelastningen på drivningsgatan (125 m) var mycket låg förutsatt att flocken höll sig i jämn rörelse. Störst risk för gödselbelastning uppstod när flocken stött och väntat t.ex. vid grindhålet. När grindhålet öppnades och korna kom i rörelse hamnade flera gödslingar på sträckan närmast grindhålet.

### **Funktion av grindar och bindsle vid rastning av kor**

Tre ekologiska gårdar med mjölkproduktion besöktes och ut och insläpp av korna studerades genom videofilmning. Mjölkproducenterna och återförsäljare av inredningar intervjuades. Det fanns flera bra lättarbetade modeller av grindar eller avstängningar för att stänga av änden på gångar, foderbord m.m. och detta var viktigt för att enkelt styra kotrafiken. Det saknades dock en flexibel avstängning som lätt kan flyttas i ladugårdsgången för att kunna dirigera upp en ko på en viss plats

Det visade sig att arbetet med att släppa loss och sätta fast korna ofta innebar olämpliga arbetsställningar såsom djupa böjningar, huk-sittande och sträckningar. Dessutom visade intervjudelen på risk för olyckor som t.ex. klämskador. Det är viktigt att en person enkelt kan släppa korna ut och in vid det dagliga arbetet. De automatiserade lösningar som för närvarande finns på marknaden innebär nackdelar för både djur och människor och har endast fått få användare i Sverige.

Det finns ett tydligt behov av teknisk utveckling för att underlätta rastning av uppbundna kor och Jordbruksverket har under år 2003 beviljat medel för att påbörja ett utvecklingsarbete med automatisering av bindsle.

### Referens

Lindgren, K. & Benfalk, C., 2001. Rastning av mjölkkor i uppbundna system. Postersammanfattning från konferens i Ekologiskt lantbruk Ultuna 13-15 nov 2001.

*Gunnar Lundin, JTI – Institutet  
för jordbruks- och miljöteknik, tel:  
018-30 33 56, e-post:  
gunnar.lundin@jti.slu.se*

## Radmyllning och kombisådd av flytande gödselmedel i ekologisk spannmålsodling

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 ökat utnyttjande av konstgödselns växtnäringsinnehåll. 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 fröogräs.

Projektet syftar till att undersöka radmyllningens respektive kombisåddens potential för tillförsel av flytande växtnäring inom ekologisk spannmålsodling. Den nytta som avses åstadkommas är bl.a.:

- högre skördar med bättre kvalitet inom ekologisk spannmålsodling,
- förbättrad ogräskontroll, och
- minskat växtnäringsläckage.

Undersökningen genomförs i vårvetefält i Mellansverige. Olika metoder för att tillföra vinass i samband med sådd jämförs, se tabell 1. En kvävestege med tre konstgödselled ingår i försöket för att bedöma årsmånens inverkan på grödans kväveutnyttjande. I samtliga försöksled används en kombisåmaskin av fabrikat Juko med arbetsbredden två meter för växtnäringsstillförsel och sådd. Maskinen har i samarbete med lantbrukare Kurt Hansson, Sala, modifierats för att förutom kornad

konstgödsel även klara tillförsel av vinass.

Undersökningen finansieras av Jordbruksverket och genomförs i samarbete med HS Landsbygdskonsult, Uppsala.

*Tabell 1. Försöksled. 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.*

| Försöksled | Gödselmedel | Giva, kg N/ha | Metod       |
|------------|-------------|---------------|-------------|
| A          | Ogödslat    | –             | –           |
| B          | Vinass      | 80            | Ytspridning |
| C          | Vinass      | 80            | Radmyllning |
| D          | Vinass      | 80            | Kombisådd   |
| E          | Konstgödsel | 80            | Kombisådd   |
| F          | Konstgödsel | 120           | Kombisådd   |
| G          | Konstgödsel | 160           | Kombisådd   |

## Blindharvning - effekt på olika ogräsarter i ärter och vårsäd

Intresset för ogräsharvning är stort inom ekologisk odling. Denna ny/gamla metod kan vid gynnsamma förhållanden ge lika god effekt som en kemisk bekämpning mot ettåriga ogräs. Variationen i ogräsreglerande effekt beror bl.a. på jordart, väder, grödans och ogräsens utvecklingsstadium och konkurrensförmåga, ingående ogräsarter, samt typ av harv.

Ogräsharvning kan delas upp i blindharvning, harvning efter grödans uppkomst, samt selektiv harvning i senare stadier. Blindharvning innebär att man harvar fältet efter sådd men före grödans uppkomst. Selektiv harvning genomförs med långfingerharv i grödor där plantorna växer i täta och robusta rader, t.ex. vid stråskjutning.

Ett stort antal studier har gjorts kring ogräsharvning efter grödans uppkomst men däremot inte så många där metoden kombinerats med blindharvning. I denna undersökning vill vi därför undersöka effekten på ettåriga ogräs av tretton olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst, se nedan. Studien kommer att pågå under 2003–2005 med slutredovisning december år 2005.

### Försöksplan

- A. kontrollruta (ingen blindharvning/ogräsharvning)
- B. blindharvning 2 dagar efter sådd
- C. blindharvning 4 dagar efter sådd
- D. blindharvning 6–8 dagar efter sådd
- E. blindharvning 2 respektive 4 dagar efter sådd
- F. blindharvning 2 respektive 6–8 dagar efter sådd

*Anneli Lundkvist & Håkan Fogelfors, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, e-post: Anneli.Lundkvist@evp.slu.se, resp. e-post:*

*Hakan.Fogelfors@evp.slu.se*

- G. behovsanpassad blindharvning
- H. blindharvning 2 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium
- I. blindharvning 4 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium
- J. blindharvning 6–8 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium
- K. blindharvning 2 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- L. blindharvning 4 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- M. blindharvning 6–8 dagar efter sådd + ogräsharvning vid grödans 2–3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- N. behovsanpassad blindharvning i kombination med behovsanpassad ogräsharvning

Under år 2003 lades två fältförsök ut på Ekhaga försöksgård, Uppsala, samt två fältförsök i Tjulsta, Enköping. Preliminära resultat från fältförsöken visar bl.a. att i ärter gav blindharvning mycket god effekt mot åkersenap (18 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led). I stråsäd erhöles den bästa ogräsreglerande effekten genom att kombinera blindharvning med två harvningar efter stråsädens uppkomst (15 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led).

Projektet finansieras genom Jordbruksverket inom ramen för programmet "Försöks- och utvecklingsverksamhet inom ekologiskt lantbruk".

# Kvävehushållning och miljö- påverkan vid olika strate- gier för skötsel av gröngöds- lingsvallar

*Johan Malgeryd, JTI – Institutet  
för jordbruks- och miljöteknik, tel:  
018-30 33 58, e-post:*

*Johan.Malgeryd@jti.slu.se, &  
Gunnar Torstensson, Avdelningen  
för vattenvårdslära, SLU, tel: 018-  
67 24 61, e-post:*

*Gunnar.Torstensson@mv.slu.se*

I ekologiska odlingssystem utan djur sker den huvudsakliga kväve-tillförseln via ettåriga gröngödslingsvallar. Kunskaperna om kväve-avgång från avslaget vallmaterial har hittills varit mycket begränsade.

Projektet syftar till att belysa emissions- och lakningsförlusternas storleksordning och vilka faktorer som styr dessa under fältförhållanden. I förlängningen är målet att formulera anvisningar och rekommendationer för hur gröngödslingsvallar bör skötas för att optimera kvävehushållningen.

## **Material och metoder**

I projektet mäts ammoniakemissioner och urlakning från avslaget växtmaterial i randomiserade blockförsök med 3 upprepningar under 3 år. Ofta återkommande putsning (4 ggr per säsong) jämförs med en strategi med färre avslagningar (2 ggr). Ammoniakavgången mäts kontinuerligt under två veckor efter varje putsning med passiva diffusionsprovtagare. Lakningsförlusterna bestäms genom att nederbördsvatten som trängt igenom avslaget växtmaterial samlas upp och analyseras på total N (kväve), P (fosfor) och C (kol). Före och efter mätperioden analyseras materialet med avseende på samma parametrar. Markens mineralkväveinnehåll bestäms genom jordprovtagning vid fyra tillfällen per säsong.

## **Resultat**

Resultaten från de två första försöksåren visar att både tidsförloppet och nivån på ammoniakemissionerna varierar beroende på väderlek. Ammoniakavgången tycks främst ske i samband med nedbrytning av organiskt material under och efter fuktiga perioder. 2001 uppmättes en total kväveförlust via ammoniakavgång på cirka 10 kg per hektar, vilket motsvarar knappt 4 % av totalkvävet i avslaget material. Preliminära siffror från 2002 tyder på avsevärt högre ammoniakavgång detta år.

Urlakningen från grönmassa till mark uppgick 2001 till 32–38 kg N och 7–11 kg P per hektar. 2002 uppmättes lakningsförluster på 45–52 kg N och 13–15 kg P. En delförklaring till de högre siffrorna 2002 kan vara att växtmaterialet fr.o.m. detta år fick ligga kvar på de nätförsedda trattarna hela säsongen – första året togs det bort i samband med att nytt material lades på. Med undantag för kväve år 2001 har lakningsförlusterna hittills varit störst i behandlingen med intensiv putsning. Denna putsningsstrategi har också medfört ett sämre utnyttjande av vallens tillväxtpotential och kvävefixerande förmåga.



Åsa Myrbeck & Tomas Rydberg,  
 Institutionen för markvetenskap,  
 SLU, tel: 018-67 12 13, e-post:  
 asa.myrbeck@mv.slu.se

# Effekter av skorpbygning (broddharvning) på våren i höstsäd

I den ekologiska odlingen är man till stor del beroende av mekanisk ogräsbekämpning. Samtidigt är en central fråga på ekologiska gårdar hur kvävebehovet ska täckas. Vid skorpbygning åstadkoms en ytlig bearbetning (cirka 2–3 cm djup) som troligen orsakar en betydande kväveminerisering. Ytlaget innehåller vanligen en högre andel organiskt material än den övriga markprofilen och detta skikt har därför en stor mineraliseringspotential. Ytterligare en faktor som styrker teorin att mineraliseringen efter en bearbetning under växtsäsongen är betydande är den höga medeltemperatur som hör försommaren till. Att en bearbetning utförs då grödan är i ett snabbt växande stadium medför att det mineraliserade kvävet kan utnyttjas optimalt till skillnad från det kväve som mineraliseras under höst och vinter. Man kan också vänta sig att få en positiv effekt av skorpbygningen på bestockningen.

## Syfte

Målet med detta projekt är att undersöka vilken effekt en skorpbygning på våren i höstsäd kan ha på ogräs, kväveminerisering och bestockning.

## Material och metoder

Fältförsöken, två stycken, startade år 2003 och ligger på Ultuna egendom. Ett är placerat på en styv lera och ett på en lättlera. Försöken utförs som blockförsök med fyra upprepningar. Höstvetet sås efter plöjning och konventionell såbäddsberedning. Följande fyra led ingår:

- A Skorpbygning med hjälp av Väderstad crossboardvält (2–3 cm djup)
- B Skorpbygning med hjälp av s-pinneharv
- C Skorpbygning med hjälp av ogräsharv
- D Referensled, ingen skorpbygning.

Ogräs räknas på våren, cirka en månad efter skorpbygningen, och vid skörd. Ogräsen delas in i tistel, rotoogräs och örtoogräs. Vidare undersöks planttäthet och sjukdomsangrepp i försöket.

Mängden mineralkväve i marken mäts vid tre tillfällen under våren och försommaren, för att jämföra hur stor mineralisering de olika skorpbygningssättet ger upphov till. I samband med respektive kväveprovtagning klipps också all grönmassa, dvs. huvudgröda, ogräs och eventuell spillsäd, och analyseras på innehållet av kväve. Kvävemängderna i marken tillsammans med den mängd kväve som tagits upp av växtligheten gör det sedan möjligt att uppskatta hur mycket kväve som har mineraliserats i de olika behandlingarna.

Resultaten från försökets första år håller på att sammanställas när detta skrivs. Försöket finansieras inom ramen för SLU:s Ekoforsk.

# MAT 21 - ger kunskap för en uthållig livsmedelsproduktion

Mona Nordberg, Institutionen för livsmedelsvetenskap, SLU, tel: 018-67 30 82, e-post: [Mona.Nordberg@lmv.slu.se](mailto:Mona.Nordberg@lmv.slu.se)

Se även MAT21:s hemsida: [www.mat21.slu.se](http://www.mat21.slu.se), eller e-posta: [mat21@slu.se](mailto:mat21@slu.se)

MAT 21 är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram där ett hundratal forskare samarbetar för att hitta vägar till en ekologiskt och ekonomiskt hållbar livsmedelsproduktion. Från olika utgångspunkter försöker vi hitta nya och förändrade sätt att trygga en livsmedelsproduktion för framtida behov och krav. Med hjälp av systemanalys bearbetar vi hela livsmedelskedjan från jord till bord: växtodling och djurhållning i lantbruket, bondens roll och agerande, produktkvalitet, transport och förädling, samt konsumenternas val. Att utveckla former för användarnas delaktighet och skapa mötesplatser är en viktig del i MAT 21.

## Det här forskar vi om

- Växtodling med miljöhänsyn
- Djurhållning med djuromsorg
- Produktkvalitet och matsäkerhet
- Konsumentattityder och beteenden,
- Lantbrukarnas villkor och sociala situation
- Systemanalyser
- Hur framtidens livsmedelsproduktion kan tänkas se ut

## Syntes och scenarier

Programmet påbörjades 1997 och avslutas 2004. Förutom att forskningsprojekten fortgår så är arbetet under de sista åren starkare inriktat mot scenario- och syntesarbete, där hållbarhet, säkerhet och etik i framtida produktionsmetoder prövas mot MAT 21 uthållighetsmål. De första scenarierna börjar nu ta form och presenteras i en poster vid konferensen:

- Uthållig svinproduktion, vilken väg leder framåt? Tre framtids-scenarier för svinproduktionen.

## Våra resultat - läs mer

I anslutning till vår posterutställning och på vår hemsida kan Du ta del av MAT 21s forskningsresultat redovisade i form av faktablad och rapporter t.ex.

- Urban växtnäring i kretslopp
- Hur lever djuren? - Indikatorer och nyckeltal för djuromsorg
- Mjolk till kalvar på ekologiska gårdar – enkätstudie och försök med amkor
- Vittring kan täcka kaliumbrist på vissa jordar
- Lerjord läcker mycket fosfor
- Du blir vad Du äter – fettsyror i foder, kött och människa
- Hög produktion kan ge förändrat beteende hos höns
- Kadmium drabbar jordbruket på sikt

SLU är huvudman för programmet, men forskning sker också vid Uppsala, Göteborgs, Lunds och Umeås universitet samt vid SIK i Göteborg. Den miljö-strategiska forskningsstiftelsen Mistra finansierar programmet.

Helena Nordström Källström, Institutionen för landskapsplanering, SLU, tel: 018-67 20 16, e-post: Helena.Nordstrom@lpul.slu.se

# Den sociala dimensionen av hållbart jordbruk - lantbrukares sociala villkor idag och imorgon

När man diskuterar hållbar utveckling brukar man använda sig av ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter för att täcka in begreppet hållbarhet. När det gäller svenskt jordbruk har man fram till idag fokuserat på de ekologiska och ekonomiska aspekterna. För att lantbrukare ska stanna i lantbruket, vara vid god hälsa, och för en hållbar utveckling av jordbruket så är den sociala dimensionen central. Mitt doktorandprojekt är en del av Mat 21-programmet.

## Problembild

Många lantbrukare lägger idag ned sin verksamhet eller gör genomgripande förändringar i produktionen. Lantbrukare har förlorat gamla kontaktnät. Lantbrukare har också fått möta massmedial misstänksamhet och betalningsovilja från konsumenter. Vidare ändras regler och stödsystem kontinuerligt. Allmänhet och politiker premierar idag naturvård framför livsmedelsproduktion. Det är uppenbart att det finns stora utmaningar att ta tag i.

## Doktorandprojektets syfte

Varför lägger många lantbrukare ned? Vad kännetecknar en bondes sociala villkor idag? Hur relaterar bonden till samhället och samhället till bonden? Finns det samhällsinstitutioner som tar hänsyn till bondens sociala situation? Doktorandprojektets syfte är att öka *kunskapen om hur man kan uppnå/skapa en social situation i lantbruket som upplevs som hållbar för brukaren.*

## Varför lägger lantbrukare ned i glesbygd?

Mitt doktorandprojekt innefattar en beskrivande del som undersöker dagens situation. Under hösten 2001 gjordes därför en intervjustudie i några marginella jordbruksområden i Sverige. Ett trettiotal lantbrukare och deras familjer, från småländska skogsbygden och norrländska glesbygden, deltog i studien. Jag ville studera hur lantbrukare ser på sin arbets- och livssituation och därigenom hur förutsättningarna för ett livskraftigt jordbruk i nedläggningshotade bygder ser ut.

## Preliminära resultat

Beslutet att lägga ned beror på situationen, individen och en rad samverkande faktorer. Två av de faktorer som kristalliserats ut har med de sociala relationerna i lantbruket att göra. Jag betecknar dem som ensamhet och utsatthet.

- *Ensamhet* förekommer både i form av att man har svårt att hitta en

lämplig familjesituation i området där man bor och att det har blivit så få lantbrukare och andra landsbygdsbor att man inte har något reellt umgänge längre.

- *Utsatthet* är något som många upplever i samröre med olika myndigheter. Detta upplevs som något som inte har funnits i samma utsträckning tidigare. Man känner sig maktlös och frustrerad när man inte har någon möjlighet att påverka beslut som i stor utsträckning rör ens egen verksamhet och livssituation.

Dessa brister upplevs av många lantbrukare som allvarliga. När man inte har den livskvalitet som man eftersträvar vidtar man åtgärder för att förbättra sin situation. Det senare kan innebära att lantbrukaren ändrar produktionsinriktning, lägger ned verksamheten eller flyttar från landsbygden.

### **Implikationer för fortsatta studier**

Med den första studien som utgångspunkt förväntar jag mig att kunna gå vidare med att studera möjliga åtgärder. Om nu lantbrukares sociala villkor är otillfredsställande, vad kan vi då göra åt det? I denna avslutande studie är syftet att pröva och utvärdera system som gör lantbrukarens situation mer hållbar ur ett socialt perspektiv. Ett exempel på detta kan vara att bli mer delaktig i beslut som rör den egna verksamheten. Kanske kan t.ex. lokala livsmedelssystem eller ökad diversifiering av jordbruket bidra till förbättrade sociala villkor. Den sociala dimensionen är en viktig komponent när man vill åstadkomma en hållbar utveckling av jordbruket. Utan nöjda och friska bönder kommer man i slutändan inte att ha något jordbruk att utveckla i hållbar riktning.

Cecilia Nylén Andresen, Institutionen för landsbygdsutveckling, SLU, tel: 044-805 75 eller 044-808 55, e-post: Cecilia.Nylen.Andresen@lbutv.slu.se

## **”Gödsel är bara koskit” - en kvalitativ studie om barns uppfattningar om jordbruk**

Syftet med studien är att belysa hur en grupp barn, boende och uppvuxna i stadsmiljö, beskriver och uppfattar vad jordbruk är. Dessutom är syftet att föra en diskussion kring hur barnens uppfattningar om jordbruk formas av den sociala och kulturella kontext som barnen är en aktiv del av. Tolkningarna av materialet kan sägas utgå från ett sociokulturellt perspektiv. Studien har genomförts med en grupp barn, 20 stycken, som vid fältarbetet gick i tredje klass och därmed var 9-10 år gamla (hösten 2000–våren 2001). Barnen bor i ett välbärgat medelklassområde på Lidingö, strax öster om Stockholm. Kvalitativa metoder bl.a. olika slags intervjuer används för att belysa studiens frågeställningar.

Det jordbruk som framträder när jag samtalat med barnen är ett icke-specialiserat jordbruk där en diversitet av djur och växter återfinns. Djur såsom kor, höns, grisar och hästar återfinns liksom växter såsom olika sädesslag, blommor och hö. Ytterligare utmärkande för barnens uppfattningar är den mångtydighet som framträder. Parallella uppfattningar om ett fenomen eller en aktivitet kan vara vitt skilda eller ibland till och med motstridiga. Mekaniseringsnivån på gården är ett exempel där uttalanden om t.ex. användningen av datachips i örat på kor står i skarp kontrast till handmjölkandet.

Djuren på gården står ofta i fokus när barnen talar om jordbruk. Djuren är viktiga dels ur ett nöjes- och nyttoperspektiv, men också som grundpelare för bondens yrkesidentitet. Barnen talar om djuren som roliga att sköta om och leka med samtidigt som de är medvetna om den nytta i form av produktion av människoföda som djuren bidrar med. Däremot finns flera parallella uppfattningar om vem som egentligen konsumerar den föda som produceras – en del menar att födan mest används till självförsörjning till den enskilda gården, andra menar att det mesta produceras för avsalu. När barnen talar om vilka aktiviteter som utförs på gården talar de ofta om de aktiviteter som har med skötseln av djur att göra såsom mjölka, bära vatten och att plocka ägg.

Barnen i studien har ingen eller mycket ringa direkt erfarenhet av jordbruk. Trots det har barnen ofta klara uppfattningar om det som de betraktar som jordbruk. Om man inte har direkt konkret erfarenhet av jordbruk vad påverkar då barnen i formandet av de uppfattningar man hyser? I studien hävdar jag att det som i hög grad påverkar formandet av uppfattningarna är barnböcker och filmer, TV och annan massmedia, skolarbetet, och de diskussioner man har med kamrater och i hemmiljön om det man ser, hör och upplever genom ovan nämnda informationsvägar. En intressant iakttagelse är också att jag under fältarbetets gång kan se ett ökande intresse från barnen för jordbruk, såtillvida att en ökad uppmärksamhet på jordbruk kan skönjas.

Licentiatexamen planeras till våren 2004. Projektet ingår som en del av ReSELU, Forskarskolan för ekologisk markanvändning, och finansieras av FORMAS.

# Grovfodrets betydelse för slaktsvin i ekologisk produktion

Grisar i ekologisk produktion ska ha daglig tillgång till grovfoder. Sommartid tillgodoses det via betet och vintertid via ströad yta med halm. Grovfoder ska främst ge stimulans och sysselsättning och i andra hand vara ett fodermedel. Genom bättre kunskaper om hur ett näringsmässigt bra grovfoder ska utfodras och vara sammansatt ökar möjligheten att optimera användningen av grovfoder både ur näringsmässiga och djurskyddsaspekter.

## Material och metod

Under vinterhalvåret 2002–2003 studerades effekterna av olika slags grovfoder till slaktsvin både med avseende på produktionsresultat och beteende. I studien deltog två ekologiska slaktsvinsbesättningar med externintegrerad produktion. Tre olika grovfoderslag: hö, gräsensilage och helsädesensilage, jämfördes mot enbart tillgång till halm. Vi använde tre replikat per behandling.

Båda besättningarna hade system med ströad liggyta inomhus och tillgång till uteplats på hårdgjord yta, samt utfodring med blötfoder i långtråg tre gånger dagligen. Grovfodret utfodrades dagligen i häckar placerade på den hårdgjorda ytan utomhus. I båda besättningarna utfodrades grisarna med kraftfoder efter viktsutveckling enligt SLU-norm (Andersson, 1985).

Grisarnas beteende observerades under 3 dagar per månad under hela uppfödningen. Under två timmar, på för- respektive eftermiddagen, registrerades allmänna beteenden var 10:e minut med hjälp av ögonblicksobservationer av alla djur i gruppen. Efter varje ögonblicksobservation registrerades sociala beteenden under en minut.

## Resultat & diskussion

En stor del av tiden (cirka 30 %) befann sig alla grisar liggande i djupströbädden. Våra preliminära resultat visar att utfodring med grovfoder på uteplattan ökade grisarnas benägenhet att vistas utomhus från 5,5 % till 14,3 % av observerad tid. Grupper med grovfoder ägnade tiden åt grovfoderkonsumtion på bekostnad av att böka halm eller gödsel. Grisar som fick ensilage visade signifikant mindre aggressioner inomhus (1,5 %) jämfört mot övriga behandlingar (halm 3,3 %, helsäd 2,0 % och hö 2,4 %). Ensilage var det grovfoder som ägnades mest intresse i form av total ättid och ökade dessutom tiden som grisarna låg i djup-

*Eva Persson, Jenny Yngvesson,  
Institutionen för jordbruks-  
vetenskap, SLU, e-post:  
Eva.Persson@jusk.slu.se, Jens  
Jung, Institutionen för husdjurens  
miljö och hälsa, SLU & Sylvia  
Persson, Länsstyrelsen i Västra  
Götalands län*



ströbädden, jämfört med hö respektive helsädesensilage. Totalkonsumtion grovfoder per gris var också högst för ensilage (65,8 kg/gris, std 6,3 kg) följt av helsäd (40,0 kg/gris, std 19,9 kg) och hö (29,0 kg/gris, std 4,5 kg). Spillet från grovfodret på uteplattan var stort och plattan behövde skrapas dubbelt så ofta för att hållas ren jämfört med om inget grovfoder tilldelades. Våra resultat visar att grovfoder har en potential att öka grisarnas välfärd men att det ökar arbetsbelastningen för lantbrukaren.

Formas och SLU:s fältforskningsenhet finansierar Ekogris-programmet som engagerar drygt trettio forskare.

*Magdalena Presto, Kristina Andersson & Jan Erik Lindberg, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU,  
tel: 018-67 45 33, e-post:  
Magdalena.Presto@huv.slu.se*



## Näringsförsörjning i ekologisk svinproduktion

### Vilka fodermedel passar i ekologisk produktion av slaktsvin?

Foder som används i ekologisk produktion ska i huvudsak vara hemmaproducerat eller producerat inom landet. Olika regler, nationella och internationella, begränsar möjligheterna att använda de fodermedel och fodertillsatser som används i konventionell produktion. Spannmål utgör liksom i konventionell svinproduktion den dominerande energikällan. De inhemska proteinrika fodermedel som i första hand kan komma ifråga är ärter, åkerbönor, linfrökaka, rapskaka och rapsmjöl, samt i någon mån spätt och tidigt skördat vallfoder. Användningen av vallfoder begränsas dock av ett högt fiberinnehåll och en relativt låg smältbarhet av protein och aminosyror. Andra proteinkällor som kan användas är de som baseras på mjölkprodukter, men är på grund av sitt höga pris bara aktuella för unga djur. Tidigare har kött- och fiskmjöl accepterats som proteinkällor men är för närvarande inte aktuella i någon form av svinproduktion. Foder är dock inte bara näring. En viktig komponent i den ekologiska svinproduktionen är att man tillgodoser djurens behov av ett naturligt beteende, som födosök och bökande. I detta sammanhang är fiberrika fodermedel intressanta för att hålla djuren sysselsatta och att även ge dem en mättnadskänsla.

### Syntetiska aminosyror får inte användas

I konventionell svinproduktion används syntetiskt framställda aminosyror för att täcka behoven av de mest begränsande aminosyrorna (lysin, metionin och treonin). De är inte tillåtna i ekologisk produktion, vilket medför att det är svårt att tillgodose framförallt de yngre slaktsvinens behov av livsnödvändiga aminosyror. Produktionen och slaktkroppens sammansättning påverkas härigenom negativt. Dessutom försämras proteinutnyttjandet, vilket leder till ökade förluster av kväve via gödsel och urin till miljön. I smältbarhetsförsök med växande grisar kommer vi att undersöka utnyttjandet av aminosyror i olika hemmaproducerade fodermedel som potentiellt kan användas i ekologisk svinproduktion.

## **Aminosyror till slaktsvin - möjliga lösningar**

För att undersöka lämpliga nivåer av aminosyror i fodret föder vi dessutom under 2 års tid upp 192 slaktsvin. Smågrisarna föds utomhus och vid avvänjning vid 7 veckors ålder delas de upp så att hälften av grisarna får vara kvar utomhus i hagar och de resterande grisarna föds upp inomhus i boxar. Under försöket registreras tillväxt och foderförbrukning. För att tillgodose slaktsvinens behov av aminosyror under olika delar av uppfödningen samtidigt som vi vill förhindra läckage av kväve använder vi 2-fasutfodring. Under varje fas utfodras djuren med 3 olika nivåer av aminosyror. För att öka grisarnas välbefinnade och ge utrymme för deras naturliga beteende får de fri tillgång till foder. Fodret har en lägre energihalt och ett högre fiberinnehåll än vid konventionell produktion för att minska risken med för feta grisar. Förekomsten av parasiter och infektionssjukdomar kan vara ett problem i ekologisk slaktsvinsproduktion. Därför följer vi djurens hälsostatus och tar regelbundna prover av träck och blod. Slakt sker vid en levande vikt av 110 kg och då registreras slaktkroppens köttinnehåll och köttets färg.

Formas finansierar Ekogris-programmet som engagerar drygt trettio forskare.

## **Utveckling av hållbara odlingssystem - ekologisk odling på Logården 1992-2002**

*Björn Roland, Karl Delin, Maria Stenberg, Johan Lidberg och Carl-Anders Helander, Hushållningssällskapet Skaraborg, e-post: bjorn.roland@hs-r.hush.se*

Sedan 1991 bedrivs odlingssystemförsök på Hushållningssällskapet försöksgård Logården utanför Grästorps i västra Götaland (Helander, 2002). Projektets syfte är att utveckla odlingssystem med uthållig och produktiv livsmedelsförsörjning med minimala negativa effekter på omkringliggande miljö. Hela gårdens areal om cirka 60 ha ingår i projektet och är indelad i tre olika odlingssystem: ekologisk odling, integrerad odling och konventionell odling. Här redovisas resultat från den ekologiska odlingen åren 1992-2002 samt från studier av markförhållandena på gården utförda 2003.

Ända sedan projektets start har driften i respektive system dokumenterats noggrant, detta inkluderar såväl grödor som alla insatser på respektive skifte. Parallellt med detta görs varje år inventeringar av förekomsten av ogräs och skadegörare, samt årliga undersökningar av markens egenskaper i referensytor i respektive odlingssystem.

Spannmålsskördarna i det ekologiska systemet har varit ungefär 50 % av de konventionella skördarna (Delin m.fl., 2002; Delin, 2003). Det mest avgörande för de ekologiska skördarna var kvävetillgången under växtsäsongen. Det har medfört att årsmånsvariationerna i skörd varit stora. Ogräsmängden i det ekologiska systemet har ökat de senaste åren, i flera fält till en för hög nivå. Angreppen av skadegörare har haft liten betydelse på spannmålsskördarna. Det ekonomiska utfallet



i det ekologiska systemet (TB 2) har i genomsnitt varit 1 300 kr/ha högre än i det konventionella.

Under 2003 ligger hela gården i träda och omdikas så att dräneringsvatten kan samlas upp och analyseras från respektive skifte. För att i framtiden kunna följa förändringarna i marken har en grundläggande karakterisering av förhållande i marken med avseende på biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar utförts under 2003. Karakteriseringen visade att markstrukturen och växtnäringsförhållandena i marken var relativt bra i det ekologiska systemet. Skrymdensiteten var t.ex. lägre och vattengenomsläppligheten högre än i det konventionella systemet. Karakteriseringen av Logården 2003 kommer att redovisas som ett examensarbete vid institutionen för jordbruksvetenskap Skara, SLU.

Täckdikningen är också början på ett nytt forskningsprojekt på Logården där huvudmålet är att finna lösningar på kväveproblematiken i lerjordar och med hjälp av det komma närmare ett lönsamt och uthålligt jordbruk. Syftet är att kontinuerligt följa förluster av kväve och de förändringar som sker i marken i respektive odlingsystem.

### **Referenser**

- Delin, K. 2003. Logårdsprojektet 1992–2002. HS-rapport 1/2003, Hushållningssällskapet Skaraborg.
- Delin, K., Helander, C-A. & Lidberg, J. 2002. Ekologisk odling på Logården 1992–2002. HS-rapport 2/2002, Hushållningssällskapet Skaraborg.
- Helander, C-A. 2002. Farming System Research. An approach to developing of sustainable farming systems and the role of white clover as a component in nitrogen management. Agraria 334, Sveriges lantbruksuniversitet.

# Grönfoderensilage av ärt-havre - effekt på foderintag hos mjölkkor

Tomas Rondahl, Institutionen för Norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, tel: 090-786 94 48, e-post: tomas.rondahl@njv.slu.se

Ärtor är ett närproducerat proteinfodermedel möjligt att odla och utfodra med på de flesta gårdar i Sverige. Genom utveckling av nya och förändrade skörde- och konserveringsstrategier för ärtgrödor skulle det vara möjligt att förbättra proteinförsörjningen till idisslare.

Syftet med denna studie var att undersöka konsumtion av ärt/havreensilage, skördat vid olika utvecklingsstadier hos mjölkkor samt jämföra konservering genom syratillsats (PROENS®, en blandning av myrsyra och propionsyra) vid direktskörd med konservering genom förtorkning utan syratillsats.

En blandning med ärt/havre (80/20 på normal utsädesmängd), såddes den 6 juni 2001 på Röbbäcksdalens försöksstation i Umeå. Utsädesmängden var 250 kg per ha, ärtsorten var Capella (vitblommig bladlös) och havresorten Svala. Grödan skördades vid två tillfällen (utvecklingsstadier): Tillfälle ett med ärt i tidig baljutveckling, 10 veckor efter sådd. Tillfälle två 16 veckor efter sådd, med fullmatade ärtor i begynnande gulnad av baljorna. Vid skördetillfälle ett användes slätterkross (Kverneland Ta 339), vid tillfälle två användes en rotorslätter (Lely Optimo) med små tallrikar för att reducera fältförlusterna. Vid tillfälle ett direktskördades en del av grödan och ensilerades med 6 L/ton grönmassa PROENS® (ensilage 1) som tillsatsmedel, resten av grödan förtorkades (ensilage 2). Förtorkningen skedde utan att grödan vändes. Vid tillfälle två direktskördades hela skörden och 12 L/ton grönmassa PROENS® tillsattes (ensilage 3) på grund av dåligt väder. Konservering gjordes genom ensilering i rundbalar (Krone Combi Pack Multi Cut 1500 V med reducerat antal knivar). De direktskördade grödorna plastades med 4 lager plast direkt. Efter 4 dagars jäsning tappades balarna på pressvätska. Därefter plastades de med ytterligare 6 lager plast. Det förtorkade ensilaget plastades omedelbart med 8 lager plast innan balarna fraktades hem. Samtliga balar lagrades i minst fem månader innan utfodringsförsöket inleddes.

För utfodringsförsöket användes 18 SRB kor. Djuren utfodrades individuellt och grupperades enligt produktionsnivå. Varje ensilage utfodrades *ad lib.* enligt romersk kvadrat 3 x 3, i perioder om 3 veckor. Koncentrat utfodrades restriktivt efter produktionsnivå. Mjölkavkastningen mättes veckovis som medeltal av två provmjölkningar. Genomsnittlig mjölkavkastning var  $24,7 \pm 5,2$  (kg ECM/dag). Andelen ärt i grönfodret ökade med senare utvecklingsstadium, och vid skördetillfälle två var stärkelsehalten signifikant högre samtidigt som halten av flyktiga fettsyror (VFA) var signifikant lägre. Konsumtionen var signifikant högre av ensilaget från skördetillfälle två. Konserveringsmetoden är sannolikt av mindre betydelse, eftersom det inte var någon skillnad i konsumtion mellan de olika behandlingarna vid skördetillfälle ett.

Tabell 1. Kemisk sammansättning, smältbarhet samt konsumtion av de tre ensilagen: ensilage 1, tillfälle 1, 6 l t<sup>-1</sup> PROENS®; ensilage 2, tillfälle 1, förtorkat; ensilage 3, tillfälle 2, 12 l t<sup>-1</sup> PROENS®.

|            | Ts-innehåll (g kg <sup>-1</sup><br>färsk substans) | Kemisk sammansättning<br>(g kg <sup>-1</sup> Ts) |           |                  |      | Smältbar organisk<br>substans <i>in vitro</i> (%) | Konsumtion<br>kg Ts d <sup>-1</sup> |
|------------|--|--|-----------|------------------|------|---|-------------------------------------|
|            |  | aska   | råprotein | stärkelse        | NDF* |   |                                     |
| Ensilage 1 | 215  | 74 <sup>a, b</sup>                               | 116       | 50 <sup>a</sup>  | 435  | 76,6  | 8,9 <sup>a</sup>                    |
| Ensilage 2 | 275  | 84 <sup>a</sup>                                  | 129       | 32 <sup>b</sup>  | 418  | 74,5  | 9,1 <sup>a</sup>                    |
| Ensilage 3 | 257  | 64 <sup>b</sup>                                  | 123       | 119 <sup>c</sup> | 400  | 76,7  | 10,6 <sup>b</sup>                   |

<sup>a, b, c</sup> Olika bokstäver i samma kolumn betecknar signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ) mellan medelvärden.

Dessa resultat överensstämmer med observationer i andra studier att ärtor har hög smaklighet för kor, att VFA-halten sjunker vid senare skördetillfälle oavsett konserveringsmetod, samt att låga VFA-halter ökar ensilagens smaklighet.

# Ekologiska Lantbrukarna och politiken

*Reine Rydén, FD Historiska institutionen, Uppsala universitet, e-post: lundgren.ryden@telia.com*

Under de senaste 15–20 åren har antalet ekologiska jordbrukare ökat snabbt, från 150 år 1985 till omkring 3 500 idag. Det beror naturligtvis på att allt fler konsumenter efterfrågar ekologisk mat, men också på politiken. Ett diagram över utvecklingen visar två tydliga språng, 1989 och 1995. I båda fallen finns ett klart samband med politiska beslut.

Den första ökningen var följden av att den socialdemokratiska regeringen under 1988 års valkampanj, som dominerades av miljöfrågor, utlovade ett ekologiskt omställningsstöd. Uppgången 1995 sammanhänger med det permanenta ekostöd som infördes inom ramen för EU:s miljöprogram.

I takt med tillväxten har Ekologiska Lantbrukarnas inflytande i jordbrukspolitiken stadigt ökat. Dess företrädare sitter nu med i alla utredningar och kommittéer där beslut av betydelse för ekojordbruket fattas.

Medaljen har emellertid en baksida. Ledningen tvingas ibland försvara beslut som den varit med om, men som inte gynnar alla medlemmar. Ett exempel är omläggningen av miljöstödet 2001, då bidragen till ekologisk djurhållning höjdes kraftigt. Samtidigt drabbades ekologisk spannmålsodling i slättbygd av en sänkning, vilket väckte intern kritik.

Dessutom har en målkonflikt på senare år blivit allt tydligare. Ekologiska Lantbrukarna har två mål som inte alltid går att förena: 1) att verka för en allmän miljöanpassning av jordbruket och 2) att tillvarata sina medlemmars ekonomiska intressen. Om Ekologiska Lantbrukarnas jordbrukspolitiska program genomförs blir hela EU:s jordbruk mer miljöanpassat och skillnaden mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk minskar. Det är säkert bra för miljön, men gynnas ekobönderna själva av det? En tydlig ekologisk identitet och en klar avgränsning mot det konventionella jordbruket borde rimligen vara till större fördel. Organisationens ledning menar att målkonflikten inte är särskilt allvarlig, utan att det går att arbeta för båda målen samtidigt. Stämmer det verkligen?

## Postern baseras på forskningsrapporten

Medvindens tid: Ekologiska Lantbrukarna och jordbrukspolitiken 1985–2000. Rapporten är en delundersökning inom projektet Bönderna, marknaden och miljön: Nya förutsättningar för ekologiska odlare och småbrukare 1977–2002.)

Birgitta Rämert, projektledare, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, tel: 018-67 27 52, e-post: birgitta.ramert@evp.slu.se

#### Projektmedarbetare

Sadhna Alström<sup>1</sup>, Tore och Fredrik Aronsson<sup>2</sup>, Maria Björkman<sup>1</sup>, Birgitta Båth<sup>1</sup>, Lio Ekerwald och Lars Olsson<sup>3</sup>, Ylva Eklind<sup>4</sup>, Karin Eksvärd<sup>5</sup>, Sara Elfstrand<sup>4</sup>, Ola Fredlund<sup>6</sup>, Peter Hambäck<sup>7</sup>, Anuschka Heeb<sup>1</sup>, Sven Hellqvist<sup>8</sup>, Jonas Jonsen<sup>9</sup>, Henry Karlström<sup>10</sup>, Jan Lagerlöf<sup>1</sup>, Bengt Lundegårdh<sup>1</sup>, Leonard Moberg<sup>11</sup>, Anna Mårtensson<sup>4</sup>, Kristian Thorup-Kristensen<sup>12</sup> och Elisabeth Ögren<sup>13</sup>.

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

## Odlingssystemets ekologi - grüngödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen

Vårt tvärvetenskapliga forskningsprojekt har som mål att utveckla lokalt anpassade odlingsystem med grüngödslingsgrödor och grönsaker.

Grüngödslingsgrödor med kvävefixerande baljväxter tillför lokalt producerat kväve till odlingsystemet. I detta projekt undersöks olika sätt att ta tillvara det kväve som fixerats i grüngödslingsgrödor och hur detta i sin tur påverkar växtnärlingsleveransen till avsalugrödan, angrepp av skadegörare och produktens inre kvalitet.

Inom programmet studeras fem olika system för användning av grüngödsling i vitkål:

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

Flera av grüngödslingens funktioner ska vägas samman till ett odlingsystem som är ekonomiskt och ekologiskt uthålligt. Odlingsystemet utvärderas avseende skörd (kvantitet och kvalitet), markmikroflora, växtnärlingsupptag, växtnärlingsomsättning, kvävefixering, förekomst av mykorrhiza, skadegörare och dess naturliga fiender. Tillsammans utvärderar odlare, rådgivare och forskare odlingsystemen med avseende på ekonomi och odlingsssäkerhet.

Forskningsprojektet innehåller tre gemensamma fältförsök i Umeå, Uppsala och Årslev, Danmark. Dessutom deltar sex odlingsföretag i projektet. Bidragsgivare till projektet är FORMAS och SLU.

# Kan rönnbärsmalens naturliga fiender ersätta användning av bekämpningsmedel?

Birgitta Rämert & Mette Kjøbek Petersen, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, tel: 018-67 27 52, e-post: birgitta.ramert@evp.slu.se

Rönnbärsmalen (*Argyresthia conjugella*) lever primärt på rönnbär (*Sorbus aucuparia*). De år då det är ont om rönnbär, angriper malarna istället äpplen (*Malus domestica*, *M. sylvestris*), såsom i år (2003). På rönn attackeras rönnbärsmalens larver av flera olika arter av parasitsteklar. I Norge har undersökningar visat att 10–15 % av rönnbärsmalens larver vanligtvis angrips av parasitsteklar men att upp till 80 % parasitering kan förekomma. Parasitsteklen *Microgaster politus* är den mest vanliga arten på rönnbärsmalens larver, när de utvecklas i rönnbär.

I ett pågående projekt vid SLU, Ultuna, undersöks, 1) om parasitsteklarna klarar av att finna rönnbärsmalens larver när dessa angriper äpplen, och 2) om parasitsteklarna kan gynnas, så att en konstant hög parasitstekelpopulation kan uppnås.

Det finns flera morfologiska karaktärer som skiljer sig mellan äpple och rönn som kan ha betydelse för om parasitsteklarna kan finna rönnbärsmalens larver i rätt tid i deras utveckling. Fördelningen av frukter varierar – äpplen sitter i klasar med få frukter i varje medan rönnbär sitter i klasar med upp till 200 bär. I ett rönnbär utvecklas bara en larv medan flera larver kan utvecklas i ett äpple (vi har sett, att upp till 7 larver har kommit ut ur ett äpple). Storleken av frukterna varierar också mycket, avståndet mellan fruktens yta och fröna där larven utvecklas är minst 5 gånger större hos äpple jämfört med rönnbär.

Från tidigare undersökningar vet vi, att rönnbärsmalarna kan flyga långt (många km). Frågan är om parasitsteklarna också kan flyga långt eller om de är mer lokala i sitt värdval.

Projektet finansieras genom Formas program för ekologisk jordbruks- och trädgårdsproduktion, 2001–2003.

Birgitta Rämert, Mette Kjøbek Petersen, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU & Sven Hellqvist, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, tel: 018-67 27 52, e-post: birgitta.ramert@evp.slu.se

## Identifiering av parasitoider på stinkflyna *Lygus rugulipennis* och *L. pratensis*

Stinkflyn av släktet *Lygus* förekommer som skadegörare på många olika grödor i Sverige. För utvecklandet av biologiska bekämpningsstrategier mot *Lygus spp.* krävs ytterligare kunskaper om naturliga fienders påverkan på deras populationsdynamik i Sverige. Inledningsvis har vi undersökt förekomsten av parasitoider och graden av parasitism på såväl adulta som nymfer för de vanligaste *Lygus*-arterna i luzern, korn, rödklöver och våroljeväxter.

Nymfer och adulta *Lygus spp.* insamlades genom håvning i ett flertal fält i Umeå och Uppsala. För identifiering av de skilda arterna av parasitoider odlades dessa fram från adulta stinkflyn och nymfer. Parasiteringsgraden fastställdes genom dissekering. Den dominerande *Lygus*-arten i alla fält på båda orterna var *L. rugulipennis*. I Uppsala bestod, beroende på gröda, 3–25 % av populationen av *L. pratensis* och i Umeå utgjordes en liten del av *Lygus*-populationen av *L. wagneri*.

Den enda observerade parasitoiden på adulta *Lygus spp.* var parasitflugan *Phasia obesa*. Arten övervintrar som ung larv i värdjuret. Vid provtagning i Umeå under början–mitten av juni var parasiteringsgraden i medeltal 19 % i rödklöver och 11 % i korn. I fält med upprepad provtagning under vår–försommar steg parasiteringsgraden med tiden, men orsaken till detta är inte känd. *P. obesa* förekom även i Uppsala, men parasiteringsgraden var där lägre än i Umeå.

I Uppsala framkom ur nymfer av *Lygus spp.* parasitstekelararterna *Peristenus pallipes*, *P. relictus* och *P. varisae*. I Umeå förekom endast *P. pallipes*. Den totala nymfparasiteringen i Umeå var i rödklöver i medeltal 11 % och i kornfält 9 %. I Uppsala skilde sig den totala nymfparasiteringen i högre grad åt i de olika grödorna. Ingen parasitering alls registrerades i nymfer från kornfält medan parasiteringsgraden i luzern var 1 % och i våroljeväxter 21 %.

# Stiftelsen Flory Gates stipendiefond Fred med Jorden

*Karin Sahlström, ordförande i  
Flory Gates stipendiefond, e-post:  
karin.sahlstrom@swipnet.se*

Flory Gate, var ekologisk lantbrukare i Berg, utanför Växjö redan på 40-talet. I mitten av 80-talet instiftade hon Flory Gates stipendiefond, med pengar från ett arv, från en avlägsen släkting. I stadgarna står: "Stipendiefonden skall stimulera personer, i första hand kvinnor som vårdar sig om moderneringen genom att yrkesmässigt driva jordbruk eller handelsträdgård enligt metoder, som bygger på kunskap om och tillit till jordens egen förmåga att förse en odling med nödvändiga växt-näringsämnen, där dess mikrobiologiska liv tillföres vad det behöver för en allsidig utveckling, samt att stödja forskning inom detta område."

Då fonden fått en donation, där donatorn vill stödja ekologiskt lantbruk i Skåne, vill vi speciellt uppmuntra sökande därifrån.

Den totala stipendiesumman är omkring 100 000 kr per år. Ansökningar om stipendium ska vara insänt senast den 15 januari till: Flory Gates stipendiefond Fred med Jorden, Aringsåsvägen Marieberg 78, 342 34 Alvesta.

Läs mer om oss på vår hemsida: [www.fredmedjorden.se](http://www.fredmedjorden.se). Här finns också anmälningsblanketter.

## Biogasbildning vid hög ammoniumhalt

*Anna Schnürer, Institutionen för  
mikrobiologi, SLU & Åke Nord-  
berg, JTI (Institutet för jordbruks-  
och miljöteknik), e-post:*

*Anna.Schnürer@mikrob.slu.se,  
eller Ake.Nordberg@mikrob.slu.se*

Rötning av organiskt avfall ger möjlighet till ett hållbart nyttjande av naturresurserna, eftersom dels förnybar energi produceras i form av biogas (metan och koldioxid) och dels återföring av växtnäring till åkermark kan ske genom spridning av rötrest. De flesta organiska avfall lämpar sig bra för produktion av biogas. Vid rötning av kväverika avfall (t.ex. svingödsel och slakteriavfall) bildas dock höga halter av ammonium ( $>3\text{g N-NH}_4^+/\text{L}$ ), som kan hämma de biogasbildande organismerna. En hög nivå av växttillgängligt kväve i form av ammonium är dock önskvärd då det ökar värdet på rötresten som växtnärringsresurs och möjliggör en bättre växtnärringsstyrning i ekologisk odling

Tidigare studier har visat att höga halter av ammonium selekterar för en ovanlig metanbildande reaktionsväg. Under denna reaktionsväg bildas metan genom sk. syntrof acetatoxidation, dvs. oxidation av acetat till vätgas av en bakterie, följt av reduktion av vätgasen till metan av en metanbildande organism. Dessa "två-organismssystem" tillväxer mycket långsamt och konkurreras ut i konventionella röt-kammare.

Det beskrivna projektet studerar några ammoniumtoleranta metanbildande syntrofa organismsamhällen. Genom grundläggande mikrobiella studier av de ingående organismerna ska dessa metanbildande system karaktäriseras och optimeras. Vidare undersöks deras vidhäft-



ningsförmåga på bärrmaterial för att därmed göra det möjligt att kvarhålla organismerna i en rötchammare. Förhoppningen med dessa studier är att de i förlängningen ska möjliggöra produktionen av biogas vid hög ammoniumhalt och en rötrest med en hög andel växttillgängligt kväve.

Från fyra tidigare anrikade ammoniumtoleranta syntrofa metanbildande organismsystem startades isoleringsförsök av den acetatoxiderande organismen. Ympmaterial från anrikningarna späddes i agarmedium under en syrefri atmosfär (kvävgas och koldioxid). Som substrat för tillväxt användes fruktos och syringat, då oxidation av acetat endast kan ske i närvaro av en vätgaskonsumerande organism. Från spädningsserierna erhöles fem olika bakterieisolat med potentiell acetatoxiderande kapacitet. Isolatens acetatoxiderade förmåga testades i samodlingar med vätgaskonsumerande metanogener, alla av arten *Methanoculleus*, tidigare isolerade från samma metanbildande organismsystem. Ett av isolaten, SAO1, oxiderade acetat i dessa samodlingar. Sekvensiering av 16SrRNA indikerar likhet med en tidigare isolerad syntrof organism av släktet *Clostridium*. Vidare karakterisering och optimering av isolatet pågår.

Som ett led i försöken att öka metanbildningshastigheten hos de ammoniumtoleranta organismsystemen undersöktes också organismernas förmåga att fästa på fasta partiklar. Genom att fästa organismerna på ett fast filtersystem var avsikten att öka koncentrationen biomassa och därmed också metanbildningshastigheten. Fem olika ammoniumtoleranta bakteriesystem inkluderades i undersökningen, varav ett är ett definerat system bestående av det acetatoxiderande isolatet SAO1 och en metanogen av släktet *Methanoculleus*. Samtliga system uppvisade god vidhäftningsförmåga på ett bärrmaterial bestående av små plastpärlor (1 cm i diameter). Försöken skedde i små batchsystem (500 ml) där tillväxt skedde utan andra störningar än satsvisa tillsatser av substrat en gång i månaden. Studier av vidhäftningsförmågan i system med kontinuerligt flöde av substrat och näringsmedium genom bärrmaterialen är för tillfället under uppstart.

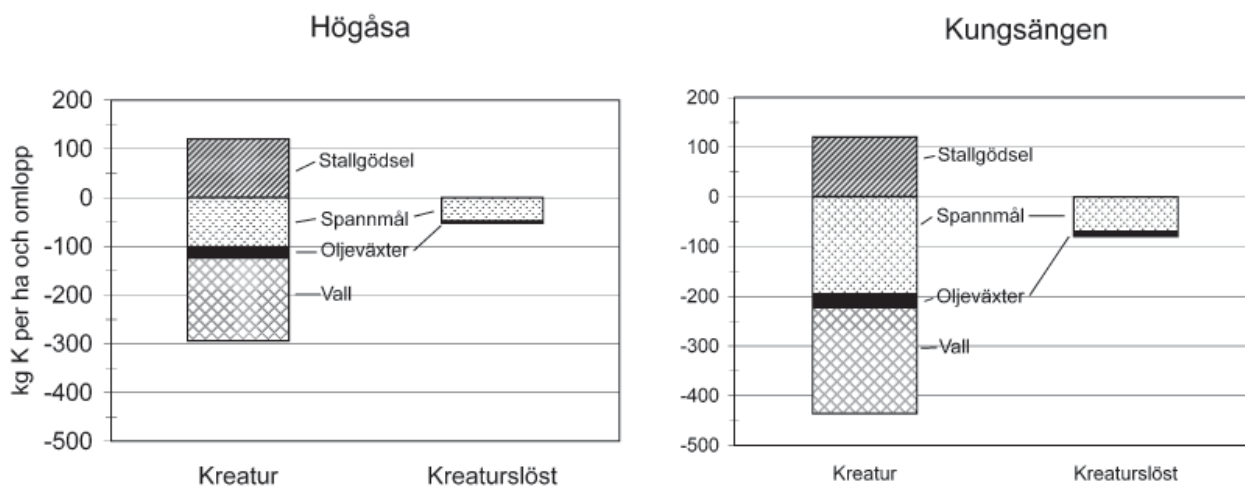
Magnus Simonsson, Stefan Andersson, Lennart Mattsson, Ingrid Öborn, Institutionen för markvetenskap, SLU & Ylva Andrist, Institutionen för markvetenskap, samt Macaulay Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Skottland, tel: 018-67 12 20, e-post: Magnus.Simonsson@mv.slu.se

## **Kvantifiering av mineralvittringens bidrag till grödornas kaliumförsörjning på olika typer av jordbruksmark**

Vid sidan av kväve (N) och fosfor (P) är kalium (K) det ämne som växande grödor behöver mest av. Det är ganska vanligt att man skördar mera kalium än vad man tillför som gödning, särskilt i vallintensiva odlingssystem och i odlingssystem med ingen eller sparsam handelsgödselanvändning. Det är möjligt att bortföra mer K än vad som till-

förs, eftersom vissa av markens mineral ger ifrån sig K när de genomgår kemisk vittring. Frågan är hur stort vittringsbidrag vi kan räkna med, och om det finns en risk att ett stort kaliumuttag påverkar markens bördighet på sikt.

Vi studerar kaliumbalansen i några fältförsök, de s.k. bördighetsförsöken, som legat ett fyrtiotal år i Syd- och Mellansverige. För att förstå vad som styr markens kaliumlevererande förmåga, undersöker vi markmineralens kemiska sammansättning samt olika gödslingsregimers inverkan på markens kaliumförråd. Diagrammet från två av försökslokalerna visar uttag och tillförsel av kalium i behandlingsled, där inget K tillförts med handelsgödsel. Den ena växtföljden efterliknar emellertid en gård med nötkreatur; där tillför man stallgödsel samt odlar vall. Den andra växtföljden efterliknar en kreturslös växtodlingsgård utan vare sig vall eller gödsling. Lerjorden levererar betydligt mera K än grovmojorden. På bägge platserna tycks vall- och stallgödselhanteringen leda till att marken levererar mera kalium. Kaliumförrådets storlek framgår av tabell 1.



Figur 1. Uttag (-) och tillförsel (+) av kalium (kg per ha och växtföljdsomgång om 6 år) i två av fältförsöken.

Tabell 1. Kaliummängder (kg/ha) i två av de studerade jordarna; "växttillgängligt" kalium (K-AL), "för-råds-kalium" (K-HCl) och totalmängd i marken (Total-K); K-AL och K-HCl avser kreatursledet.

|  | K-AL  | K-HCl  | Total-K                  |
|--|-------|--------|--------------------------|
| <i>Högåsa: grovmoj i Östergötland</i>  |       |        |                          |
| matjord (0-25 cm)                      | 66    | 640    | 54 000 <sup>a</sup>      |
| alv (25-110 cm)                        | 150   | 4 200  | 120 000 <sup>a</sup>     |
| <i>Kungsängen: styv lera i Uppland</i> |       |        |                          |
| matjord (0-25 cm)                      | 330   | 10 000 | 110 000 <sup>b</sup>     |
| alv (25-110 cm)                        | 1 400 | 48 000 | ca. 300 000 <sup>b</sup> |

Data från (a) H. Kirchmann, Markvetenskap, SLU; (b) J. Holmqvist, Kemiteknik, LU

Susanne Stern, Institutionen för  
 husdjursgenetik, SLU,  
 tel: 018-67 45 45, e-post:  
 Susanne.stern@hgen.slu.se, Stefan  
 Gunnarsson, Institutionen för  
 husdjurens miljö och hälsa, SLU,  
 Karl-Ivar Kumm, Institutionen för  
 ekonomi, SLU, Thomas Nybrant,  
 Institutionen för biometri och tek-  
 nik, SLU, Ulf Sonesson, SIK –  
 Institutet för Livsmedel och Bio-  
 teknik & Ingrid Öborn, Institutio-  
 nen för markvetenskap, SLU

# Uthållig svinproduktion, vilken väg leder framåt? Tre framtidsscenarioer för svinproduktion

Syftet med arbetet är att presentera och utvärdera olika framtids-scenarioer för grisköttsproduktion där vi tar hänsyn till uthållighets-aspekter i produktionen och med ett tidsperspektiv på 20 år. Uthållig-het kan definieras på olika sätt. I denna studie har vi använt MAT21:s definition på uthållig livsmedelsproduktion som täcker olika områden; naturresurser, yttre miljö, djuromsorg, etik, produktkvalitet, säkra livs-medel och lantbrukarens situation (MAT21, 2003). Vi använde en steg-vis metod för att skapa tre olika framtidsscenarioer baserade på dessa uthållighetsmål. Metoden bygger på att ett uthållighetsmål i taget optimeras och eventuella målkonflikter identifieras och sedan jämkas olika uthållighetsmål samman till scenarioer (Sonesson m.fl., 2003). I detta fall har tre scenarioer tagits fram med fokus på (1) Djuromsorg, (2) Miljö och naturresurser, och (3) Produktkvalitet och livsmedelssäkerhet.

(1) Djuromsorg är det viktigaste uthållighetsmålet. Modellen är integrerad produktion, där suggorna går ute på sommaren och är inne på vintern. Slaktsvinen hålls inne, med tillgång till utevistelse. Djur-grupperna hålls intakta genom hela uppfödningen. Foderblandningen innehåller extra fibrer och det gör att grisarna får längre åttider och en ökad mättnadskänsla. Slakten sker i omgångar baserat på ålder.

(2) Minimerad påverkan på den yttre miljön och effektivt resurs-utnyttjande är de viktigaste uthållighetsmålen. Produktionen sker inte-grerat, både suggor och slaktsvin hålls inomhus i slutna byggnader så att utsläppen kan kontrolleras. Fasfoder med lokalproducerat energi-foder, proteinhalten hålls låg genom tillsats av syntetiska aminosyror. Serogrisar (hög hälsostatus) används. Slakten sker i omgångar med olika slaktvikt för könen.

(3) Produktkvalitet och livsmedelssäkerhet är de viktigaste uthål-lighetsmålen. Produktionen sker i helintegrerade företag från produ-cent till detaljist. Uppfödningen styrs av önskad slutprodukt. Kvalitets-säkrad uppfödning av serogrisar sker i byggnader med välkontrollerad miljö och med förebyggande djurhälsovård.

I steg två har vi försökt kvantifiera scenarierna för att möjliggöra ekonomisk och miljömässig utvärdering (LCA). Produktionskostnaden per kg kött var 17 SEK för djuromsorg, 14 SEK för miljö och 13 SEK för produktkvalitet, samtliga över dagens marknadspris.

Vart och ett av de tre scenarierna uppfyller vissa aspekter av ut-hållighet, men samtidigt finns det målkonflikter med de andra uthål-lighetsmålen. Idag är djuromsorgsscenarioet det som har den högsta pro-duktionskostnaden beroende bland annat på höga foder- och byggnads-kostnader. Holländska studier har visat att förutom billigt kött vill kon-

summenterna även ha djuromsorg, säkert kött och miljövänlig produktion (Kanis et al., 2003).

Vi vet idag inte vilka uthållighetsmål som kommer att vara viktigast i framtiden, men ny lagstiftning och politiska beslut kan snabbt förändra förutsättningarna för produktionen. Det är viktigt att dessa beslut grundar sig på kunskap om vilka konsekvenser valen får. Då kan scenarier vara en användbar plattform för fortsatta diskussioner och ge en ökad beredskap inför framtiden.

### **Litteratur**

Kanis et al., 2003. Societal concerns about pork and pork prod. J.Agric.Env.

Eth.16:137-162. MAT21, 2003 [www-MAT21.slu.se](http://www-MAT21.slu.se)

Sonesson m.fl., 2003. Att skapa framtidsbilder. Rapport MAT21 nr3/2003. SLU. Uppsala

Läs mer i EAAP rapporten, 2003. Future scenarios for sustainable pig production, which way ahead?

*Karin Svanäng, Centrum för ut-  
hålligt lantbruk, SLU, e-post:  
Karin.Svanang@cul.slu.se, Gösta  
Roempke, Claes Eningsjö, Göran  
Eriksson, Johan Falk, Jan Ihrsén,  
Robert Ihrsén, Lars-Birger Johans-  
son, Torvald Lund, Owe Petters-  
son & Tommy Öhman*

## Nyckeltal på ekologiska gårdar

Nyckeltal används för att kvantitativt beskriva ett lantbruksföretags miljöpåverkan (Bendz, 2001) och miljönyckeltal är framtagna bland annat för kväve (Gustafsson et al., 2001) och fosfor (Ivarsson et al., 2001). Hushållning av insatta åtgärder är viktigt både för miljön och för lantbrukaren. Nyckeltal är därför relevanta som beslutsunderlag när lantbrukarna vill mäta sig själva, bli bättre och lönsammare. Vill man undersöka hur väl växtnäringen nyttjas på gårdsnivå kan man beräkna nyckeltal med hjälp av växtnäringsbalanser. Visar balansen stora överskott finns risk att förluster uppkommer medan underskott kan vara en signal på att systemet inte är uthålligt på lång sikt.

### Bakgrund

Projektet med nyckeltal ingår i SLU:s Ekoforsk-program för ekologisk fältforskning och består av lantbrukare från åtta ekologiska växtodlingsgårdar i Mälardalen. Lantbrukarna deltar i en deltagardriven forskningsgrupp som gemensamt tagit fram metoder för dokumentation inom växtnäring, energianvändning och arbetsåtgång.

Under 2003 har växtnäringsbalanser upprättats för kväve, fosfor och kalium på sju av gårdarna. Några av gårdarna hade även ett referensskifte där man förde körjournal samt noterade arbetsförbrukning. Jordarten på gårdarna var mellanlera till styv lera och tillgängligheten för fosfor var i regel lägre än för kalium (P-AL-klass II och III jämfört med K-AL-klasserna IV och V). Gårdarna odlade i huvudsak grödor för avsalu och hade gröngödsling på 25–35 % av totalarealen. Alla gårdar utom en hade ettåriga vallar. Några gårdar hade gödslat med Biofermjöl (7-9-0) under 2003. Beräkningarna utfördes med hjälp av STANK-modellen som är Jordbruksverkets program för växtnäringsberäkningar på gårdsnivå.

### Kväve

Nyckeltalen för kväve varierade mellan – 8 och + 17 kg N/ha och år på gårdarna. Kvävet kom till allra största del från kvävefixering och byggde på uppskattningar av baljväxthalt i vallarna. Balansen kunde under vissa år därför vara negativ. På de tre gårdar som hade överskott var kväveeffektiviteten 71–87 %. En kväveeffekt över 70 % måste anses som mycket bra och visade att skördarna varit höga på gårdarna.

### Fosfor

Fosforbalansen var genomgående negativ på samtliga gårdar utom i de fall där man gödslat med Biofermjöl (7-9-0). Nyckeltalen var mellan + 6 till – 10 kg P/ha och år. Gårdarnas växtföljder med djuprotade baljväxter kan öka tillgänglighet på fosfor i stora jordvolymmer och även stabilisera jorden, samt ge bra markstruktur. Men på längre sikt kan

återkommande underskott leda till låga fosfortal i marken. För en ut- hållig ekologisk växtodling är det därför viktigt att kunna ta tillbaka fosfor från samhället, t.ex. som Biofer.

### **Kalium**

För kaliumbalansen visade alla gårdar ett underskott på mellan – 7 till – 10 kg K/ha och år. Behovet av kalium har ändå möjlighet att tillgodo- ses eftersom jordarna har högt lerinnehåll och kan årligen leverera ka- lium i tillräcklig mängd.

### **Slutsater**

Nyckeltal kan förbättra lantbrukarens beslutsunderlag och ge ökad medvetenhet och insikt. Beräkningar av nyckeltal för kväve, fosfor och kalium under 2003 visade att nyttjandet av växtnäring på de under- sökta gårdarna var god. För gårdar med överskott var effektiviteten hög (> 70 %). Underskott av växtnäring kan på sikt tära på förråden och detta är speciellt viktigt för fosfor som är förhållandevis svår- tillgängligt i marken. Lantbrukarna överväger därför att tillföra orga- niska fosforgödselmedel och på de gårdar som tillfört Biofermjöl vi- sade fosforbalansen ett klart överskott.

### **Referenser**

- Bendz, E. 2001. Miljönyckeltal inom jordbruket – ett sätt att beskriva företagets miljöpåverkan. Fakta Jordbruk Nr 4. SLU.
- Gustafsson, K., Hallén, P. & Lindén, B. 2001. Kväve ur Miljönyckeltal: Kväve, fosfor, kadmium, energi och markpackning, s. 2–3. Fakta Jordbruk Nr 7. SLU.
- Ivarsson, K., Mattsson, L., Rydberg, I. & Ulén, B. 2001. Fosfor ur Miljö- nyckeltal: Kväve, fosfor, kadmium, energi och markpackning, s. 4–5. Fakta Jordbruk Nr 7. SLU.

Jörgen Svendsen, Institutionen för jordbruk biosystem och teknologi, SLU, Tema-grupp gris, tel: 040-41 50 90, e-post: Jorgen.Svendsen@jbt.slu.se

*Följande Alnarpsinstitutioner/ forskningsgrupper ingår i Ekogris:*

- *Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi – JBT*
  - *Temagrupp Gris*
  - *Temagrupp Klimat- och miljöteknik*
  - *Temagrupp Landsbygdens bebyggelsemiljö*
  - *Temagrupp Arbetsvetenskap*
- *Institutionen för växtvetenskap*
  - *Produktkvalitet*



# Ekologiska inhysningsformer för slaktgrisar - effekter på djur, skötare, miljö och ekonomi

Ekogris är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram i ekologisk grisproduktion. De huvudsakliga forskningsmedlen till programmet kommer från Formas och från SLU. Del 4 i programmet behandlar ekologiska inhysningsformer för slaktgrisar. Denna del av projektet pågår i Alnarp och ett antal olika Alnarpsinstitutioner/forskargrupper är involverade.

För närvarande byggs ett stall för ekologisk slaktgrisproduktion på Odarslövs försöksgård. Försöksstallet har plats till 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. Till 2 av boxarna med djupströ och till 2 av boxarna med "straw-flow" finns utehagar som grisarna kan vistas i under sommartid.

De olika inhysningsalternativen kommer att jämföras med hänsyn till djuren och deras välbefinnande, produktion, halmförbrukning, hälsostatus och hälsorisker, arbetsinsats och arbetsmiljö, gödselhantering, ammoniakavgivning, kvävebalanser, växtnäringssutnyttjande, kväveläckage, fördelning av kväve, mark- och strukturskador m.m.

Syftet med Alnarps-delen av Ekogris är att beskriva funktion, arbetsmiljö, miljöeffekter, effektivitet och ekonomi vid olika inhysningsalternativ för ekologisk slaktgrisproduktion. Alla de inhysningsformer som studeras följer EU-reglerna för ekologisk grisproduktion, och 4 av de studerade inhysningsformerna följer dessutom de svenska KRAV-reglerna.

Det förväntas att de olika inhysningsalternativen kommer att kunna rangordnas på olika sätt beroende på vilken faktor som beaktas. Den helhetsvärdering som projektet avser att resultera i måste därför göras av en lämpligt sammansatt utvärderingsgrupp sammansatt av rådgivare, KRAV-kontrollanter, praktiska eko-lantbrukare, veterinärer, forskare med kompetens kring livscykelanalys, konsumenter m.fl.

Projektets överordnade målsättning är att effektivisera och systematisera den ekologiska slaktgrisproduktion.

# Utprovning och utveckling av teknik för ekologiskt lantbruk – projekt ØkoTek vid Høgskolen i Hedmark

Projektet startade 2001 och är särskilt inriktat på problemen i ensidig spannmålsproduktion. På Blæstad och andra gårdar testar vi redskap i praktisk drift och försök. Avsikten är att spara energi, miljö och pengar åt lantbrukare och konsumenter.

## Huvudmålen för projektet är följande:

- Prova ny teknik för ekologiskt landbruk med tanke på användning både i ekologisk och konventionell drift.
- Vidareutveckla ny teknik från utlandet så att den passar norska förhållanden bättre.
- Utveckla ny teknik – med utgångspunkt i forskningsresultat från biologisk och lantbruksinriktad forskning som gjorts hos andra FoU-aktörer i Norge och utlandet.
- Publicera och förmedla resultat och kunskap via fältvandringar, tidsskrifter, utställningar och demonstrationer, bl.a. vid Pløj-NM.

Vi har ett nära samarbete med bönder, maskinproducenter/-försäljare, Landbrukets Forsøksringer och Planteforsk.

## Följande försök har utförts 2003:

- Radhackning med automatisk styrning – inhämtande av erfarenheter från praktisk körning.
- Ensilering av grön gödsling – går det att slå grön gödslingen, ensilera den och sprida den på rätt ställe i växtföljden året därpå?
- Åtgärder mot roto gräs – kultivering och avslagning med olika redskap och strategier.
- Stripe Seeder – olika sätt att så spannmål i fånggröda har provats.
- Mekanisering av spridning av grön massa mellan raderna i grönsaker – ett redskap som bygger på ensilagevagn är under utveckling.
- Ogräsharvning i potatis – risk för spridning av svamp? Samarbete med flera försöksringar.
- Ångbehandlat utsäde – ett sätt att beta utan syntetiska betningsmedel.
- Utbytbara spetsar på kultivator – hur mycket kan man tjäna på att ha olika spetsar?
- Redskap för putsning av grön gödsling – tre försök där bränsleförbrukning, kapacitet, avslagningskvalitet och återväxt registrerades.
- Effekter på marklivet av elektroporation – studien utförs under hösten 2003 som exjobb.

*Mats Tobiasson, forskare/projektledare, tel. 0047-62 54 16 36 eller 93 43 34 06, e-post: mats.tobiasson@lnb.hihm.no & Gøran Danielsberg, tekniker, tel. 0047-62 51 78 52 eller 97 74 08 30, e-post: goran.danielsberg@lnb.hihm.no, bägge på avdelningen för landbruks- og naturfag, Blæstad, Norge, se även <http://www.hihm.no/okotek>*



Gunnar Torstensson & Helena Aronsson, Institutionen för markvetenskap, SLU,  
 tel: 018-67 24 61, e-post:  
 Gunnar.Torstensson@mv.slu.se,  
 resp. tel: 018-67 24 66, e-post:  
 Helena.Aronsson@mv.slu.se

# Ekologisk odling, utlakningsrisker och kväveomsättning

Utlakningsrisker och kväveomsättning har studerats i ekologiska odlingssystem med respektive utan djurhållning. Studierna bedrivs på två olika jordar och platser: mojord i södra Halland och styv lera i Västergötland. Studierna av odlingssystemet med djurhållning i Halland inleddes 1991, medan de övriga inleddes 1998, studierna pågår fortfarande. Projektet finansieras av Jordbruksverket (FOU) och SLU. En referensgrupp bestående av ekorådgivare, ekologiska lantbrukare och representanter för LRF och SJV finns knuten till projektet.

## Metoder

Varje försöksfält består av 6–9 försöksrutor (å cirka 900 m<sup>2</sup>) som var och en har ett separat dräneringssystem. Dräneringsvattnet leds till en mätstation, där vattenflödet mäts och provtas kontinuerligt för analys av kväve, fosfor och kalium. Växtföljden är sexårig i alla odlingssystem. Varje gröda i växtföljden odlas med minst två uppreppningar. I odlingssystemen med djur används nötflytgödsel i mängder som motsvarar den djurtäthet som den faktiska foderproduktionen i odlingssystemet skulle tillåta. Växtföljderna har haft följande utseende:

- i Halland
  - Med djur: Vall I, Vall II, Havre+fångg., Grönsäd+fångg. Potatis, Korn+ins.
  - Utan djur: Grönträda, Vårvete, Havre+ins., Gröngödslingsvall, Potatis, Höstråg+ins.
- i Västergötland
  - Med djur: Vall I, Vall II, Höstvete, Åkerböna, Korn, Havre+ins.
  - Utan djur: Grönträda, Höstvete, Åkerböna, Havre+insådd, Gröngödslingsvall, Vårvete+ins.

## Resultat

Skördarna av vall och annat grovfoder var oftast fullt jämförbara med de som uppnåtts i konventionella system, medan medelskördarna av spannmål och potatis i de ekologiska odlingssystemen har legat på cirka 50–60 % av de i konventionell odling. De ekologiska potatisskördarna har två av åren varit kraftigt reducerade (till runt 10 ton/ha) på grund av tidiga bladmögelangrepp.

Kväveutlakningen per hektar har i allmänhet inte skiljt sig storleksmässigt från den i konventionella odlingssystem med jämförbara grödor och där stallgödseln tillförs på liknande sätt som i de ekologiska.

Det finns dock några undantag: Efter potatis har i medeltal utlakningen varit högre i de ekologiska systemen och utlakningen från övervintrande baljväxtdominerade vallar och gröngödslingsgrödor har varit högre än från konventionella fodervallar och grönräddor.

Odlingssystemen med djur uppvisade bättre kväveutnyttjande med avseende på andelen skördat kväve av den totalt uppmätta bortförelsen, cirka 70 % på lätt jord och 85 % på leran. Orsaken är att mycket av det fixerade baljväxtkvävet tar vägen via stallgödseln och därigenom kan styras i tid och mängd på ett ganska bra sätt. Kväveutnyttjandet i systemen utan djur var lägre eftersom kvävet från grön gödslingen är svårare att styra och bara 4 av 6 grödor skördas. Andelen skördat kväve i dessa odlingssystem uppgick på den lätta jorden till cirka 40 % av den totala bortförelsen, och på lerjorden till cirka 70 %.

Kvävebalanser för de olika odlingssystemen beräknades som kväve tillfört med stallgödsel och kvävefixering (beräknad) minus kväve bortfört genom skörd av produkter, utlakning och ammoniakförluster i samband med spridning av stallgödsel. Denitrifikation, kvävenedfall och ammoniakförluster från grön gödslingsgrödor togs inte med i balansen. På den lätta jorden uppvisade både odlingssystem med och utan djurhållning en negativ kvävebalans, vilket bland annat kan förklaras av de stora utlakningsförlusterna. För lerjorden var balansen positiv i båda odlingssystemen.

### **De fyra utlakningsförsöken finns redovisade i rapporterna:**

Torstensson, G. 2003. Ekologisk odling-utlakningsrisker och kväveomsättning. Ekologiska odlingssystem med resp. utan djurhållning på sandig grovmo i södra Halland. Ekohydrologi nr 72.

Torstensson, G. 2003. Ekologisk odling-utlakningsrisker och kväveomsättning. Ekologiska odlingssystem med resp. utan djurhållning på lerjord i Västra Götaland. Ekohydrologi nr 73.

Rapporterna kan beställas via telefon 018/67 24 60 eller hämtas hem i pdf-format från [www.mv.slu.se/vv/](http://www.mv.slu.se/vv/)

## **Växtnäringsbalanser och rasthagar för ekologiska slaktvin**

Ett nytt ekologiskt slaktvinstall har byggts på Odarslövs försöksgård. Försöksstallet har plats till 128 grisar i 8 boxar med 16 grisar per box. Stallet är en oisolerad byggnad med naturlig ventilation. Fyra boxar är med djupströ och fyra boxar med "straw-flow". Till varje box finns en hårdgjord uteyta. Till två av vardera boxtyperna finns en rasthage (96 m<sup>2</sup> per gris) som grisarna kan vistas i under sommartid.

Växtnäringsbalanser (N, P, K) upprättas för de fyra inhysningsalternativen med likvärdig metod som använts av Aarestrup Larsen et al. (2000). Inkommande växtnäring bestäms genom vägning av grisarna vid insättning samt genom att foderförbrukning, fodersammansättning och halmförbrukning registreras och analyseras. Utgående växt-

*Hans von Wachenfelt & Knut-Håkan Jeppsson, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, SLU & Gunnar Svensson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, tel: 040-41 54 85, e-post: [hans.von.wachenfelt@jbt.slu.se](mailto:hans.von.wachenfelt@jbt.slu.se)*

### **Ekogris**



näring bestäms genom beräkning av näringsinnehåll som bortförs via grisarna, analys av växtnäring i bortförd gödsel samt ansamling av växtnäring i mark (rasthagar). Grisarnas tillförsel via gödseln kommer att beräknas utifrån Simonson (1990) samt egna analysresultat på foderinnehåll. Slaktkroppssammansättning och organvikter hos slaktsvin kommer att utvärderas enligt Andersson & Thomke (1992).

Rasthagarna är sådda med en betesvallsblandning med vitklöver, rödsvingen och ängsgröe som har god förmåga att "läka" böknings-ska-dor. Dessutom ingår timotej och rajgräs. Vi sår också i käringtand, kummin och cikoria, örter som grisarna tycker om.

Två av grupperna får tillgång till hela sin betesyta direkt, medan de två andra släpps på en ny, fräsch delyta varje vecka. De övriga småfällorna får chans till återväxt. Bara halva ytan nyttjas år 1, för att nya fällor utan parasiter ska finnas tillgängliga år 2.

Näringsinnehållet i marken analyseras våren innan grisarna släpps ut i fällorna och sedan efter betessäsongen för att bedöma hur mycket och hur ojämnt grisarna gödslar i fällorna.

Detta delprojekt ingår i del 4 av programmet Ekogris som behandlar ekologiska inhysningsformer för slaktsvin. De huvudsakliga forskningsmedlen kommer från Formas och SLU.

### **Referenser**

- Aarestrup Larsen, V., Kongsted, A.G. & Kristensen, I.S. 2000. Utomhus smågrisproduktion: Balanser på mark och driftsnivå. FØJO-rapport nr. 7, "Husdyrgödning og kompost, Naerstofudnyttelse fra stald til mark i økologisk jordbrug". 117 p. Tjele.
- Andersson, K. & Thomke, S. 1992. 2. Inverkan på skaktkroppssammansättning och organvikt från 20-110 kg. Sveriges lantbruksuniversitet, inst. f. Husdjurens utfodring och vård. Rapport 214. Uppsala.
- Simonson, A. 1990. Omsättning av kväve, fosfor och kalium i svinproduktionen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakta Husdjur nr. 1, 1990. Uppsala.

# Ekologiska grönsaker som trumfkort

Varför blir kålroten ihålig? Är det lönsamt att satsa på ekologiska sorter? Hur kan vi undvika angrepp från kålflugan? Kan vi förhindra växtsjukdomar i grönsaker med mikrobiologiska preparat?

Dessa frågor besvarades inom samarbetsprojektet "Ekologiska grönsaker som trumfkort". Projektet genomfördes i Östra Finland med finansiering av Europeiska utvecklings- och garantifonden för jordbruket (EUGFJ), Lantbruksministeriet, kommuner och privata medel.

Projektets kärna utgjordes av gårdsförsök. Dessa lades upp efter odlarnas frågeställningar. Försöksverksamheten ökade samarbetet och diskussionen mellan forskare, odlare och rådgivare. Intensivrådgivning var omtyckt. Projektet förbättrade också odlarnas tillgång till information om nya produktionstekniker och sammanställde räkningsmodeller för värdering av produktionskostnader inom ekologisk grönsaksproduktion.

## Bra grisar i ekologisk produktion

### Vilka egenskaper kännetecknar bra suggor?

Avelsarbetet för kullstorlek gör att fler smågrisar föds per kull i dag. Klarar suggan att ta hand om alla dessa smågrisar? Och hur går det efter avvänjningen, vid betäckningen och vid nästa grising? De frågorna, och många fler hoppas vi kunna svara på i denna studie som är en del av projekt Ekogris som ingår i Formas ekologiska forskningsprogram.

Idag finns inga samlade svenska uppgifter på smågrisars överlevnad och tillväxt, suggors modersegenskaper eller grisingnsintervallens längd, varken från ekologiska eller konventionella bruksbesättningar. I detta projekt vill vi identifiera starka och svaga punkter, med fokus på reproduktions-, beteende- och hälsoegenskaper. Det kommer att ge underlag för utvecklingen av den ekologiska produktionen och för marknadsföringen av ekologiska produkter. Styrkan kan t.ex. vara naturligare beteende eller bättre djurhälsa, svagheten kan vara hög smågrisödlichkeit eller långt grisingnsintervall.

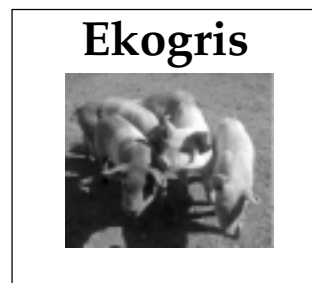
Formas och SLU:s fältforskningsenhet finansierar Ekogris-programmet som engagerar drygt 30 forskare.

### Behövs ett eget avelsprogram för den ekologiska produktionen?

Dagens avelsvärdering bygger på registreringar i konventionella produktionssystem, från djur i avelsbesättningar och till viss del i hybridbesättningar. Men den galt som har det högsta avelsvärdet och alltså

*Jaana Väisänen & Pirjo Huuhtanen, MTT Forskningscentral för Lantbruk och Livsmedel, Ekologisk produktion; Johanna Huikko & Anne Piirainen, Landsbygdens Forsknings- och Utbildningsinstitut, Helsingfors universitet, samt Tytti Muuronen, Pro Agria Landsbygdscentret Södra Savolax, tel: +358 153 212 373, e-post: jaana.vaisanen@mtt.fi*

*Anna Wallenbeck & Lotta Rydhmer, Institutionen för husdjursgenetik, SLU, tel: 018-67 45 04, e-post: Anna.Wallenbeck@hgen.slu.se*



får de bästa avkommorna i en konventionell besättning lämpar sig kanske inte som fader till grisar i ekologisk produktion? När djur får olika avelsvärden i olika miljöer, kallar vi det för genotyp-miljö-samspel. Finns det starka sådana samspel måste avelsarbetet förändras, så att ekologiska producenter kan få tillgång till de semingaltar som passar bäst i den ekologiska produktionen.

### **Suggor i fält ska visa skillnader mellan olika miljöer**

I fält studerar vi suggegenskaper på 100 suggor från fyra ekologiska besättningar och 100 suggor från fyra konventionella besättningar. Alla suggor i den ekologiska miljön har släktingar i den konventionella miljön. Lantbrukarna samlar in uppgifter om suggans härstamning, kullens vikt vid kastrering och vid avvänjning, smågrisdödlighet, suggans beteende och reproduktion, samt suggans och smågrisarnas hälsa.

### **Djupdykning i suggbeteende på försöksstationen**

På Lövsta studerar vi suggegenskaper som är svåra att studera i fält. Vi följer 40 suggor under fyra laktationer. Suggorna grisar utomhus på sommaren och inomhus på vintern. Vi registrerar bobyggnadsbeteende, grisionsbeteende och tidigt digivningsbeteende (dag 4) med hjälp av videospelning. Vi registrerar även smågrisdödlighet, digivningsbeteende i vecka 4 och 6, smågristillväxt, samt suggans juverhälsa, kropps-konstitution och reproduktion efter avvänjning.

### **Slaktsvinsegenskaper studeras ute i eko-grisarnas verklighet**

”Ekologiska” avelsvärden för tillväxt och köttighet beräknas för 30 hampshiregaltar, grundat på slaktdata från 3000 avkommor (cirka 100 avkommor per galt). Vi följer galtarnas avkommor från seminering till slakt. Galtarnas inbördes rangering jämförs för avelsvärden i ekologisk och konventionell miljö. Olika rangering i de två miljöerna skulle tyda på genotyp-miljö-samspel. Vi kommer också att studera rödsjuka, lungsjukdomar och parasiter på slaktsvin från de ekologiska slaktsvinsgårdarna.

*Ann-Charlotte Wallenhammar,  
Örebro läns hushållningssällskap,  
tel: 019-603 27 00, e-post:  
ac.wallenhammar@hush.se*

## **Ekologisk oljeväxtodling - beståndsetablering, ogräsreglering och strategier mot spillraps**

Ekologisk produktion av oljeväxter tog fart 1997 då priset på ekologisk soja steg, och intresset från marknaden ökade. Den KRAV-godkända arealen har överstigit 1000 ha sedan 1998, och under 2002 odlades drygt 1500 ha. Övergången från 95 till 100 % ekologiskt foder till idisslare 2005 innebär att efterfrågan på rapsprodukter kommer att öka ytterligare.

Genom ett dokumentationsprojekt som baserades på odlarenkäter och fältbesök 1999–2001 finns en samlad bild av odlingserfarenheter (Pettersson et al. 2001). Stor variation redovisas i såväl avkastning som odlingsteknik.

I detta projekt undersöks effekterna av olika radavstånd på ogräsförekomst, kväve mineralisering och skörd i ekologiska höstoljeväxtodlingar. Vi undersöker också olika strategier för att reducera beståndet av spillraps. Projektet som startade 2000 finansieras av SJV, och ingår sedan 2002 också i Ekoforsk-satsningen vid SLU .

## **Metodik**

Tre försök anlades 2000 och sex försök anläggs under 2002 och 2003, där rapsen sås med 12, 24 respektive 48 cm radavstånd. Ogräshackning utförs i 24 respektive 48 cm bestånden två gånger på hösten och en gång på våren. Ogräsmängd och markkväveinnehåll bestäms.

Strategier för att reducera beståndet av spillraps undersöks i fyra försök årligen. Försöken har anlagts redan på våren i en befintlig höst-rapsodling genom etablering av en fånggröda. Effekterna av olika bearbetningsmetoder efter skörd undersöks. Höstsäd eller vårsäd anläggs beroende på försöksvärdens gröda på fältet. Ytorna graderas vid flera tillfällen på hösten och efterföljande vår.

## **Deltagardriven forskning**

Under projektets gång hålls kontakter med lantbrukargrupper i landet. Försöken visas i samband med fältvandringar och kurser där odlings-teknik diskuteras.

## **Resultat - beståndsetablering**

Resultat av tre skördade försök 2001 och 2003, visar att sådd med 12 cm har avkastat bäst. Samtidigt finns det tendenser till att radsådderna missgynnas försökstekniskt genom ojämn uppkomst. Under 2002 var förhållandena för etablering av höstoljeväxter svåra, vintern innebar påfrestningar och endast ett av sex planerade försök skördades.

## **Resultat - strategier mot spillraps**

Planträknningar från fem försök visar att grund stubbearbetning tidigt på hösten, och då företrädesvis direkt efter skörd, har resulterat i fler höstgrodda spillplantor än där marken lämnats obearbetad. Spillplantor i efterföljande gröda på våren förekom i två av tre försök. Här var antalet högre efter sen stubbearbetning än efter plöjning oberoende av den tidiga höstbehandlingen. Några försök går vidare med ett efterverkan-sår för att belysa mängden kvarvarande gröningsdugligt frö.

## **Referenser**

Pettersson, B., Wallenhammar, A-C. och Svarén, A. 2001. Ekologisk oljeväxtodling. Konferens Ekologiskt Lantbruk, 13-15 november, Uppsala. 383-384.

*Ann-Charlotte Wallenhammar &  
Lars Eric Anderson, Örebro läns  
hushållningssällskap,  
tel: 019-603 27 00, e-post :  
ac.wallenhammar@hush.se*

## **Kvalitetsodling av ekologiskt vårmete efter klöverrik vall**

På gårdar i ekologisk drift utan tillgång till stallgödsel tillförs jorden kväve bl.a. genom biologisk kvävefixering av baljväxtrika förfrukter, t.ex. klöver. Nyttan av en klöver/gräsvall beror på vilket sätt och vid vilken tidpunkt vallen bryts. Med detta projekt ville vi utveckla en strategi för att styra frigörelsen av kväve från en klöverrik vall och optimera kväveupptagningen i efterföljande vårvetegröda.

### **Olika plöjningstidpunkter**

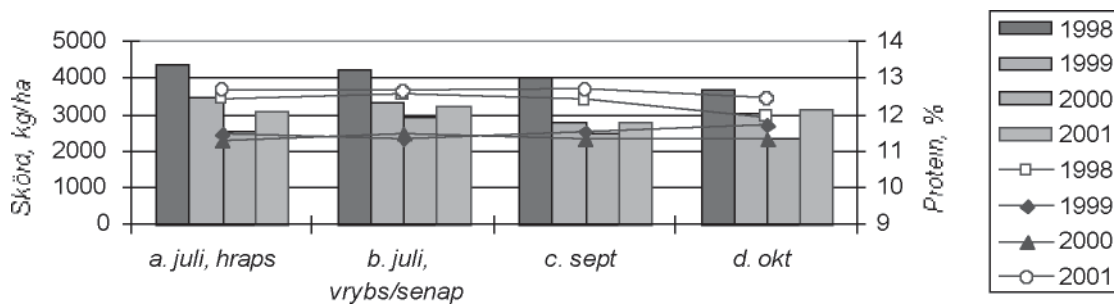
Projektet har genomförts som fältförsök på lerjordar på ekologiska gårdar i Uppland och i Örebro län. Tio försök har anlagts och skördats efter rödklöverrika tvååriga vallar 1997–2001. Försöksleden bestod de första åren av tre olika plöjningstidpunkter. I försöksled a och b har klövervallen plöjts i början av augusti. Därefter har höstraps (icke köldhärdig sort) respektive vårrybs såtts. Rybsen ersattes med vitsenap från och med 1999. Rester av fånggrödan brukades ner i samband med såbäddsberedningen på våren. Klövervallen plöjdes i slutet av september i försöksled c, och i slutet av oktober i försöksled d. 1998 utökades försöksplanen med ett led, e, som plöjdes och tiltpackades i början av april följande år. Två vårvetesorter såddes – SW Curry och SW Dacke. Jordprover för bestämning av mängden mineralkväve togs skiktvis ner till 90 cm djup vid varje plöjningstillfälle, på våren före sådd, vid uppkomst och i samband med skörd. Dessutom klipptes gröda i gulmognadsstadiet för senare bestämning av kväveinnehållet.

### **Högst skörd och proteinhalt efter tidig plöjning**

Kvävemängderna i jorden på våren var genomgående högre i försöksleden som var plöjda i augusti (a, b) eller september (c) jämfört med led d och e. Tidig plöjningstidpunkt (försöksled a, och b), gav de högsta skördarna oberoende av om fånggrödan etablerats eller inte (se figur 1). Statistisk bearbetning av hela materialet visar att försöksled a och b skiljer sig signifikant från c och d respektive från led e. Sortvis uppdelning visade däremot inga signifikanta skillnader. Proteinhalten har varierat mellan åren och översteg endast 13 % i samtliga led på en försöksplats 2001. Skillnader i nederbörd har framförallt påverkat utfallet för vårplöjning. Nederbördsrik försommar gav relativt hög skörd, medan utbytet blev lågt under extremt torra förhållanden.

### **Slutsatser**

Mängden växttillgängligt kväve skiljer sig tydligt mellan försöksleden. Tidigt vallbrott visade högsta totala kväveutnyttjande trots en tidig mineraliseringsstart med högre exponeringsrisker. Större immobilisering av kväve vid högre marktemperaturer kan här vara av betydelse. Våra resultat tyder på att sena vallbrott ger en fördröjd mineralisering som mycket väl kan öka risken för förluster under eftersäsongen och totalt sett.



Figur 1. Skörd och proteininnehåll för vårvede. Årsvisa medeltal av totalt tio försök 1998-2001 i Uppland och i Örebro län. Försöksleden utgörs av olika plöjningstidpunkter och fånggrödor.

## Odlingsteknik i ekologisk vallfröodling

Ann-Charlotte Wallenhammar,  
Örebro läns hushållningssällskap,  
tel: 019-603 27 00, e-post:  
ac.wallenhammar@hush.se

Produktion av ekologiskt vallfrö är en förutsättning för fortsatt utveckling och tillväxt av ekologiskt lantbruk där slätter- och gröngödslingsvallar är centrala grödor. Produktion av vallfrö är en specialodling och i ekologisk fröproduktion ställs stora krav på att lösa ogräsreglering, växtnäringförsörjning och skörd med delvis nya metoder. I detta projekt, som utgör en del av Ekoforsk-satsningen vid SLU, vill vi ta fram kunskap om hur ekologiskt vallfrö av timotej, ängssvingel och rödklöver ska produceras.

### Metodik

Projektet består av fyra olika delprojekt. Verksamheten är förlagd hos odlare och på försöksgårdar i områden med kontrakterad ekologisk fröodling. Totalt har 24 försök lagts ut under 2002 och 2003.

#### Rödklöverfrö

Ogräsreglering och skördeteknik är viktiga moment som måste kunna hanteras för att frövaran ska hålla tillräckligt hög kvalitet för certifiering. Ogräsharvning med hög intensitet jämförs med radhackning (24 och 36 cm radavstånd). Hackningen är effektivare på större ogräs och ger också möjlighet att bearbeta ogräsen under en längre tid. I ett av försöksleden tillämpas så kallad samsådd då vallfrö och spannmål sås samtidigt och grödan hackas redan under insåningsåret. Skörd, renhet och grobarhet är viktiga parametrar som mäts.

Rödklöver är en sen gröda som ofta mognar ojämnt. I konventionell odling bladdödas grödan rutinmässigt före skörd. Vi jämför avhugning av grödan (strängläggning) med direkttröskning samt undersöker vilka effekter luftning (vändning med strängluftare) har. Skörd, spill, renhet och grobarhet mäts.

#### Gräsfrö

Växtnäringförsörjningen har avgörande betydelse för gräsfröproduktionen. Vi undersöker effekten av två olika växtnäringsskällor: nöt-



flyt och BioVinass, samt av olika spridningstidpunkter. Ogräsen kan vara problematiska att hantera och olika etableringstekniker: bredsådd med ogräsharvning, samsådd med 24 cm radavstånd, samt radsådd med 36 cm radavstånd undersöks. Effekten av korn och ärt som insåningsgröda undersöks. Skörd, renhet och grobarhet mäts.

#### *Deltagardriven forskning*

Projektet drivs i nära samarbete med ett pågående dokumentationsprojekt inom KULM om ekologisk fröodling som drivs av Hushållningssällskapen i Östergötland, Örebro, Kristianstad och Skara. Kontakt har knutits med flera grupper av lantbrukare i landet. Försöken har visats i samband med fältvandringar, i digital form på kurser och diskussionerna kring odlingstekniska moment har varit aktiva.

#### *Resultat*

Då tre av fyra delprojekt är tvååriga inväntar vi skörderesultaten under hösten 2003. Under 2002 skördades samtliga tre försök inom delprojektet skördeteknik. Försöken genomfördes i Skåne, Östergötland och Dalsland. Skördenivåerna varierade mellan 50 och 325 kg/ha. Det stränglagda ledet avkastade högst i två av försöken.

*Björn Åstrand, tel: 035-16 71 43,  
e-post: Bjorn.Astrand@ide.hh.se  
Albert-Jan Baerveldt, Tel: 035-16  
71 25. E-post: Albert-  
Jan.Baerveldt@ide.hh.se*

## **Automatisering av mekanisk ogräsbekämpning**

Sedan femtiotalet har jordbruket i västvärlden blivit mer och mer beroende av kemisk bekämpning av ogräs och skadedjur. Den negativa påverkan detta har på miljön och på själva grödan har ökat efterfrågan efter ekologiskt odlade grödor. Idag rensas ogräs för hand i kravodlingen. Detta är relativt dyrt och det är svårt att hitta personer som vill utföra jobbet. Detta medför att kravodlingen är begränsad i storlek och att efterfrågan är större än tillgången, t.ex. då det gäller ekologiskt socker. För att öka volymen av de ekologiskt odlade grödorna behövs det en automatisering av den mekaniska ogräsbekämpningen i den ekologiska odlingen.

#### **Resultat**

Vid ekologisk odling är det ogrärensningen i raden mellan plantorna som är problemet. Denna utförs idag för hand. För att kunna mekanisera rensningen krävs att plantorna kan identifieras. För det ändamålet krävs det att det finns ett sensorsystem som kan känna igen grödorna bland ogräset. I vårt pågående forskningsprojekt använder vi oss av två metoder. För det första kan man titta på de enskilda egenskaperna på plantorna, t.ex. färg, storlek eller form. För det andra kan man utnyttja strukturinformationen i bilden, dvs. utnyttja att grödorna planteras med fixt avstånd, se figur 2. För båda metoderna använder vi oss av färgkamera för att få den informationen som krävs. Under 2001 och

2002 har vi utvecklad en metod som kombinerar egenskaper av den enskilda plantan och plantans position i en rad för att avgöra om det handlar om en gröda eller ej. Preliminära tester som baseras på bilder ur vår bild databas (mer än tusen bilder tagna på två olika sockerbetsfält), visar att vi kan känna igen mellan 70 och 95 % procent av antalet grödor beroende hur stora variationer vi tillåter mellan olika bilder, t.ex. vad gäller plantstorlek och ogrästryck. Testerna visar på att det är viktigt att metoderna kan anpassas sig själva efter dessa variationer för att kunna uppnå en tillräckligt bra klassificering.

#### *Mindre försöksmaskin*

Vi har utvecklad en mindre försöksmaskin som styrs på egen hand för att kunna testa våra metoder (se figur 1). Maskinen följer en rad med hjälp av ett egenutvecklat radföljningssystem, och har en inbyggd färgkamera för att kunna hitta grödorna bland ogräset. Vårt enkla rensningsverktyg är kopplat efter maskinen. Under 2003 har vi testat hela systemet i fält med gott resultat.

#### **Finansiärer och samarbetspartners**

Formas, Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB, Hushållningssällskapet i Halland och MAPRO till och med 2003, och därefter: Jordbruksverket, Stiftelsen Lantbruksforskning, Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB, Hushållningssällskapet i Halland och MAPRO.



Figur 1. Principskiss och foto av försöksmaskinen. Färgkameran i mitten används för att identifiera de enskilda plantorna och bestämma dess position. Den svartvita kameran används för att identifiera raderna för navigering av roboten.



Figur 2. Plantor kan identifieras genom dess egenskaper, t.ex. färg, form, eller dess position i bilden. De inringade plantorna är sockerbetsplanterade med cirka 15 cm mellanrum i raden.



# Samma schysta kaffe i ny kostym.

Kaffet som både smakar och gör gott finns i två olika varianter.

Den ena är ekologisk och KRAV-märkt. Det betyder att kaffebönorna fått växa utan konstgödning och kemiska bekämpningsmedel.

Den andra är Rättvisemärkt, och bidrar till en socialt, ekonomiskt och demokratiskt hållbar utveckling i de områden där kaffet framställs. På det sättet garanteras t ex odlarna skälig ersättning för sitt arbete. Naturligtvis är även detta kaffe KRAV-märkt.

I dagarna byter förpackningarna kostym. Och blir ännu lättare att hitta.



Konsumentskontakt: 0200-96 97 79, www.lofbergslila.se









