



# *Ekologiskt lantbruk*



*Ultuna 13 – 15 november 2001*  
*Sammanfattningar av föredrag och postrar*

*Centrum för uthålligt lantbruk*



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## Huvudtalare

Rektors hälsningsanförande (A-C. Bylund) .....	7
Mot 20 %! (S. Bohlin) .....	8
Har jordbrukspolitiken spelat ut sin roll? (S. Axelsson) .....	text saknas
Ekologiskt lantbruk – universitetets roll. KVL som exempel (B. Schmidt-Nielsen) .....	text saknas
Coop är vägvisaren och ekologiska produkter är vägen mot hållbar konsumtion (E. Ström) .....	12
Mat är mer än mat! (R. Kalf-Hansen) .....	14
Svenskt jordbruk – steget före! (C. Trapp) .....	16
Mer ekologisk mat! (I. Källander) .....	18
EU:s aktionsplan för ekologiskt lantbruk – en lägesbeskrivning (F. Duus Mathiesen) .....	text saknas
Ekologiskt lantbruk – världens utmaning! (G. Rundgren) .....	19

## Sessionsföredrag

*Session A. Hur kan konsumenter, producenter och handel tillsammans öka andelen ekologiska produkter?*

Varför väljer konsumenter ekologiska produkter? (S. Wall-Ellström) .....	22
Kjellingby gårdsprodukter – det naturliga alternativet (P. E. Carlborg) .....	27
Vilken är handelns roll för att öka andelen ekologiskt? (A. Falkenek) .....	29
Aktörssamverkan för en hållbar livsmedelskedja (L. Westberg) .....	30

*Session B. Vilka kvaliteter är specifika för ekologiska produkter och hur mäts de?*

Förändrade matvanor och ekologiska produkter – var finns sambandet? (P. Lindeskog) .....	34
”Ekologisk” livsmedelskvalitet – nuläge och framtid (B. Lundegårdh) .....	35
Kvalitetsaspekter på uthålligt producerat kött (A. Högberg och V. Olsson) .....	38
Økologiske fødevarer og menneskets sundhed – konklusioner fra en dansk rapport (P. Marckmann) ..	42

*Session C. Hälsa och välfärd hos djuren på ekologiska gårdar*

Hur reagerar uppbundna kor på rastning? (J. Loberg) .....	44
Släpp hönorna loss... (Å. Odelros) .....	47
Mår djuren bra i ekologiskt lantbruk? (V. Lund) .....	50
Etologiska, ekologiska och etiska aspekter på djurhållning (H. Röcklinsberg) .....	52

*Session D. Ekologiskt lantbruk till ekosystemets tjänst?*

Ekosystemtjänster – ett begrepp ”på modet” – men är det användbart? (J. Björklund) .....	54
Mat, vatten och ekosystemtjänster; samspel mellan knappa resurser (L. Gordon) .....	57
Biologisk mångfald – livlina eller presentsnöre? (J. Ahnström) .....	59
Vad tänker medborgaren om olika ekosystemtjänster? (P. Rosenberg) .....	text saknas

*Session E. Är det dyrt att köpa billigt?*

Individens val – konsekvenser av billig mat (S. Axelsson) .....	text saknas
Samhällsekonomiska kostnader (L. Drake) .....	63
Tillit – från Afrika och hit (U. Johansson) .....	64
Ekologisk odling och livsmedelssäkerhet (G. Rundgren) .....	67

*Session F. När är det bra med LCA?*

LCA av livsmedel i praktiken (M. Stadig) .....	70
Varför LCA är ett begränsat analysredskap (A. Svantesson) .....	71

Energiinsatser över livscykel för livsmedel – metoder, problem och resultat (A. Carlsson Kanyama) .. 75

*Session 1. Perspektiv på smittskydd inom ekologisk djurhållning*

Spridning av lungmask hos nötkreatur (J. Höglund) .....	79
Parasitkontroll hos betande nötkreatur i ekologisk produktion (S-O. Dimander) .....	84
Hälsoläget hos utegrisar (P. Wallgren) .....	88
Smittskydd och smittrisker i ekologisk fjäderfåhållning (D. Jansson) .....	93

*Session 2. Går global livsmedelsförsörjning och ekologiskt lantbruk ihop?*

Räcker maten? En jämförelse mellan svensken och världsmedborgaren (B. Bodin) .....	98
Konsekvenser af økologisk omlægning – fødevareforsyning og fødevarerikkerhed (H. Fjelsted Alrøe)	102
Möjligheter i Afrika – ekologiskt lantbruk (I. Jarlebring) .....	107
Är frågan om mat en fråga om makt? (K. Wahlberg) .....	112

*Session 3. Vad är "naturligt" lantbruk?*

Den naturliga helhetssynen i lantbruket (S. Lindholm) .....	115
Naturligt lantbruk – finns det? (P. Edling) .....	text saknas
Ekosystem som modell för ekologiskt lantbruk (T. Rydberg) .....	119
Naturligt beteende som riktlinje i djurhållningen (B. Algers) .....	124

*Session 4. Systemstudier av ekologisk mjölkproduktion – hur kan hela gårdssystem studeras?*

Näringsstoffutnyttning i økologisk mjølkeproduksjon – eksempel på eit studie av eit gardssystem (H. Steinshamn) .....	128
Metode til forsøg og demonstration på økologiske gårde (T. Kristensen) .....	133
Två gårdssystem i Öjebyn – plan och utfall efter 11 år (S. Jonsson) .....	137
Anteckningar från rundabordsamtalet (J. Ahnström) .....	141

*Session 5. Produktion av friskt ekologiskt utsäde – hur gör vi det möjligt?*

Regler och lagstiftning inom utsädesområdet (E. Dahlberg) .....	143
Strategier til regulering af udsædsbårne sygdomme (A. Borgen) .....	146
Värmebehandling – ett realistiskt sätt att uppnå friskt ekologiskt utsäde (G. Forsberg) .....	152
Ekologisk förädling av stråsäd (H. Larsson) .....	155
Anteckningar från rundabordsamtalet (J. Alm) .....	159

*Session 6. Ökad inhemsk proteinförsörjning – vilka konsekvenser får det?*

Ökad odling av proteingrödor – effekter i växtodlingssystemet (L. Ohlander) .....	text saknas
Hur kan man förbättra ärtans proteinvärde och minska kväveförlusterna? (T. Rondahl) .....	161
Inhemsk proteinfoder till mjölkkor (R. Spörndly) .....	text saknas
Lantbrukets resursanvändning mätt med ekologiska fotavtryck. Växtodling, köttproduktion och aspekter på ekologiskt lantbruk (L. Lewan) .....	166
Anteckningar från rundabordsamtalet (S. Johansson) .....	172

*Session 7. Intensitet i ekologisk djurhållning – gränser och konsekvenser*

Vilka gränser sätter djuren själva för ekologisk djurhållning? (K. Hammarberg) .....	176
Husdjur med anpassning – till vad och hur? (B. Danell) .....	184
Intensitet – det vi vinner på gungorna förlorar vi på karusellen (N. Andresen) .....	188
Intensitet genom specialisering eller mångfald? (P. Ciszuk) .....	192
Anteckningar från rundabordsamtalet (D. Stephansson) .....	194

<i>Session 8. Ekologisk frilandsproduktion av grönsaker – hur kommer den att se ut i framtiden?</i>	
Varför finns det så få ekologiska grönsaker i butikerna? (L. Ekelund Axelson och I. Ballin) .....	197
Ekologisk grönsaksodling – en dyrbar hobby? (O. Göransson) .....	202
Teknikutveckling – framtidsfrågor ur ett forskarperspektiv (F. Fogelberg).....	205
Näringsens syn på 20%-målet (J. Nerelius) .....	208
Anteckningar från rundabordssamtalet (N. Adelsköld) .....	210
 <i>Session 9. Hur hushåller vi bättre med kväve?</i>	
Växtnäringshushållning, kväveförsörjning och avkastning i ekologisk odling (B. Lindén) .....	212
Läcker ekologisk odling mindre kväve? Förutsättningar och åtgärder (A. Granstedt) .....	219
Betydning af rodväxt og fangafgrøder for bedre kvælstofhusholding (K. Thorup-Kristensen) .....	221
Hur greppar ekolantbruket näringen? (S. Olofsson) .....	224
Anteckningar från rundabordssamtalet (U. Geber) .....	229
 <i>Session 10. Försiktighetsprincipen – vad innebär den för det ekologiska lantbruket?</i>	
Försiktighetsprincipen – retoriskt slagord eller värdefull miljöpolitisk princip? (M. Karlsson) .....	231
Forsigtighedsprincippet – etiske aspekter og håndfaste konsekvenser (H. Fjelsted Alrøe).....	237
Anteckningar från rundabordssamtalet (K. Ullvén) .....	242
 <i>Session I. Fjäderfäproduktion</i>	
Hönsens foderval och proteinförsörjning (P. Ciszuk).....	245
Ekologisk slaktkyckling på bete (A. Bassler) .....	248
Uppfödning av kycklingar utan foderantibiotika och koccidiostatika (L. Waldenstedt) .....	250
Hur ska man bygga för ekologisk äggproduktion? (K. Ascárd) .....	253
 <i>Session II. Spannmålsodling</i>	
Kväveleverans i vårsäd från vitklöver insädd i höstvetete (C-A. Helander) .....	258
Kvalitetsodling av ekologiskt vårvete (A. Wallenhammar) .....	260
Proteinkvalitet och kadmiumhalter i vete (C. Gissén) .....	263
Kväveeffekter av humanurin, Binadan och Biofer i ekologisk spannmål (C. Lundström) .....	265
 <i>Session III. Grönsaksproduktion – friland</i>	
Odlingssystem för sallat (Y. Eklind) .....	270
Ekologisk odling av matlök – förbättrad ogräsreglering och gödsling (J. Ascard, U. Gertsson och F. Fogelberg).....	275
Anpassning mellan kvävetillgång och kvävebehov i ett odlingssystem med rödklöver och purjolök (B. Båth) .....	279
Växtnärings effektiv användning av kycklinggödsel i en produktion av frilandsgrönsaker (L. Rodhe) .....	283
 <i>Session IV. Grishållning</i>	
Smågrisproduktion utomhus (L. Rydhmer och S. Leufvén) .....	287
Ekologisk slaktsvinsproduktion (S. Stern) .....	292
Mark- och miljöpåverkan från utomhusgrisar (H. von Wachenfelt) .....	296
Grisar i odlingen – sammanfattning från systemstudier (G. Gustafson) .....	302

*Session V. Växtskydd (baljväxter, spannmål och potatis)*

Baljväxtrika växtföljder i ekologisk odling – konsekvenser för framtida ärt- och bönodling (J. Levenfors) .....	307
Nyckelpigor – hur hittar de bladlöss? (V. Ninkovic och J. Pettersson) .....	308
Växtskyddsproblem inom ekologisk potatisproduktion (B. Andersson och R. Sigvald) .....	312

*Session VI. Tomatproduktion – växthus, Deltagande forskning*

Deltagande lantbruksforskning inom ekologisk växthusodling av tomater (K. Eksvärd och E. Ögren) .....	315
Korkrot – biologi och diagnos (P. Persson) .....	320

*Session VII. Grovfoder*

Effekten av tanniner på proteinmetabolismen i våmmen (H. Hedqvist) .....	322
Kondenserade tanniners effekt på mag-tarmparasiter hos idisslare (D. Christensson) .....	326
Odling av käringtand (N. Nilsdotter-Linde) .....	331
Ensilering av baljväxtrika vallar (D. Slottner) .....	337

*Session VIII. Kaliumförsörjning*

Vittringens betydelse för kaliumförsörjningen (I. Öborn) .....	text saknas
Kan vi räkna med kalium i alven? (G. Johansson) .....	340
Gröngödsling före potatis – kväve- och kaliumförsörjning (J. Hagman och M. Wivstad) .....	343
Kaliumhaltiga jordförbättringsmedel (A. Heimer och Å. Rölin) .....	345

*Session IX. Bärproduktion*

Ekologisk odling av jordgubbar – frågor kring växtskydd och växtnäring (B. Svensson) .....	349
Varmvattenbehandling av jordgubbssticklingar (S. Hellqvist) .....	351
Ekologisk jordgubbsodling i norr (E. Öberg) .....	353
Erfaringer fra praksis og forskning i økologisk dyrkning af solbær og jordbær i Danmark (M. Korsgaard) .....	356

**Posterutställning**

Ger komposters biologiska kvalitet skydd mot jordburna växtsjukdomar? (S. Alström) .....	362
Ekologisk potatisodling – växtskydd, växtnäring, kvalitet, livscykelanalys (B. Andersson, J. Ascard, B. Båth, L. Erjefält, B. Mattsson och K. Olsson) .....	363
Hög mjölkavkastning i ekologisk produktion kräver ett vallfoder av hög kvalitet (A. Arnesson) .....	364
Vall- och spannmålsavkastning på fyra ekologiska mjölkfogårdar i västra Sverige (A. Arnesson) .....	365
Ekologisk köttproduktion med stutar (A. Arnesson och L. Johansson) .....	366
Skörd och ensilering av helsäd (E. Nadeau och A. Arnesson) .....	367
Ekologisk äggproduktion – förorening och markbelastning i fållorna (K. Ascárd och E. Wachenfelt) .....	369
Automatisering av mekanisk ogräsbekämpning (B. Åstrand och A-J. Baerveldt) .....	370
Benhälsa hos slaktkycklingar av konventionell respektive långsamväxande typ (C. Berg och A. Bassler) .....	372
Grön traktor – alternativa motorbränslen för det ekologiska jordbruket (P-A. Hansson, A. Baky, O. Norén och Å. Nordberg) .....	374
Rastning av mjölkkor i uppbundna system (K. Lindgren och C. Benfalk) .....	375
Ogräskonkurrens i korn – inte bara konkurrens om näring och ljus (N-O. Bertholdsson) .....	377
Uthållig mjölkproduktion baserad på ensilage av gräs med högt sockernehåll (J. Bertilsson, M. Halling, P. Lingvall, T. Pauly och P. Udén) .....	378

Betningsmedel för ekologiskt potatisutsäde (U. Bång) .....	379
Hushållningssällskapet Halland, Försöksgård L:a Böslid - ekologisk odling (E. Ekre).....	381
VäxtEko - en litteraturdatabas inom området ekologisk odling (U. Ekström).....	382
Ekologisk omläggning – på insidan (A. Ellström) .....	383
Förbudet att inte få använda syntetiska aminosyror i ekologisk fjäderfäproduktion leder till sämre djurhälsa och sämre inre och yttre miljö. (K. Elwinger) .....	384
Ekologisk mat i offentliga storhushåll (C. Enfors och E. Fröman) .....	386
Lanna försöksstation, SLU (L. Engström och J. Roland).....	387
Brunnby försöksgård (A. Ericsson) .....	388
Lillerud/Riis som försöksgård (K. Ericsson) .....	389
Kolinlagring i ekologisk jordbruk (B. Føreid) .....	390
Växtodlingssystemets inverkan på spannmålens nutritionella kvalitet (C. Gissén) .....	391
Skilleby försöksgård (A. Granstedt) .....	392
Markfaunans rumsliga spridning i betad och orörd stäpp i Chernozem-zonen i Ryssland (K. Gongalsky, S. Ladanai, T. Persson, A. Pokarzhevskii och F. Savin) .....	393
Optimering av maskinsystem i ekologisk odling (C. Gunnarsson) .....	394
Effekter av tidig tillgång till dagsljus hos värphöns (S. Gunnarsson) .....	396
Skördeförluster och ogräs: storskaliga mönster och riskabla situationer (P. Milberg och E. Hallgren) ..	397
Organiska restprodukters effekt på genetisk och metabolisk diversitet hos markmikroorganismer (I. Throbäck, S. Hallin, M. Johansson och M. Pell) .....	398
Kaliumhaltiga jordförbättringsmedel i ekologiskt lantbruk (A. Heimer och Å. Rölin) .....	399
Identifiering av parasiter på ängsstinkflyna <i>Lygus rugulipennis</i> och <i>L. pratensis</i> (B. Rämert, M. Kjøbeck Petersen och S. Hellqvist) .....	400
Utegrisar har bättre köttkvalitet - eller hur? (A. Heyer) .....	401
Svenska Vallföreningen (L. Jakobsson) .....	403
Rådde gård – en ekologisk försöksgård (J. Jansson) .....	404
Matens markanspråk eller hur många hektar behöver marken? – synlig och icke synlig areal (S. Johansson) .....	405
Sortprovning i ekologisk odling (S. Larsson) .....	406
Växtnäringsstyrning för hög kvalitet till ekologisk odling av växthustomat (B. Lundegårdh) .....	407
Skördemetodens och lagringens betydelse för vitamininnehållet i ensilage och mjölk på ekologiska mjölkgårdar (J. Näslund och E. Nadeau) .....	408
Smaka på MAT 21 (M. Nordberg).....	410
Tingvall (L. Olrog) .....	411
En jämförelse mellan ett ekologiskt och ett konventionellt uppfödningssystem för grisar – hur påverkas köttets teknologiska och sensoriska kvalitet? (V. Olsson) .....	413
Risk för nitratutlakning i klöverrika vallar (C. Palmberg) .....	414
Ekologisk oljeväxtodling (B. Pettersson) .....	415
Flory Gates stipendiefond Fred med Jordan (K. Sahlström) .....	417
Bra ekologiskt foder för friska djur och säkra livsmedel (A-C. Salomonsson) .....	417
Ekologisk jordgubbsodling - ett nystartat doktorandprojekt på Rånna (R. Sjölund).....	419
Ekologisk odling av jordgubbar- projektverksamhet vid SLU Rånna (B. Svensson) .....	420
Uppvärmning och kontrollerad atmosfär eliminerar angreppen av gloeosporium hos äpple under lagring (I. Tahir) .....	421
Odlingssystemet och landskapet påverkar de naturliga fiendernas inverkan på havrebladlöss (Ö. Östman) .....	422
Centrum för uthålligt lantbruk – CUL (K. Höök, K. Ullvén och J. Alm).....	423
Har du upptäckt Forskningsnytt? (K. Ullvén) .....	423

*Ann-Christin Bylund,  
SLU, E-post:  
Ann-Christin.Bylund@adm.slu.se*

# REKTORS HÄLSNINGSFÖRÄNDE

SLU har ett starkt engagemang i forskning kring ett uthålligt jordbruk. SLU:s verksamhetsidé poängterar universitetets uppgift att utveckla kunskapen om de biologiska naturresurserna och människans hållbara nyttjande av dessa. Med andra ord, uthållighetsperspektivet är i fokus.

Människan har genom tusentals år utvecklat jordbruket mot allt större skördar, mot allt mer högpresterande djur för att svara upp mot den allt större mängd människor som behöver mat för dagen och morgondagen. Indianerna brukar tala om ett sju generationer långt perspektiv när de ska förändra något. Det är ett förhållningssätt som vi har mycket att lära av i tider då den akuta jordbrukspolitiken i bästa fall har några få års hållbarhet. Därför är det viktigt att lyfta in forskningens roll med allt större kraft i utvecklingen av hållbara system och en livsmedelsproduktion där såväl miljö som etik och kvalitet är lika viktiga.

Stora summor forsknings- och utredningspengar har under det senaste decenniet satsats på den ekologiska odlingen. Det finns skäl att analysera avkastningen på dessa medel, såväl när det gäller vetenskaplig publicering som praktisk nytta för att kommande satsningar ska bli än mer framgångsrika.

För SLU är det viktigt att studera och redovisa hur den ekologiska produktionen bidrar till att utveckla ett hållbart jordbruk och till att uppfylla de nationella miljömålen.

I den allmänna debatten återkommer ständigt ett ifrågasättande av de ekologiska satsningar som görs genom statsanslag och speciellt riktade finansieringsinsatser. Därför blir det viktigt att för oss som den centrala kunskapsmyndigheten vara tydliga och lyfta fram de för oss fundamentala delarna i den här diskussionen.

Vårt samhällsuppdrag är att forska och undervisa kring människans hållbara nyttjande av de biologiska naturresurserna. En mycket stor del av den forskning som bedrivs här vid SLU är relevant till detta uppdrag – på ett eller annat sätt och på en kortare eller längre tidskala.

Vi kan aldrig i förväg veta vart vetenskapligt arbete leder. Det största fel vi kan göra vore att programmatiskt hävda att enbart en typ av lösningar är acceptabla. Vår uppgift är att främja en infrastruktur som ger en bas för bästa möjliga forskning och debatt.

Det är med stor tillfredsställelse jag hälsar er välkomna till den här konferensen i CUL:s regi. Det stora antalet konferensdeltagare och det mycket ambitiösa och intressanta programmet för de här tre dagarna visar såväl på den kunskapsörst som finns, som dynamiken och framförallt den samlade kunskap vi har att erbjuda alla dem som vill vara med och utveckla livsmedelsproduktionen i en riktning där miljö, etik och kvalitet står i fokus.

# MOT 20 %!

Vi blir allt mer medvetna om vad vi äter. Vad vi stoppar i vår mun och vilken betydelse det har för vår hälsa är en fråga som numera engagerar många svenskar.

I en studie som Sifo gjorde 1998 tyckte nära hälften av 3 000 tillfrågade i åldern femton till sjuttionio år att "hälsosam föda är den bästa medicinen". I dag, i en liknande undersökning gjord tre år senare, har siffran ökat till 60 procent.

De flesta av oss bryr sig alltså om vad maten innehåller. Den ska inte bara se läcker ut och smaka gott. De flesta av oss vill känna oss trygga med det vi tuggar.

## Men är det möjligt?

Kan vi lita på att den mat vi köper är fri från gifter? Kan vi lita på att den är producerad på ett sätt som tar hänsyn till miljö och djur? Vågar vi tro på handlaren därhemma när han försäkrar att hans varor har den "lyckliga" och rena bakgrund som vi hoppas på.

Ja – som vice ordförande i riksdagens miljö- och jordbruksutskott tycker jag att det går att svara ja på den frågan. Sverige har nått mycket långt i ambitionen att aldrig acceptera livsmedel som är farliga för människors hälsa.

"Nåja", tänker ni kanske för er själva, "det är hennes uppgift som makthavare att lugna och dämpa och undvika det som kan skapa kaos. Speciellt i dessa dagar när tillvaron redan är tillräckligt kaotiskt runt omkring oss."

Tvärtom, vill jag då svara, det är faktiskt min uppgift som folkvald socialdemokratisk riksdagsledamot att lyfta fram de oegentligheter som jag råkar stöta på; att uppmärksamma och ifrågasätta varje snuskig djurtransport eller varje slarvig användning av bekämpningsmedel. Det är genom att ifrågasätta och offentliggöra som jag – med hjälp av andra – kan skapa opinion och bilda konsumenttryck.

Den konsumentopinion som just nu är så märkbart påtaglig är den som allt som oftast använder sig av prefixet "eko-" i sina rubriker. Man kan gott säga att debatten om den ekologiska produktionen äntligen har satt i gång på allvar. Ett stort antal "makthavare", det vill säga de med möjlighet att uttrycka sina åsikter i medierna, höjer nu sina röster för eller mot ekologisk odling.

Senast är det förre finansministern Kjell-Olof Feldt som i sina krönikor i Dagens Nyheter ifrågasatt omställningen till ekologiskt jordbruk. Han har till och med försökt leda i bevis att de konventionella odlingsmetoderna är skonsammare mot våra naturresurser än eko-odlingen.

Huruvida han lyckats, överlåter jag till er att bedöma, men han fick ett gott svar (på tal) från SLU:s prorektor Torbjörn Fagerström. Torbjörns svar utmynnade i det som vi alla här i dag, förmodar jag, tycker är mest relevant – nämligen frågan om på vilket sätt, genom



vilken utveckling och vilken forskning, vi ska kunna uppnå det hållbara jordbruket?

Ideologierna ville Torbjörn lämna därhän. Tyvärr har vi inte nått riktigt så långt än. Prefixet "eko-" står fortfarande för det politiskt korrekta. Ett val av livsstil.

Men förändringens vindar blåser – och som alltid handlar det om den så kallade marknadens intresse.

Från att från början ha varit en nischmarknad, med varorna undanstoppade i Konsums minst besökta vrå, har de ekologiska livsmedlen i dag fått en helt ny status.

Livsmedelsföretagen känner av intresset, skapar nya varumärken och bildar strategiska allianser för att erövra nya marknader.

Jag talar om en expanderande marknad med en tillväxt på 20 - 30 procent om året inom Europa. Det är alltså inte bara i Sverige som den ekologiska produktionen ökar. Inom hela EU växer den ekologiska arealen för varje år.

### **Varför har det blivit så?**

Vi är i dag många som kallar oss medvetna konsumenter. Vi vill numera veta varifrån maten kommer och hur den är tillagad, hur mjölet är odlat och hur djuren är uppfödda. Vi är angelägna om en sund och högkvalitativ kost och vi utesluter helst livsmedel som förknippas med ord som "modifierad", "kemikalier" eller "tillsatser".

De senaste årens skandaler inom djurhållning och djurtransporter har resulterat i ett opinionstryck som tvingat den europeiska unionen att koncentrera sig på frågan om en säker livsmedelshandling. Detta har i sin tur medfört att de livsmedel som vi har i dag är säkrare än någonsin.

– Och allra säkrast är de i Sverige, vill jag påstå.

Sverige har länge haft en framsynt livsmedels- och jordbrukspolitik som har gagnat oss som konsumenter.

Några exempel: I Sverige har vi den så kallade försiktighetsprincipen som rättesnöre för våra livsmedel. Att låta försiktigheten styra innebär att: om det finns skäl att tro att ett livsmedel medför risk för människors hälsa, så måste åtgärder omedelbart vidtas, även om det saknas entydig vetenskaplig bevisning för denna risk.

Sunt förnuft kan det också kallas, och det har fört oss långt ifrån de problem som många grannländer brottas med i dag.

Vi har till exempel under många år varit förskonade från stora utbrott av salmonella och andra sjukdomar som är överförbara från djur till människa. Detta tack vare våra väl utbyggda kontrollprogram. I andra länder, jag kan bara nämna Tyskland, skördar salmonellan tusentals offer varje år. (Konstigt nog väcker 2 000 årligen omkomna tyskar aldrig samma mediala uppståndelse som de drygt 90 dödsfall som galna ko-sjukan sammanlagt orsakat sedan 1986...)

Från svensk sida tycker vi det är viktigt att EU inför gemensamma regler för salmonellakontroll. Vi arbetar också för en bättre systematik

i övervakningen av de animalieproducerande djurslagens uppfödning.

Vi har dessutom, som ni alla säkert känner till, världens strängaste djurskyddslagstiftning. Vi är stolta över att vi har nått så pass långt i vår syn på djuren – även om det finns en hel del kvar att göra.

Vi har också unika regler för vad djurens mat får och inte får innehålla; till exempel så har vi ett nationellt förbud mot rutinmässig tillsättning av antibiotika i djurfodret.

Djurens hälsa ska värnas, men inte genom förebyggande medicinering utan genom god skötsel och goda djurmiljöer.

Just debatten om djurens välfärd har, som jag nämnde, påskyndat en rad positiva förändringar inom EU, och inte minst inom jordbrukspolitiken. I dag är det allt fler som ser hela kedjan i ett större sammanhang; djurskyddet, livsmedelssäkerheten, landbygdsutvecklingen och jordbrukets nya uppgifter.

I dag är vi många som ser hur hela livsmedelskedjan hänger ihop och vad den betyder för vårt eget välbefinnande.

Vi inser att producenterna och de som senare hanterar livsmedlen är de som är ytterst ansvariga för säkerheten och kvaliteten.

Men vi inser också att den offentliga kontrollen har stor betydelse, liksom konsumenternas makt.

Vi förstår att jordbrukets produkter inte enbart handlar om de livsmedel som jordbruket skapar – utan också om ett värdefullt odlingslandskap med en biologisk artrikedom.

Regeringens mål är att den ekologiskt odlade arealen ska fördubblas från tio procent till 20 procent år 2005. Den ekologiska animalproduktionen ska öka och tio procent av antalet mjölkkor och slaktdjur av nöt och lamm ska finnas i ekologisk produktion till år 2005. Vår ambition är att nå vissa av de nationella miljömålen och ta ett – ja flera – steg mot en uthållig utveckling av hela jordbrukssektorn.

Men vi ska komma ihåg att på vår väg mot en mer ekologisk produktion har vi fortfarande stora delar av arealen kvar inom den konventionella odlingen. Där krävs också (som Torbjörn Fagerström så riktigt påpekar) bättre miljöåtgärder för att klara av de problem som produktionen åsamkar miljön.

I regeringens budgetproposition som kom för ett par månader sedan anslogs 23 miljoner kronor till en ekologisk actionsplan. Det betyder bland annat pengar till miljöersättning, kompetensutveckling, kompensationsbidrag i mindre gynnade områden, stöd till investeringar i förbättrad miljö och ökat djurskydd i jordbruksföretag.

Det uttalade syftet är att den ekologiska produktionen ska bli mer effektiv och att dess goda effekter på miljön ska bli mer tydliga.

En förutsättning för att det hela ska fungera är dock att det fortsätter att finnas en efterfrågan hos konsumenterna.

Personligen, vilket torde ha framgått vid det här laget, tvivlar jag inte på denna efterfrågan. Men likafullt tilldelas Konsumentverket i budgeten fem miljoner kronor per år för att förbättra informationen till konsumenterna.

Informationen är viktig, liksom behovet av en ständigt levande diskussion om hur framtidens jordbruk ska se ut.

Vi är en del av EU:s jordbrukspolitik och vi måste våga ta diskussionerna om en förändring inom EU, hur jordbrukspolitiken ska formas efter år 2006 och hur vi ska kunna sprida de värden som redan länge rått här i Sverige.

Vi måste sälja våra argument till konsumenter och producenter i andra europeiska länder. Vi måste kunna förmedla det självklara i att grunden för vår livsmedelsproduktion är ett bruk – och inte ett missbruk – av våra naturtillgångar. Detta bruk ska ske på ett resursbevarande, miljöanpassat och etiskt godtagbart sätt.

Tack för mig

# COOP ÄR VÄGVISAREN OCH EKOLOGISKA PRODUKTER ÄR VÄGEN MOT HÅLLBAR KONSUMTION

*Elisabeth Ström,  
KF Svenska Detaljhandeln,  
E-post: elisabeth.strom@kf.se*



Nu ger vi KF:s butiker ett gemensamt namn – Coop. Tanken är att det ska bli tydligare och ge större kraft att genomföra förbättringar som gynnar hållbar konsumtion, hälsa och de enskilda hushållens ekonomi. Vi startar en bank för hushållskunder. Vid årsskiftet går också startskottet för nordens största detaljhandelsföretag – Coop Norden, som ytterst kommer att ägas av närmare fem miljoner medlemmar i de nordiska konsumentkooperationerna.

## **Handelns nyckelposition**

Vi kan tillhandahålla miljömärkta produkter så att fler konsumenter har möjligheten att flytta handen och göra ett aktivt val. De flesta konsumenter är i grunden positiva till ekologiska livsmedel.

## **Ekologisk produktion**

Inom EU sker nu en snabb ökning av den ekologiska livsmedelsproduktionen. Sverige har utmärkta förutsättningar att bedriva ett ekologiskt jordbruk. Efterfrågan är ofta betydligt större än tillgången.

## **Forskning**

Fördelarna med ekologiskt lantbruk framgår tydligt av den forskning som bedrivs idag. Men KF ser gärna ytterligare satsning på forskning och utveckling.

## **Fakta och kontroversiella sanningar**

Livsmedelsbranschen vinner på öppenhet och att konsumenternas oro för maten minskar med ökad kunskap. Ju kunnigare vi är om de livsmedel vi sätter i oss desto medvetnare och aktivare är vi som kunder. Därför är det viktigt att lyfta fram fakta i debatten och aldrig ducka för kontroversiella sanningar. Problemen försvinner inte därför att vi förnekar dem. Vi måste rätta till dem istället. Ett exempel på sådana fakta är att det förekommer rester av bekämpningsmedel i flera livsmedel på den svenska marknaden.

## **Änglamark**

KF nylanserar Änglamark och bygger samtidigt en strategi för att kunna hålla nere konsumentpriserna. Vi satsar på att de ekologiska produkternas tillgänglighet ska öka – med bredare sortiment, en modern design och bra placering i butikshyllorna som gör att kunderna enkelt hittar varorna i butiken. Den reaktion vår Änglamarksfilm från i våras väckte hos vissa lantbrukare har gjort att Marknadsdomstolen nu står inför ett märkligt beslut. Ska konsumenterna skyddas mot vilseledande miljöreklam eller mot miljömärkta produkter

# MAT ÄR MER ÄN MAT!

*Rune Kalf-Hansen,  
Kalf-Hansens matateljé,  
E-post: kalf-hansen@swipnet.se,*

När man lagar mat ska det vara gott: Vad är gott?

För att det ska vara gott finns många små element som tillsammans gör att det blir gott. Att få maten så god som möjligt är mitt mål. Ju fler delmål jag uppnår desto bättre mat gör jag. I mitt arbete för att uppnå den godaste maten ingår att tänka enkelt, självklart, naturligt, inte krångla till saker, inte göra det märkvärdigt och att göra som jag känner för, inte som andra säger att jag ska göra eller får göra.

Ingenting är omöjligt.

1. Det ska smaka gott. Smaka så att det upplevs gott, härligt, perfekt. Glädjen ska finnas.
2. För att det ska bli gott ska det vara hantverksmässigt riktigt gjort. Det måste finnas bakomliggande kunskap. Jag älskar hantverk! Att kunna känna på köttet. Det är fantastiskt med det enkla köket kontra det tekniskt moderna. (Bara för att råvarorna är ekologiska, är det inte självklart att maten blir god. Det beror på den som lagar maten.)
3. Det ska finnas en idé, maten behöver inte vara gjord på ett särskilt sätt, den som har gjort får bestämma, men det ska finnas ett svar på varför maten är som den är. Det som finns på tallriken ska fylla en funktion. Hur är min ide? Hur gör jag recept?
4. Det ska vara vackert och se trevligt ut för att vara gott. Uppläggnings betydelse. Samma mat kan upplevas på olika sätt. Detsamma gäller för namnet på maten.
5. Det ska vara de bästa råvarorna för att det ska bli gott. Det som smakar bäst, det som passar bäst, det som mår bäst. Så självklart ska det maten vara ekologisk och gjord efter säsongerna.
6. Maten blir god när jag vet att den är ekologisk och att mina barn på så sätt får en ren miljö att leva i.
7. Maten blir god när jag stöder hantverk som kan finnas kvar i fortsättningen om jag köper från dem.
8. För att det ska smaka gott ska maten serveras på porslin som passar maten. Då smakar maten bättre.
9. Miljön som maten serveras i ska passa maten, då smakar den också bättre. Inne som utemiljö.
10. Musiken som spelas till måste också passa maten. Då smakar maten ännu godare.

11. Kläderna på personalen samt personalen ska passa maten, då blir det möjligt att göra maten ännu godare.

12. Möblerna som vi sitter på ska även de passa maten.

13. God stämning bland de som arbetar med och runt maten gör också att maten blir godare.

14. Drycken ska passa maten, då smakar båda gott.

15. God mat blir också godare om man samarbetar mellan yrken. Att hitta samma tankar hos en annan hantverkare med kunskaper man inte själv bemästrar ger ett lyft inom sitt eget yrke.

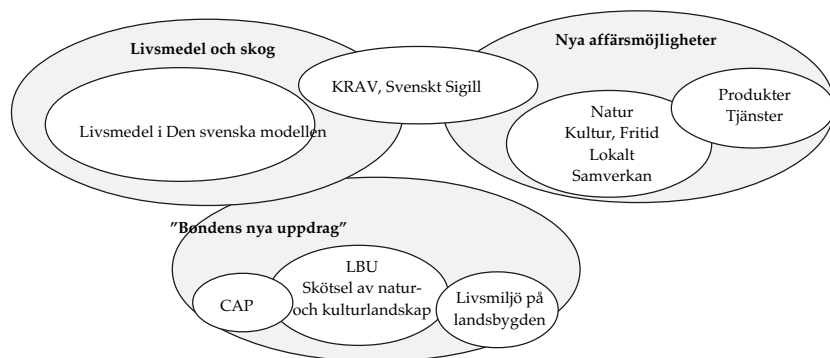
16. God mat för en kock är att veta att maten samt allt annat runt maten, från frö till kompost, håller högsta kvalitet. Att omge sig med kvalitet gör att man blir bättre på det man håller på med. Kvalitet utstrålar respekt och en känsla som man får på köpet.

# SVENSKT JORDBRUK – STEGET FÖRE!

Caroline Trapp, LRF, E-post:  
caroline.trapp@lrf.se

## Den gröna näringen

Alla som äger, brukar och förädlar jord och skog och de resurser som finns på landsbygden; företagare med jord och skog som bas.



## Vår omvärld

### Politik

WTO-förhandlingar  
CAP-diskussioner  
Östutvidgning  
Ekologisk aktionsplan

### Samhälle

Urbanisering  
Regionalisering  
Kompetens

### Teknikutveckling

Informationsteknologi  
Bioteknik  
Biologiska processer



### Ekologi & Miljö

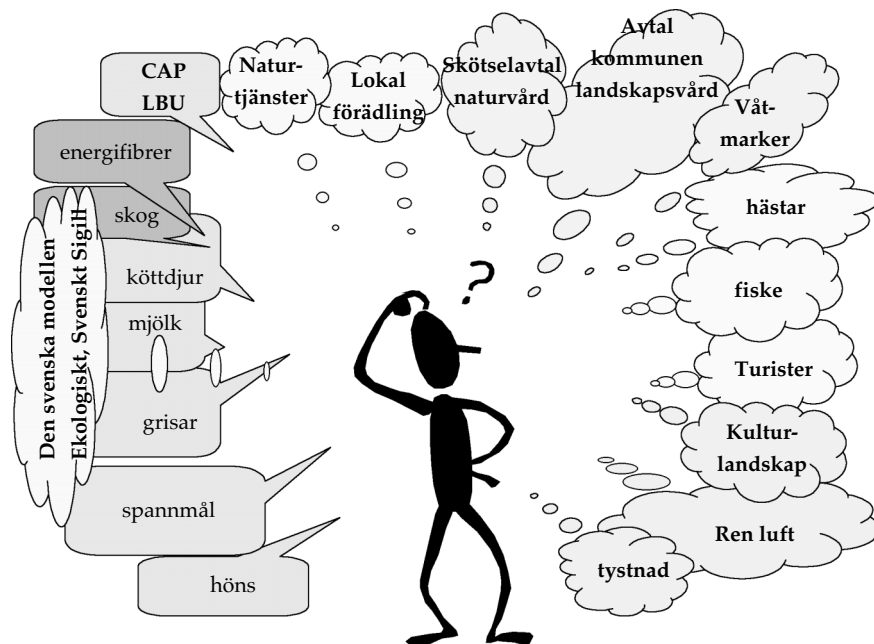
Klimat  
Energi  
Kretslopp  
Kemikalier

### Ekonomi & marknad

Globalisering  
• öppnar gränser  
• skapar konkurrens  
EMU  
Ekonomisk tillväxt

### Värderingar

Etik  
Hälsa  
Individualisering  
Upplevelser  
Mångfald  
Närhet, gemenskap  
Solidaritet





## **Ekologiskt en unik marknadsmöjlighet**

- Konceptet klart:
  - Miljö, djursorg, trygghet, solidaritet
  - Regelverk (int.+sv.) och kontrollsystem finns
- KRAV ett starkt märke
- Starkt förtroende och efterfrågan från handel och konsumenter
- Många föreningsföretag har ett starkt engagemang och genomarbetade strategier

## **Varför arbeta med ekologisk produktion?**

- Ekonomi för bonden
  - konsumenten betalar för merarbete och mervärde
  - fortsatt stor efterfrågan
- En viktig drivkraft för hållbart jordbruk
- Stärker svenska jordbrukets profil samtidigt som de små volymerna eko har fördel av de stora volymerna. En win/win situation om bra samarbete.
- Större volymer behövs för lägre styckkostnad och bättre lönsamhet i hela kedjan (minst 10 % marknadsandel)
- Stor del av miljöersättningarna via eko
- Stor del av bondemedlemmarna. 19 200 bönder får miljöersättning för eko. 14,5 % av arealen.

## **Policy ekoproduktionen**

- Skapa Europas mest konkurrenskraftiga ekoproduktion
  - Förtroende hos marknad och bönder
  - Effektivitet (kommunikation, marknad, resursanv.)
  - Lokalt, regionalt, nationellt, internationellt
- Tillgodose marknadens efterfrågan
  - Stabilt över tiden
  - Från svenska producenter
- Ta vara på ersättningarna
  - Planerat tillsammans med marknadsaktörerna

## **Aktionsplanen**

- För lite fokuserad på att klara flaskhalsar i utvecklingen (Utsäde, gris, växthus, svamp)
- Efterfrågan avgör expansionen
- Marknadsaktörerna måste delta
- Konkurrensförmågan behöver analyseras
- Miljö- och hälsonyttan måste dokumenteras
- Framtida ersättningar efter miljönytta

# MER EKOLOGISK MAT

Det ekologiska lantbruket har i Sverige haft en imponerande utveckling. Detta är ingenting som hänt alldeles av sig själv utan är till stor del resultatet av en rad lyckade strategier som lett till ett ökat intresse i hela samhället. Bland framgångsfaktorerna har de definierade målen för ekologiskt lantbruk och de politiska ambitionerna för utvecklingen uttryckt i procent-mål med tillhörande utvecklingsprogram betytt mycket. Handelns satsningar, samarbete mellan aktörer och positiva relationer mellan ekorörelsen och LRF är andra. Fortsatt framgång kommer inte heller att komma med automatik. När omfattningen ökar och ambitionerna höjs ställs det ekologiska lantbrukets aktörer inför stora utmaningar. Några frågor som är avgörande för att få mer ekologisk mat är:

- Forskningens utveckling mot tvärvetenskaplighet och systemtänkande samt ökad relevans genom deltagande från hela livsmedelssektorn. Deltagande forskning är speciellt intressant i det sammanhanget.
- Öppenhet och delaktighet där dialog och samverkan mellan aktörer är arbetssättet för att i brett perspektiv ringa in problemområden, hitta lösningar och samverka i åtgärder. Med fungerande kommunikation kan en del hinder undvikas.
- Dokumentation och kommunikation av de mervärden det ekologiska lantbruket producerar. Det är på den grunden förtroendet ska stärkas och marknadsutveckling och prissättning måste bygga.
- En sammanhållen och målinriktad utvecklingsplan för EU för att ytterligare stödja processen.
- Vem ska definiera ekologisk produktion i framtiden?

*Inger Källander, Ekologiska Lantbrukarna,  
Tel:0150-702 93, E-post:  
inger.kallander@ekolantbruk.se*

## **EKOLOGISKT LANTBRUK – VÄRLDENS UTMANING!**

Jordbruket i världen står inför en rad utmaningar. Ur den enskilde bondens perspektiv handlar det kanske mest om att kunna fortsätta som jordbrukare i i-länderna eller att över huvud taget överleva i u-länderna. I samhällsperspektiv handlar det om att minska miljöbelastningen, skapa ett uthålligt jordbruk, bevara biologisk mångfald samt att producera mat som är säker och som folk vill ha. Utöver det förväntas jordbruket vara leverantör av industriråvaror och förnyelsebar energi.

Det konventionella jordbruket är inte uthålligt, och de externa kostnaderna är mycket höga. Det producerar inte den mat som folk vill ha, och har heller inte hjälpt den enskilde bonden vare sig i Nord eller Syd.

Kan ekologisk odling verkligen förse världen med tillräckligt med mat? Måste inte vi öka vår produktion ännu mer för att förse svältande människor med mat? Den typen av frågeställningar döljer de verkliga orsakerna till svält och undernäring, som främst är:

- krig och inbördesstrider
- fattigdom och ojämlikhet
- missriktad jordbruks- och handelspolitik

Globalt sett är det helt enkelt ingen brist på mat idag. Men vi kommer, förr eller senare, behöva öka produktionen av mat. Under ett antal sessioner här har det tydliggjorts att det är möjligt, och helt nödvändigt, att öka produktionen med ekologisk odling i u-länderna. Det är de fattiga som själva ska producera den mat de behöver.

Det ekologiska lantbruket ska ses mer som en utvecklingsväg än som ett färdigt system – även det ekologiska lantbruket behöver utvecklas. Vi har mängder av brister, svagheter och problem. För den utvecklingen behövs det resurser i forskning, rådgivning och teknisk utveckling.

Det finns forskare som inte tycker att det ska göras riktad forskning som bygger på det ekologiska lantbrukets grunder, eftersom man hävdar att forskningen ska vara förutsättningslös. Den diskussionen är ganska aningslös och verklighetsfrämmande. Självklart finns det grundforskning som behöver vara så förutsättningslös som det bara går, men mycket av lantbrukets forskning är tillämpad och bygger på en rad antaganden och förutsättningar. Det senaste femtio årens forskning har i stor utsträckning varit byggd på förutsättningarna billig konstgödsel, billiga bekämpningsmedel, billig energi och dyr arbetskraft.

Genom riktad forskning för ekologiskt lantbruk så ger man det ekologiska lantbruket en rimlig chans att utvecklas.

Det jordbruk vi har är inte ett resultat av naturlagar eller ens i huvudsak av enskilda bönders eller konsumenters medvetna val – det är i mycket stor utsträckning en produkt av vårt samhälle, av dess spelregler och av dess prioriteringar. Därför finns lösningarna på jordbru-

kets problem oftast på andra områden än i själva produktionen.

Det är bra att konsumenterna stödjer utvecklingen av det ekologiska lantbruket genom att köpa KRAV-godkända produkter för ett merpris. Samtidigt är det viktigt att samhället tar ett övergripande ansvar för jordbrukets utveckling och inte bara litar på "marknaden".

Viktigast av allt är att jordbrukets kostnader borde reflekteras i priset för produkterna. Om så vore fallet skulle vi kanske inte behöva några merpriser alls. En ökad internalisering av kostnaderna för jordbruket är nödvändig. Går inte det av jordbrukspolitiska skäl så får vi acceptera ett stöd till ekologiska produkter.

Det ekologiska måste bli det normala! Vad gäller GMO-grödor så verkar det som om vi nu kommer få ett märkningssystem där GMO grödor måste särskiljas från icke GMO grödor, d.v.s. det "onormala" är det som ska märkas ut. Vad gäller ekologisk odling sitter vi fortfarande kvar i ett system där det ekologiska ska märkas ut som onormalt, medan det konventionella systemet är det normala.

I takt med den ökande andelen ekologisk odling hoppas jag att argumenten blir starkare för att vända på steken och kräva att t.ex. användning av bekämpningsmedel och konstgödsel ska deklarerars på produkterna. På så sätt skulle också kostnadsbilden förändras i fördelaktig riktning.

Vi bör utveckla nya tjänster. Låt mig ge ett exempel: Åkerjorden är en betydelsefull faktor vad gäller koldioxidbalansen i världen. Eftersom ekologiskt lantbruk i stort handlar om att vårda, bevara eller förbättra mulden så betyder det att det finns en betydande potential för ekologiskt lantbruk som kolsänka, d.v.s. att betala ekologiska lantbrukare för att öka mullhalten och på så sätt binda koldioxid. En och annan av oss kan nog ha ett visst motstånd mot att ställa upp som aktör i ett system där man kan köpa sig rätten att förorena. Å andra sidan är det knappast mer förkastligt än att få bidrag eller ersättningar från EU:s jordbrukspolitik som orsakar svält och utslagning av våra kollegor i tredje världen.

Med tanke på hur snedvriden jordbrukspolitiken har varit och fortfarande är, så är det bara rätt och riktigt att samhället stöder det ekologiska jordbruket. Man kan dock vara tveksam till att olika typer av miljöersättningar och andra ersättningar för samhällliga tjänster ska vara framtiden för det ekologiska jordbruket i stort – eller för EU:s jordbruk som helhet för den delen.

De nuvarande miljöstöden är i mångt och mycket maskerade allmänna jordbruksstöd. Detta kommer knappast att fortsätta. Om miljöersättningar ska spela en stor roll i framtidens jordbruk så får vi räkna med att de kommer vara tydligare styrda mot miljönytta än vad nuvarande system är.

Det är svårt att motivera stöd för t.ex. ekologisk grönsaksodlingar eftersom det ur miljösynpunkt är bättre att dessa läggs om till betesmark eller rent utav till lövskog. Liknande begränsningar finns hos andra typer av ersättningar för samhällliga tjänster. Det gör att även

om denna typ av ersättningar kan vara mycket intressanta och relevanta för en del enskilda brukare så är det tveksamt om de kan, på ett avgörande sätt, förändra spelreglerna för livsmedelsproduktionen. Det förändrar också lantbrukarens roll i betydande utsträckning. Redan idag är andelen ekologiska odlare som är motiverade av samhällseliga ersättningar större i en del länder än de som producerar för marknaden. I Sverige är cirka hälften av den ekologiska odlingen "stöddodlingar" och i Italien (som har 1 miljon hektar ekologiskt odlad mark) är så mycket som 75 % av odlingarna stöddodlingar. Det behöver inte nödvändigtvis vara negativt men kommer innebära förändringar i tyngdpunkt.

Men vad är egentligen ekologiskt lantbruk? Den frågan har dykt upp här under konferensen. Och det finns inget slutligt svar. De som engagerar sig för ekologiskt lantbruk har olika betoning. Lite grovt kan man urskilja:

- Socialt – ekologiskt lantbruk handlar om en direkt relation mellan producenter och konsumenter eller rättvis handel. Stärkande av bönderna och landsbygden.
- Etik - Djurens välfärd spelar en stor roll i ekologiskt lantbruk
- Miljömässigt – ekologiskt lantbruk är resurshushållande och ut hålligt samt minskar miljöbelastning
- Biologisk mångfald – inom grödor och husdjur, inom produktionssystemet och med omgivande ekosystem
- Hälsa – säker mat och naturlig mat
- Ekonomisk – konsumenterna efterfrågar det och man kan få lite mer betalt

Det kan finnas motsättningar här. Det som är bäst för djurens välfärd är inte nödvändigtvis bäst för miljön. Maximal betoning av biologisk mångfald kan leda till ohållbara priser eller produktkvaliteter som konsumenterna inte vill ha. Alla de här faktorerna är viktiga, men ingen av dem ska ges absolut företräde. En ensidig betoning på: en av de här faktorerna, marknaden, kväveläckage, en särskild tjänst efterfrågad av samhället, eller en ensidig betoning på näringsvärde i maten är motsatt den helhetssyn som präglar ekologisk odling. I stället för att överbetona en aspekt av ekologiskt odling på bekostnad av andra så ska vi försöka förena dem så långt det går.

Samtidigt är det kanske ett rimligt antagande att vi i framtiden faktiskt inte kommer kunna ena dessa synsätt inom ramen för ett koncept. Kanske kommer vi se en tydligare uppdelning mellan producenter som producerar för en marknad och de som producerar för tjänster efterfrågad av samhället. Och även inom de segmenten kan vi se en vidare uppdelning av de som producerar för olika marknader och de som producerar olika tjänster.

Mycket har hänt sedan jag började odla ekologiskt för 25 år sedan, men jag är övertygad om att det kommer att hända ännu mer de närmaste 25 åren. Den ekologiska rörelsen behöver vara framåtblickande och innovativ snarare än att hålla fast vid dogmer för att kunna fortsätta spela en betydelsefull roll.

# VARFÖR VÄLJER KONSUMENTER EKOLOGISKA PRODUKTER?

Solveig Wall Ellström, KRAV,

E-post: konsument@krav.se

## Attityder till ekologiska livsmedel

Det är bra, det är viktigt och det är klokt att köpa ekologiskt. Det anser mellan hälften och två tredjedelar av konsumenterna. Bara några få procent är negativt inställda. Det visade den undersökning som Arvola m. fl. gjorde för några år sedan inom ramen för Mat 21. Det är en mycket positiv bild.

Naturligtvis är den inte en spegel av hur mycket konsumenterna verkligen köper, men som utgångspunkt för diskussioner om marknaden för ekologiska produkter är den inspirerande.

## Hur stor är konsumtionen av ekologiska livsmedel?

Vi tar några exempel. Fem procent av den totala mängden konsumtionsmjölk var ekologisk år 2000 (Svensk Mjölk). Tre procent av marknaden för grönsaker är ekologisk (Ekologiska Lantbrukarna 2001). Hos Swedish Meats utgjorde slakten av ekologiska grisar en procent av det totala antalet år 2000 medan ekologisk ungnöt utgjorde tre procent och lamm åtta procent (Ekologiska Lantbrukarna 2001).

## Hur många köper ekologiskt?

Ett sätt att undersöka viljan att köpa ekologiskt är att ta reda på om konsumenten är villig att betala mer. En sådan fråga ställdes av LUI i den undersökning som gjordes på uppdrag av LRF och Ekologiska Lantbrukarna 2001. Då svarade sex procent att de definitivt skulle välja en ekologisk produkt även om den var dyrare. 15 procent anger att de troligtvis skulle valt den. I samma undersökning framkom också att 21 procent anser att de oftast väljer ekologiska produkter medan så många som 28 procent anger att det är mycket viktigt att kunna köpa ekologiska produkter.

I Arvolas m. fl. undersökning anger 14 procent av konsumenterna att de ofta eller alltid köper ekologisk mjölk.

## Vilka köper ekologiskt?

Vi vet att det är en liten grupp som köper mycket ekologiskt. Av de som någon gång köper ekologiskt står en fjärdedel för 70 procent av konsumtionen (SLI, 2001).

Men vem det är som köper ekologiskt är lite oklart. Låt oss presentera ett par bilder.

Den mest frekventa köparen av KRAV-märkt mat är en kulturintresserad gift kvinna i 50-70 årsåldern som är noga med att maten är hälsosam. Hon betalar gärna några extra kronor för att få livsmedel av hög kvalitet. Hon tycker om att laga mat och bor i ett

tvåpersonershushåll. Denna bild speglar resultaten av den undersökning som LUI gjorde 1999 på uppdrag av KRAV och Swede Agri. Bilden motsägs dock av SLI:s undersökning 2001 som istället anger att hushåll med barn har en tendens att köpa mer ekologiskt. Båda undersökningarna visar dock att det inte spelar någon roll om konsumenten bor i staden eller på landet.

En annan bild finner vi i LUI:s undersökning 2001. Där har man med klusteranalys fått fram ett segment som benämns miljövännerna och som motsvarar 17 procent av konsumenterna. Det är den grupp som är intresserad av ekologiska produkter och miljövänliga förpackningar. Personerna i segmentet är mer intresserade av hälso-, miljö- och djurrätsfrågor än genomsnittet. De köper i mindre omfattning mat till extrapris och anser att kvaliteten är viktig. Personerna i segmentet anser också att det är viktigt att köpa svensk mat, gärna lokalt producerad. Fler är unga och fler har högskoleutbildning än snittet och förhållandevis många bor i Stockholm. Här återfinns också fler vegetarianer än i övriga segment.

En annan intressant fråga är om familjens ekonomi spelar roll. Ja, en högre inkomst ger en marginellt större konsumtion av ekologiskt enligt SLI 2001.

### **Vad är viktigast när man väljer mat?**

Maten ska vara god. Detta understryks som den viktigaste faktorn vid valet av mat i Arvolas m.fl. undersökning och i LUI:s undersökning från 2001 rankas att livsmedlet ser fräscht och färskt ut som det viktigaste kravet när man köper ekologiska livsmedel.

Det kan tyckas självklart att vi som konsumenter inte väljer en äcklig gurka vare sig den är ekologisk eller konventionell. Men, kunskapen om detta är viktig att omsätta i praktiken. Ligger det vissna ekologiska grönsaker framme ger det fel signal. Då är det bättre om hyllan är tom. Den goda smaken är också viktig att tänka på vid lanseringen av nya produkter.

### **Varför köper konsumenterna ekologiskt?**

En tredjedel av de som enligt egen utsago köper KRAV-märkt minst en gång i månaden svarade att de gör det av miljöhänsyn, ungefär lika många angav hälsoaspekter (nyttigare, hälsosammare, giftfria eller utan bekämpningsmedel). Detta framkom i LUI:s undersökning 1999. Intressant är att hela 21 procent angav bättre kvalitet som skäl att köpa KRAV-märkt. I denna undersökning där konsumenterna fick ge spontana svar var det få som nämnde djuretiska skäl.

Vid en annan undersökning där konsumenter som köper ekologisk mat fick ringa in alternativ framkom det däremot att det är viktigt att djuren inte stressas vid slakt och att de får utöva sina naturliga beteenden (LUI, 2001). (Min kommentar till detta är att jag tror att många konsumenter inte känner till att KRAV har djuretiska regler. Därför nämnde de inte detta spontant.)

Andra aspekter som är viktiga för dem som idag väljer ekologiska produkter är att de är producerade utan genmodifierade organismer samt att läkemedel och syntetiska tillsatser undviks så mycket som möjligt (LUI, 2001).

### **Vad hindrar kunden från att köpa ekologiskt?**

Priset är det största hindret för att köpa KRAV-märkt. Det framgår av flera undersökningar.

I LUI:s undersökning 1999 angav till exempel 43 procent av de som sällan eller aldrig köper KRAV-märkt att det höga priset var ett skäl. Även hälften av de som anser att de köper KRAV-märkt minst en gång i månaden anger att de skulle köpa oftare om priset sänktes.

Arvolas m.fl. undersökning ger ett liknande resultat. Hälften av samtliga konsumenter anger det höga priset som ett skäl till att inte köpa ekologiska produkter.

Även Livsmedelsekonomiska institutet har i sin analys av priskänsligheten kommit fram till att ett lägre pris ger ökad försäljning, men också att ekologiska produkter inte är särskilt priskänsliga (SLI, 2001).

Arvolas m.fl. undersökte också vilka faktorer som är viktiga vid valet av mat och fann då att en tredjedel av konsumenterna ansåg att ett lågt pris är en viktig faktor. Låt oss stanna upp vid detta, för troligtvis återfinns en stor del av denna grupp i det segment som motsvarar 21 procent av konsumenterna i LUI:s undersökning 2001. Personerna i detta segment är inte så roade av matlagning och handlar gärna mat till extrapris. De är inte heller lika intresserade som andra av att betala några extra kronor för att köpa mat över manuell disk. Här finns många stora familjer. Intresset för ekologiska produkter är svagt och en rimlig slutsats är att det inte är detta segment som marknadsförare av ekologiska produkter bör inrikta sig på.

#### *Information*

Hela 13 procent av dem som sällan eller aldrig köper KRAV-märkt anger att de inte tänkt på orsaken till detta. Det visar LUI:s undersökning 1999. Det kan betyda att en ökad kunskap skulle kunna leda till ökad konsumtion av ekologiskt, något som också styrks av undersökningen. 17 procent av de som sällan eller aldrig köper KRAV-märkta varor tror att de skulle göra det oftare om de fick mer information.

Hur ser då kunskapsläget ut?

- Jo, 93 procent förknippar KRAV-märket med miljö- och kvalitetsmärkning av mat (LRF och Ekologiska Lantbrukarna 2001). Men helt spontant nämner bara 37 procent KRAV-märket när de ska ange ett miljömärke. Detta kan jämföras med att 73 procent nämner Svanen (LUI 1999).
- Konsumenterna har förtroende för ekologisk produktion, men liten kunskap om kontrollen (LUI 2001).
- Arvola m. fl. antar att många troligen blandar samman begrep-



pen ekologiskt med svenskt kött. Man vet helt enkelt inte vad ekologiskt kött är.

- Kännedomen om att det finns mängder av olika ekologiska produkter är liten. De flesta vet att det finns ekologisk mjölk (80-90 procent), men bara hälften av de personer som enligt egen utsago köper ekologiskt minst en gång i månaden känner till att det finns KRAV-märkt kaffe, te eller choklad samt färdiglagad mat. När samma grupp spontant skulle nämna KRAV-märkta produkter var det bara två procent som nämnde färdiglagad mat och endast fem procent som nämnde kaffe, te eller choklad, allt enligt LUI:s undersökning 1999.

#### *Tillgänglighet*

Om det gick lättare att få tag i ekologiska produkter skulle försäljningen öka. För små volymer är ett hinder för försäljningen av grönsaker, potatis, kött och chark menar handeln (SLI).

LUI:s undersökning 2001 anger också att 53 procent av konsumenterna skulle köpa mer ekologiska produkter om sortimentet vore större.

#### **Slutsatser**

- Eftersom smaken är den viktigaste faktorn vid valet av mat måste marknadsföringen av ekologiska produkter ta fasta också på detta.
- Eftersom priset är det största hindret för kunden att köpa ekologiska produkter måste kunskaper om mervärdet hos dessa produkter spridas. Flera undersökningar pekar på att en ökad kunskap om ekologisk produktion skulle kunna öka konsumtionen av sådana produkter.
- Eftersom kännedomen är liten om vilka ekologiska produkter som finns, måste marknadsföringen öka, i synnerhet vid lanseringen av nya produkter.
- Eftersom kunskapen om kontrollen är liten, måste information spridas om att produktionen kontrolleras.

#### **Framtiden**

Några personliga reflektioner. Intresset för mat är stort, det ser vi tydligt i media. Människor ifrågasätter också i allt högre grad hur vår mat produceras inte minst hur djuren har det. Intresset för hälsa är mycket stort och functional food är något som kommer. Med en offensiv information och marknadsföring är jag övertygad om att vi kan fånga upp det intresse för ekologiska produkter som med all sannolikhet kommer att fortsätta öka.

## Källor

- Arvola, Anne. Biel, Anders. Grankvist, Gunne. Koivisto-Hursti, Ulla-Kaisa. Larsson, Maria. Magnusson, Maria. Sjödén, Per-Olow. 2000. Ekologiska livsmedel – konsumenternas attityder, vanor och värderingar. Fakta Jordbruk. SLU.
- Ekologiska Lantbrukarna. 2001. Växande Marknad, det aktuella marknadsläget för ekologiska produkter.
- Jørgensen, Christian. 2001. Prisbildning och efterfrågan på ekologiska livsmedel. Livsmedelsekonomiska institutet (SLI) Rapport 2001:1.
- LUI Marinadsinformation AB. 2001. Slutrapport. Vägen till marknaden. Ekologiska produkter. Beställare Ekologiska Lantbrukarna och LRF.
- LUI Marknadsinformation AB. 1999. Rapport. Konsumentundersökning om ekologiska produkter /KRAV. Beställare: KRAV och SwedeAgri (LRF). Finns på KRAV:s hemsida [www.krav.se](http://www.krav.se) under Arkiv.
- Utrednings- och statistikkontoret (USK). 2000. Miljövanor och attityder i Farsta 2000. En enkätundersökning bland boende i Fagersjö, Norra Sköndal, Tallkrogen och Farsta stadsdelsområde.
- Lantbrukarnas Riksförbund, Ekologiska Lantbrukarna. 2001. Vägen till Marknaden. Ekologiska produkter, ett underlag för kommunikation om ekologiska produkter med konsumenternas önskemål och kunskaper som grund.
- Svensk Mjölks hemsida. Avsnitt statistik. <http://www.statistik.svenskmjolk.se/>

Per Erik Carlborg, Kjellingby  
gårdsprodukter, E-post:  
kjellingby@c.lrf.se



# KJELLINGBY GÅRDSPRODUKTER DET NATURLIGA ALTERNATIVET

Kjellingby gård är ett familj jordbruk fyra mil öster om Uppsala. Gården har brukats av familjen under hela 1900-talet. Jag började som lantbrukare 1968 efter avslutad lantmästarexamen.

Gården består av 80 ha åker och 90 ha skog. Djur har alltid funnits på gården. 1966 avslutades mjölkproduktionen och övergick till köttproduktion. Under de kommande 20 åren ökade intensiteten på produktionen.

1988 beslutade vi i familjen att börja gå över till ekologisk produktion. Vi startade med en tredjedel av marken samt några dikor och en färbesättning. Efter fyra år var hela gården omlagd till ekologiskt.

Avsättningen av våra produkter blev första bekymret, våra kooperativa föreningar var inte alls med på galoppen. Vi blev tvungna att börja sälja själva. Här startade våra direktkontakter med konsumenter av olika slag, exempelvis kommun och privatpersoner.

För att få sysselsättning för hela familjen började vi från 1990 att odla grönsaker. Omfattningen har varierat under åren, men cirka en hektar är vikt för denna odling. Främst odlas potatis och morötter, men på en mindre areal finns under sommaren ett stort antal färska grönsaker för avsalu. De sista åren har det även funnits ett enklare växthus med tomater, gurka m.m.

Under årens lopp har avsättningen av kött- och spannmålsprodukter ordnat sig genom våra föreningar, medan grönsakerna till största delen levererats direkt till konsumenterna.

## **Några punkter för diskussion där jag kan dela med mig av mina erfarenheter**

- Konsumentringar:
  - Ett bra sätt att få kontakt med konsumenter
  - Arbetssamt
  - Transporter
- Närproducerat:
  - Till butik – det kan vara svårt med kvantiteter och kontakter. Transporterna är dyra.
  - Till kommun, krav på tvättade produkter. Personalens inställning har betydelse.
  - Konsumenter, odlare själva.

- Grossister:
  - Kräver kort framförhållning och helst större kontinuerliga leveranser.
  - Kan bli stora transport- och förpackningskostnader.
  - Svårt för en mindre producent att uppfylla kraven.
  
- Våra kooperativa föreningar och myndigheters regler och hantering försvårar för mindre producenter att ge konsumenterna det de vill ha.

# VILKEN ÄR HANDELNS ROLL FÖR ATT ÖKA ANDELEN EKOLOGISKT?

## **Att känna av konsumenternas attityder och önskemål**

Se trender. En viktig uppgift för oss är att löpande mäta konsumenternas värderingar, attityder och aktiviteter, inte minst avseende miljö.

## **Att ställa krav vid inköpen är självklart för detaljhandeln**

Det gör vi naturligtvis varje gång vi köper in en vara. Till vår hjälp har vi interna guidelines för hur vi ska säkra matsäkerhet, djuromsorg, etik, miljö och alla övriga frågor så som kundnytta, prisprofil, marknadsförutsättningar, leverantörens marknadsföringssatsning m.m. Vilka miljökrav ska vi då ställa, och på vad baserar vi våra beslut? Våra miljökrav återspeglas i primärproduktionen – vad är bäst för miljön?

## **Att hitta de bästa strategierna för den egna organisationen**

Hur ska man som detaljhandelsföretag agera avseende inköp, marknadsföring, prissättning och miljöarbete i stort? Olika förutsättningar för olika detaljhandelsföretag. Hur mycket ska denna typ av produkter marknadsföras? Trots att de ekologiska produkterna står för en mycket liten del av försäljningen är marknadsföringen relativt sett omfattande.

## **Faktorer för framgång**

- Kända varumärken. Konsumenterna känner trygghet i varumärken och är ofta obenägna att byta till ett mindre känt märke. Resurser för införsäljning och marknadsföring hos leverantören.
- Engagemang och uthållighet. Miljöfrågan kräver engagerade handlare och personal.
- Tydlighet mot leverantör och kund.
- Mindre krav på lönsamhet.

## **Framtiden**

Vi vill öka det ekologiska sortimentet och dess försäljning! Nya spännande möjligheter med bland annat relationsmarknadsföring.

# AKTÖRSSAMVERKAN FÖR HÅLLBAR UTVECKLING I LIVSMEDELSKEDJAN

Lotten Westberg, Institutionen för landskapsplanering, SLU, Tel: 018- 67 19 14 eller 0303-77 54 46, E-post: lotten.westberg@lpul.slu.se

*Arbetet för "hållbar utveckling i livsmedelskedjan" går trögt trots att de flesta gör sitt bästa?*

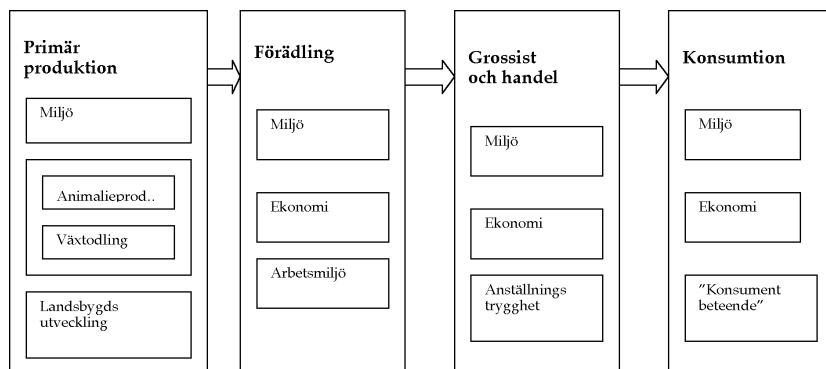
Ett vanligt sätt att betrakta frågan om hållbar utveckling är att utgå ifrån att det finns en slutgiltig (kvantifierbar) definition, en "sanning" som kan forskas fram. När den "hållbara livsmedelsproduktionen" en gång för alla definierats förväntas vi/samhället veta vad vi har att göra för att "gå mot hållbarhet".

Forskningen inom livsmedelskedjan bedrivs dock fortfarande huvudsakligen sektorsvis. Varje forskare utgår ifrån "sitt" kunskapsområde, må det sedan vara djurens beteende eller konsumenternas attityder. Eftersom helheten betraktas som summan av delarna är tanken att de resultat och den kunskap som successivt utvecklas småningom ska kunna fogas samman till en "helhet".

Men klarar forskare och experter verkligen av att definiera "hållbar utveckling" och klarar politiker och myndigheter verkligen av att implementera dessa definitioner?

Samtidigt ökar graden av komplexitet. Det talas allt oftare om vikt av att inte bara ta hänsyn till den ekologiska dimensionen utan också den sociala, ekonomiska och institutionella dimensionen i arbetet för en hållbar utveckling. Frågan är hur dessa aspekter ska vägas samman och vem som ska göra det.

Det dagliga arbetet inom livsmedelskedjan fungerar ofta på samma sätt. Lantbruket (primärproduktionen) betraktas som en avgränsad sektor, förädlingsledet som en annan o.s.v. (se figur 1).



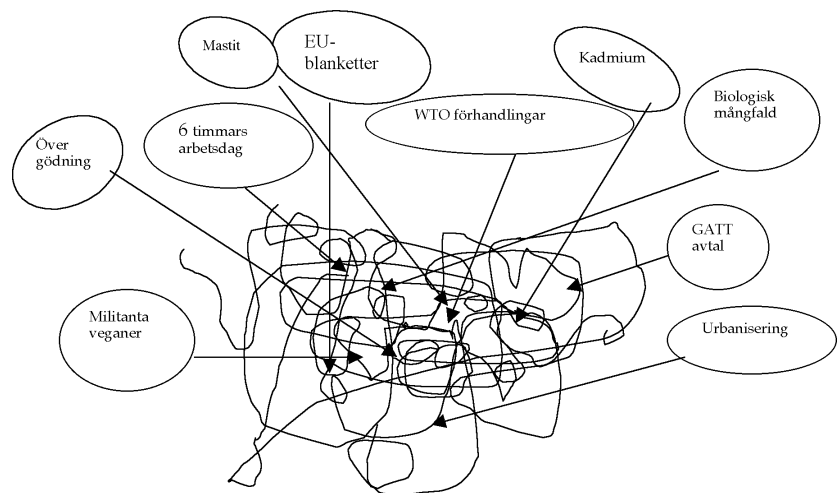
*Figur 1. Komplexa miljöproblem som sträcker sig över hela livsmedelskedjan hanteras ofta sektorsvis. Varje sektor betraktas som en avgränsad enhet och varje problem som ett avgränsat område.*

Komplexa frågor som till exempel övergödning, landskapets utarmning, kretslopp mellan stad och land och långväga livsmedelstransporter, hanteras antingen utan samarbete mellan olika sektorer eller också som om de var en fråga för bara den ena eller andra sektorn. Trots att varje sektor tar ansvar över "sina" miljöproblem, i vart fall så långt som myndigheterna ålägger dem att göra det, återstår en rad ekologiska, ekonomiska och sociala frågor och problem att hantera i livsmedelskedjan. Dessa problem och frågor är så stora och komplexa att vi sannolikt aldrig kommer att kunna greppa dem så länge vi väljer att hantera dem sektorsvis.

### **Aktörssamverkan för hållbar utveckling**

Inom det forskningsprojekt som jag deltar i betraktas frågan om hållbar utveckling inom livsmedelsproduktionen på ett annorlunda sätt. Visst kan det finnas övergripande kriterier för hållbar utveckling, men exakt hur en verksamhet ska utformas kan inte definieras av experter och forskare i förväg. Hållbar utveckling i livsmedelskedjan betraktas som kvaliteter som skapas och omskapas i en komplex process av de aktörer som berör och berörs av verksamheten.

Inom aktörssamverkan utgår vi ifrån att helheten är något mer än summan av delarna. Livsmedelskedjan betraktas som en "härva", ett komplext och dynamiskt samspel av människor med olika kunskap och värderingar och verksamheter som påverkar allt ifrån kvaliteten på våra vattendrag till affärernas extraerbjudanden (se figur 2).



Figur 2. Inom aktörssamverkan betraktas livsmedelskedjan som en "härva". Problemen inom härvoan är ofta komplexa och kräver samverkan över aktörsgrensarna för att kunna hanteras.

Livsmedelskedjan med alla dess förgreningar är alldeles för svåröverskådlig för att komplexa frågor ska låta sig hanteras sektorsvis eller av enskilda experter. Villkoren för olika verksamheter i denna härva förändras dessutom ständigt, nya problem uppkommer och ny kunskap utvecklas. Härvan tycks kräva människor med både överblick,

specialkunskap och ansvar som inget enskilt statligt verk, forskarteam eller bondeorganisation kan klara. Detta klarar bara de aktörer som berör och berörs tillsammans, och det är detta vi kallar aktörssamverkan.

### **Hur går aktörssamverkan till ?**

Aktörssamverkan kan beskrivas som långsiktiga processer baserade på gemensamt lärande, beslutsfattande och handlande. I de fallstudier som jag deltar i sker aktörssamverkan i huvudsak på lokal nivå (ingenting hindrar dock att aktörssamverkan i livsmedelskedjan bedrivs på regional eller nationell nivå). Aktörssamverkan kan ske på många olika sätt, här är ett exempel:

1. Lokala aktörer, som producenter, miljöorganisationer, rådgivare, tjänstemän, restaurang, handel, myndigheter, forskare politiker o.s.v. bjuds in för att delta kring en fråga om livsmedel som ringats in som angelägen. Genom att föra dialog får deltagarna ökad förståelse för hur saker och ting hänger ihop och vilka faktorer som påverkar vad. Lantbrukare kan till exempel få möjlighet att förstå hur den lokala handeln och kommunala inköpsansvarige "tänker" genom att dessa själva har möjlighet att beskriva detta samtidigt som dessa har möjlighet att få större förståelse för lantbrukarens villkor. Dialog över aktörsgrensarna leder ofta till starka aha-upplevelser för dem som deltar och kan ibland ge viktiga synergieffekter. Genom dialogen ökar den gemensamma kunskapen om situationen och hur det ena hänger ihop med det andra.
2. I Nästa steg diskuteras vilka förbättringar som är möjliga och önskvärda att uppnå.
3. Olika handlingsvägar utvecklas utifrån den situation som tidigare beskrivits och de mål som ringats in.
3. En eller fler handlingsplaner prioriteras och prövas i verkligheten
4. Utvärdering
5. Utifrån de resultat som handlingarna ger skapas nya situationer, fler aktörer kan vara inblandade, det kan vara dags för ett nytt steg 1.

Så skapas en spiral eller process som bygger på gemensamt lärande, beslutsfattande och handlande.

I processer av detta slag har alla aktörer viktig kunskap att bidra med. Forskare har t.ex. specialkunskaper som andra grupper saknar, politiker, tjänstemän och myndigheter har överblick över vissa områden, företrädare för stora och små företag i livsmedelsbranschen liksom ideella organisationer har värdefull lokal kunskap.

Det säger sig självt att det kan vara svårt att ta initiativ till, få förståelse för och leda processer där aktörer med olika kunskap och värderingar, vitt skilda intressen och outredda motsättningar ska kunna samsas, föra dialog och fatta gemensamma beslut. Arbetssättet strider mot många uppfattning om hur effektivt miljöarbete bör bedrivas och kan dessutom innebära att deltagarna "klampar in" på områden som gör att enskilda aktörer känner sig hotade. Det behövs ökad kunskap



om hur man kan ta initiativ till, utforma, leda och följa upp processer av detta slag för att de ska fungera som ett forum för gemensamt lärande.

### **Aktörssamverkan inom ekologiskt lantbruk**

Många hävdar säkert med rätta att aktörssamverkan redan bedrivs bland de aktörer som arbetar med ekologiska livsmedel. Utan samtal, gemensamt lärande och agerande över aktörsgränserna hade man knappast nått den position man har idag. Men allteftersom verksamheten växer blir den mera komplex och oöverskådlig. När verksamheten blir etablerad och rumsren finns också risk för att den blir mer rigid och att förståelsen mellan olika aktörer i den ekologiska "livsmedelshärvan" minskar.

Aktörssamverkan kan vara ett sätt att hantera problem, frågor och konflikter inte bara inom den ekologiska härvan utan också mellan den ekologiska och konventionella härvan. På alla nivåer.

# FÖRÄNDRADE MATVANOR OCH EKOLOGISKA PRODUKTER – VAR FINNS SAMBANDET?

*Pia Lindeskog, Centrum för tillämpad näringslära, Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting,  
E-post: pia.lindeskog@sdm.sll.se*

En förändring av dagens matvanor mot ett mer långsiktigt hållbart beteende med tanke på både hälsa och miljö bör baseras på tre utgångspunkter. Vid presentationen kommer ekologiska livsmedel att diskuteras mot bakgrund av dessa utgångspunkter.

Den första utgångspunkten handlar om proportionerna mellan livsmedel dvs hur ser proportionerna på tallriken ut. Det handlar om proportionerna mellan animalier och vegetabilier, proportionerna mellan olika vegetabilier respektive mellan olika animalier samt slutligen proportionerna mellan "utrymmesmat", det vill säga den typ av mat som vi inte behöver från näringssynpunkt men som vi äter ändå, och den övriga "nödvändiga" maten.

Den andra utgångspunkten rör valet av livsmedel och produkt med tanke på produktion. Produktion som tydligt bidrar till att gynna den biologiska mångfalden, kretsloppsanpassning av livsmedelsproduktionen samt minskad energianvändning prioriteras högt.

Den tredje utgångspunkten rör val av livsmedel och produkt utifrån transportarbete. En mycket väsentlig del i denna punkt är säsongsanpassning av livsmedelsvalet.

# EKOLOGISK LIVSMEDELSKVALITET - NULÄGE OCH FRAMTID

Dagens människa intresserar sig allt mer för sin hälsa och hur hälsan påverkas av kosten. Frågor om matens giftighet, näringsinnehåll och hälsoeffekt ställs allt oftare. Därmed blir det allt viktigare att förstärka forskning och utveckling inom områdena livsmedelskvalitet och livsmedelssäkerhet. Under senare tid har även produktionsmetodens inverkan på livsmedel och miljön diskuterats allt livligare i media. I dessa debatter hör man allt oftare påståenden som saknar vetenskaplig grund. Ska vi kunna uppnå en uthållig livsmedelsproduktions krävs en sund, allsidig och utvecklande debatt som bygger på vetenskapliga fakta.

Efter sista tidens osakliga påståenden om ekologiska lantbruk och dess livsmedel är det viktigt att framföra vad vi vet och inte vet idag. Sen 1995 har tre litteratursammanställningar om kvalitet och hälsoeffekter av ekologiska produkter sammanställts; En tysk, en engelsk och en dansk. Ur den redovisade litteraturen kan vi idag säga följande om ekologiska produkter:

1. De innehåller inga eller p.g.a. kontaminering mycket låga halter av pesticider.
2. Att de är kontaminerade av högre mängd E-coli har ej hittills kunnat visas.
3. Att de innehåller högre halter av mykotoxiner har hittills ej kunnat visas.
4. Ekologiskt vete har lägre proteinhalt.
5. De har högre torrsviktshalt.
6. De har oftast högre C-vitaminhalt (både i relation till friskvikt och torrsvikt).
7. De innehåller samma eller högre halter av mineralämnen (både i relation till friskvikt och torrsvikt).

För övriga redovisade kvalitetsegenskaper är undersökningarna för få eller för osäkra för att skillnader mellan produktionssystemen ska kunna fastställas. Intressant är dock att halten provitamin A tycks vara högre i ekologiska produkter samt att ekologiska produkter verkar vara hälsosammare för djur. Det senare är intressant med avseende på det ökande intresset för icke nutritionella men bioaktiva ämnen som kan verka hälsosamt på djur och människor. Många av dessa ämnen kan ha en skyddande funktion i växten men även vara viktiga för dess sensoriska egenskaper. Allt fler undersökningar visar på att ekologiskt producerade livsmedel har en bättre smak och mängden bioaktiva ämnen kan vara det som slutligen avgör om en ekologisk produkt är hälsosammare eller inte. För en ekologisk producent kan detta vara av stor ekonomisk betydelse eftersom produkten erhåller ett mervärde på

marknaden och ett högre pris kan motiveras.

Ur litteraturen är det dock svårt att avgöra vilka faktorer i den ekologiska produktionen som är avgörande för de förändringar i produkten som är redovisade. Av ovan nämnda fördelar för de ekologiska produkterna vet man t.ex. att torrsvikt, proteinhalt och C-vitaminhalt är relaterad till odlingsintensitet och kvävegödsling. Därmed kommer troligtvis en ökad intensitet inom ekologisk växtproduktion samt en ökad kvävetillförsel med allt lättillgängligare kväve leda till lägre torrsvikt och C-vitaminhalt samt högre proteinhalt inom den ekologiska produktionen. Vad vi däremot inte vet är om andra faktorer som markmikrofloras sammansättning och aktivitet kan motverka detta genom en förändring av markens kväveomsättning och växtens kväveförsörjning. För en framtida utveckling av den ekologiska produktionen måste kunskap om faktorers inverkan på produkternas kvalitet förbättras och vägas mot andra kvaliteter inom produktionen som leder till en ökad resurshushållning.

Så länge som vi inte har en modell för jämförelse mellan olika produktionssystem kan vi ej definitivt säga att ett odlingssystem ger näringsrikare och hälsosammare produkter än ett annat odlingssystem. En utmaning för den framtida lantbruksforskningen är att ta fram modeller för jämförelse mellan produktionssystem samt grundläggande fakta om hur olika faktorer, både ärftliga och miljörelaterade, inverkar på produkternas kvalitet.

En jämförelsemodell bör åtminstone utgå från system på individnivå till landskapsnivå samt indelas i platsbundna faktorer och åtgärdsrelaterade faktorer. Exempel på platsbundna faktorer är jordart och mineralsammansättning, vilka bl.a. påverkar markens struktur och kemiska sammansättning, samt klimatet. Till åtgärdsrelaterade faktorer räknas t.ex. gödselintensitet och typ av gödselmedel liksom mångfalds-åtgärder som kantzoner och samodling. Men även djurhållning och utfodring samt jordbearbetningsredskap bör räknas dit. Konkreta exempel på platsbundna och åtgärdsrelaterade faktorer inverkan på produkters kvalitet från tomat- och veteodling kommer att redovisas under föreläsningen.

För att ernå hållbara jämförelsemodeller och kunna mäta relevanta kvaliteter måste mätparametrar för odlingssystemet utvecklas samt responsparametrar för produkten framtas. Mätparametrarna ska ingå i definitionen av ett odlingssystem utifrån platsbundna faktorer och åtgärdsrelaterade faktorer, medan responsparametrarna ska ge en bild av produktens kvalitet utifrån ämnen eller ämnesgrupper som är viktiga för näringsvärde och konsumentens hälsa. Responsparametrarna kan antingen vara specifika ämnen eller förhållanden mellan ämnen eller vara av mer holistisk karaktär som sensoriska egenskaper. De senare är intressanta eftersom bl.a. smak och nyttighet troligtvis är positivt korrelerade med varandra, vilket skulle innebära att en smakrik produkt innehåller högre halter bioaktiva ämnen och är därmed nyttigare. Samtidigt måste man beakta att dessa bioaktiva ämnen kan i för

höga doser vara toxiska och därmed bör man vara försiktig med att förorda åtgärder som ger en alltför kraftig produktion av dessa ämnen. I dessa frågor måste ett bra samarbete ske mellan agrar forskning och medicinsk samt toxikologisk forskning.

Arbete med att höja kunskapen om odlingsrelaterad kvalitetsförändring samt utarbetande av jämförelsemodeller görs idag på nationell och nordisk basis. Inom norden finns ett nätverk för ekologisk livsmedelskvalitet och i Sverige har en organisation med namnet Agromiljömedicinska Akademin bildats för att arbeta med frågor kring uthållig livsmedelproduktion med avseende på att livsmedlens recirkulering. Akademin är tvärvetenskaplig och arbetar med frågor kring evolution och nutrition, mikroorganismer från mark till tarm till mark, samt främmande och bioaktiva ämnen i livsmedel.

# KVALITETSASPEKTER PÅ UTHÅLLIGT PRODUCERAT KÖTT

Anders Högberg och Viktoria Olsson, Institutionen för livsmedelsvetenskap, SLU, Uppsala, E-post: Anders.Hogberg@lmv.slu.se, E-post: Viktoria.Olsson@lmv.slu.se

Det ekologiska lantbruket kan bidra med lösningar på de uthållighetsbrister som finns inom den svenska livsmedelsproduktionen idag. Det mest väldefinierade svenska systemet för produktion av ekologiskt gris-kött är den KRAV certifierade grisköttproduktionen. År 2000 slaktades 20 820 stycken KRAV godkända grisar, vilket utgör ca 1 % av det totala antalet grisar som slaktades. KRAV:s regler innebär en rad förändringar i uppfödningssystemen i jämförelse med de mer konventionella modellerna. Bland annat får grisarna ett högre inslag av grovfoder i foderstaten och bättre möjligheter till motion. KRAV-grisar växer ofta något långsammare och är ofta mer vana vid yttre stimuli, vilket kan ha till följd att de inte blir lika stressade som konventionella grisar vid transport och slakt. Alla dessa faktorer har i olika studier visat sig kunna påverka grisköttets kvalitet.

Konsumenter som väljer att köpa ekologiskt producerade produkter gör det eftersom de anser att det alternativt producerade grisköttet har kvalitetsfördelar i form av högre produktions- och/eller produktkvalitet. I arbetet med att finna lösningar för en mer uthållig köttproduktion är det viktigt att veta hur olika förändringar i produktionsystemen påverkar köttets kvalitet. Erfarenheter från andra områden (t.ex. functional foods) säger att det kan vara mycket svårt att få konsumenter att välja ett uthålligt producerat kött om produktens kvalitet inte är tillfredställande. Det sant uthålliga köttet ska alltså vara minst lika bra eller bättre än det konventionella vad gäller utseende, smak, lukt, mörhet och näringsvärde.

I samarbete med andra institutioner vid SLU har vi i tre delstudier försökt täcka upp olika aspekter såsom val av foder, tillgång till grönbete och motion och deras effekt på grisköttets kvalitet. I studie nummer ett jämförde vi kött från slaktsvin som tillbringat sommaren utomhus med tillgång till bete i form av växande korn, havre och ärtor med kött från deras kullsyskon som istället varit inomhus. Båda grupperna utfodrades med konventionellt slaktsvinsfoder innegrisarna gick i stora boxar för att ha liknande möjlighet till motion som utegrisarna. Köttkvalitetsanalyserna gjordes i en skinkmuskel, *M. biceps femoris*.

Utomhusvistelse och tillgång till bete resulterade i kött med en något försämrad vätskehållande förmåga (högre droppsvinn, 7,0 jämfört med 5,8 %,  $p = 0.047$ ) samt en lägre proteinhalt (21,0 vs. 21,6 %,  $p = 0.010$ ), men i övrigt skilde sig inte köttets teknologiska kvalitet från kött ifrån de konventionellt uppfödda kullsyskonen (Nilzén et al., 2001). Dessutom innehöll det intramuskulära fett (det som finns insprängt i muskeln) från grisar som haft tillgång till grönbete en högre halt fleromättade fettsyror (Högberg et al., 2001b; Nilzén et al., 2001). Dessa

fettsyror har bland annat visat sig fördelaktiga i förhindrandet av uppkomsten av hjärt- och kärl sjukdomar (Horrocks and Yeo, 1999).

En högre halt fleromättade fettsyror kan leda till att köttet härsknar fortare. För att studera om köttet från utegrisarna härsknade snabbare än det från innegrisarna lät vi kött från de båda grupperna ligga i frysen under tre månader. Därefter mätte vi mängden av två ämnen (malondialdehyd och peroxider) som indikerar om köttet försämrats genom härskning. Vi kunde inte finna några skillnader i halten av dessa båda föreningar mellan grupperna. Detta berodde förmodligen på den högre halt av den naturliga antioxidanten E-vitamin som analyserats i köttet från de grisar som fötts upp utomhus med tillgång till bete.

Även en sensorisk studie av samma kött där man använde sig av en tränad smakpanel har genomförts. Man drog där slutsatsen att det är möjligt att föda upp grisar utomhus utan någon större effekt på köttets sensoriska kvalitet. Studien visade att skinkan från grisarna som fötts upp inomhus var saftigare och syrligare än den utomhusuppfödda varianten även om skillnaderna var små (Jonsäll et al., 2001a).

I studie nummer två koncentrerade vi oss på fodrets effekt på köttkvaliteten. Skulle ett foder som var sammansatt enligt KRAV:s principer ha någon effekt på köttets kvalitet? Alla grisar (totalt 240 grisar) föddes upp inomhus i konventionella slaktsvinsboxar. Hälften fick ett konventionellt slaktsvinsfoder och den andra hälften fick ett ekologiskt foder. När vi undersökte köttet från 99 av dessa djur med avseende på vanliga köttkvalitetsparametrar som droppsvinn, protein- och vattenhalt samt pH-värde i köttet kunde vi inte påvisa några skillnader mellan kött från grisar som fått konventionellt eller ekologiskt foder. Vidare kunde vi i studie två se att balansen mellan olika fettsyror i fodret avspeglar sig väl i muskelns fettsyrasammansättning (opublicerade data).

Slutligen, i studie nummer tre, tittade vi på kött från grisar som fötts upp helt enligt KRAV:s regler och jämförde det med kött från konventionellt uppfödda grisar (totalt 69 djur). Preliminära resultat visar att köttet från kotlettmuskeln (*M. Longissimus dorsi*) från de ekologiska grisarna även i denna studie hade sämre vätskehållande egenskaper. Dessutom krävdes en större kraft för att skära köttet med en så kallad "Texture analyser". Det ekologiskt producerade köttet hade en lägre intramuskulär fetthalt och till skillnad från vår första studie en högre proteinhalt. Efter sensorisk analys utförd av en tränad smakpanel fann Jonsäll et al. (2001b) att köttet från de grisar som fötts upp enligt KRAV:s regler var mindre saftigt och upplevdes som mera "smuligt" än det från de konventionella grisarna.

En konsumenttest där 200 personer deltog visade dock att en vanlig konsument inte kan känna skillnad på griskött från de båda uppfödningssystemen (Jonsäll et al., 2001b).

Vidare visade studie tre, likt studie två, att fettsyrasammansättningen i muskeln samvarierade med fodrets fettsyrasammansättning. Detta innebar att eftersom de konventionella grisarna hade

fått ett foder med hög halt av fleromättade fettsyror så hade även de konventionella grismuskulerna hög nivå av fleromättade fettsyror. I detta fall fick det också konsekvenser för härskningsbenägenheten där köttet från de konventionella grisarna härsknade lättare än de kravuppfödda (Högberg et al., 2001a). Det måste dock understrykas att detta inte innebär en specifik fördel med ekologiskt kött, utan att det som i hög grad styr härskningsbenägenheten är fodrets sammansättning vilket kan variera från köttproducent till köttproducent.

Slutsatserna från ovanstående studier är följande: 1) Utomhusvistelse med möjlighet till motion verkar vara negativt för köttets vattenhållande förmåga. Detta kan hänga samman med förändringar i av den levande muskeln metabolism vid ökat motionerande, som i sin tur kan leda till olikheter i det biokemiska förloppet efter slakt mellan kött från ekologiska och konventionella uppfödningssystem. Proteinhalten i köttet har i våra studier visat sig både öka och minska som en följd av utevistelse. Om man jämför med andra studier är det vanligast att grisar som fötts upp utomhus blir magrare och köttet får en högre proteinhalt (Dworschák et al., 1995; Enfält et al., 1997).

2) Fettsyrasammansättningen i köttet varierar i hög grad med vad grisarna får för foder. Detta kan få olika konsekvenser för det nutritionella värdet på köttet och härsknings benägenheten.

3) Vidare har våra studier visat att grisköttets fettsyrasammansättning blir mer fleromättad vid tillgång till grönfoder och de negativa effekterna av detta (härskning) har visat sig motverkas av en förhöjd halt E-vitamin i kött från "betande" grisar.

4) Slutligen har vi också sett att det finns skillnader, främst vad gäller saftighet, mellan konventionella och mer extensivt uppfödda grisar när man använder en tränad panel för att bedöma köttets sensoriska egenskaper. I vår studie kunde vanliga konsumenter dock inte känna någon skillnad när de fick smaka på ekologiskt och konventionellt kött vid samma tillfälle.



## Referenser

- Dworschák, E.; Barna, É.; Gergely, A.; Czuczy, P.; Hóvári, J.; Kontraszti, M.; Gaal, Ö.; Radnóti, L.; Bíró, G.; Kaltenecker, J. Comparison of some components of pigs kept in natural (free-range) and large-scale condition. *Meat Science* 1995, 39, 79-86.
- Enfält, A.-C.; Lundström, K.; Hansson, I.; Lundeheim, N.; Nyström, P.-E. Effects of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. *Meat Science* 1997, 45, 1-15.
- Horrocks, L. A.; Yeo, Y. K. Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). *Pharmacol. Res.* 1999, 40, 211-225.
- Högberg, A.; Pickova, J.; Babol, J.; Andersson, K.; Dutta, P. C. Muscle lipid, vitamins E and A, and lipid oxidation as affected by diet and RN genotype in female and castrated male Hampshire cross-bred pigs. *Meat Science* 2001a, In press.
- Högberg, A.; Pickova, J.; Dutta, P. C.; Babol, J.; Bylund, A. C. Effect of rearing system on muscle lipids of gilts and castrated male pigs. *Meat Science* 2001b, 58, 223-229.
- Jonsäll, A.; Johansson, L.; Lundström, K. Sensory quality and cooking loss of ham muscle (*M. biceps femoris*) from pigs reared indoors and outdoors. *Meat Science* 2001a, 57, 245-250.
- Jonsäll, A.; Johansson, L.; Lundström, K.; Andersson, K. H.; Nilsen, A. N.; Risvik, E. Effects of genotype and rearing system on sensory characteristics and preference of pork loin (*M. longissimus dorsi*). *Meat Science* 2001b, Accepted.
- Nilzén, V.; Babol, J.; Dutta, P. C.; Lundeheim, N.; Enfält, A.-C.; Lundström, K. Free range rearing of pigs with access to pasture grazing - effect on fatty acid composition and lipid oxidation products. *Meat Science* 2001, 58, 267-275.

# ØKOLOGISKE FØDEVARER OG MENNESKETS SUNDHED - KONKLUSIONER FRA EN DANSK RAPPORT

*Peter Marckmann, Herlev  
Sygehus, E-post: pma@kvl.dk*

Økologisk fødevarerproduktion har nogle oplagte miljømæssige konsekvenser. Mange danske forbrugere køber imidlertid økologiske fødevarer, fordi de mener at kunne opnå øget sundhed ved selve indtagelsen af produkterne. Baggrunden er formentlig at visse økologiske kredse gennem årene har hævdet, at økologiske fødevarer er rigere på vigtige næringstoffer og sekundærstoffer, og at de økologiske fødevarer i kraft heraf blandt andet kan forebygge kræft, barnløshed og allergi. Da den økologiske produktion efterhånden er betydelig og desuden er i stadig vækst i Danmark, er det naturligvis af stor politisk interesse at få kendskab til de reelle sundhedsmæssige konsekvenser af at spise økologiske fødevarer. Den danske stat bevilgede derfor i 1999 projektmidler til at udføre en stor litteraturregning af emnet. Arbejdet blev udført af en projektgruppe bestående af forskere med forskellig baggrund (agronomi, medicin, ernæring, sociologi, og antroposofi) assisteret af en ekspertgruppe på 35 personer, som omfattede førende danske forskere inden for blandt andet toxicologi, human reproduktion, plantefysiologi, og økologisk husdyrproduktion. Resultatet af projektet foreligger i form af en rapport med titlen "Økologiske fødevarer og menneskets sundhed", som udkom i februar 2001 (kan rekvireres via e-post: Foejo@agrsci.dk).

Litteraturregningen afslørede at der foreligger meget sparsomt med videnskabelige undersøgelser til belysning af økologiske fødevarers sundhedsmæssige betydning. Rapportens hovedkonklusion skal ses i lyset heraf: Der findes aktuelt ikke dokumentation for at forbrug og indtagelse af økologiske fødevarer er sundere end forbrug og indtagelse af konventionelt producerede fødevarer. Med hensyn til naturlige indholdsstoffer har en række undersøgelser vist at visse økologiske planteprodukter har et højere indhold af tørstof og C-vitamin, samt et lavere indhold af protein og nitrat end konventionelle produkter. Disse forskelle synes primært forklaret ved forskelle i N-tilførslen og vurderedes at være af kvantitativt begrænset betydning og af sundhedsmæssig usikker betydning. Det lykkedes ikke for projektgruppen at identificere pålidelige kilder, der kunne støtte udsagnet om at økologiske fødevarer er rigere på sundhedsfremmende sekundærstoffer. Der fandtes ingen undersøgelser, som belyser betydningen af økologiske fødevarer på kræft- eller allergiforekomst, men derimod foreligger der er del ældre dyrestudier, som antyder en gavnlig effekt af økologiske foderstoffer på reproduktionsforhold. De få humane stu-

dier, som har forsøgt at belyse samme problematik, er imidlertid inkonklusive, så også dette emne må anses for utilstrækkeligt afklaret.

Det er veldokumenteret at økologiske planteprodukter (frugt, grønt, korn) oftest er helt fri for pesticidrester og vækstregulerende midler (stråforkortere). I modsætning hertil kunne der ifølge en dansk rapport fra 1999 påvises pesticidrester i omkring en tredjedel af alle konventionelle planteprodukter samt stråforkortere i helt op til 80% af kornprøverne. Brugen af stråforkortere til brødkorn er siden ophørt. Disse forhold er naturligvis umiddelbart bekymrende. Ifølge den danske toxicologiske ekspertise er restindholdet af disse fremmedstoffer i vores fødevarer imidlertid på et så lavt niveau, at det ikke indebærer nogen sundhedsmæssig risiko.

Litteraturgennemgangen afslørede enkelte sundhedsmæssigt problematiske forhold ved animalske økologiske produkter. Adgangen til udearealer er øget i den økologiske husdyrproduktion og dette forhold ser ud til at øge forekomsten af sygdomsfremkaldende bakterier i kyllingeflokke. Frilandsproduktionen betyder endvidere en øget eksponering for universelt forekommende miljøgifte såsom persistente pesticider og dioxiner, som dermed muligvis kan optræde i øget koncentration i økologiske produkter.

Vores sundhed er ikke alene bestemt af vores fødevarers indhold af forskellige stoffer. De værdier, som fødevarerne i øvrigt repræsenterer, har også betydning for forbrugerens livskvalitet og velvære. For mange forbrugere har det sundhedsmæssig betydning at spise fødevarer frembragt ved en produktionsform, som værner om miljøet, og som prioriterer dyrevelfærd, bæredygtighed, nærhed, gennemskelighed og naturlighed højt. En økologisk fødevarerproduktion baseret på sådanne værdier vil derfor have en gavnlig sundhedsmæssig betydning for denne type forbrugere. Hvorvidt der samtidig er nogle direkte biomedicinske sundhedsgevinster ved at indtage økologiske fødevarer er som sagt endnu uafklaret. Vi behøver meget mere forskning for at kunne give et færdigt svar på det spørgsmål.

# HUR REAGERAR UPPBUNDNA KOR PÅ RASTNING?

Jenny Loberg, Institutionen för  
husdjurens miljö och hälsa, SLU,  
Uppsala, Tel: 0511-67245, E-post:  
jenny.loberg@hnh.slu.se

När kor är ute på bete rör de sig huvudsakligen för att komma till vatten, mat, viloplatser, social kontakt, skydd för vind och för att hitta sexuella partners. Frågan man kan ställa sig är om kor har ett behov av att röra sig om alla dessa behov redan är tillfredsställda, d.v.s om de har vatten, mat och viloplats inom räckhåll. På en båsplats kan man anta att dessa behov är tillfredsställda, även om korna kanske skulle välja ett annat underlag att ligga på. Om man då släpper kor lösa skulle de inte röra sig speciellt mycket om rörelse endast utförs för att komma till ovannämnda resurser. Om kor däremot rör sig mycket när de släpps lösa kan man anta att de har ett behov att utföra rörelsen i sig, oavsett om de har tillgång till mat, vatten och viloplats.

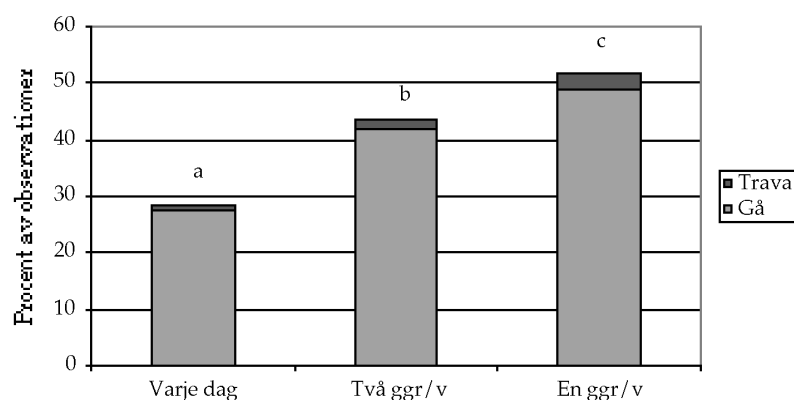
Man har tidigare visat i studier av kalvars behov av att leka, att rörelsen i sig tillför kalven något. Kalvar som inte haft möjlighet att hoppa och leka under ett antal dagar utför mycket mer av detta när de släpps ut i en större inhägnad än kalvar som haft möjlighet till att hoppa och leka varje dag. I samma studie visade man att även kvigor hade ett behov av att röra sig för rörelsens egen skull. Dessa studier har genomförts på yngre djur och man kan tänka sig att detta behov avtar med åldern och kanske t.o.m. helt försvinner. Därför ville vi testa om även vuxna kor har ett inre behov av att röra sig och om detta behov ökar med tiden sedan de senast fick komma ut och röra sig. Vi studerade också om kor som rastades regelbundet hade lättare att lägga sig ner inne på båspallen jämfört med kor som stod bundna hela vintern.

## Vad gjorde vi?

Korna som användes i studien stod på Kriminalvårdens gård Rödjan i Mariestad. Det fiffiga med att ha studien där var att där fanns det alltid folk som kunde släppa ut och in korna vardag som helgdag eftersom det var klienterna som skötte djuren. Vi delade in deras 52 SRB kor i fyra lika stora grupper om 13 kor. En av dessa grupper fick stå inne hela vintern och de andra tre grupperna rastades olika ofta: varje dag, två gånger i veckan och en gång i veckan. Rastningen skedde mellan kl. 13:00 - 14:00 och korna släpptes ut i en av två fällor som fanns bakom ladugården. Underlaget i fällorna var till en början gräs men under hösten blev det mer och mer lera som senare frös och täcktes med snö under januari och februari. I mars var det barmark med lera igen som torkade upp fram i april. Vi studerade kornas beteende under rastningen respektive i stallet för den grupp som inte rastades. Detta skedde vid två tillfällen per månad och grupp från november till april. Under februari och mars tittade vi även på kornas lägningsbeteende inne på båspallen.

## Vad gjorde korna?

De kor som bara rastades en gång i veckan gick och travade mer än kor som rastades varje dag eller två gånger i veckan. Även kor som rastades två gånger i veckan gick och travade mer än kor som rastades varje dag (se figur 1). Detta tyder på att korna har ett behov av att röra sig även om de inte behöver, och att detta behov ökar ju mer sällan de rastas. De enda kor som sågs ligga ute under rastning var de kor som rastades varje dag. Någon ko lade sig ner under nästan varje rastning och hon hade också stora svårigheter att lägga sig ned på båspallen inne. Jag fick en känsla av att hon tog tillfället i akt när hon kom ut att ligga mjukt.



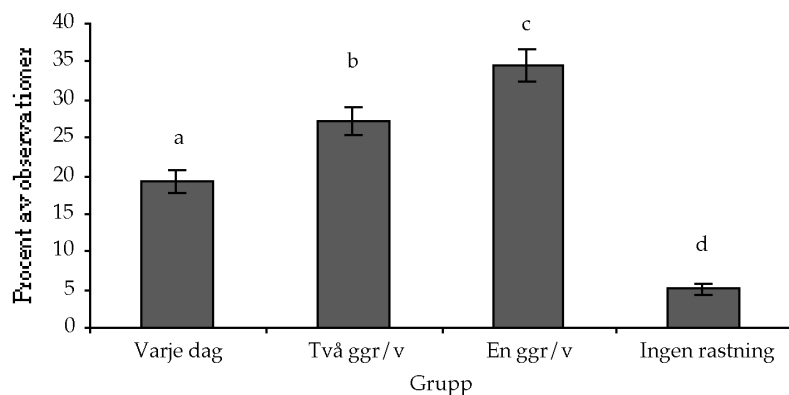
Figur 1. Mängden gå och trava under rastning ökade när korna rastades mer sällan. Staplar med olika bokstäver skiljer sig åt statistiskt.

De kor som rastades slickade sig mer när de kom ut i rastfällan jämfört med kor som stod inne hela vintern. De kor som slickade sig mest av de som rastades, var de äldsta korna som befann sig sent i dräktigheten. En möjlig förklaring till detta är att dessa kor har svårast att slicka sig när de står uppbundna p.g.a. att de kanske är stelare än yngre kor och dessutom är som tyngst strax innan kalvning. Ute i en rastfälla har de både mer utrymme och står på ett bättre underlag. När dessa kor försökte slicka sig inne på båspallen gled de ofta ner med bakklövarna i gödselrännan. Korna slickade sig också mer på bakroppen, under magen och uppe på ryggen när de var ute i rastfällan medan korna som stod inne slickade sig mer på främre delen av kroppen.

Kor är flockdjur och har därför ett välutvecklat socialt liv som delvis förhindras när de står uppbundna under halva året. Vi fann att kor som rastades spenderade mycket tid med att nosa på varandra och de kor som nosade mest på varandra var de kor som endast rastades en gång i veckan. Detta kan bero på att de inte kände igen varandra lika lätt som kor som rastades, och då träffades mer ofta.

Kor utforskar nya omgivningar genom att nosa och slicka på okända föremål och detta var något som de ägnade en del tid åt ute i

fållan. Dessa beteenden kallade vi med ett samlingsnamn för "undersökande beteenden". Undersökande beteenden utfördes mest av den grupp som rastades en gång i veckan och naturligt nog minst av den grupp som inte rastades (se figur 2).



Figur 2. Mängden undersökande beteenden ökade när korna rastades mer sällan. Staplar med olika bokstäver skiljer sig åt statistiskt.

Vi tror att rastningen ger kor mer stimulans i form av nya intryck och lukter som de inte utsätts för inne i ladugården. Kor som står inne hela vintern behöver inte undersöka sin omgivning eftersom den inte ändras så mycket under den tid de står inne. Vi såg inga tendenser till att korna som rastades undersökte fållan mindre och mindre under vintern, vilket man kunnat anta ju mer de kände till fållan. Miljön ute ändras hela tiden med väder och vind och många gånger sågs korna stå och bara nosa i vinden.

Läggningsbeteendet som studerades inne i ladugården påverkades inte av rastningen. Inom varje grupp fanns det kor som hade svårt att lägga sig och de som hade lätt att lägga sig. Den tid som korna stått uppboundna (från november till februari) när vi registrerade läggningsbeteendet verkade inte ge en negativ effekt på kornas rörlighet när de skulle lägga sig. Där spelar kanske andra faktorer större roll som t.ex. båsfallens utformning, underlagets hårdhet och kornas ålder och eventuella problem med klövar och ben. För att se om rastningen hade någon effekt på kornas mjölkavkastning jämförde vi de olika grupperna avkastning (kg mjölk) utifrån de provmjölkningar som gjordes under perioden. Vi fann inga skillnader mellan de olika grupperna. Avkastningen låg i snitt på 19 kg mjölk/dag.

Slutsatserna från denna studie är att kor verkar ha ett behov av att röra sig även om andra behov är tillfredsställda så som mat, vatten och viloplats. Detta behov kan tillgodoses med regelbunden rastning om den görs tillräckligt ofta. Om rastningen sker ofta blir den också en rutin för korna vilket gör det lättare vid varje enskilt tillfälle att släppa ut dem. Rastningen ger korna en möjlighet till sociala kontakter med andra än sina närmaste båsgrannar och ger dem stimulans i form av ny miljö med nya spännande lukter och synintryck.

# SLÄPP HÖNORNA LOSS...

Det är mycket tydligt att de ekologiska hönsen får en större frihet än sina medsystrar i bur. De traditionella hönsburarna med en mycket begränsad yta ger inte alls hönsen någon möjlighet till naturliga beteenden.

Målsättningen för ekologisk hönshållning är att djuren skall ges möjlighet till ett naturligt beteende. Det innebär god djuromsorg och en trivsamt miljö med tillgång till utevistelse och dagsljus i husen. Hönsen skall kunna sitta på sin pinne och sova, de skall få värpa i ett värprede och de skall ges möjlighet att sandbada. En stor del av fodret ska vara ekologiskt odlat och får inte innehålla syntetiska tillsatser eller foderråvaror av GMO-ursprung.

## Produktionen

Produktionen av ekologiska ägg i Sverige har ökat från 4000 hönor som producerade ca 60 ton ägg år 1995 till 160 000 hönor och en produktion på ca 2000 ton ägg år 2001.

De ekologiska äggen produceras på gårdar som har allt från några enstaka höns till mer specialiserade produktionsenheter med upp till 10 000 värphöns. Omkring 30 av totalt 105 ekoäggsproducenter har fler än 1000 höns. De har ett permanent hönshus med liknande inredning som för frigående höns och med tillhörande rastgård och betesfällor.

En annan kategori ekoäggsproducenter har upp till ett par hundra höns inhysta i flyttbara hönshus som sommartid ingår i växtföljden på åkern samtidigt som hönsen ständigt erbjuds ny rastfälla. Höns kan även hjälpa till med ogrärensning bland fruktträd, bärbuskar och grönsaksodlingar

Knappt hälften av de som producerar ekologiska ägg har en liten hönsflock med mindre än 100 höns

## De ekologiska hönsens välfärd

Det ekologiska regelverket säger att hönsen sommartid skall ges tillgång till utevistelse med "betestillgång" och de skall ha grovfoder hela året. Fodret får innehålla max 20% konventionella råvaror. Hönshuset skall ha dagsljusinsläpp och sandbad. Det får högst finnas 6 hönor per



Ekologiskt hönshus som rymmer  
6000 värphöns

m<sup>2</sup> inomhusyta och antal värpreden och sittpinnar enligt djurskyddslagens bestämmelser. Det är tillåtet att köpa in värpfärdiga unghöns men då gäller sex veckors karens på äggproduktionen. EU förordningen som infördes i KRAV:s regelverk år 2000 medförde ett betydligt mer detaljstyrt regelverk för ekologiska fjäderfä.

Vilka faktorer påverkar/riskerar ekohönans välfärd?

### **Djurmateriäl**

I de större ekologiska hönsflockarna används nästan uteslutande moderna värphönshybrider. De är framtagna och avlade för att producera i burhållning och är därför inte bäst lämpade för frigående system med utevistelse. Hybriderna är känsliga för variationer i både näringsintag och närmiljö.

De mindre flockarna ingår ofta som ett traditionellt inslag på den ekologiska gården. De består ibland av rashöns eller svenska lantraser och de hönsen får ofta en större frihet dvs de kan få ströva fritt på ladugårdsbacken. Dessa raser är inte så högproducerande och tål därför variationer både i näringstillgång och miljö.

### **Foder**

De allra flesta producenterna använder ett färdigt helfoder önskvärt vore att fodertillverkare tog fram ett koncentrat som kan kompletteras med egenodlad spannmål. För små besättningar kan man rekommendera fritt foderval dvs foderråvarorna serveras var för sig.

### **Problemställningar**

Djurmaterialet dvs värphönshybriderna är inte helt anpassade till de variationer i miljö och näringstillgång som ekohönan utsätts för. De stora besättningarna köper in 16 veckors värpfärdiga unghöns som på ganska kort tid skall anpassas till nyheter som utevistelse och dagsljus. Eftersom hönan är mycket produktiv ca 300 -340 ägg per år så kräver hon ett väl sammansatt foder med bra proteinkvalitet. Från den 31 juli 2000 är det inte längre tillåtet att tillsätta syntetiska aminosyror och producenterna har diskuterat konsekvenserna med forskare och foderindustri. I större besättningar med lågt metionininnehåll i fodret har problem med hög dödlighet och därmed kortare produktionsperiod befarats. Det kan medföra störningar som kannibalism och fjäderplockning.

### **Dagsljus**

Hönan är känslig för starkt ljusinsläpp i hönsuset hon behöver också inför värpstarten kunna ges en begränsat antal ljustimmar per dag, sk ljusprogram. Utveckling av bra och enkla lösningar för att sköta ljusstyrningen är önskvärt.



## Utevistelsen

Utevistelsen ökar risken för att hönsen kommer i kontakt med smittor. Det man först tänker på är salmonella, som eventuellt kan överföras från småfåglar, råttor och möss, genom att hönsen har kontakt med djuren eller deras träck. Salmonellasmitta på hönsen betraktas som mycket allvarligt och leder till utslaktning och sanering. Det är därför mycket viktigt att se till att smittbärare inte lockas till hönsgården. Ut-fodring får aldrig ske utomhus!

Andra tänkbara smittrisker är inälvsparasiter som koccidios och spolmask samt bakterieinfektioner som t ex rödsjuka samt även en större smittrisk av kvalster.

Utevistelsen medför oftast inga större problem. Men det behövs utvecklingsarbete för att hitta system som ger hönan en trygg utevistelse som hon utnyttjar på bästa sätt. Ekohönshållare behöver också lära sig alternera fällor och sanera ytskiktet närmast höns huset för att på så sätt minska riskerna för hönsen.

Den ekologiska äggproduktionen utgör idag 3 % av äggproduktionen i Sverige. Nyligen diskuterades lämplig målsättning för ekoäggen mot bakgrund av Aktionsplan 2005. Det är glädjande att kunna förmedla att företrädare för branschen ser inga större hinder med ekoäggsproduktionen idag och att målet kan ligga på 10 % av den totala äggproduktionen år 2005.



*Ekohöna från Haninge letar ivrigt efter godsaker i skydd av högt gräs.*

# MÅR DJUREN BRA I EKOLOGISKT LANTBRUK?

Vonne Lund, Institutionen för  
husdjurens miljö och hälsa, Skara,  
Tel: 0047-62 52 06 26, E-post:  
vonne.lund@hnh.slu.se

## Djurhälsan viktig i ekologisk produktion

God djurhälsa är viktig i all husdjursproduktion, men kanske särskilt i ekologisk produktion. Anledningen är att man i ekologisk produktion inte har samma möjligheter att använda t.ex. antibiotika och andra karensbelagda läkemedel. I de fall som man ändå tvingas bruka läkemedel får det extra kännbara konsekvenser för gårdens ekonomi eftersom KRAV:s regler kräver minst dubbel karenstid, och vid upprepade behandlingar kan djuret mista KRAV-märkningen. Den förebyggande hälsovården blir därför helt central i ekologiskt lantbruk. KRAV skriver i sina regler: "Djurhållningen skall vara sådan att den genom goda djurmiljöer, skötsel och utfodringsrutiner befrämjar en god hälsa och håller sjukdomsnivån låg. Ett gott hälsotillstånd är en förutsättning för att djurproduktionen skall kunna godkännas av KRAV."

## Varför så stränga regler?

Anledningen till dessa stränga regler kan man också fundera över. Utgångspunkten är helt klart omsorgen om miljön. Spridning i naturen av substanser som har lång nedbrytningstid och/eller negativ inverkan på levande organismer bör så långt möjligt undvikas, sett ur det systemperspektiv som ekologiskt lantbruk baseras på (Lund och Röcklinsberg, 2001). Det är ett känt faktum att liberalt bruk av antibiotika och avmaskningsmedel leder till resistens hos bakterier respektive parasiter (Anon. 1997). Många preparat bryts dessutom inte ner i djurkroppen utan följer med träcken ut och påverkar då t.ex. de organismer som normalt bryter ned och inlemmar gödseln i naturens kretslopp av näringsämnen.

Den långa karenstiden kan förklaras av att man önskar ge konsumenten garantier för att den ekologiska maten verkligen är "ren" från rests substanser. Man skulle även kunna tänka sig att satsningen på förebyggande hälsovård stämmer bättre med det ekologiska lantbrukets idéer om djurvänlighet.

Många djurväl-färds- och hälsoproblem i dagens djurhållning kan relateras till att djurens medfödda beteendepertoar och fysiologi antingen inte motsvarar de krav som ställs i moderna djurmiljöer (t.ex. när det gäller höga bullernivåer) eller att djuren inte har möjlighet att få utlopp för sina beteenden i sådana miljöer (t.ex. kalvar i små enkelboxar) (Fraser et al., 1997). Det ekologiska lantbrukets kraftiga betoning av att djuret ska ha möjlighet att utöva ett naturligt beteende och få foder som är anpassat till dess fysiologi borde alltså medföra bättre djurhälsa. Frågan är då om det ekologiska lantbruket verkligen har lyckats med föresatserna så att djuren också är friskare i praktiken.

### **Få vetenskapliga studier presenterade**

För att få svar på frågan genomförs en litteraturstudie vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa i Skara. Det visade sig att mycket få vetenskapliga studier genomförts. Endast ett tiotal artiklar finns publicerade i internationella refereegranskade tidskrifter, från studier utförda i Danmark, Norge, England, Schweiz och Sverige. De flesta behandlar hälsoläget hos mjölkkor. I tillägg finns ett 20-tal undersökningar av varierande kvalitet, där resultaten publicerats i form av rapporter eller i nationella tidskrifter. Endast några studier omfattar också jämförelser mellan ekologiska och konventionella gårdar.

På basis av de studier som är presenterade kan man inte dra slutsatsen att djurhälsan i ekologiska besättningar skulle vara sämre, snarare pekar resultaten i motsatt riktning. Det är emellertid svårt att dra generella slutsatser rörande djurhälsan i ekologiska system från befintligt material.

Den slutsats som definitivt kan dras är att det finns ett stort behov av att det utförs stora epidemiologiska studier med strikt vetenskaplig uppläggning för att svara på frågan om djurhälsan i ekologiskt lantbruk skiljer sig från den i konventionella system.

### **Litteratur**

- Anon. 1997. Antimikrobiella fodertillsatser. Sammandrag. SOU 1997:133.
- Fraser, D., D. M. Weary, E. A. Pajor och B. N. Milligan. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns, *Animal Welfare* 6, pp.187-205.
- Lund, V. och Röcklinsberg, H. 2001. Outlining a conception of animal welfare for organic farming systems. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, vol. 14, no. 4 (in press)

# ETOLOGISKA, EKOLOGISKA OCH ETISKA ASPEKTER PÅ DJURHÅLLNING

*Helena Röcklinsberg, Centrum för tillämpad etik, Linköpings universitet, E-post: HelRo@cte.org.liu.se*

Under självhushållets tid och så länge som de flesta svenskar hade en självklar förankring i något lantbruk hörde det till allmänbildningen att veta varifrån maten på bordet kommer. I stor utsträckning hade dessutom hushållets medlemmar varit med att framställa den, d.v.s. medverkat i något av de många led och skötselmoment som behövs för att kunna servera en måltid. På grund av urbaniseringen och industrialiseringen av lantbruket har idag allt färre denna direkta kontakt med lantbruket och matframställningen. Det har under många år ansetts nästintill ointressant hur maten tillverkas, av vad den produceras, huvudsaken har varit att det sker "rationellt" och att priserna på framförallt köttprodukter kan sänkas, helst radikalt. Idag har många människor dock blivit allt mer medvetna igen om vad de äter, varifrån maten kommer, hur den odlats eller hur djuren hålls och behandlas innan de läggs på tallriken.

## **Djuretiska aspekter**

Svenskar uttrycker gärna att de är måna om att djuren ska behandlas väl, att det är viktigt med en stark djurskyddslag, och man vet att "Sverige är bäst" härvidlag. Detta till trots har inte djuretiken varit något självklart forskningsämne inom varken SLU eller andra universitet i Sverige. Den har dock vuxit sig stark inom den tillämpade etiken vid olika filosofiska och teologiska fakulteter i Europa, Nordamerika och Australien.

Peter Singer och Tom Regan är de mest kända djuretikerna. De delar två grundläggande perspektiv. Dels att det är omoraliskt att göra skillnad mellan olika arter, dels att bara de som har förmåga att uppleva lidande eller njutning är moraliskt relevanta, d.v.s. bara dessa individer ska och kan visas hänsyn. De skiljer sig dock på en avgörande punkt: de väljer två helt olika etiska teorier för sin argumentation. Singer betonar att förmågan att hysa intressen (utifrån grundläggande resp. andra behov) är den egenskap eller det tillstånd som ska visas hänsyn, medan Regan betonar vikten av att respektera varje "livsobjekts" egen värde.

Med dessa etiska teorier kan en del förändringar av dagens industriella djurhållning motiveras. Utan att här gå in på de olika etiska grunderna och finesserna kan jag konstatera att dessa perspektiv dock inte räcker inom ett ekologiskt lantbruk. Om det bara är de individer som kan känna som har moralisk relevans – vad skulle motivera en ekologisk helhetssyn eller bevarande av artmångfald?

## **Djuretik inom ekologiskt lantbruk - exemplifierat med grisar**

När hänsyn ska tas till etiska aspekter är det inte bara djurets förmåga till lidande som är moraliskt relevant, utan även respekt för djuret i sig, i sin egen individ. Det betyder att respekt för dess artspecifika behov blir relevant, eftersom djuret bara kan vara sig själv, bara vara en individ av en viss art. Biologiska eller fysiologiska fakta att djuren kan lida bildar en viktig utgångspunkt, men måste kombineras med att djuren har medfödda grundläggande beteendemönster som inte ändrats under aveln och domesticeringsprocessen. Ett djur som hindras från att utföra dessa beteenden orsakas frustration och stress. När suggan försöker hantera sina stimuli att bygga ett bo inför grisningen men varken har tillgång till grenar, sly, gräs eller ens halm kan beteendeloopen inte slutas och hon hamnar i ett stresstillstånd. Detta avhjälpas inte av att hon avskiljs från kultingarna genom en järngrind, hennes interna behov att bygga bo styrs inte av att den funktion boet fyller (ev.) täcks av värmelampa och avspärning. Suggans lidande beror på att stallsystemet inte är anpassat till hennes behov. När detta lidande är moraliskt relevant måste alltså stallsystemet ändras, inte suggan.

När djuren ska respekteras i sig själva, för sin egen skull är det inte bara sådana ändringar som orsakat fysiskt lidande som är moraliskt felaktiga, utan även annan form av kränkning av djuret som reduktion av djuret till att det enbart är en produktionsenhet, eller genbank. Likaså måste även sådan genetisk modifiering diskuteras som inte ger direkta negativa fysiska upplevelser.

En djuretik som dessutom ska ha relevans inom ett ekologiskt lantbruk måste ta sin början i en grundläggande respekt för hela ekosystemet. En gris som fritt får utföra sitt grisspecifika beteende ägnar bl.a. en stor del av dygnet till att böka efter föda. Detta har förstås stor påverkan på marken, som dels kan belastas v.g. näringsämnen och kväve, men även bearbetas på ett effektivt sätt (åker- såväl som skogsmark). Ur ett helhetsperspektiv är det därför viktigt att inte hysa fler grisar/djur än den avsatta marken tål utan att överbetning eller övergödning riskeras liksom att parasittrycket inte blir för högt. Det blir därför viktigt med betesrotation liksom att djuren kan ges en "uppgift" i växt- och odlingsföljden.

Utifrån respekt för såväl djuret i sig och dess lidandeförmåga är det avgörande att ta hänsyn till dess artspecifika beteende. Etologisk kunskap om djuret är viktigt för att utforma en djuretik som är teoretiskt hållbar och kan omsättas i en praxis som inbjuder till god djuromsorg med djurhälsa för harmoniska djur. Utifrån respekt för hela ekosystemet är det viktigt att inte "tära på" balansen, utan att skapa djurhållningssystem där djuren har en funktionell plats i det agroekologiska systemet, och inte skadar ekosystemet i sin helhet.

# EKOSYSTEMTJÄNSTER - ETT BEGREPP "PÅ MODET" - MEN ÄR DET ANVÄNDBART?

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

Människans anspråk och påverkan på jordens alla ekosystem ökar stadigt. Förutom förändringar i klimatet orsakade av ackumulering av växthusgaser, tar vi idag i anspråk ungefär 40 % av all biomassa producerad på land. Detta ger andra arter mindre utrymme. Vi har fördubblat den mängd atmosfäriskt kväve som binds in i ekosystemen, vilket förändrar kvävetets kretslopp och ökar ackumulering av kväve i sjöar, grundvatten och hav. De största orsakerna är användningen av handelsgödsel, förbränning av olja och kvävefixering genom ökad odling av baljväxter. Dessutom använder människan idag 50 % av allt färskvatten på jorden, och tillgång till vatten kommer troligen att bli en av framtidens stora försörjningsproblem. (Vitousek m.fl., 1986; Vitousek m.fl., 1997; Jackson m.fl., 2001).

## Ekosystemtjänster ett människocentrerat begrepp

Ekosystemtjänster är ett begrepp som myntades redan på 1970-talet, men blev inte allmänt använt förrän i mitten av 1990-talet och då kanske främst av forskare inom fältet ekologisk-ekonomi, just med den groende insikten om att vi inte kan fortsätta att behandla naturen som en outtömlig källa och oändlig recipient (Mooney & Ehrlich, 1997, Jansson m.fl. 1994). Med detta begrepp kunde man fånga och synliggöra människans beroende av naturen, men också hur människans aktiviteter påverkar de ekosystemprocesser som genererar dessa tjänster.

Två använda definitioner på ekosystemtjänster är;

1. "Ekosystemtjänster är de förhållanden och processer genom vilka naturliga ekosystem ger förutsättningar för och underhåller mänskligt liv" (Daily, 1997, s.3, ff. övers.).
2. "En ekosystemtjänst är den nytta människor erhåller, direkt eller indirekt, från ekosystemfunktioner" (Costanza et al. 1997, s. 253, ff. övers.).

Ekosystemtjänstbegreppet har i dessa definitioner en människocentrerad utgångspunkt, där naturen producerar varor och tjänster för mänsklig "konsumtion". Vi står utanför ekosystemen och skördar "röntan" av det "naturkapital" som är jorden. Extrema försök att sätta pris på det totala värdet av olika ekosystemtjänster, förstärker detta synsätt. Costanza m.fl. (1997) värderade till exempel jordens samlade ekosystemtjänster och naturkapital till upp emot tre gånger mer än det sammanlagda värdet av alla länders bruttonational produkt. En sådan beräkning ger en falsk illusion av att dessa varor och tjänster, till exempel reglering av klimatet och gassammansättningen i atmosfären, underhåll av genetiska resurser, nybildning av jord etc., kan ersättas av varor och tjänster producerade i vår mänskliga ekonomi.

Många forskare (Leopold, 1949/1992; Wilson 1992; Odum, 1997

m.fl.) har dock en mer ekocentrisk infallsvinkel. I dessa forskares perspektiv är människan en del av det globala ekosystemet, och beroende på hur vi handlar blir vi en faktor som bidrar positivt eller negativt till helheten. Allt vi gör påverkar någon annan organism och alla delar hänger ihop. I detta perspektiv beskrivs funktionen hos jordens ekosystem hellre med ord som livsuppehållande system (life support system (Odum, 1997)) än med begreppet ekosystemtjänster.

Å andra sidan är försök att kvantifiera och värdera vår påverkan på beroende av ekosystemen ett sätt att skapa diskussion och bygga beslutsunderlag, just därför att det egentligen inte finns någon "ränta", och att vi inte kan undvika att hamna i valsituationer.

### **Ekosystemtjänster i jordbruket**

I diskussioner om hur jordbrukslandskapets ekosystemtjänster ska kunna gynnas kan det vara användbart att dela in ekosystemtjänsterna i tre olika grupper. Vissa av dessa tjänster kan dock ingå under två av grupperna och andra i alla tre:

1. Ekosystemtjänster som främst bidrar till andra ekosystem och det globala livsunderstödjande systemet, exempelvis:

- Upprätthållande av ett stabilt klimat; exempelvis genom fixering av kol.
- Deltagande i de globala hydrologiska och biogeokemiska kretsloppen; exempelvis vattnets, kolets, kvävet och fosfor.
- Nybildning av matjord; genom vittring av berggrunden och ackumulering av organiskt material.
- Upprätthållande av biologisk och genetisk diversitet.

2. Ekosystemtjänster som bidrar direkt till människors välbefinnande, exempelvis:

- Sammanhang, skönhet och meningsfullhet.
- Turism, naturupplevelser och kulturupplevelser.
- Rekreation och jakt

3. Ekosystemtjänster som främst understödjer produktionen, exempelvis:

- Fotosyntes; som möjliggör uppbyggnad av biomassa.
- Vattencirkulation; genom evapotranspiration.
- Näringscirkulation; genom nedbrytning och kompostering av organiskt material, vittring av oorganiskt material, produktion av stallgödsel samt kvävefixering.
- Pollinering; genom vilda insekter och odlade bin och humlor.
- Biologisk kontroll; genom vilt levande naturliga fiender och domesticerade husdjur såsom höns och grisar.
- Ogräskontroll; genom växtföljd och genom de tjänster, böande, pickande etc. som domesticerade husdjur tillhandahåller.
- Erosionskontroll; genom bindning av jorden med perenna och annuella växter.
- Reglering av vattenflöden och förhindrande av översvämningar; genom naturliga småvatten, meandrande vattendrag och

tidvis vattenfyllda sankmarker.

- Stabilisering av mikroklimatet; genom växtlighet, vatten och vallars förmåga till temperaturutjämning.
- Nedbrytning av avfallsprodukter och giftiga substanser; genom mikroorganismer i jord och vatten.

Sedan 1950-talet, då mekaniseringen på allvar tog fart, har det svenska lantbruket genomgått stora strukturomvandlingar med långtgående effekter i odlingslandskapet och dess mosaik. Små obrukade element i landskapet, så som åkerholmar och diken, som är nödvändiga förutsättningar för genereringen av många viktiga ekosystemtjänster har minskat drastiskt (Ihse, 1995; Björklund m.fl., 1999).

Dränering av våtmarker, gjorda i huvudsak före 1950-talet, och igenläggning av diken, har i kombination med ökad användning av handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel resulterat i ökat växtnäringsläckage (Johnsson & Hoffman, 1997) och ökad förekomst av bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten (Ulén & Kreuger, 2000). Ensidig spannmålsodling och uppodling av torvjordar har bidragit till minskad markbördighet och ökning av atmosfärens koldioxidhalt (Lillieskjöld och Nilsson, 1992, Person & Kirchmann, 1994).

Förändrad markanvändning har minskat den biologiska mångfalden i odlingslandskapet som i sin tur påverkat bevarandet av genetisk mångfald, biologisk reglering, pollinering etc. (se t.ex. Aebischer & Pott, 1990; Banaszak, 1992; Svensson, 1992; Bernes, 1994). Större fältstorlek, minskning av mängden tillgänglig föda och färre boplatser har lett till minskade populationer av fåltvilt (Frylestam, 1985; Dahlgren, 1987). Förändring i landskapsmosaik och i jordbrukets produktion har också haft stora konsekvenser för kultur-, natur- och rekreationsvärden.

### **Hur ska samhället gynna generering av ekosystemtjänster?**

Kunskap och skickligt förvaltande av de produktionsunderstödjande ekosystemtjänsterna (grupp 3) är grunden för den ekologiska produktionen. I det konventionella lantbruket har strävan i stället varit att genom externa insatser frigöra sig så långt det är möjligt från beroendet av lokala ekosystemtjänster. En minskning av externa insatser gynnar med andra ord genereringen av många ekosystemtjänster, eller omvänt, dessa tjänster är en förutsättning för att producera livsmedel med lägre insats av exempelvis olja, konstgödsel och bekämpningsmedel. Genom miljömedvetna konsumenter som väljer ekologiska livsmedel och politiska styrmedel som gör externa insatsmedel dyrare, gynnas därför många ekosystemtjänster.

Vilka ekologiska och sociala värden (grupp 1 & 2) som lantbruket ska generera är något som vi medborgare måste komma överens om. Vi måste identifiera var konflikter uppstår, både mellan enskilda gruppers olika intressen och mellan dessa grupper och samhället som hel-



het, idag såväl som för kommande generationer, och söka vägar för att hantera dessa konflikter.

I samband med förändringar i Sveriges och EU:s jordbrukspolitik efterfrågas en diskussion om vad "jordbrukets nya uppdrag" ska innehålla (J. Myrdal, SLU och M. Winberg, personlig kommunikation, 2001). I denna diskussion är ekosystemtjänster centrala. Att identifiera och kvantifiera de ekosystemtjänster som är förknippade med olika typer av jordbruksproduktion kan ge kunskapsunderlag till hur framtida lantbruksstöd ska se ut för att gynna genereringen av överenskomna ekologiska och sociala värden.

### **Ett triumfkort för ekologiskt lantbruk**

Det ekologiska lantbruket måste tydliggöra hur ekologiska produktionsmetoder bidrar till att gynnar olika typer av ekosystemtjänster och därmed bidrar till att uppfylla skilda sociala och ekologiska värden. Samtidigt som produktionsformen måste utvecklas i riktning mot att öka sitt bidrag till dessa värden. I detta arbete krävs tvärvetenskapliga forskningsmetoder med delaktiga forskare, bönder, rådgivare, medborgare och politiker.

### **Referenser**

- Aebischer, N.J., Potts, G.R., 1990. Long-term changes in numbers of cereal invertebrates assessed by monitoring, Brighton Crop Protection Conference, Pest and disease, Brighton, s. 163-171.
- Banaszak, J., 1992. Strategy for conservation of wild bees in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 40, 179-192.
- Bernes, C. (Red.), 1994. Biological diversity in Sweden. A country study. Monitor 14. Swedish Environmental Protection Agency, Växjö.
- Björklund, J., Limburg, K., Rydberg, T. 1999. Impact of production intensity of the ability of the agricultural landscape to generate ecosystem services: an example from Sweden. *Ecological Economics*, 29: 269-291.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van der Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(15), 253-260.
- Daily, G.C. (Red.), 1997. Nature's services. Social dependence on natural ecosystem services. Island press, Washington D.C.
- Dahlgren, J., 1987. Partridge activity, growth rate and survival. Dependence on insect abundance, Avhandling. Institutionen för ekologi, Lunds universitet, Lund.
- Frylestam, B., 1985. Habitat management for European hares in monocultures. I: A.B. Hald, J. Kjølholt (Red.), Seminar the 31st of Jan. 1985 in Copenhagen: The Impact of Pesticides on the Wild Flora and Fauna in Agroecosystems, Centre for Terrestrial Ecology, Søborg, s. 16-18.

- Ihse, M., 1995. Swedish agricultural landscape - patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and urban planning*, 31, 21-37.
- Jackson, R.B., Carpenter, S.R., Dahm, C.N., McKnight, D.M., Naiman, R.J., Postel, S.L., Running, S.W. 2001. Water in a changing world. *Ecological Applications* 11:(4) 1027-1045.
- Jansson, A.M., Hammer, M., Folke, C., Costanza, R. 1994 (Red.) Investing in natural capital. The ecological economics approach to sustainability. Island Press, Washington, D.C.
- Johnsson, H., Hoffman, M., 1997. Kväveläckage från Svensk åkermark - beräkningar av normalutlakning och möjliga åtgärder. Rapport 4741, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Lilliesköld, M., Nilsson, J.E., 1997. Kol i marken: konsekvenser av markanvändning i skogs- och jordbruk. Rapport 4782, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Leopold, A. 1949/1992. A sand county almanac. And Sketches here and there (Special commemorative edition.) Oxford Univ. Press, New York/Oxford.
- Mooney, H.A., Ehrlich, P.R. 1997. Ecosystem services a fragmentary history. I: Daily, G.C. (Red.), 1997. Nature's services. Social dependence on natural ecosystem services. Island press, Washington D.C. s. 11-19.
- Odum, E.P., 1997. Ecology: a bridge between science and society. Sinauer Associates, Sunderland.
- Persson, J., Kirchmann, H., 1994. Carbon and nitrogen in arable soils as affected by supply of N fertilizers and organic manure. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 51, 249-255.
- Svensson, R., 1992. Sammanfattande översikt över florán och faunan med särskild hänsyn till hoten i jordbrukslandskapet, Flora- och faunavård 92. Om tillståndet för den biologiska mångfalden i Sverige: hot, behov av åtgärder, möjligheter. Specialtema jordbrukslandskapet. Databanken för hotade arter, Uppsala.
- Ulén, B., Kreuger, J. 2000. Bekämpningsmedelsrester i svenska vatten 1985-1999. Riktade provtagningar och monitoring samlade i en databas. Växteko. <http://sll.bibul.slu.se/> (besökt 011022).
- Vitousek, P.M., Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., Matson, P.A., 1986. Human appropriation of the products of photosynthesis. *BioScience*, 36(6), 368 - 373.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J., Melillo, J.M., 1997. Human domination of Earth's ecosystem. *Science*, 227, 494 - 499.
- Wilson, E.O. 1992. The diversity of life. Harward Univ. Press. New York.

# **BIOLOGISK MÅNGFALD - LIVLINA ELLER PRESENTSNÖRE?**

Vägen att nå uthållighet i lantbruket är inte självklar. De två huvudvägarna som finns idag går åt helt olika håll. Den ena vill förlita sig på naturens egen förmåga till självkontroll medan den andra förlitar sig på teknik och kemi. Man skulle kunna göra följande målande beskrivning: det ena systemet bygger upp en struktur som kan liknas vid en bandvagn och det andra bygger en motorcykel. Bandvagnens drivband är de olika arterna och deras inneboende kvaliteter. Arterna överlappar varandra i funktion och struktur. Det är en intim koppling inom systemet mellan gröda, mark, djurliv och brukare. Brukaren styr men det tar tid för det långa fordonet att reagera. Motorcykelns ena hjul är grödan och den andra är odlingssubstratet. Motorcykeln håller balansen och riktningen genom en förare som har en hög och aktiv kontroll och som snabbt kan skicka ut stödhjul där och när det behövs. Vidare finns det en stor depå där snabba och precisa ingrep kan utföras. Dessa stödhjul är kemisk bekämpning och tillförseln av snabbomsatt näring, handelsgödsel. Båda är försök till att nå en högre uthållighet i lantbruket och båda utvecklas allt eftersom kunskap om olika faktorer ökar.

Jag vill gärna åka bandvagn. Jag vill tro att genom att skapa odlingssystem med hög biologisk mångfald skapar vi oss bra drivband och en livlina som håller under lång tid och som inte brister trots förändringar i miljön. Ekologiskt lantbruk är ett sätt att bygga bandvagn.

Ekologiskt lantbruk har i många studier visat sig gynna den biologiska mångfalden. Detta gäller mångfald i genetik, arter, habitat, ekosystem och landskap. Grundorsakerna till detta är enkla. Det ekologiska lantbruket är generellt sett mindre specialiserad växtodling med lång växtföljd med en blandning av spannmål, trindsäd och vall. Detta ger fler olika typer av livsmiljöer för många olika typer av organismer. Konventionella gårdar kan också vara mycket varierade i sin odling och djurhållning men här används pesticider av olika slag som förtar den positiva effekten av den varierade driften.

Idag är det många gånger en hätsk och osaklig debatt kring skillnader mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk. På Centrum för uthålligt lantbruk har vi därför bestämt oss för att skapa en fakta-plattform ifrån vilken man kan föra en saklig debatt. Vi gör därför ett antal litteraturstudier vilka kommer att presenteras i rapporter som ges ut av CUL. Ämnena är: hur värderar man uthållighet, pesticidernas effekt, kvävesituationen i olika odlingssystem, djurens situation, social uthållighet och biologisk mångfald i olika typer av lantbruk.

Det finns ett behov idag, ifrån samhället, att jämföra och reda ut skillnader mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk. Detta är mycket svårt att göra. På grund av att varken ekologiskt eller konven-

tionellt lantbruk är fasta begrepp. I vissa fall är det större variation inom ett driftssystem än mellan driftssystemen. Detta är av yttersta vikt att ha i åtanke när man ser resultat från jämförande studier. Man får ta skillnaderna som generella skillnader och inte som faktiska skillnader.

### Vad gynnar den biologiska mångfalden?

För att slippa göra svåra jämförelser kan man istället utgå ifrån de strukturer och premisser som är en förutsättning för en hög biologisk mångfald. Var finner flest av dessa?

*Tabell 1. Dessa parametrar gynnar en hög biologisk mångfald. Skriv själv i hur du upplever att denna parameter finns representerad i de två olika driftsformerna. Betygen är 0-3; där 0 är inte alls och 3 är mycket och tydligt. Den driftsform som får högst poäng är den som borde kunna hysa en högre biologisk mångfald.*

Parameter som gynnar hög biologisk mångfald	Eko.	Konv.
Variation av grödor i tid och rum		
Hög andel vall		
Giftfritt		
Lägre näringsnivåer		
Kombination av höst- och vårsådd		
Hög organisk halt i jorden		
Låg markbearbetningsgrad		
Hög kvot mellan omkrets och area		
Ett varierat omgivande landskap		
<b>Summa</b>		

### Resultat ifrån litteraturen

Det är viktigt att komma ihåg att när jag skriver att ekologiskt lantbruk har fler individer av arten X än konventionellt lantbruk ska detta ses som att om gårdarna låg på precis samma plats med precis samma förutsättningar skulle den ekologiska driften göra att det fanns fler individer av art X där.

Det kan finnas konventionella gårdar som har andra förutsättningar och därför har kvantitativt fler individer men om gården drevs ekologiskt skulle den hysa ännu fler. I texten nedan kommer endast en referens per fakta ges men totalt antal referenser med samma påstående kommer att redovisas. För fullständig referenser hänvisar jag till rapporten "Ekologiskt lantbruk och biologisk mångfald" (se nedan).

### Mikroorganismer

I litteraturen finner man att det är högre biomassa (Bossio *et al.* 1998)(5) och högre aktivitet (Gunapala & Scow 1998)(3) av mikroorganismer i ekologiskt lantbruk. Detta gör att man kan förvänta sig en högre omsättnings-hastighet av det organiska materialet i ekologiska jordar. Vidare finner man att mikroorganismerna ger stabila aggregat i jorden och därför minskar risken för erosion, packning och ger en god vatten- och gasekonomi.

## **Markdjur**

Studier visar att det är fler hoppstjärtar (3), kvalster (3) och maskar (Hansen *et al.* 2001)(3) i ekologiskt odlade jordar. Detta gynnar markstrukturen, närings- och gascirkulationen och övriga näringskedjan.

## **Växter**

Det är mer ogräs, både art- och frekvensmässigt, i ekologiskt odlade jordar visar tretton studier; exv. Haas *et al.* 2001; Detta gynnar bland annat insekter som kan finna fler platser för födosök och föringring men det gör också att det produceras fler blommor vilket gynnar de pollinerande insekterna.

## **Jordlöpare och spindlar**

Tätheten (Kromp 1999) (6) och artantalet (Pfinner & Niggli 1996) (4) av jordlöpare visar sig vara högre i ekologiska än i konventionella fält i flera studier. Även spindeltätheten visar sig vara högre i ekologiskt odlade fält (Cobb *et al.* 1999) (5). Den högre tätheten av jordlöpare och spindlar har en positiv effekt på regleringen av skadeinsekter som till exempel bladlöss.

## **Fåglar**

Studier kring fåglar visar med otvetydig tydlighet att de gynnas av ekologisk drift (Chamberlain *et al.* 1999)(8). Skillnaderna mellan systemen ligger inte främst i artantal utan i antal fågelindivider. Detta tyder på att den ekologiskt odlade jorden har en högre bärkraft det vill säga den har mer föda och/eller föda av hög kvalitet vilket gynnar fåglarna.

## **Landskap**

När det gäller vad vi människor upplever och uppskattar i ett landskap har ett antal studier funnit att ekologiska gårdar utgör en mer varierad och mer tilltalande del i landskapet än deras konventionella grannar (Hendriks *et al.* 2000) (3).

## **Kommande rapport**

Ovannämnda resultat kommer att presenteras mer utförligt i rapporten "Ekologiskt lantbruk och biologisk mångfald" som kommer att ges ut av CUL i slutet av 2001 eller början av 2002.

## **Diskussion**

Om man ska tolka resultaten ifrån studierna finns det mycket som tyder på att det ekologiska lantbruket gynnar naturen. Man ska ha i åtanke att man måste finna ett tröskelvärde för hur mycket natur man kan tolerera i åkern eftersom det primära målet för det ekologiska lantbruket är att producera livsmedel.

Den biologiska mångfalden är en viktig komponent i lantbruket och utgör en grund som ger oss trygghet i vår framtida produktion. Dessutom ger den oss den skönhet och variation vi vill uppleva i odlings-

landskapet. Den biologiska mångfalden är både en livlina och ett presentsnöre.

## Referenser

- Bossio, D.A., Scow, K.M. & Graham, K.J. 1998. Determinants of soil microbial communities: effects of agricultural management, season, and soil type on phospholipid fatty acid profiles. *Microbial ecology* 36, 1-12.
- Chamberlain, D. E., Wilson, J. D. & Fuller, R. J. 1999. A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. *Biological conservation* 88, 307-320.
- Cobb, D., Feber, R., Hopkins, A., Stockdale, L., O'Riordan, T., Clements, B., Firbank, L., Goulding, K., Jarvis, S. & Macdonald, D. 1999. Integrating the environmental and economic consequences of converting to organic agriculture: evidence from a case study. *Land use policy* 16, 207-221.
- Gunapala, N. & Scow, K.M. 1998. Dynamics of soil microbial biomass and activity in conventional and organic farming systems. *Soil biology & biochemistry* 30 (6), 805-816.
- Haas, G., Wetterich, F. & Köpke, U. 2001. Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agriculture, ecosystems and environment* 83, 43-53.
- Hansen, B., Fjelsted Alrøe, H. & Steen Kristensen, E. 2001. Approaches to assess the environmental impact of organic farming with particular regard to Denmark. *Agriculture, ecosystems and environment* 83, 11-26.
- Hendriks, K., Stobbelaar, D.J. & van Mansvelt, J.D. 2000. The appearance of agriculture an assesment of quality of landscape of both organic and conventional horticultural farms in West Friesland. *Agriculture, ecosystems and environment* 77, 157-175.
- Kromp, B. 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, ecosystems and environment* 74, 187-228.
- Pfinner, L. & Niggli, U. 1996. Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Caradidae) and other epigaeic arthropods in winter wheat. *Biological agriculture and horticulture* 12, 353-364.

## **SAMHÄLLSEKONOMISKA KOSTNADER AV BILLIG MAT**

Sveriges lantbrukare har varit ekonomiskt framgångsrika under perioder med vitt skilda politiska och marknadsmässiga villkor. Lantbrukarna får signaler om vad som är tillåtet och lönsamt från politiken och marknaden. Dessa signaler avspeglar i varierande utsträckning konsumenternas och medborgarnas önskemål. Många lantbrukare strävar efter att optimera produktionen med avseende på vad som är lönsamt givet marknadspriser, inklusive skatter och bidrag. Om dessa priser på ett tillfredsställande sätt avspeglar de fulla samhällsekonomiska kostnaden av resursåtgång och miljöpåverkan m.m., har vi inget att oroa oss för. Eftersom priset på fossila bränslen och flera andra naturresurser inte fullt ut avspeglar samhällsekonomiska kostnader, kan vi utgå från att det rör sig om en suboptimering, i jordbruket såväl som i övriga samhället.

Det ekologiska jordbruket, som kan antas optimera ekonomisk avkastning givet ett antal miljömotiverade restriktioner, borde ligga närmare samhällsekonomiskt optimum. Det är dock inte självklart p.g.a. att nämnda restriktioner kan vara felvalda eller för hårda. Frågan om den ekologiska produktionen, som är penningmässigt dyrare med dagens prisrelationer, är bättre ur miljö- och resurssynpunkt eller inte är således en empirisk fråga.

Det finns ett flertal studier som har jämfört ekologiskt och konventionellt jordbruk med avseende på miljöbelastning, påverkan på biodiversitet m.m. Jämförelserna har oftast gjorts per hektar och ibland per producerad kvantitet. Det senare torde normalt vara att föredra. Bilden som ges av dessa studier är inte entydig, men stämmer i huvudsak med förväntan, d.v.s. att ekologisk produktion (optimering under miljömotiverade villkor) har en mer positiv, eller mindre negativ, inverkan på miljön. En orsak till att bilden inte är entydig kan vara att den ekologiska produktionen utnyttjar mer mark samtidigt som den konventionella odlingen utnyttjar mer energi och andra externa insatser.

Jordbruksproduktion är en mycket komplex verksamhet som är beroende av lika komplexa ekosystem. Förändringar som görs i ett sådant system medför ofelbart ett antal oavsedda effekter vid sidan om den avsedda. Vi ska därför inte vara förvånade att resultaten inte är entydigt positiva.

Även det fåtal studier som sammanväger och prissätter de olika effekterna av ekologisk respektive konventionell produktion tenderar att tala till det ekologiska jordbrukets fördel.

# TILLIT, FRÅN AFRIKA OCH HIT

Ulla Johansson, KRAV Kontroll  
AB, Tel: 018-13 80 40, E-post:  
Ulla@kontroll.krav.se

Kaffe ingår i vår vardag, något som vi tar för givet att det finns tillgängligt. Kaffe odlar vi inte i Sverige, men vi är nästan världsbäst på att dricka kaffe. Hur ofta funderar vi på hur kaffe odlas, hur det når fram till oss som konsumenter och om vi kan lita på att det som är KRAV-märkt verkligen är det?

## **Certifiering**

Vad betyder det att det finns ett KRAV-märke på ett kaffepaket? Kaffet kommer från ekologisk odling som har certifierats av antingen KRAV eller någon annan certifierare som KRAV har erkänt som likvärdig certifierare. Det handlar om direkt certifiering eller återcertifiering. Direkt certifiering om det är KRAV som har utfört kontroll och certifierat produktionen. Om någon annan certifierare godkänt produktionen, kan den som importerar kaffet till Sverige ansöka hos KRAV om återcertifiering av kaffet för att kunna sätta KRAV-märket på den färdiga produkten. I livsmedelsbutiker här i Sverige kan man hitta många olika varumärken med eget ekologiskt kaffe.

Det räcker inte att odlingen är kontrollerad. Alla steg från odling till färdig produkt ska ingå i certifieringen och bli godkänd för att den färdiga produkten ska få bära ekologisk märkning. Kontroller görs på plats i alla led. Det är producenten, produktionen och produkten som på olika sätt bedöms i certifieringen.

## **KRAV kontrollerar kaffe**

KRAV har ett internationellt certifieringsprogram där kontroller utförs i följande länder: Bosnien och Hercegovina, Indien, Kina, Malaysia, Mexico, Peru, Spanien, Tanzania och Uganda. Det är möjligt eftersom KRAV är ackrediterat av IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements. En paraplyorganisation för ekologiska organisationer i ca 105 länder runt om i världen.) och följer därmed internationellt antagna regler samt EU:s förordning för ekologisk produktion. Kontrollerna utförs av KRAV:s dotterbolag KRAV Kontroll AB, som förutom internationell kontroll även utför textilkontroll och kontroll av vattenbruk enligt KRAV:s regler.

Kaffe och kakao är de två produkterna med störst volym som ingår i kontrollen. Den kontrollen skiljer sig från kontrollen av svenska bönder så till vida att det inte är enskilda bönder som blir certifierade utan det är en grupp bönder som tillsammans blir certifierade. Gruppcertifiering tillämpas för grupper av småbönder i utvecklingsländer, en grupp bönder som finns inom ett avgränsat område eller en region, de har gemensam försäljning av produktionen och gruppen är tillräckligt stor för att utveckla ett internt kontrollsystem.

När det finns ett internt kontrollsystem i en odlargrupp så inne-



bär det att certifieraren har delegerat en del av kontrollen till interna kontrollanter anställda för att sköta kontrollen inom gruppen. För att veta att den interna kontrollen verkligen fungerar utför KRAV Kontroll AB besök av odlargrupperna en eller flera gånger varje år och gör utvärdering av den interna kontrollen. Det kan vara kontrollanter från Sverige som besöker projekten eller lokala kontrollanter som utbildats av KRAV Kontroll AB.

KRAV certifierar kaffe i Uganda, Tanzania och Mexico. Sammanlagt rör det sig om sju olika producentgrupper som organiserar cirka 17 000 småbönder i gruppcertifieringen. Faktum är att det mesta kaffe som är ekologiskt i världen kommer från grupper av småodlare i Afrika och Central- eller Latinamerika. När kaffet levereras av odlarna är det torkat och levereras i säckar till gemensam uppsamling. Den som äger certifieringen, ett kooperativ eller ett företag som exporterar kaffe, köper kaffet till merpris och ger kontanter direkt till bonden. Innan kaffet exporteras kommer kaffet att skalas, sorteras och säckas.

Europa är en av de större marknaderna för ekologiskt kaffe. I Europa finns ett stort antal företag som handlar med kaffe. Kaffe som importerats till EU måste ha myndigheternas tillstånd att säljas som ekologiskt kaffe. Det är importören som ansöker om detta tillstånd. Förutom detta tillstånd ska importören vara certifierad i sin tur av en av myndigheterna godkänt kontrollorgan. Väl importerat till ett EU-land ska kaffet förädlas ytterligare, det ska blandas, rostas, malas och förpackas. Alla dessa steg kontrolleras av en certifierare i det land där kaffet ska säljas. Om det KRAV-certifierade kaffet importerats till Tyskland kommer konsumenterna inte att känna igen KRAV-märket och veta att det är ekologiskt kaffe. Istället kommer en tysk certifierare, t.ex. Naturland att återcertifiera kaffet och det säljs med deras kontrollmärke. Precis på samma sätt som KRAV återcertifierar kaffe som ska säljas i Sverige men som är kontrollerat och certifierat av någon annan certifierare med likvärdig certifiering som KRAV.

## **Kontrollen**

Vid extern kontroll av en odlargrupp utvärderar KRAV det interna kontrollsystemet och hur väl det har efterlevt de krav och regelverk som de är satta att sköta. Den KRAV-kontrollanten besöker också ett stort antal av odlarna för att ta reda på hur väl deras odling sköts enligt de regler som gäller för ekologisk odling. Därtill kontrolleras att bönderna odlar ekologiskt så att odlingen blir uthållig och de sociala villkor som för bönderna, att de får betalt etc. Produktflödena i resten av kedjan inom landet är också viktigt för kontrollanten att kontrollera. Det ska inte gå att sälja mer ekologiskt kaffe än som har odlats inom den grupp bönder som ingår i certifieringen.

De steg som kontrolleras för att kaffet ska nå butikshyllorna i t.ex. Uppsala är följande: odlaren, förädlingen, exportören, importören, rosteriet/förädlaren (slutproducent som packar kaffet).

Det är själva finessen med certifiering, det att någon oberoende som utför kontroll av det som producenten påstår är ekologiskt. Då blir det lättare för de som kommer i nästa led att veta vad den köper, likadant hela vägen fram till slutkonsument.

Den som köper certifierat kaffe behöver med andra ord inte känna till hur odlingen sker långt borta i Afrika. Det ska gå att lita på KRAV:s märkning för att veta att det är producerat enligt ekologiska regler, hela vägen fram till hyllan. Tillit, från Afrika och hit.

## **KRAV**

KRAV är en certifierare som har varit verksam i Sverige sedan 1985 och med internationell certifiering sedan 1995. De flesta konsumenter i Sverige känner igen KRAV-märket och att det finns på ekologiska livsmedel. KRAV är också väl känt internationellt inom den ekologiska rörelsen. Mer information om KRAV finns att hämta på hemsidan [www.krav.se](http://www.krav.se)

# EKOLOGISK ODLING OCH LIVSMEDELSSÄKERHET

## Mat för alla med ekologisk odling?

- Svält och undernäring
- Vad orsakar svält?
- Hur många kan världen föda?
- Kan produktionen öka uthålligt

## 790 miljoner undernärda

### Ökat behov av mat

- Växande befolkning
- Ökad inkomst
- Förändrade matvanor
  - Överkonsumtion
  - Urbanisering
  - Globalisering
  - Mer kött: 7 kg foder = 1kg nöt, 4 kg foder = 1 kg gris,  
> 2 kg foder = 1 kg kyckling

### Produktion eller tillgång?

- Produktion
    - Vissa har inte tillräckligt att äta för att produktionen av mat är för liten
  - Tillgång
    - Vissa har inte tillräckligt att äta därför att de inte har tillgång till mat
- ”Starvation is the characteristics of some people not having enough food to eat. It is not the characteristic of there not being enough food to eat” Amartya Sen

### Fattigdom är huvudorsak

- Det finns ingen global livsmedelsbrist
- 80 % av alla undernärda barn finns i länder med överskott (tidigt 90-tal)
- Rika människor i fattiga länder svälter inte

### Krig och elände

- Krig och flyktingströmmar
- Korruption och stöld
- Naturkatastrofer

### Ojämlighet

- Brist på satsningar på fattiga
  - Infrastruktur, rådgivning, forskning o.s.v.

- Tillgång på land och vatten
- Tillgång på krediter
- (köns) diskriminering

### **Marknads- och politiska faktorer**

- Brist på lokal marknad leder till minskad produktion
- Dumpning av överskott från i-länder
- Dålig infrastruktur
- Ensidiga exportsatsningar
- Låga investeringar i jordbrukssektorn

### **Det finns gränser för hur många som kan födas**

- Mer mat behövs i framtiden – framför allt i u-länderna
- Vägval:
  - Utökning av areal
  - Export från i-länderna
  - Ökad produktion i u-länderna

### **Utökning av areal**

- Förlust av biologisk mångfald
- Urholkning av ekosystem tjänster (rent vatten, luft osv)
- Marginalisering av redan marginaliserade

### **Export från i-länderna**

- Fattiga människor kan ändå inte köpa mat
- Storskalig livsmedelsdistribution är osäker
- Sociala problem i u-länder när småbönder slås ut
- Ohållbar energiförbrukning
- Lineära näringsflöden
- Kostnaderna för industriellt jordbruk är redan för höga

### **Externa kostnader för konventionellt jordbruk**

- Förlust av biologisk mångfald
- Skador på vatten och luft
- Sjukvård
- Förlust av mull – minskad bördighet och erosion

### **Externa kostnader - UK**

### **Ökad produktion i u-länder**

- Mat produceras där de hungriga finns
- Det är de fattiga som ska producera den mat de behöver
- Effektivare jordbruk är huvudvägen ut ur fattigdom

### **Jordbruk i u-länder**

- Fattiga bönder – har inte råd med insatsmedel eller GMO utsäde som ska köpas nytt varje år.

- Riskerna med konventionellt jordbruk är ännu större än i i-länder p.g.a.:
  - Sämr säkerhet – mer skador på natur och människor
  - Känsligare jordar – mer erosion av konventionellt jordbruk

## **Stor är inte alltid bättre**

### **Omläggning**

#### **Ekologisk odling i u-länder**

- Tillgängligt för alla – lite insatsmedel
- Bygger på traditioner
- Passar småbönder
- Leder till Ökad produktion
- Både för självförsörjning och export
- Kräver kunskap och satsningar

#### **Intensifiering (1)**

- Bättre utnyttjande av resurser
  - Externa och interna
- Fler grödor – ökad skörd och minskad risk
- Samodling, växtföljd och gröngödsling
- Bättre vattenutnyttjande
- Erosionsförebyggande

#### **Intensifiering (2)**

##### **Vad göra?**

- Säkra småbönders tillgång till land och andra resurser
- Satsning på produktion av mat, inklusive nationella och regionala marknader
- Satsning på utbildning, rådgivning och forskning
- Avveckling av snedvridna statliga program för t.ex.:
  - Insatsmedel
  - Export

# LCA AV LIVSMEDEL I PRAKTIKEN

*Magnus Stadig, Institutet för livsmedel och bioteknik AB (SIK),  
E-post: magnus.stadig@sik.se*

Livscykelanalys (LCA) är en metod som visar hur produkter och processer påverkar miljön – från råvaruutvinning fram till dess att produkten blir avfall eller återvinns. Genom att följa produkten från vagn till graven kartläggs resursförbrukning samt utsläpp till luft, vatten och mark. Metodiken för utförande av LCA finns standardiserad enligt ISO 14040-14043.

LCA är ett utmärkt verktyg för miljöanpassad produktutveckling eller när man vill göra miljömässiga bedömningar i samband med inköp. Genom att kartlägga befintliga produkter och processers miljöpåverkan kan företaget koncentrera sitt förbättringsarbete dit det har störst effekt.

Sedan 1993 har SIK, Institutet för livsmedel och bioteknik AB, hjälpt ett stort antal svenska och utländska företag med livscykelanalyser (LCA). Vi har hittills hunnit genomföra ett 50-tal LCA-projekt.

Magnus Stadig berättar under denna inledning, med exempel, om hur livsmedelsföretag i dag utnyttjar LCA i sitt miljöarbete.

Metodens möjligheter och begränsningar tas också upp.

# VARFÖR LCA ÄR ETT BEGRÄNSAT ANALYSREDSKAP

Min roll i den här debatten är inte expertens, utan jag befinner mig i ett företag där vi då och då får frågor om livscykelanalyser - LCA. Jag har också av intresse följt diskussionen runt några färdiga - LCA. Jag verkar i spannmålsbranschen och handlar med ekologisk spannmål. Några av mina kunder har gjort livscykelanalyser. Jag har därför funderat en del över vad livscykelanalysen egentligen säger.

## **Hur kan mjuka värden hanteras i en ekonomisk värld?**

Nya tiders trender för företagsstyrning är i grunden mycket positiva. Metoder för att fånga upp och mäta mjuka värden är t.ex. Key Performance Indicators, eller genom Balanced Scorecards. Metoderna bygger på att internt inom företaget/organisationen ta fram de viktiga framgångsfaktorerna i form av medarbetares utveckling, innovativa förmåga, kundnöjdhet, hur väl den interna produktionen fungerar, miljö och kvalitetsfrågor. För att kunna mäta förändringar formuleras nyckeltal. Bra nyckeltal ska vara tydliga, d.v.s. inte ett hopkok av olika mätbara saker, utan det ska vara uppenbart vad som mäts. Om utvecklingen blir bra eller inte beror på hur väl ledning och personal i företaget har lyckats identifiera sina framgångsfaktorer. Vad som är positivt bestäms inom företaget av de värderingar som råder och av det man vill göra.

Livscykelanalyser kan ses som en del i denna process att mäta och ta reda på företagets/organisationens påverkan i andra led än sitt eget. LCA däremot ger inte den tydlighet som eftersträvas ovan. LCA är tvärtom en syntes av ett arbete i att mäta effekter i produktionen kanske i många led bakåt. En del av de effekter som vägs in är inte mätbara. Beställaren måste därmed gå in och värdera effekter på t.ex. erosion på en skala t.ex. 1-10, eller arbetarskydd 1-10. För beställaren kan LCA bli en bra syntes och värdering i val av produktionsmetod, eller av råvara. LCA kan därför bli ett mycket effektivt och viktigt redskap i företagets beslutsfattande.

## **Vad har LCA för begränsningar?**

Varje LCA bygger oundvikligen på värderingar och ska ses som ett verktyg att utvärdera valmöjligheterna utifrån dessa givna värderingar. För den utomstående betraktaren blir LCA ganska svår genomträngligt och syntesen kan vara mycket svår att värdera.

Jag är kritisk till den ansats av vetenskaplighet med vilken LCA många gånger har presenterats. Jag skulle vilja påstå att ingen kan göra ett fullt objektivt LCA. Någon beställare har alltid värderat vilka fakto-

rer som ska mätas, vilka skalor som gäller för det som inte är mätbart.

Det är möjligt att problemet i många fall ligger hos mottagaren, att man uppfattar produkten LCA som den slutgiltiga sanningen. Det är möjligt att LCA används felaktigt som en sanning av debattörer för att stärka en egen uppfattning.

### **Hur fungerar LCA vid värdering av ekologisk och konventionell spannmålsproduktion?**

*A. Själva produktionen av en vara bygger på att den efterfrågas i en marknad. Konsumenternas beteende och preferenser blir styrande för om varan alls ska tillverkas.*

Inom spannmålsodlingen styrs inte produktionsnivån direkt av marknadens efterfrågan. Det finns ett inlösenssystem på EU nivå – s.k. intervention, för sådan spannmål som ej kan avsättas i den interna EU marknaden. Det innebär att oavsett produktionsmängd finns en viss lägsta prisnivå. För att konkurrera på världsmarknaden använder sig EU kommissionen till och från av exportbidrag. För att minska nivåerna på dessa former av prisstöd väljer EU också att lämna arealersättningar.

I fallet spannmål är jordbrukspolitiska åtgärder som intervention, exportbidrag och arealersättningar starkt bidragande till prisbildningen. Kundernas preferenser slår inte fullt igenom. Därför kan maximal produktion per enhet ifrågasättas som ett bra mått på effektivitet. LCA blir i detta sammanhang ett trubbigt verktyg. Ska LCA kunna användas bör en situationsanalys göra. Är marknaden underförsörjd med spannmål, då är hög produktion ett bra effektivitets mått. Är marknaden överförsörjd med spannmål, då är inte hög produktion eftersträvansvärd, i alla fall inte på marginalen.

*B. Snällhet på resurser är ofta bra när det gäller miljö och resurser. Kan en vara produceras med låg insats av energi och resurser är detta positiva faktorer i LCA.*

När det gäller spannmålsproduktion är marken en viktig produktionsfaktor. Ekologisk odling är inte snålt på resursen mark, det är istället snålt på insatta produktions hjälpmedel näring och bekämpning. Är det bra eller dåligt att använda mycket mark?

Det här är ett tydligt exempel på att synen på det framtida jordbruket går vitt isär. Här följer några olika exempel på åsikter i frågan.

1. Tekniken löser allt: högre produktion på mindre åkermark med ökad insatser av produktions hjälpmedel är en trolig och önskvärd utveckling.
2. Världsförsörjaren: bedömer att all teknisk utveckling och all mark behövs för att försörja en växande befolkning.
3. Den politiska pragmatikern: tycker det är dyrt med intervention och exportbidrag och tycker det är utmärkt om det går att styra över en del jordbruksarealer till olika extensiva odlingsformer.
4. Den resurssnåle: ser att det finns många resurser som är



begränsade, t.ex. näringsämnen, energi, vatten och mark. Vill minska insatser av hjälpenergi. Förordar en resurssnål livsmedelskonsumtion lägre andel animalier och mer vegetabilier. Ser marken som en viktig resurs att odla och vårda.

Det här illustrerar att det finns idédrivna uppfattningar om en önskvärd framtida utveckling som t ex påverkar hur man ser på markanvändningen. Att gå vägen via LCA för att bevisa det ena eller andra blir ett klumpigt sätt att diskutera.

Vidare finns det en rad marginaleffekter att ta hänsyn till. 10 % ekoodling är kanske ett utmärkt sätt att avlasta jordbrukspolitiken en rad kostnader för t.ex. exportbidrag och samtidigt behålla all jordbruksmark i produktion. 100 % ekoodling kräver förmodligen större förändringar av produktion och konsumtion. Värderingen av resursen mark kan bli helt olika beroende på situation.

#### *C. Vilken produktion är effektivast avseende input av insatsmedel?*

Det är intressant att mäta effektivitet. Inom spannmålsproduktion är det naturligt att mäta förbrukning av insatsmedel per kilo producerad spannmål. I jämförelser mellan ekologisk och konventionell produktion finner vi att olika LCA lämnar helt olika svar. Ibland väger det jämnt mellan ekologiskt och konventionellt, ibland visar det konventionella jordbruket lägre insatser per kilo. Varför det kan slå så olika beror sannolikt på svaga data. Energiförbrukningen är inte så väldokumenterad i något odlingssystem och här hänvisas man istället till uppskattningar. Skördenivåerna är alltid en viktig faktor när man mäter effektivitet. Skördenivåerna i ekologisk odling finns inte statistiskt sammanställda. Eftersom det inte här påvisas särskilt stora skillnader mellan odlingssystemen öppnar det för subjektiva tolkningar kanske utifrån beställarens värderingar.

#### *D. Vem värderar de mjuka värdena?*

Hur mycket är det värt att slopa bekämpningsmedel? Är ekologisk odling positiv för markstrukturen? Vilken vikt ska det ha i analysen? Ja här är vi ofta hänvisade till en subjektiv skala 1-10, som får vägas in. I själva verket vet vi att olika människor har vitt skilda riskbedömningar av t.ex. bekämpningsmedel. Det här är ofta mycket viktiga faktorer, men inte sällan med dålig mätbarhet. Avseende dessa faktorer blir beställarens värderingar i frågan styrande på utfallet i LCA.

### **En idédriven diskussion är alltid viktig!**

Problemet med att tolka LCA är just komplexiteten. LCA bygger alltid på ett antal värderingar. Problemet uppstår när man förbigår analysen och bara diskuterar slutsatsen.

Det är viktigt att se att det alltid i all verksamhet finns en idé. Idén bär sedan vidare i våra värderingar.

En öppen och ärlig diskussion om idéerna är alltid en nödvändig utgångspunkt för att arbeta med mjuka värden.

För att LCA ska vara det effektiva underlag för beslutsfattande som det kan vara, krävs att användarna först skapar en samsyn avseende bakomliggande värderingar i analysen. Det är just beroendet av en samsyn i idén som gör LCA till ett lämpligt verktyg främst inom ett företag eller en organisation.

Precis samma skäl talar emot att använda LCA vidlyftligt i den offentliga debatten.

Annika Carlsson-Kanyama  
Forskningsgruppen för miljö-  
strategiska studier, FOI, E-post:  
Carlsson@fms.ecology.su.se,  
Marianne Pipping Ekström och  
Helena Shanahan, Institutionen  
för hushållsvetenskap, Göteborgs  
universitet.

# ENERGIINSATSER ÖVER LIVSCYKELN FÖR LIVSMEDEL – METODER, PROBLEM OCH RESULTAT

Ett sätt att betrakta miljöpåverkan är att härleda den till konsumtion. Utan konsumtionen skulle foder inte odlas, kor inte födas upp, förpackningsmaterial inte tillverkas, malm inte brytas, stål inte valsas och bilar inte sätts ihop. De utsläpp och den resursanvändning som människan åstadkommer på sina åkrar, i sina fabriker, bilar och hem kan på ett eller annat sätt alltid härledas till en vara eller en tjänst avsedd för konsumtion.

En stor del av miljöpåverkan sker innan varorna konsumeras, d.v.s. under odling, förädling och transporter. Sådan påverkan kan man kalla indirekt eftersom konsumenten aldrig ser den. En studie från Nederländerna visade att den indirekta miljöpåverkan från hushållens konsumtion stod för 60 % av den totala. Av alla de aktiviteter som konsumenterna ägnar sig åt kan man ofta se att maten, boendet och transporterna bidrar med mest miljöpåverkan. Det betyder att det är inom dessa sfärer som förändringar kan leda till stora effekter totalt sett.

Inom projektet "Urbana hushåll och konsumtionsrelaterad resursanvändning"<sup>1</sup> har vi uppskattat hushållens potential för minska både den direkta och indirekta miljöpåverkan från sin livsmedelskonsumtion. Vi har involverat tio hushåll i projektet och de har registrerat sina matvanor i dagböcker; en dagbok skrevs innan projektet påbörjades och en annan efter att hushållen fick råd om kostförändringar för att minska miljöpåverkan. Råden var kortfattade och innehöll t.ex. mer frilandsodlade och närproducerade livsmedel, mindre kött till förmån för baljväxter samt mer ekologiska livsmedel.

För att kunna utvärdera resultaten av hushållens ansträngningar har vi beräknat energiinsatser över livscykeln för cirka 300 livsmedel och det är resultat och funderingar från dessa beräkningar som presenteras i föredraget.

## Metoder och problem

Att beräkna energiinsatser under livscykeln för många livsmedel kräver först och främst ett stort antal uppgifter om energiinsatser i de enskilda stegen i livsmedelskedjan: MJ/kg odlat vete (uppgift från odlingsledet), MJ/kg pressad olivolja (uppgift från processledet) eller MJ/kg kokt pasta (uppgift från tillagningsledet). Sådana uppgifter hämtade vi från litteraturen samt genom kontakter med producenter i olika led. Vi gjorde också egna mätningar av tillagningsenergi i Konsumentverkets laboratorium. Många av dessa uppgifter finns att tillgå i Carlsson-Kanyama och Faist (2000) samt i Carlsson-Kanyama och Boström (2001).

I dessa publikationer kan man se att uppgifter om energianvänd-

<sup>1</sup>Projektet bedrivs i samarbete med institutionen för hushållsvetenskap, Göteborgs universitet och fms, forskningsgruppen för miljöstrategiska studier vid FOI. Naturvårdsverket/Formas finansierar projektet.

ning för samma process kan variera mycket. I Tabell 1 visas ett exempel på hur energiinsatser för malning kan variera. Det framgår att energiinsatserna för malning kan variera med nästan en faktor 10 beroende på skala och tekniknivå. I en analys som inte avser en specifik kvarn kan det vara knepigt att välja "rätt" nivå av energiinsats.

Ett annat och betydligt vanligare problem då man vill göra grova energikvantifieringar av ett stort antal livsmedel är att data är få eller helt saknas. Vi har t.ex. hittat få uppgifter om energiinsatser då man odlar kaffe, te och kakao och få uppgifter om hur stora energiinsatserna är då man gör godis och glass. Just dessa livsmedel äter vi mycket av; vi äter mer godis och glass än vad vi äter t.ex. fisk. För att hantera databristen kan det bli nödvändigt med arbetskrävande rundringningar till olika producenter som inte alltid ger konkreta resultat. Det händer ofta att producenter inte själva har tillgång till energidata i olika processer p.g.a. mätarnas placeringar eller avtal med fastighetsägare.

Ett annat metod problem som kan ge stora skillnader i resultat är de konsumtionsförluster man räknar med i analysen. Vår analys slutar då maten hamnar i munnen och då måste man också ta hänsyn till berednings- och tallrikssvinn. Analysen visar t.ex. att energiinsatserna för en liter mjölk blir 5 MJ då mjölken står i glaset på bordet. Om man då häller ut 25 % blir energiinsatsen 6,7 MJ för varje liter som hamnar i munnen. Det finns få bra data om konsumtionsförluster fastän antagandena har stor betydelse för resultaten. En slutsats man ändå kan dra är att det betyder mycket att man "äter upp" eller tar tillvara resterna.

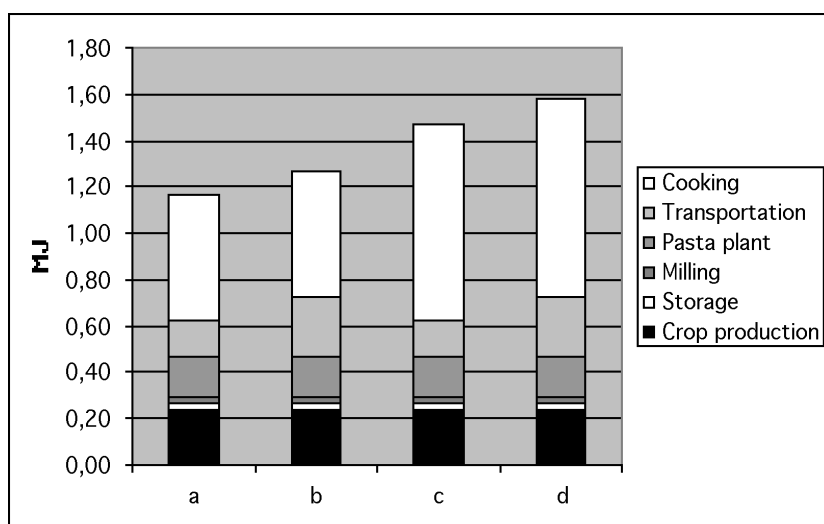
Ytterligare ett problem är antaganden om portionsstorlekar vid tillagning. För vissa livsmedel spelar just energi för tillagning stor roll jämfört med andra steg i livscykeln och valet av portionsstorlek vid tillagning kan vara avgörande för det totala resultatet. Exempel på detta visas i figur 1 (pasta). Figur 1 visar att uttryckt i MJ per portion har det mindre betydelse var pastan är tillverkad än hur många portioner man lagar.

## Resultat

Alla dessa metod- och dataproblem till trots ger en uppskattning av energiinsatser över livscykeln en unik kunskap om vilka steg i kedjan som med stor sannolikhet står för stora delar av energiinsatserna. Man finner då att livsmedlens "inneboende" egenskaper styr vilka delar som bidrar mest. För oförädlade vegetabilier som äts råa och som kommer långt bortifrån spelar transporter stor roll, för högförädlade vegetabilier är det processledet och för animalieprodukter uppfödningen med foderproduktionen. I figur 1 kan man se att tillagningen för vissa produkter kan vara det mest dominerande steget när det gäller energiinsatser. Detta kan ge anledning att fundera över hur tillagningen skulle kunna optimeras. Kan man använda mindre vatten, kan man förkorta koktiden, vad händer om man lagar mycket stora portioner varje gång? En livscykelkunskap om produkter kan leda till att arbete med att minska miljöpåverkan inte suboptimeras utan inriktas på steg som har stor betydelse för resursanvändningen.

Tabell 1. Exempel på hur energiinsatser för malning kan variera (Carlsson-Kanyama och Faist, 2000)

källa	MJ per kg (ut)
Weidema, 1995	0,26
Sundquist, 1999	2,17
Singh, 1986	1,41
Heiss, 1996	0,24



Figur 1. Energiinsatser under livscykeln för pasta i MJ per portion. Exempel a är tillverkad i Sverige och kokt på platta med tre andra portioner, exempel b är tillverkad i Italien och kokt på platta med tre andra portioner, exempel c är tillverkad i Sverige och kokt på platta ensam och exempel d är tillverkad i Italien och kokt ensam på platta (Carlsson-Kanyama och Boström Carlsson, 2001).

Tabell 2. Energiinsatser i MJ per kg och per portion för olika typer av frukt (Carlsson-Kanyama, Pipping Ekström och Shanahan, 2001).

	MJ/kg	MJ/portion
äpple, svenskt	3,4	0,43
äpple, Europa	4,8	0,56
äpple, andra sidan haven	8,6	1,1
körsbär, svenska	5	0,63
körsbär, Europa	6,2	0,78
körsbär, andra sidan haven	9,6	1,2
russin, andra sidan haven	22	0,97
torkad banan, andra sidan haven	23	0,45
konserverad frukt, Europa	9,5	1,1
konserverad frukt, andra sidan haven	12	1,4
färsk tropisk frukt	115	15

Man kan också få fram ungefärliga nivåer på energiinsatser för livsmedel med liknande funktion: olika typer av bakverk, grönsaker, frukostflingor, färsk frukt eller proteinrika livsmedel. I tabell 2 visas resultat från en analys av olika typer av frukt. Man kan för det första se att den ojämförligt högsta siffran för energiinsatser per kg innehas av den färska tropiska frukten som kommit hit med flygplan. Slutsatsen kan vara att man bör konsumera sådana produkter med måtta om man vill hålla nere sin energianvändning. Men man kan också se att den torkade frukten per portion väl kan jämföras med färsk frukt från Sverige eller Europa. Det beror på att den torkats i solen, att man äter en mycket mindre mängd av denna än av färskt frukt samt att lagring

och transport är energisnål då produkten inte behöver kylas.

Lärdomen för den energimedvetne konsumenten kan vara att den optimala fruktkonsumtionen är en blandning av färskt frukt nära ifrån och importerad torkad frukt. Man bör dock komma ihåg att resultaten bara beskriver energiinsatser och att t.ex. de toxiska konsekvenserna av bekämpningsmedelsanvändning inte alls tagits med. Det finns uppgifter om att bekämpningsmedelsanvändningen vid bananodling medför allvarliga konsekvenser för omgivande ekosystem.

Sammantaget ger energiberäkningarna underlag för att börja beskriva energiinsatser för olika måltider, kosten och recept. Nivåerna blir då ungefärliga och det finns gott om utrymme för förbättringar och kompletteringar vilka förhoppningsvis kan komma till stånd i samarbete mellan näringen, industrin och forskarsamhället. Annan miljöpåverkan bör givetvis också kartläggas. I förlängningen kan man tänka sig att inlemma uppgifterna i andra beslutsunderlag hos storkök, detaljhandel och privata hushåll. Informationen bör då utformas i samarbete med dessa användare för att få så stor genomslagskraft som möjligt.

## **Litteratur**

- Carlsson-Kanyama, A. and Faist, M. 2000. Energy Use in the Food Sector: A data survey. AFR report 291, February 2000.
- Carlsson-Kanyama A. and Boström-Carlsson K. 2001. Energy Use for Cooking and Other Stages in the Life Cycle of Food: A study of wheat, spaghetti, pasta, barley, rice, potatoes, couscous and mashed potatoes. Fms report no 160.
- Carlsson-Kanyama A., Pipping Ekström M. and Shanahan H. 2001. Urban Households and Consumption Related Resource-Use, URRU: case studies of changing food habits in Sweden. Accepted in Proceedings from the EUROPEAN IFHE CONGRESS, 16-18 May, 2001, Wageningen (forthcoming).
- Carlsson-Kanyama A., Pipping Ekström M. and Shanahan H. 2001. Case studies of life cycle energy use for the Swedish food supply: possibilities for more energy efficient diets. In Proceedings from the International Conference on LCA in Foods, Gothenburg, Sweden, 26-27 April, 2001.
- Carlsson-Kanyama, A. Pipping Ekström M. and Shanahan H. 2001. Energy use in the life cycle of 300 food items. Manuscript.

# SPRIDNING AV LUNGMASK HOS NÖTKREATUR

Samhälle och konsumenter vill att användningen av mediciner och andra kemiska tillsatser inom djuruppfödning minimeras. Djuren ska dessutom erbjudas ökad tid för utevistelse för att ges möjlighet att utöva sina naturliga beteenden. Detta är i linje med reglerna för ekologisk husdjursskötsel. Baksidan av dessa krav på lantbruket är att problemen med betesburna parasiter kommer att öka.

Lungmasken, *Dictyocaulus viviparus*, är ett exempel på en sådan betesburen parasit hos nötkreatur. Vid riklig förekomst av lungmask ses sjukdomstecken framför allt hos ungdjuren som hostar och får ansträngd andning. Djurens aptit minskar varvid tillväxten hämmas. I värsta fall kan dödsfall inträffa. Även äldre djur kan drabbas med minskad mjölkproduktion som följd. Lungmasksjuka debuterar i allmänhet under sensommaren.

Lungmaskens biologi skiljer sig från andra betesburna inälvsmaskar hos nötkreatur. Djuren smittas med parasitlarver som tas upp med betesgräset. Från tarmen tränger dock larverna ut i kroppen och vandrar via lymf- och blodkärl till lungorna där könsmognaden sker. De upp till åtta cm långa vuxna maskarna påträffas alltså till skillnad från andra inälvsmaskar i luftrörens förgreningar. Äggen kläcks dessutom i lungan. Larverna hostas sedan upp till munhålan, sväljes och efter passage genom magtarmkanalen kommer de ut på betet med träcken. Dessa larver utvecklas vidare på betet och blir så småningom infektionsdugliga och sprider smittan till andra djur.

Utmärkande för lungmask är att varje maskhona producerar många larver. Larverna är trögörliga och deras spridning från träckhögar är bl.a. beroende av regn. Det antal larver som krävs för att framkalla sjukdom är dessutom förhållandevis lågt jämfört med andra inälvsmaskar hos nötkreatur. Infekterade djur utvecklar därtill immunologisk motståndskraft som ger ett förhållandevis bra skydd mot återinfektion. Det bör dock betonas att denna immunitet inte är livslång och att den gradvis försvinner om djuren inte vistas i en smittad miljö.

## Diagnostik

Lungmaskinfektion bör alltid misstänkas när djur som är eller har varit på bete hostar och har nedsatt aptit. Det är viktigt att rätt diagnos ställs, i synnerhet om lungmask aldrig tidigare noterats i besättningen. Vid traditionell parasitologisk undersökning konstateras pågående lungmaskinfektion genom påvisande av masklarver i träckprov. Nyligen har ett serologiskt test lanserats. Detta bygger på att man i blodserum påvisar halter av specifika antikroppar mot lungmasken. Det har visat sig att antikropparna kan spåras från cirka fem veckor efter infektionstillfället och att de finns kvar i blodet åtminstone upp till två månader efter det att vuxna maskar eliminerats med avmaskningsmedel.

## Smittspridning

Vid planläggning av kontrollåtgärder riktade mot betesparasiter behövs grundläggande kunskaper om parasiternas ekologi och smittspridning. I ett tempererat klimat som det svenska, är vintern (stallperioden) den flaskhals som måste överbryggas. Teoretisk kan larverna övervintra inuti värdjuret som vilande (inhiberade) larver och/eller ute i det fria på betesmarkerna. Det är också betydelsefullt att veta om det finns vilda idisslare som kan fungera som smittreservoar. Vad gäller lungmask i Sverige saknas i flera avseenden kunskap om dessa sakförhållanden.

I ett pågående projekt vid Avdelningen för parasitologi, SVA/SLU studeras lungmaskens spridningsbiologi. Vi vet att smittspridningen sker under betesperioden. Det är dock fortfarande oklart hur smittan övervintrar när förutsättningarna för parasitens spridning saknas. Projektet är organiserat inom tre delprojekt: 1) vilda idisslare, 2) tysta smittbärare, och 3) larver på betet.

## Vilda idisslare

Det har ansetts att rådjur och älg fungerar som smittreservoarer för nötkreaturens lungmask. De vilda idisslarnas roll som smittreservoar för *D. viviparus* har sålunda kartlagts genom att identifiera 273 lungmaskar isolerade från 20 nötkreatur, 8 rådjur och 10 älgar. Antalet analyserade maskar per värdjur varierade mellan 50 och 146. Maskarna identifierades såväl med avseende på morfologiska som genetiska skillnader. I den molekylärbiologiska karakteriseringen studerades en specifik del av maskarnas arvs massa med PCR-metodik. Studien visade att det var svårt att säkert artbestämma lungmaskar på grundval av morfologiska karaktärer. Den molekylära undersökningen visade dock entydigt att nötkreatur härbärgerade endast *D. viviparus*. Rådjur och älg var däremot i huvudsak infekterade med en av oss nyupptäckt art, *D. capreolus*.

Vi har dessutom under experimentella betingelser infekterat fyra parasitfria kalvar med larver av denna nya lungmaskart. Som positiv kontroll användes ytterligare fyra kalvar som infekterades med *D. viviparus*. Från infektionstillfället till slakt tio veckor senare analyserades träck- och blodprover en gång per vecka med avseende på förekomst av larver och antikroppar. Endast de försökskalvar som fick *D. viviparus* började utskilja larver. Maskarna gav även upphov till ett specifikt antikroppssvar. *D. capreolus* smittade däremot inte nötkreatur.

## Tysta smittbärare

En viktig smittkälla vad gäller lungmask antas vara kroniskt infekterade "tysta smittbärare", d.v.s. djur som utan att visa sjukdomssymptom utskiljer larver. För att få en uppfattning om andelen tysta smittbärare i svenska nötkreatursbesättningar undersöktes i tio besättningar samtliga djur som varit på bete. Delprojektet startade våren 1999 och avslutades hösten 2000. Provtagning skedde årligen vid två tillfällen dels vid betesläpp, dels vid installning. Totalt analyserades 2 437 serum-



prover med ELISA. Samtliga gårdar hade infekterade djur vid något av undersökningstillfällena. I medeltal var 3,8 % av djuren infekterade vid betessläpp och 13,4 % vid installation. Andelen infekterade djur var alltså märkbart högre efter betesperioden än vid betessläpp. Infektionen var också betydligt vanligare hos ungdjur. Hos individer som var  $\leq 1$  år var andelen infekterade 21,7 %. Motsvarande siffra hos djur som var  $> 1$  år var 10,7 %. Infekterade djur observerades dock inom samtliga åldersgrupper.

Sammantaget visade undersökningen att lungmask kan övervintra inuti djuren som vilande larver. Trots att infekterade djur i allmänhet förvärrar god motståndskraft och relativt snabbt får ett bra skydd mot återinfektion förefaller det som om vissa djur fortsätter att sprida smittan. De medverkar följaktligen i hög grad till att vidmakthålla smittan i besättningarna. Flera detaljer beträffande larvernas övervintring i värddjuret är emellertid okända. Vi vet exempelvis ännu inte i vilken utsträckning och under vilka betingelser lungmaskens larver går in i ett vilostadium hos värddjuret. Därtill är kunskapen om hur larverna reaktiveras bristfällig.

### **Larver på betet**

Vi har även studerat de frilevande larvernas förmåga att övervintra på betesmarken. Vid fyra tillfällen, mellan den 27 oktober och 9 november 1999, placerades fyra konstgjorda träckhögar på en betesmark intill Kungsängens gård i Uppsala. Träckhögar väjde ett kg per styck och de tillverkades genom att blanda träck med ett känt antal larver från experimentellt infekterade kalvar. Efter utplacering på betet täcktes träckhögar med nätburar som skydd mot fågelangrepp. Lufttemperaturen registrerades kontinuerligt under försöksperioden. Inför nästföljande betessäsong i början av maj 2000, insamlades det som fanns kvar av träckhögar och intilliggande gräsprover. Maskar isolerades med Baermans trättmetod och undersöktes såväl morfologiskt som med DNA-teknik. Emellertid påträffades inga övervintrande lungmasklarver varken i träcken eller gräset. Detta tolkades som att lungmasklarver inte övervintrar på betet under mellansvenska förhållanden.

Vi har också studerat lungmaskens eventuella övervintring på betet genom att vid upprepade tillfällen ta blodprov från förstagångsbetande kalvar som hölls i en betesfälla som året innan hyste lungmaskinfekterade djur. Studien genomfördes på en gård i Gästrikland där rekryteringskalvar köps in årligen och sedan tillväxer en betessäsong innan de slaktas. Samtliga 18 rekryteringsdjur var oinfekterade såväl i maj som juni 2000. Däremot hade nio djur bildat antikroppar i oktober. Resultaten från denna undersökning indikerar att lungmasklarver kan övervintra på betesmarken. Försöket bör dock bekräftas på fler platser i landet.

## Förebyggande åtgärder

Teoretiskt sett kan spridningen av lungmask förhindras genom god beteshygien. Grundregeln är att erbjuda förstagångsbetarna marker fria från larver. I princip kan de åtgärder som används mot magtarmmaskar hos nötkreatur appliceras. Vi har dock visat att äldre djur är en viktig smittkälla och en betesföljd som innebär att förstagångsbetare släpps på marker som nyttjats av äldre djur bör följaktligen undvikas. Sambete mellan olika ålderskategorier, liksom rotationsbete som bygger på att ungdjuren erbjuds marker som samma år använts av kor bör alltså undvikas ur lungmasksynpunkt. Detta är naturligtvis problematiskt i besättningar med amkor på bete.

Om Du är osäker på parasitläget i din besättning lönar det sig att ställa in djur vid misstanke om lungmaskangrepp. Tag sedan kontakt med din veterinär. Ju tidigare diagnosen ställs desto större är chansen att genom adekvat behandling förhindra att smittan sprids i besättningen.

Det finns flera avmaskningsmedel på den svenska marknaden med effekt mot lungmask. Tänk också på att djur som köps in till besättningen kan vara bärare av lungmask. Omvänt är djur som inte tidigare varit infekterade oavsett ålder mottagliga för lungmask. Sådana djur kan på kort tid uppföröka betessmittan till farligt höga nivåer.

## Slutsatser

Kunskap om lungmaskens smittvägar är av avgörande betydelse för att effektivt förebygga klinisk sjukdom.

Vi har visat att rådjur och älg inte bär på nötkreaturs lungmask. Smittspridning från vilda idisslare tycks därför sakna betydelse under svenska förhållanden.

Vi har även undersökt förekomst av tysta smittbärare i ett tiotal besättningar och observerat att infektionen förekommer hos alla ålderskategorier. Mycket tyder på att smittan övervintrar hos smittbärande äldre djur.

Det bör dock betonas att i vissa avseenden råder fortfarande oklarhet om parasitens smittvägar under svenska förhållanden. Vi vet exempelvis relativt lite om hur länge lungmasklarver överlever på betet och vilka betingelser som gör att de kan gå in i ett vilostadium inuti djuren.

Våra resultat vad gäller larvernas övervintringsförmåga på betet är dessutom motsägelsefulla. Vi har även dålig kännedom om lungmaskens regionala utbredning i svenska nötkreatursbesättningar.

Vidare behövs mer kunskap om det finns skillnader i infektionstryck mellan olika driftsformer.

## Lästips

Divina, B-P., & Höglund, J. Heterologous transmission with *Dictyoacaulus capreolus* from roe deer (*Capreolus capreolus*) to cattle (*Bos taurus*). *Journal of Helminthology* (Accepterat för publicering).

- Divina, B-P., Wilhelmsson, E., Mattsson, J., Waller, P. J. & Höglund, J. (2000) Identification of *Dictyocaulus* spp. in ruminants by comparative morphological and molecular analysis. *Parasitology*, 1212, 193-201.
- Gibbons L. & Höglund J. *Dictyocaulus capreolus* n. sp. (Nematoda, Trichostrongyloidea) from roe deer, *Capreolus capreolus*, and moose, *Alces alces*, in Sweden, *Journal of Helminthology* (Acceperat för publicering).
- Höglund, J. (2000). Senaste nytt om lungmask hos nötkreatur. *Nöthälsonytt*, 3: 9-11.
- Höglund, J., Christensson, D., Klausson, R-M., Wilhelmsson, E., Waller, P. J & Uggla, A. (2001). Spridning av lungmasksmitta i svenska mjölkobesättningar. *Svensk veterinärtidning*, 53, 613-618.
- Höglund, J., Hessle, A. & Svensson, S., (2001). A field survey on the status of internal parasites in calves on organic dairy farms in south-western Sweden. *Veterinary Parasitology*, 99, 113-128.
- Höglund, J., Wilhelmsson, E. & Mörner, T. (1998). Sprider älg och rådjur lungmask till nötkreatur? *Svensk Jakt*, 102-103.
- Höglund, J., Wilhelmsson, E., Christensson, D., Waller, P. J. & Mattsson, J. (1999). ITS2 sequences of *Dictyocaulus* species from cattle, roe deer and moose in Sweden: molecular evidence for a new species. *International Journal of Parasitology*, 29: 607-611.

### **Tack**

Dessa studier har finansierats av Stiftelsen lantbruksforskning (SLF), Köttböndernas forskningsfond och Skogs- och jordbrukets forskningsråd (SJFR). Arbetet har i huvudsak bedrivits vid Avdelningen för parasitologi, Statens veterinärmedicinska anstalt och Sveriges lantbruksuniversitet.

Till bidragsgivarna, professor Arvid Uggla och övriga medarbetare inom projektet riktas ett varmt tack.

# PARASITKONTROLL HOS BETANDE NÖTKREATUR I EKOLOGISK PRODUKTION

Sten-Olof Dimander, SVA, Avdelningen för parasitologi, E-post.  
Sten-Olof.Dimander@sva.se

Inom djurproduktion enligt KRAV:s regler ska nötkreatur ha tillgång till en lång och sammanhängande utevistelse. Dessutom tillåts inte rutinmässig, förebyggande behandling med avmaskningsmedel.

För de köttproducerande djuren kommer detta att leda till en ökad exponering för betesburna parasiter. Oberoende ekonomiska kalkyler visar att parasiter är den i särklass viktigaste orsaken till hälsostörningar hos betesdjur och de vållar näringen stora förluster genom framförallt försämrade tillväxt hos kalvar som vistas på bete för första gången (förstagångsbetare).

Produktionsförlusterna är i hög utsträckning beroende på subkliniska parasitinfektioner, d.v.s. djuren växer sämre utan att de visar tydliga sjukdomstecken. För att undvika problem krävs därför medvetenhet och kunskap om de aktuella parasiterna.

Mellanstor löpmagsmask, *Ostertagia ostertagi*, och tunntarmsmask, *Cooperia oncophora*, är de kliniskt och ekonomiskt mest betydelsefulla mag-tarmparasiterna inom svensk nötkreatursuppfödning. Dessa arter är i hög grad värddjursspecifika varför spridning mellan djurslag är av underordnad betydelse.

Parasiterna infekterar djuren via betesgräset där larverna utvecklas till vuxna honor och hanar i löpmage eller tarm. Efter parning producerar maskhonorna mikroskopiska ägg som följer med träcken och hamnar i komockan på betet. Denna process tar cirka tre veckor. I komockan kläcks äggen och larverna tar sig så småningom ut i det omgivande betesgräset. Hur snabbt äggen utvecklas till infektionsdugliga larver och överlever varierar främst beroende på temperatur och fuktighet. Även larvernas förmåga att övervintra påverkar hur stor smitta djuren möter vid betessläpp på våren.

## Behov av ekologiskt anpassade kontrollsystem

Traditionell parasitkontroll bygger till stor del på förebyggande behandling med effektiva avmaskningsmedel, men då denna behandlingsstrategi inte tillåts i ekologisk produktion krävs fullgoda alternativ. En väsentligt reducerad användning av avmaskningsmedel i förebyggande syfte utan genomtänkta alternativ kommer att sätta djurhälsa och produktionsekonomi på spel. De huvudsakliga subkliniska produktionsförlusterna förbises ofta av djurägare och att motivera behovet av parasitkontroll utgör därför ett pedagogiskt problem.

I ett flerårigt projekt stött av Skogs- och jordbrukets forskningsråd (SJFR) har alternativa kontrollsystem för förstagångsbetande nötkreatur utvärderats under svenska förhållanden. Resultat från dessa försök presenteras nedan.

### **Betesförsök på hagmarksbete**

Under 1997 - 1998 genomfördes ett försök med förstagångsbetande nötkreatur på hagmarksbete vid Nántuna, Uppsala. I studien jämfördes tre grupper djur som antingen: 1) hölls obehandlade på ett permanent bete, 2) hölls på permanent bete och behandlades med våmkapsel innehållande avmaskningsmedel (ivermektin), eller 3) förblev obehandlade och flyttades till ett parasitfritt bete i mitten av juli.

Första årets resultat visade att parasittrycket var otillräckligt för att framkalla produktionsbortfall hos djuren i de två obehandlade grupperna, vilka växte lika bra som de avmaskade kalvarna. Nästföljande år drabbades däremot båda de obehandlade djurgrupperna av parasitinfektioner. Det visade sig både kliniskt och subkliniskt och medförde att djuren i genomsnitt vägde 30 kg mindre i jämförelse med de avmaskade kalvarna vid installning. Den huvudsakliga skillnaden mellan de två betessäsongerna 1997 och 1998 var att de obehandlade djuren 1998 utsattes för en betessmitta som övervintrat från 1997.

Försöket tydliggjorde betydelsen av parasiternas goda överlevnadsförmåga från betessäsong till betessäsong. Den nedsmittning av markerna som sker redan under den inledande betesperioden kan vara tillräckligt för att ge upphov till en larvsmitta som vid tidpunkten för betessläpp påföljande år är i nivå med en som resulterat av nedsmittning under en hel betessäsong.

Konsekvenserna av försöket är av stor betydelse för ekologiska nötkreatursproducenter i Sverige eftersom de i högre utsträckning än sina konventionella kollegor tillämpar varianter av undvikande betesstrategier. En sådan strategi är att använda beten som vilat under sensommaren/hösten för att sedan ta dem i anspråk som välkomstfålla för nya kalvar efterföljande vår. Experimentet visar att om ett sådant bete föregående år användes av förstagångsbetande kalvar kan detta ge upphov till klinisk sjukdom och ansevärt produktionsbortfall.

### **Betesförsök på åkermarksbete**

I ett treårigt betesförsök 1998 - 2000 jämfördes tre alternativa kontrollstrategier med dels ingen behandling, dels behandling med våmkapsel (ivermektin) hos djur på permanent bete. Samtliga försöksgrupper bestod av tio förstagångsbetande SRB-kalvar som hölls i likvärdiga fållor på åkermarksbeten vid Kungsängens gård, Uppsala. De alternativa kontrollstrategier som utvärderades var: 1) biologisk kontroll med en nematodfångande mikrosvamp, 2) mineralterapi i form av en kapsel innehållande metalliskt koppar (Copacaps™) som gavs vid betessläpp, 3) betesrotation i mitten av juli till nytt bete.

Noteras bör att strategin för betesrotation som utvärderades i detta försök på avgörande punkter skilde sig från strategin i hagmarksförsöket vid Nántuna. Välkomstbetet på våren utgjordes av en fålla som föregående år betats av äldre nötkreatur (mjölkkor), medan sensommarbetet bestod av återväxt efter vallskörd. Samtliga försöksgrupper bestod av tio förstagångsbetande SRB-kalvar som hölls i likvärdiga fållor på

åkermarksbeten vid Kungsängens gård, Uppsala. För att utvärdera den långsiktiga effekten av dessa kontrollstrategier genomfördes försöket under tre år för att täcka in årsmånsvariationer.

Första året noterades inga påtagliga skillnader i tillväxt mellan grupperna. Betesmarkerna hade dock inte tidigare nyttjats av första-gångsbetare och den initiala parasitförekomsten var följaktligen ringa.

Andra året orsakade parasiterna inga tillväxstörningar då sommaren var ovanligt torr och betingelserna ogynnsamma för parasitlarvernans överlevnad och förmåga att ta sig ut i betesgräset.

Tredje betessäsongen var nederbördsrik och villkoren lämpliga för parasiterna vilket resulterade i klara skillnader i parasitförekomst som i varierande grad påverkade tillväxten hos de olika grupperna. Exempelvis var skillnaden i daglig tillväxt mellan de två extremgrupperna 0,5 kg/dag!

Betesgrupperna med betesrotation fungerade mycket bra, biologisk kontroll var tillfredsställande medan mineralterapi gav ett sämre resultat.

## **Sammanfattning**

Betesburna mag-tarmparasiter går inte att utrota. Alternativa system för parasitkontroll med effektivitet likvärdig med dagens avmaskningsmedel kan tyvärr inte presenteras. Därmed inte sagt att avmaskningar är en förutsättning för effektiv parasitkontroll. Tvärtom, de studier som genomförts har bl.a. förbättrat vår kunskap om hur parasiterna sprids och överlever under svenska förhållanden. Dessa kunskaper kan t.ex. användas i rådgivning om hur betet utnyttjas så att risken för skadliga parasitinfektioner minimeras.

Att bedriva ekologisk nötkreatursproduktion där betet utgör en viktig del ställer dock krav på en genomtänkt strategi för parasitkontroll. Vi kan med ledning av de genomförda försöken konstatera att betydande produktionsförluster utan tydliga sjukdomstecken hos djuren inte är ovanliga då parasitkontroll åsidosätts.

Vi kan likaså konstatera att produktionsförluster till följd av betesburna parasiter kan undvikas utan bruk av avmaskningsmedel – under förutsättning att genomtänkta kontrollåtgärder vidtas. Det kräver dock medvetna och intresserade djurägare som i samarbete med veterinärer och parasitologer utarbetar strategier som är dels generella, dels gårdsanpassade.

## **Lästips**

Anonym (1999). Ekologiskt anpassad kontroll av parasiter hos betande nötkreatur. Uppsala, Avdelningen för parasitologi (SWEPAR).

Dimander, S. O., J. Höglund, et al. (2000). "The impact of internal parasites on the productivity of young cattle organically reared on semi-natural pastures in Sweden." *Vet Parasitol* 90(4): 271-84.

Dimander, S. O., J. Höglund, et al. (1999). "The origin and overwintering survival of the free living stages of cattle parasites in Sweden."

Acta Vet Scand 40(3): 221-30.

Dimander, S. O., J. Höglund, et al. (2000). Nötkreatur på bete – kan parasiter undvikas? Svenska vallbrev. 3: 1-2.

Dimander, S. O., P.J. Waller, et al. (1999). "Betesburna mag-tarmparasiter hos förstagångsbetande nötkreatur på hagmarksbete (Pasture borne gastro-intestinal nematodes in first season grazing cattle on Swedish semi-natural pasturelands)." Svensk Veterinärtidning 51: 521-527.

### **Tack**

Dessa studier har finansierats av SJFR. Arbetet har bedrivits vid Avdelningen för parasitologi, Statens veterinärmedicinska anstalt och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) samt Kungsängens försöksgård, SLU. Till bidragsgivarna, professor Arvid Uggla och övriga medarbetare riktas ett varmt tack.

# HÄLSOLÄGET HOS UTEGRISAR

*Per Wallgren, Avd. för idisslar- och svinsjukdomar, Statens Veterinärmedicinska Anstalt, Institutionen för kirurgi och medicin, Stordjur. SLU, Uppsala, E-post: Per.Wallgren@sva.se*

Detta manuskript utgör en sammanfattning av en artikel rörande hälsostatus hos utegrisar som publicerats i Svensk Veterinärtidning (7). För fullständigare information hänvisas till den artikeln.

I modern svinuppfödning med ökad specialisering och intensifiering av produktionen har grisarna flyttats inomhus. På senare år har dock utevistelse för grisar åter blivit aktuell och då handlar det om utevistelse för hela besättningar och under alla årstider. De flesta grisar i Sverige som uppföds på detta sätt säljs under varumärket KRAV. Konsumenternas efterfrågan på KRAV-godkända grisar är inte tillfredsställd och merbetalningen vid slakt av sådana grisar har varit god. Näringens satsningar har hittills resulterat i 10 000 slaktade KRAV-godkända grisar under 1999, vilket är en fördubbling från året dessförinnan och under år 2000 slaktades cirka 20 000 grisar (Personligt meddelande, C Sandenskog, Swedish Meats, 121 86 Johanneshov, 2000).

I utomhusdrift är investeringskostnaderna lägre, vilket dock ska balanseras mot bland annat en högre foderkostnad (10, 8, 13, 1, 2, 6). Dessutom produceras färre smågrisar per sugga i utomhussystem till följd av en högre spädgrisdödlighet (10, 13, 1, 2, 6). Till detta bidrar även ett längre grisionsintervall (1, 6), som delvis kan kopplas till en årstidsvariation (15, 6). I Danmark och Sverige har en lägre tillväxttakt noterats hos utegrisar (8, 13). Vikten av att tillgodose utomhusgrisarnas behov av skydd mot väder och vind har poänterats (13, 15).

Hälsoläget bland utegrisarna i två undersökta svenska besättningar var generellt sett att betrakta som gott. Koncentrationen av protein i serum var visserligen relativt hög jämfört med referensmaterial (4, 17). Medelnivån var dock lika hög i båda de undersökta besättningarna och kunde inte relateras till klinisk sjuklighet eller till sjukdomsregistrering vid slakt. Som en konsekvens bör det betraktas som normalt att grisar som fötts upp utomhus har något högre serumproteinnivåer än inomhusgrisar. Detta förklaras sannolikt av att utomhusgrisar kommer i kontakt med ett större antal antigena substanser till följd av bökning, vilket i sin tur resulterar i en något högre mängd serumprotein.

## Luftvägsinfektioner

I Sverige visar besiktningsfynd i samband med slakt en lägre andel registreringar av luftvägsinfektioner och bölder hos grisar som levtt utomhus (5). För luftvägsinfektionerna kan detta bero på ett lägre infektionstryck eftersom luftväxlingen naturligtvis blir överlägsen vid utomhusdrift. De vävnadsskador som erhålls vid lunginflammationer läker emellertid med tiden (11, 17, 18) varför registreringsfynden följdes upp med serologiska undersökningar i två större besättningar. Andelen grisar där luftvägsinfektioner registrerades vid slakt var totalt sett under 2 % och de serologiska resultaten antyder att detta re-



flekterade den faktiska situationen. De resultat som erhöles indikerade således närvaro av, men inte problem med, de hos gris vanligt förekommande infektionsämnen *Mycoplasma hyopneumoniae* och *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

I de undersökta besättningarna var cirka 20 % av djuren seropositiva mot *M. hyopneumoniae*, men de uppmätta antikropps nivåerna var genomgående låga (A450 < 0,9 i A, respektive < 1,22 i B). Anledningen till att så få luftvägsinfektioner registrerades, trots den uppenbara närvaron av mycoplasma, står sannolikt att finna i den förbättrade luftkvalitet som utomhusdrift medger samtidigt som besättningarna lyckats bibehålla ett gott skydd mot väder och vind (13). Smittskyddsresonemanget var generellt likartat för *Actinobacillus*.

### **Ledskador**

Registrering av ledanmärkningar i samband med slakt är däremot ett betydligt vanligare fynd hos grisar uppfödda utomhus än bland grisar som fötts upp inomhus. Både avseende ledinflammationer (kod 31/32) och övriga ledskador (kod 55/56) ligger de KRAV-godkända grisarna cirka tre gånger högre än de konventionella grisarna (5).

Många leder med kroniska inflammatoriska förändringar är sterila vid slakttillfället, vilket medför svårigheter att med säkerhet påvisa vad som orsakat infektionen (3).

*Erysipelothrix rhusiopathiae* (rödsjuebakterier) är dock det vanligaste påvisade anledningen till ledinflammation hos slaktsvin i Sverige (3). *E. rhusiopathiae* är allmänt spridd i naturen (9) och bakterien kan infektera ett stort antal djurslag inklusive fåglar, fiskar och människa (20). Rödsjuka har sedan länge varit en välkänd sjukdom inom svinuppfödningen och många friska grisar är bärare av rödsjuebakterier i tonsiller och tarm (20). Rödsjuka uppträder i olika former. En mindre vanlig per akut form ger ett septikemiskt förlopp och plötsliga dödsfall. Vanligare är den akuta formen med feber, upphörd aptit och typiska röda, upphöjda hudutslag, vilken kan övergå i en kronisk form med inflammatoriska förändringar i leder och hjärtklaffar. Den kroniska formen kan också utvecklas direkt utan föregående akuta symtom (20).

Slaktsvin som föds upp utomhus vaccineras sällan mot rödsjuka trots att det är tillåtet enligt KRAV-reglerna. Uppfattningen att grisar som föds ute utvecklar en naturlig immunitet mot rödsjuka har framförts vid upprepade tillfällen.

I en besättning A som vaccinerade slaktsvinen mot rödsjuka registrerades ledinflammation hos 1,2 % av grisarna, vilket överensstämmer med de prevalenser som ses hos konventionella besättningar (11). I denna besättning hade förekomsten av ledskador sjunkit från 6,2 % till 0,7 % efter det att vaccination mot rödsjuka för slaktsvin införts. Detta indikerar att rödsjuevaccinationen med största sannolikhet bidrog till den låga ledanmärkningsförekomsten, inte minst mot bakgrund av att kronisk rödsjuka tidigare diagnostiserats i samband med obduktioner.

I besättning B kasserades leder hos 10,4 % av de undersökta grisa-

na, varav 7,8 % klassificerades som ledinfektioner. Andelen djur med antikroppar riktade mot *E. rhusiopathiae* var signifikant ( $p < 0,001$ ) högre i besättning B jämfört med besättning A. Vidare förelåg ett signifikant ( $p < 0,001$ ) samband mellan serokonvertering mot *E. rhusiopathiae* och registrering av ledinfektion vid slakt.

## Parasiter

Angrepp av skabbkvalstret (*Sarcoptes scabiei var suis*) är sannolikt den parasitdiagnos som är lättast att ställa vid klinisk undersökning av ett djur, även om denna sjukdom inte registreras i samband med rutinmässig besiktning efter slakt (SLV FS 1996:32, Statens Livsmedelsverk, Uppsala). Eftersom KRAV-anslutna besättningar inte rutinmässigt förebygger parasitinfektioner finns en risk för en ökad parasitbörda (14, 12).

Andelen djur som förvärvat antikroppar riktade mot skabb var signifikant ( $p < 0,001$ ) högre i besättning A. Detta pekar på vikten av att inte glömma bort denna infektion i samband med utomhusuppfödning.

Såvitt det kunde bedömas var skabbsituationen helt under kontroll i besättning B där endast 4 % av djuren serokonverterade före slakt, vilket väl understiger frekvensen seropositiva djur i konventionella besättningar med avskabningsrutiner men med subkliniska skabbinfektioner (19). Även om inga tecken på kliniska skabbangrepp noterades i besättning A så serokonverterade 25 % av djuren före slakt och besättningen har sedan studien avslutats sanerats gentemot skabb till följd av klinisk manifestation av sjukdomen.

Förebyggande skabbbehandlingar är som tidigare nämnts inte godkänt enligt KRAV-reglerna. Lantbrukare som ämnar starta en KRAV-grisproduktion bör därför eliminera skabb från besättningen före omställningen. Vid upptäckt av skabb i befintlig produktion bör besättningen hellre skabbsaneras än att låta genomföra enstaka strategiska behandlingar. Besättningen kan förbli fri under en lång tid i det förra fallet, men knappast i det senare.

Parasitära sjukdomar diskuteras livligt i samband med utomhusuppfödning av grisar. Dessa diskussioner fokuseras på parasiternas möjligheter till överlevnad, deras infektionsduglighet samt om det föreligger ett behov av antiparasitära medel eller ej (14, 12).

Generellt förefaller det lämpligt att tillämpa betesrotation såväl av allmänhygieniska (14) som av antiparasitära skäl (12).

Andelen *Ascaris suum*-orsakade leverskador som registrerades i samband med slakt låg i jämförande slaktskadestatisik på samma nivå bland grisar som växt upp inomhus respektive utomhus. Parasitära problem förekommer således även hos utomhusgrisar, vilket bör ägnas fortsatt uppmärksamhet.

## Övrigt

Det finns en risk att utomhusgrisar drabbas av Salmonella från vilda fåglar. För att minimera denna risk är det viktigt att grisarna erbjuds foder på ett sådant sätt att fåglar ej har tillgång till detta foder och framförallt att fåglar inte ges tillfälle att förorena fodret.Utfodring med stora mängder foder direkt på marken är till följd av detta direkt olämpligt. Däremot utgör utfodring i tråg med självstängande lock ett utmärkt alternativ och sådan system finns kommersiellt tillgängliga.

En annan sak som måste beaktas vid utomhusdrift är att skydda djuren från att matas med olämpliga varor av okunniga människor. Exempelvis visade det sig att det svinpestutbrott som nyligen drabbade England berodde på att grisarna erbjudits smörgåsar med svinpestvirusinfekterad skinka som pålägg.

Generellt gäller att grisar per automatik vare sig blir friskare eller sjukare av att vistas utomhus eller inomhus. För båda systemen gäller dock att populationsdensiteten är högre än för frilevande djur och att det därför är viktigt att utveckla system som i görligaste mån bryter smittkedjor och som även ger djuren skydd mot andra provokationer än de rent infektiösa (aggressioner, väder med mera).

Vad gäller utomhusdrift är kravet om sjukbox minst lika viktigt som för inomhusdrift eftersom sjuka djur kan gömma sig och därför vara svåra att behandla, särskilt om de ska behandlas en längre tid.

## Referenser

- 1) Berger F, Dagorn J, Denmat M Le, Quillien JP, Vaudelet JC, Signoret JP & Le Denmat M Le. Perinatal losses in outdoor pig breeding. A survey of factors influencing piglet mortality. *Ann Zootechn.* 1997, 46, 321-329.
- 2) Denmat M Le, Dagorn J, Aumaitre A, Vaudelet JC & Denmat M Le. Outdoor pig breeding in France. *Porc Nuusbrief.* 1997, 1, 1-3.
- 3) Friede I & Segall T. Ledinflammation hos slaktsvin. Orsak, morfologisk och mikrobiologisk karakteristik. *Svensk VetTidn*, 1996, 48, 453-457.
- 4) Friendship RM, Lumsden JH, McMillan I & Wilson MR. Hematology and biochemistry reference values for Ontario swine. *Can J Comp Med*, 1984, 48, 390-393.
- 5) Hansson I, Hamilton C, Ekman T & Forslund K. Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *J Vet Med B*, 2000, 47, 111-120.
- 6) Kongsted AG, Larsen VA & Kristensen IS. Outdoor production: Results of farm studies in 1998. DJF-Rapport 15, Husedyrbrug. Danmarks JordbrugsForskning, Tjele Danmark. 2000, 100 sidor.
- 7) Kugelberg C, Johansson G, Sjögren U, Bornstein S & Wallgren P. Hälso läget hos utomhusgrisar. Infektionssjukdomar och ektoparasiter hos slaktsvin. *Svensk VetTidn*, 52, 197-204.
- 8) Lundeheim N, Nystöm P & Andersson K. Slaktsvin utomhus – har galtråsen betydelse för produktion och hälsa? *Fakta Husdjur*, 10,

SLU, Uppsala, 1995, 4 sidor.

- 9) Mitscherlich E & Marth EH. Microbial survival in the environment. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, Springer-Verlag, 1984, 162-165.
- 10) Mortensen, B, Ruby V, Pedersen BK, Smith J & Larsen VA. Outdoor pig production in Denmark. Pig news and information. 1994, 15:4, 117-120.
- 11) Mousing J. Chronic pleurisy in pigs: The relationship between weight, age and frequency in three conventional herds. Acta Vet Scand Suppl. 1988, 29, 253-255.
- 12) Nansen P & Roepstorff A. Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. Int J Par. 1999, 29, 877-891.
- 13) Olsson AC, Svendsen J & Sundelöf JA. Ekologisk svinproduktion. Specialmeddelande Nr 224. Inst f Jordbrukets Biosystem o Teknologi, SLU, Lund, Sverige. 1996, 74 sidor.
- 14) Roepstorff A & Murell KD. Transmission dynamics of helminth parasites of pigs on continuous pasture: Oesophagostomum dentatum and Hyostrogylus rubidus. Int J Par. 1997, 27, 553-563.
- 15) Waddilove AEL & Wilkinson JD. Outdoor pigs - practical health problems. Pig J. 1994, 33, 62-78.
- 16) Wallgren P. Serumproteinivåer hos svenska grisar. Svensk VetTidn, 2000, 52, 205-207.
- 17) Wallgren P, Artursson K, Fossum C & Alm GV. Incidence of infections in pigs bred for slaughter revealed by elevated serum levels of interferon and development of antibodies to Mycoplasma hyopneumoniae and Actinobacillus pleuropneumoniae. J Vet Med B, 1993, 40, 1-12.
- 18) Wallgren P, Beskow P, Fellström C & Renström HML. Porcine lung lesions at slaughter and their correlation to the incidence of infections caused by Mycoplasma hyopneumoniae and Actinobacillus pleuropneumoniae during the rearing period. J Vet Med B, 1994, 41, 441-452.
- 19) Wallgren P & Bornstein S. The spread of porcine sarcoptic mange during the fattening period revealed by development of antibodies to Sarcoptes scabiei. Vet Par, 1997, 73, 315-324.
- 20) Wood RL. Erysipelas. In: Straw BE, D'Ailair S, Mengeling W & Taylor DJ, eds. Diseases of swine, 8th edn. Ames, Iowa, USA, Iowa University Press, 1999, 419-430.

# SMITTSKYDD OCH SMITTRISKER I EKOLOGISK FJÄDERFÄHÅLLNING

Sedan decennier har fjäderfänaeringen i Sverige och många andra länder systematiskt arbetat med förebyggande smittskyddsåtgärder (t.ex. vaccinering och hygienbarriärer), bekämpning av sjukdomar, avel, foderutveckling och ändrade skötselrutiner. Syftet har varit att öka ägg- och fågelköttproduktionen, att förhindra utbrott av fjäderfäsjukdomar och att minska risken för spridning av framför allt *Salmonella*- och *Campylobacter*-bakterier till livsmedelskonsumenter.

Det förebyggande smittskyddsarbetet ledde tidigt till att kontakten mellan fåglarna och deras avföring minimerades (burhållning av värphöns och livkyckling) och uppfödning bakom strikta smittskyddsbarriärer (slaktkyckling och slaktkalkon).

Resultatet är en mycket gynnsam situation i Norden i den kommersiella fjäderfänaeringen avseende både smittsamma fjäderfäsjukdomar och livsmedelsburna smittor som kan drabba människor.

Många fjäderfäsjukdomar som tidigare utgjorde stora hälsoproblem (t.ex. hönstyfus, fågeltuberkulos, mykoplasmos, hönsförflamning och lymfoid leukos) har utrotats eller är mycket ovanliga. Samma sjukdomar förekommer däremot i varierande omfattning i hobbybesättningar.

Under de senaste åren har intresset för ekologisk fjäderfäproduktion ökat. Tyvärr råder stor brist på vetenskapliga studier som belyser djurhälsoaspekter och smittrisker i ekologisk fjäderfä-hållning. Följande text sammanfattar kunskapsläget om smittrisker i ekologisk ägg- och fågelköttproduktion i jämförelse med konventionell storskalig fjäderfä-hållning inomhus.

## **Betydelse och förekomst av smittämnen i ekologisk produktion - *Salmonella* och *Campylobacter***

Tarmbakterierna *Salmonella* och *Campylobacter* kan spridas till människor via bl.a. rått och otillräckligt värmebehandlat fågelkött. Vissa *Salmonella*-bakterier sprids även via ägg. *Salmonella* och *Campylobacter* orsakar sällan sjukdom hos fjäderfä men människor insjuknar i symtom från mag-tarmkanalen samt i enstaka fall i allvarliga följsjukdomar.

*Campylobacter* är den vanligaste bakteriella orsaken till diarré-sjukdom hos människor i Sverige. *Salmonella* och *Campylobacter* kan finnas i miljön. *Campylobacter* är t.ex. vanligt förekommande i tarmen hos vilda fåglar och däggdjur och kan ibland påvisas i ytvatten som förorenats med träck från vilda djur (1).

I en internationell jämförelse är antalet *Salmonella*-infekterade fjäderfäflokar i Sverige lågt och även läget avseende *Campylobacter* hos slaktkyckling är fördelaktigt (2).

I Sverige finns en lång tradition av *Salmonella*-bekämpning hos livsmedelsproducerande djur. Obligatorisk provtagning sker i alla fjäderfåflockar före slakt. Det finns även ett frivilligt kontrollprogram där anslutna besättningar förbundet sig att efterleva särskilda hygienregler. Nuvarande regler för ekologisk fjäderfåhållning utesluter anslutning till det frivilliga Salmonellakontrollprogrammet.

Ett nytt övervakningsprogram har i år även startat för *Campylobacter* med syfte att ytterligare minska förekomsten hos slaktkyckling.

Eftersom *Campylobacter*-bakterier kan förekomma i naturen är det sannolikt att risken för infektion är högre hos ekologiska kycklingar som vistas utomhus jämfört med konventionellt uppfödda slaktkycklingar. Denna hypotes stöds av en dansk studie där *Campylobacter* isolerades från 22 av 22 (100%) ekologiska slaktkycklingflockar medan 29 av 79 (36,7%) konventionellt uppfödda slaktkycklingflockar var infekterade (3).

## **Fjäderfäsjukdomar**

De flesta fjäderfäsjukdomar orsakas av smittämnen i form av virus, bakterier och parasiter. Infektionssjukdomar orsakar både lidande för djuren och produktionsförluster. Vissa smittämnen finns spridda i naturen hos t.ex. vilda fåglar och gnagare, medan andra smittämnen är bundna till fjäderfån och sprids genom direktkontakt mellan fjäderfån eller indirekt via människor, foder, dricksvatten eller utrustning.

Kunskap om förekomst av sjukdomar och parasiter i ekologiska flockar i Sverige och andra länder är bristfällig. Under de senaste åren har ett mindre antal sjukdomsutbrott diagnostiserats i ekologiska värphönsflockar i Sverige, bland annat infektion med rödsjuebakterier (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) och fågeltuberkulos.

Infektion med rödsjuebakterier är ovanligt i konventionella värphönsflockar inomhus och fågeltuberkulos förekommer inte alls. Bland parasiterna förekommer åtminstone blodsugande kvalster, spolmask och koccidier i svenska ekologiska flockar.

I Danmark visade en undersökning att förekomsten av mag-tarmmask (spolmask, blindtarmsmask, hårmask m.fl. arter) var högre i ekologiska värphönsflockar jämfört med värphöns i bur eller på ströbädd inomhus (4). Vidare har antikroppar mot infektiöst laryngotrakeitvirus påvisats hos ekologiska värphöns i Sverige (5) och infektion med spiroketbakterier är också vanligare hos ekologiska höns än hos konventionella värphöns i Sverige (6).

Från Danmark rapporteras att bakterieinfektioner (*E. coli*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* och *Pasteurella*) vållat hälsoproblem i ekologiska värphönsflockar (7).

## **Smittorisker i ekologisk fjäderfåhållning**

### *Vindburen smitta*

Vissa virus, t.ex. Newcastlevirus, influensavirus och infektiöst bronkit-

virus, kan spridas med vinden korta eller ibland mycket långa sträckor (upp till flera kilometer) beroende på väder, vind och landskapets utseende. Risken för smittspridning till fjäderfän som vistas utomhus är sannolikt något högre än för flockar som hålls inomhus.

#### *Smitta från vilda fåglar och gnagare*

Vilda fåglar kan bära på en lång rad smittämnen som kan infektera fjäderfän t.ex. Newcastlevirus, influensavirus, *Mycoplasma*, *Salmonella*, *Campylobacter* och blodsugande kvalster.

Gnagare kan sprida bakterier som *Salmonella* och *Campylobacter*. På grund av smittrisker utestängs därför vilda fåglar och gnagare från konventionella fjäderfähus genom bl.a. gnagarsäkrade hus, stängda dörrar, gnagarbekämpning och genom att hålla området runt huset fritt från bråte och vegetation.

Fjäderfäflokar som vistas utomhus är mycket svåra att helt skydda mot kontakt med vilda fåglar och gnagare. Med vissa enkla regler kan risken dock minskas. Utfodring bör t.ex. aldrig ske utomhus eftersom vilda djur lätt lockas dit. Nät eller tak över rastgården minskar kontakten med vilda fåglar och skyddar dessutom mot rovfågelangrepp.

#### *Andra risker med utevistelse*

Andra risker med utevistelse är smitta från ytvatten, jord, grönska, insekter och daggmask. En smitta som etablerats på betesmark eller i en rastgård kan lätt överföras till nästa flock. Vissa smittämnen som t.ex. aviära mykobakterier (fågeltuberkulos), rödsjuebakterier och parasiter som spolmask, histomonas och gapmask kan etableras på beten och i rastgårdar vilka kan förbli smittade under lång tid.

#### *Smittspridning från andra tamdjur*

En viktig och ofta underskattad smittkälla för fjäderfän är andra tamdjur. Gårdar med ekologisk fjäderfäproduktion är sällan lika specialiserade som konventionella storskaliga fjäderfägårdar, och ofta finns flera djurslag representerade på samma fastighet. En hobbyflock med t.ex. höns eller fasaner eller en damm med ankor kan utgöra en reservoar för smittämnen även om fåglarna till synes är helt friska.

Höns och kalkoner bör inte hållas tillsammans och kalkoner bör inte hållas på mark eller i stall där det tidigare funnits höns. Hönsen smittar lätt kalkonerna med parasiten *Histomonas*. Sjukdomen histomoniasis är mycket allvarlig för kalkoner medan höns sällan blir sjuka.

Att blanda olika produktionsformer med samma fjäderfäart, t.ex. värphöns och slaktkycklingar, på samma gård kan också medföra smittrisker. Även burfåglar kan utgöra en smittrisk.

En annan sällan uppmärksammas smittrisk för fjäderfän är direkt och indirekt kontakt med gris.

### Överföring av smitta via människor

Människor utgör en betydande smittrisk för fjäderfän genom att vi lätt för med oss smitta passivt in till fåglarna, det vill säga på skor, kläder och hår. Stor försiktighet bör tillämpas med att ta emot besökare särskilt om dessa har egna fåglar. Ekologiska fjäderfäbesättningar tenderar att vara mer "öppna" gentemot omgivningen och antalet besökare kan vara högre än i konventionella storskaliga besättningar.

### Slutsats

Jämfört med konventionella storskaliga fjäderfäfloccar inomhus blir slutsatsen att ekologiska fjäderfän sannolikt löper en ökad risk att exponeras för en rad smittämnen. Smittrisen kan vara förhöjd hos ekologiska fjäderfän både till följd av utevistelsen (vindsmitta, kontakt med vilda djur etc.) och genom t.ex. ökad kontakt med andra husdjur och människor. Hur stor smittrisen är varierar med smittämnet och en rad andra faktorer.

Genom relativt enkla åtgärder kan smittriskerna minskas i ekologisk produktion. Några exempel på sådana åtgärder är:

- Rådgivning och ökad medvetenhet.
- Införande av smittbarriärer och hygienregler.
- Antalet djurslag begränsas på gården (gäller särskilt andra fjäderfän och gris).
- Alla besökare utrustas med skyddskläder.
- Byggnader konstrueras med hänsyn till smittriser.
- Fjäderfähus byggs så att de kan saneras från smittämnen mellan omgångar och efter utbrott av smittsam sjukdom.

Sammanfattningsvis står både djurägare och veterinärer inför en intressant utmaning att hitta väl fungerande djurhållningsformer och skötselrutiner som så långt som möjligt säkrar smittskyddet i ekologisk produktion.

### Referenser

- 1) Altekruze SF, Hunt JH, Tollefson LK, Madden JM. Food and animal sources of human *Campylobacter jejuni* infection. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **204**, 57-61, 1994
- 2) Trends and sources of zoonotic infections recorded in Sweden during 2000. Report to the Commission, 2001
- 3) Heuer OE, Pedersen K, Andersen JS, Madsen M. Prevalence and antimicrobial susceptibility of thermophilic *Campylobacter* in organic and conventional broiler flocks. *Letters in Applied Microbiology*, **33**, 269-274, 2001
- 4) Permin A, Bisgaard M, Frandsen F, Pearman M, Kold J, Nansen P. Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *British Poultry Science* **40**, 439-443, 1999
- 5) Jansson DS. Serologisk undersökning för antikroppar mot infektiös laryngotrakeitvirus (ILTV) hos svenska värphöns. Slutrapport till Statens jordbruksverk, 2001



- 6) Jansson DS, Fossum O, Satora K, Gunnarsson A & Fellström C. Förekomst av spiroketala infektioner (*Brachyspira* spp.) hos tamhöns i Sverige. *Svensk Veterinärtidning*, **53**, 69-74, 2001
- 7) Frantzen C. Konsulentens dagbog. *Dansk Erhvervsfjerkre* **5**, 161-162, 2001

# RÄCKER MATEN? - EN JÄMFÖRELSE MELLAN SVENSKEN OCH VÄRLDSMEDBORGAREN

*Bengt Bodin, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU,  
E-post: [bengt.bodin@evp.slu.se](mailto:bengt.bodin@evp.slu.se)*

Nuvarande livsmedelsproduktion är tillräcklig för att försörja dagens befolkning. Dock finns stora brister när det gäller livsmedelsfördelning. Dagens odling sker också på ett sätt som äventyrar den framtida växtproduktionen genom att viktiga förnödenheter och jordbruksmarker överutnyttjas, förbrukas och skadas. Dessutom har övrig material- och energiomsättning i samhället, i många fall, en negativ inverkan på odlingsmiljön.

I en nyligen utkommen rapport av World Resource Institute (WRI, 2001) betonas att den framtida försörjningssäkerheten är otillfredsställande. Rapporten betecknas som det första försöket till en heltäckande analys av ekosystemens förmåga att frambringa tillräckliga mängder livsmedel. Den utgör en del av studien "Pilot Analyses of Global Ecosystems" vilken även inkluderar skogsekosystem, kustområden, sötvattenresurser och betesmarker. Den kanske viktigaste riskfaktorn som framhålls är sötvattentillgången genom dess nuvarande stora betydelse för den globala livsmedelsproduktionen tillsammans med förhållandet att den överutnyttjas och förorenas.

Livsmedelsproduktionens utmaningar under de närmaste två – tre decennierna kan synas vara relativt hanterliga om situationen analyseras isolerad från annan verksamhet. Emellertid används eller påverkas nödvändiga resurser för odlingen av annan produktion. Sålunda ökar konkurrensen om sötvatten och odlingsmark mellan stad, industri och jordbruk. Med ökad tillgång på vatten till bevattning skulle den globala åkerarealen eller odlingsintensiteten kunna ökas eftersom otillräcklig vattentillgång vanligen är den faktor som förhindrar detta. Med minskad tillgång på vatten måste istället den globala åkerarealen sannolikt minska.

Vidare förutsätter jordbruket fossil energi för dragkraft, maskintillverkning, tillverkning av handelsgödsel m.m., en energiomsättning som för svenskt åkerbruks vidkommande kräver drygt 15 procent av åkerarealen för sin substitution. Svenskt jordbruks drivmedelsbehov utgör dessutom bara cirka tre procent av det totala drivmedelsbehovet i landet. För att med kvävefixerande grödor tillfredsställa kvävebehovet krävs åtminstone 30 procent av åkerarealen.

Det kan sägas att marknaden vid livsmedelsbrist kommer att prioritera jordbrukets behov genom att prisökningar på livsmedel då uppkommer. Dessa kommer att leda till att förluster i odling, lagring och distribution minskas, vilket är högst önskvärt, men även till problem på grund av olikheter i köpkraft.

En dryg miljard människor saknar idag praktiskt taget köpkraft

och kommer inte att kunna delta i marknadsmekanismen "efterfrågan". Tänker man sig att genom industrialisering m.m. öka det globala välståndet accentueras konkurrensen om jordbrukets produktionsmedel liksom den antropogena påverkan på odlingsmiljön.

Där köpkraft finns utöver basbehovet styrs produktionen från basförnödenheter mot mer undgängliga artiklar och lyxartiklar. Att växande välstånd syns leda till att nationer sänker sin ambition att vara självförsörjande på baslivsmedel kan möjligen vara en följd av detta.

Import av spannmål kan även ses som ett sätt att förvärva sötvatten och växtnäring. I andra fall är den naturligtvis en tvingande försörjningsåtgärd då tillräcklig spannmålsproduktion inte kan åstadkommas överallt.

Det är uppenbart för allt fler att en fungerande natur är ett villkor för samhällets fortbestånd men vilka konkreta åtgärder och särskilt vilka materiella uppoffringar naturhänsynen kräver råder det mycket olika meningar om. En uppfattning med bredare förankring tycks dock vara att förändringar till natursystemens fromma inte får drabba samhällets ekonomiska tillväxt, d.v.s. den kollektiva konsumtionsökningen, och att minskad tillgång till fossila energibärare och kärnkraft endast kan accepteras om den kompenseras av lämpliga substitut, inte minst s.k. bioenergi.

Det bidrag som svensk skog årligen kan ge av biomassa för drivmedel kan täcka en del av anspråken i vårt land om annan virkesanvändning står tillbaka. Möjligen kan 30 procent av de fossila drivmedlen substitueras. Emellertid är Sveriges produktiva skogsyta per capita 2,5 hektar och världens 0,7 hektar och eftersom resursbehovet för svenskens konsumtionsmönster bara till en mindre del kan substitueras med inhemsk biomassa kan svenskens (eller i-världsmedborgarens) konsumtionsnivå inte heller utgöra norm för global nivellering.

Föda kan produceras till en betydligt större befolkning än idag om detta görs till ett ovillkorligt mål och därmed ges nödvändigt resursutrymme och skydd. Befolkningens övriga materiella konsumtion kommer då att dämpas radikalt oberoende av vad man anser sig kunna acceptera. Om detta är politiskt möjligt eller om det kan ske genom marknadens försorg är högst osäkert.

Redan idag motsvarar i-världsbefolkningen på ca 1,5 miljarder människor över 25 miljarder u-landsinvånare när det gäller energiomställning. Sex miljarder människor på nuvarande i-världsnivå motsvarar på samma grund drygt 70 miljarder på nuvarande u-världsnivå. Det nämnda pekar på att befolkningens konsumtionsanspråk snarare än dess numerär bör uppmärksammas.

Spannmål och rotfrukter svarar för huvuddelen av mänsklighetens nutritionella behov men för proteinförsörjningen spelar dessutom fisk och kött en viktig roll. Världsmedborgaren konsumerar idag för övrigt mer fisk än kött. Fiskeindustrin som hittills kompletterat jordbruket i uppgiften att tillfredsställa behovet av protein kan dock inte längre öka uttagningen ur fiskebestånden. Dessa är nu mestadels fullt

utnyttjade och i vissa fall överutnyttjade. En ytterligare potential finns dock i odling av växtätande fisk. Denna produktion kräver betydande insatser av rent, i flesta fall sötvatten och spannmål, men syns lika fullt ha en intressant potential främst på grund av fiskens höga foderutbyte (ca 0,15 kg fisktorrämne per kg spannmålstorrämne).

På nuvarande gräsmarker skulle sannolikt proteinproduktionen medelst kött kunna ökas om betesdjurshållningen utvecklades eller om en ytterligare utvidgning av betesdriften tilläts ske på andra djurarters bekostnad.

Bland andra åtgärder som kan gynna försörjningsläget torde tidigare berörda förbättringar av färskvattenanvändning, av skörde- och lagringsteknik och av kontroll av växtskadegörare vara viktigast. Investeringar i utrustning och kompetens inom dessa områden framstår som viktigare i dagsläget än inom t.ex. genomik. Där genmodifierat material kan motiveras genom att det kan kompensera brister i odlings-teknisk kompetens, där är också köpkraften låg och även om denna väg väljs krävs för framtiden lika fullt ändamålsenlig utrustning för odling och lagring och lokal kompetens för detta.

En annan utvecklingsom kan tänkas bli aktuell om livsmedels- efterfrågan ökar starkt i betalningsdugliga regioner är att förädlings- och agrokemiföretag m.fl. större företag går in eller expanderar i primär- produktionsledet i bl.a. de tänkbara nyodlingsregionerna.

Odlingshjälpmedel så som handelsgödsel och särskilt fosfor- gödselmedel ingår inte i den ekologiska odlingens koncept men syns vara nödvändiga inom vissa odlingsområden, åtminstone under en övergångsperiod. Det är samtidigt uppenbart att fosfatet skulle kunna användas mer optimalt i den globala livsmedelsförsörjningen än vad som är fallet. En viss mängd ger sålunda en större merskörd i en tropisk jord, som regelmässigt är fosforfattig, än i t.ex. en europeisk jord. Fosfat till en odlingsyta är dessutom lättare att flytta än skörden från samma yta. En synkronisering av produktionsinsatser och livsmedels- behov i olika områden skulle kunna minska energikrävande transporter och lagerhantering.

Människans idéer om ett gott liv, om tillväxt och materiellt väl- stånd har sin grund i hennes världsbild och kommer till uttryck i hen- nes värdenormer och livsstil. Den rådande världsbilden, om än inte livsstilen, har i ökande grad kommit att ifrågasättas med hänvisning till att den är oförenlig med vad som säkert kan upprätthållas. Många sätter därför sin tro till forskning och teknik som den möjliga vägen att undvika materiella uppoffringar trots den växande försörjningsbörda som många länders strävan mot västerländsk livsstil förorsakar. Att denna förhoppning är orealistisk betonar vetenskapsakademierna i USA och England i ett gemensamt uttalande 1992, och i Agenda 21 fram- hålls att teknik- och vetenskapssamhället nu måste ta fram ändamåls- enlig kunskap inför förestående politiska beslutsprocesser som rör den globala försörjningen.

Under de år som förlupit efter dessa uttalanden har den globala

konsumtionen ökat liksom förväntningarna på ett allt fortökande välstånd och konsumtionsutrymme. Vad detta leder till av resursdiskontering, demografiska aktiviteter och, efterhand, tvingande inpassning är inte möjligt att svara på.

Utrymmet som naturen erbjuder som livsbas är inte förhandlingsbart. Dess storlek och påverkbarhet är dock föremål för stridiga diskussioner vilka minskar handlingsutrymmet för beslutsfattande, då detta anas leda till krav på minskad omsättning av energi och materia.

Den ekologiska odlingen har sökt sig fram efter delvis nya vägar och ofta i konflikt med förhärskande synsett och naturvetenskapliga anspråk. Brist på naturvetenskapligt grundade anvisningar om ekosystemens förvaltning och människors "intuitiva" intresse för odlingsformen motiverar att den vidareutvecklas. Den har vitaliserat forskningen inom primärproduktionen och har aktualiserat frågan om livsstilens ekologiska inpassning som därmed även kommit att få en tydligare plats i människans värdegrund.

# KONSEKVENSER AF ØKOLOGISK OMLÆGNING - FØDEVAREFORSYNING OG FØDEVARESikkerhed

Hugo Fjelsted Alrøe, Forsknings-  
scenter for Økologisk Jordbrug  
(FØJO), Danmark,  
Tel: +45 8999 1679, E-post:  
hugo.alroe@agrsci.dk

Denne session om "global livsmedelsforsörjning och ekologiskt lantbruk" stiller to spørgsmål:

1. Vil der være mad nok, hvis alle lægger om til økologisk jordbrug?
2. Vil øget udbredelse af økologisk jordbrug føre til en bedre fordeling af fødevarer?

Spørgsmålet om der er mad nok, hænger snævert sammen med spørgsmål om befolkningstilvækst og den globale og lokale udvikling med hensyn til hvad der produceres hvor, urbanisering, fattigdom, fødevarerpriser, spisevaner, med videre. Alle disse faktorer kan også påvirkes gennem politiske tiltag. Spørgsmålet om økologisk jordbrug kan producere mad nok, er derfor blot et spørgsmål om hvilke mængder der produceres. Det er et spørgsmål om fødevarerforsyning og fødevarerikkerhed. Og med udgangspunkt i idegrundlaget for økologisk jordbrug, er dette et spørgsmål om hvordan vi genvinder og bevarer stabile og bæredygtige samfund der anerkender de intime sammenhænge mellem sociale og økologiske systemer. I tekstboks 1 er nævnt forskellige aspekter af fødevarerikkerhed i bred forstand, sådan

## Tekstboks 1. Forskellige aspekter af fødevarerikkerhed, set fra økologisk jordbrugs vinkel

1. Sikkerhed mod at man bliver syg af at spise sin mad
  - pga. zoonoser (fx salmonella eller kogalskab)
  - pga. indholdsstoffer og forurening (fx mykotoksiner og pesticidrester)
  - pga. tilsætningsstoffer
2. Sikkerhed for at maden er sund i bredere forstand og bidrager til forbrugerens livskvalitet
3. Forsyningssikkerhed og tryghed med hensyn til basale og kvalitative behov
  - sikkerhed for mad og vand i tilstrækkelig mængde og kvalitet
  - produktionens bæredygtighed med hensyn til fødevarer i de efterspurgte kvaliteter (økonomisk overlevelse, bevarelse af arter, sorter og avlslinjer af bestemte kvaliteter, etc.)
  - forsyningssikkerhed med hensyn til distributionskanaler, tilgængelighed, og evnen til at modstå udefra kommende ændringer med hensyn til energiforbrug, transport, eksport, import, etc.
4. Sikkerhed for at varerne er det, man tror de er
  - gennemskuelighed, information, mærkning, kontrol
5. Sikkerhed som nærhed, tillid, meningsfuldhed og overskuelighed
  - nærhed som lokal, kropslig oplevelse
  - kommunikativ nærhed kan til en vis grad afløse kropslig nærhed, men ikke løsrives fra den
  - kendskab til de systemer som fødevarerne indgår i (opmærksomhed, viden)
  - risikokommunikation: indsigt og motivering over for frygt og uvidenhed
6. Sikkerhed som (med-)ansvar og indflydelse på produktionen af de varer man spiser (forsigtighed)
7. Sikkerhed mod uønskede følgevirkninger af produktionen for producenter og andre mennesker (fx arbejdsmiljø, resistensproblemer) og for husdyr, miljø, natur, klima, biodiversitet, etc.

som det må forstås i økologisk jordbrug.

Med henblik på at belyse disse spørgsmål vil jeg først fremlægge nogle danske analyser af konsekvenserne af en øget omlægning til økologisk jordbrug. Derpå vil jeg diskutere det bredere spørgsmål om økologisk jordbrugs syn på fødevarerforsyning og fødevarer sikkerhed i et globalt perspektiv, og hvordan økologisk jordbrug kan bidrage til fødevarer sikkerhed i den ovennævnte brede forstand.

### **Scenarier for en total økologisk omlægning af jordbruget i Danmark**

I efteråret 1997 nedsatte miljø- og energiministeren et udvalg, der skulle vurdere de samlede konsekvenser af at afvikle brugen af pesticider i Danmark – det såkaldte Bichel-udvalg. Udvalget, der var sammensat af sagkyndige repræsentanter fra forskningsverdenen, forskellige interesseorganisationer og relevante ministerier, afleverede i 1999 en rapport til ministeren efter et omfattende tværfagligt arbejde. Denne hovedrapport bygger på fem baggrundsrapporter fra fire faglige underudvalg for henholdsvis jordbrugsdyrkning, miljø, økonomi og lovgivning, samt fra en tværfaglig gruppe der fik til opgave at vurdere de samlede konsekvenser af en total økologisk omlægning af jordbruget.

Rapporten om økologisk omlægning beskriver seks forskellige økologiske scenarier der belyser hvorledes et 100 % økologisk jordbrug kan se ud og hvilke konsekvenser en total omlægning vil have for jordbruget, for det øvrige samfund, og for miljøet (Josefsen *et al.*, 1999). Analysen viser at en total omlægning til økologisk jordbrug er en voldsom ændring, der fører til betydelige produktionsmæssige begrænsninger i forhold til det nuværende jordbrug. Man må dog også forvente at en sådan ændring vil udløse innovationer og tilpasninger som ikke er indeholdt i de udarbejdede scenarier.

De seks økologiske scenarier adskiller sig med hensyn til mængden af importeret foder og med hensyn til udbyttene i landbrugsafgrøderne. Produktionssystemerne i scenarierne er væsentligt forandrede i forhold til de nuværende. Der er kløvergræs på i gennemsnit 40 % af arealet og derfor en mere grovfoderrig fodring end i dag. Husdyrgødning er en begrænset ressource der forudsættes jævnt fordelt i forhold til sædskiftet, og husdyrene må derfor antages mere jævnt fordelt over landet end i dag.

Der produceres vegetabiliske landbrugsprodukter svarende til hjemmeforbruget i Danmark i alle scenarier, mens der – i modsætning til i dag – ikke eksporteres vegetabiliske produkter. Produktionen af mælk og oksekød opretholdes mens produktionen af svine- og fjerkrækød varierer fra 30-100 % af den nuværende produktion i takt med importen af foder og produktiviteten i planteproduktionen. Der er således en betydelig eksport af animalske fødevarer i alle de økologiske scenarier – dog med meget store forskelle i eksporten af svine- og fjerkrækød (se tabel 1).

**Tabel 1.** Samlet dansk produktion af primære landbrugsprodukter i 1996 og i de økologiske scenarier (Josefsen et al., 1999).

	Dansk landbrug 1996	Økologiske scenarier					
		Nuværende udbytt niveau			Forbedret udbytt niveau		
		0 % import	15/25 %	Ubegrænset	0 % import	15/25 %	Ubegrænset
Korn (mio. FE) <sup>a</sup>	9 850	3 678	4 549	4 785	4 581	5 448	5 506
Græs mv. (mio. FE)	3 269	5 311	5 165	5 060	5 721	5 525	5 495
Foderroer (mio. FE)	440	537	537	537	440	537	537
Raps (mio. kg)	251	271	0	0	247	0	0
Frø til udsæd (mio. kg)	64	13	13	13	13	13	13
Kartofler (mio. kg) <sup>b</sup>	1 617	327	327	327	327	327	327
Sukker (mio. kg) <sup>c</sup>	493	225	225	225	225	225	225
Grøntsager (mio. kg)	291	291	291	291	291	291	291
Frugt og bær (mio. kg)	61	61	61	61	61	61	61
Mælk (mio. kg EKM)	4 690	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650
Oksekød (mio. kg)	198	202	195	190	207	207	197
Svinekød og fjerkræ-kød (mio. kg)	1 773	531	1 255	1 773	793	793	1 773
Æg (mio. kg)	88	88	88	88	88	88	88

<sup>a</sup> Korn til foder, udsæd og konsum, inkl. bælgssæd.

<sup>b</sup> Kartofler inkl. læggekartofler (og for dansk landbrug 1996, inkl. kartofler til industri).

<sup>c</sup> Raffineret sukker.

Næringsstofforsyning og teknologi udgør væsentlige begrænsninger i et totalt økologisk jordbrug. Eksport og tab af næringsstoffer skal generelt modsvares af recirkulation eller tilførsel i form af enten foder eller gødning for at jordbruget er bæredygtigt, og foderimporten spiller derfor en afgørende rolle for omsætningen i scenarierne.

De teknologiske begrænsninger i økologisk jordbrug – fravalget af pesticider, kunstgødning, vækstfremmere, med videre – gør at scenarierne på mange punkter adskiller sig fra det nuværende jordbrug og at produktionen er betydeligt lavere. Men disse jordbrugsmæssige begrænsninger indebærer samtidig fordele for miljø og samfund. Kvælstofomsætningen er således reduceret til et niveau der svarer til dansk landbrug i 50'erne. Og de teknologiske begrænsninger kan ud fra et forsigtighedsprincip danne basis for forbrugerpræferencer for økologiske fødevarer.

En tvungen omlægning til 100% økologisk jordbrug i Danmark har som nævnt store samfundsøkonomiske omkostninger (11-26 milliarder kr. per år, alt efter hvilke forudsætninger der regnes med – til sammenligning blev omkostninger ved et totalt stop for brugen af pesticider beregnet til at være i størrelsesordenen 7 milliarder kr. per år). Endvidere er det næppe muligt at gennemføre en tvungen omlægning indenfor de gældende EU-regler. Lader man i stedet markedet styre omlægningshastigheden, i takt med ændringen i forbrugernes præferencer, er der ingen garantier for hvor meget der bliver om-



lagt. Men man kan gå ud fra at den omlægning der finder sted, vil forbedre samfundets velfærd. Da omlægningen er forbundet med positive miljøeffekter, behøver den imidlertid ikke at være baseret på markedskræfterne alene for at være velfærdsforbedrende for samfundet.

Bichel-udvalgets vurdering af konsekvenserne af en total omlægning tjener primært til at belyse konsekvenserne af en fortsat vækst i den andel af jordbruget der drives økologisk i Danmark. En del af disse erfaringer kan formentlig overføres på svenske forhold. Men hvad kan Bichel-udvalgets arbejde bidrage med i forhold til det globale perspektiv?

### **Økologisk jordbrugs rolle i global fødevareforsyning og fødevarerikkerhed**

I de danske økologiske scenarier falder den animalske produktion kraftigt, med mindre der importeres foder fra andre lande. Et 100% økologisk dansk jordbrug der er baseret på national selvforsyning, vil indebære at der eksporteres en betydeligt mindre mængde af foder og fødevarer. Der er ikke nogen fast sammenhæng mellem mængde og økonomisk værdi, men en forceret omlægning må alligevel antages at have betydelige konsekvenser for den danske samfundsøkonomi.

Der er i det moderne landbrug en økonomisk konkurrence om afgrøderne mellem husdyr (der beror på "de riges" købekraft) og mennesker, samt mellem mennesker i forskellige dele af verden. Rige mennesker kan betale mere end husdyrene, og husdyrene kan betale mere end fattige mennesker. Med udgangspunkt i denne markedslogik kan man så spørge om det er i overensstemmelse med de økologiske principper at importere foder fra fjerne lande i stort omfang. Og hvis det ikke er acceptabelt, så indebærer en total omlægning til økologisk drift (i Danmark) en voldsom forandring af hele jordbruget svarende til det første eller fjerde scenarium i tabel 1. Sådan kan forholdet mellem økologisk jordbrug og global fødevareforsyning betragtes, ud fra en dansk (eller vestlig), økologisk synsvinkel.

Set ud fra en konventionel synsvinkel kan spørgsmålet så stilles, om der kan produceres nok mad, hvis man lægger om i stort omfang i den industrielle verden og fødevareproduktionen derfor falder betydeligt. Denne "konventionelle" tilgang til økologisk jordbrugs rolle i den globale fødevareforsyning forudsætter imidlertid at fødevareforsyningen er baseret på markedets logik, hvilket ikke nødvendigvis er (eller bør være) tilfældet. Hvis man ser ud over markedets logik, så må det økologiske svar på den globale fødevareforsyning være lokale, selvbærende fødevarer. Frederick Kirschenmann (1997) konkluderer således at den bedste måde at opnå fødevarerikkerhed på, er gennem lokalt producerede og kontrollerede fødevarer. Dette er også konklusionen fra det store NGO Forum på FAO's fødevare-topmøde i Rom (WFS, 1996) der taler imod en markedsdrevet fødevareforsyning og for en bonde- og

fællesskabsdrevet fødevarerforsyning og fødevarer sikkerhed.

En udvikling mod større fødevarer sikkerhed for fattige mennesker baseret på lokale, bæredygtige fødevarer systemer udelukker ikke at der kan eksporteres fødevarer fra de industrielle lande. Men i det omfang en lokal fødevarer forsyning ikke kan etableres, bør de regionale eller globale forsyningssystemer der etableres, være gennemskuelige og bæredygtige systemer i henhold til de forskellige aspekter af fødevarer sikkerhed der er nævnt i tekstboks 1. Bevarelse og udvikling af lokalt tilpassede, bæredygtige systemer bør have første prioritet, således at de regionale og globale forsyningssystemer for fødevarer og foder ikke nedbryder de lokale fødevarer systemers stabilitet og diversitet.

Et nuanceret svar på spørgsmålet om der ville være flere sultne, hvis verden var økologisk, må nødvendigvis se på hvor maden produceres, af hvem, og hvem der bestemmer over den.

## Referencer

Josefsen, A.B., Sandbech, H., Kærgård, N., Revsbech, K., and Bichel, S. (1999) *Økologiske scenarier for Danmark*. Rapport fra Den Tværfaglige Økologigruppe til Bichel-udvalget. Miljøstyrelsen, København. [<http://www.mst.dk/kemi/03050000.htm>]

Kirschenmann, F. (1997) Can organic farming feed the world? ... And is that the right question? In: *For all generations*. (Edited by J.P. Madden and S.G. Chaplowe). Glendale, CA: World Sustainable Agriculture Association. [On-line version at <http://www.ryerson.ca/~foodsec/foodsec/KIRSCHEN.htm>]

WFS (1996) *Profit for few or food for all. Food Sovereignty and Security to Eliminate the Globalisation of Hunger*. A Statement by the NGO FORUM to the World Food Summit, Rome, Italy, 17. November 1996. [On-line at <http://www.ukabc.org/wfs+5.htm> – follow link to 1996 NGO Forum report]

# MÖJLIGHETER I AFRIKA - EKOLOGISKT LANTBRUK

Livsmedelsproduktionen i Afrika har inte ökat i takt med befolkningstillväxten. Produktionen per capita och kalorier per person har minskat under de senaste årtiondena. Från att ha ansetts som möjligheter-  
nas kontinent med många komparativa fördelar förknippas Afrika nu  
mer med problem och livsmedelsbrist.

Om man tänker sig ekologiskt lantbruk som certifierat och "KRAV-  
märkt" finner man mycket lite i Afrika. Visserligen börjar det finnas  
certifieringsorganisationer för exportgrödor i flera länder men det som  
följer här är ett försök att diskutera vari försörjningsproblemen består  
och möjligheter att öka och upprätthålla livsmedelsproduktion i håll-  
bar balans med naturen.

Problematiken kan grovt sammanfattas som; "skuldkris vad gäl-  
ler organiskt material". Orsaken är kombinationen av snabb nedbryt-  
ning av organiskt material och brister i vård av växter och återföring av  
organiskt material. Sociala- och legislativa traditioner har stor betydelse.  
Gamla kunskaper behöver kombineras med nya insikter om hur man  
skapar ekologiskt hållbara lantbrukssystem i Afrika. Biologiskt finns  
goda möjligheter åtminstone om det regnar någorlunda.

Afrikanskt lantbruk är mycket, mycket annorlunda jämfört med  
vårt svenska. Endast tre procent av den odlade jorden i Afrika söder  
om Sahara brukas med traktor. Även med den geografiska avgräns-  
ningen finns enorm variationsrikedomen vad gäller livsstil, matkultur,  
klimat och sätt att utnyttja mark. Låt oss trots detta föreställa oss en  
"normal" afrikansk by och lantbrukarfamilj, (70-80 % av befolkningen):  
Kvinnan sköter det mesta av jord och grödor med handredskap medan  
mannen ansvarar för boskap och politik (figur 1). Rätten till odlings-  
mark och bete är för många reglerad av traditionell "chief" eller ett  
byråd. Skatt eller arrende kan vara från noll till halva skörden. Väl-  
stånd och status avspeglas i antal djur och de gemensamma betesmarke-  
rna är hårt slitna. Få personer har många djur, de fattiga har inga, men  
får i bästa fall arbeta tillfälligt åt de rika. Marktillgången per familj min-  
skar drastiskt för varje generation och driver på migration till städer.



Figur 1. Kvinnor är bönder.

## "Modernt lantbruk"

"Modernt lantbruk" ("modern agriculture") har i politik och rådgiv-  
ning vanligen varit att efterlikna västerländskt och till viss del Asia-  
tiskt lantbruk. Regeringar och biståndsorganisationer har hårdlanserat  
paketlösningar med konstgödsel, bättre utsäde och kemiska bekämp-  
ningsmedel, allt på kredit till efter skörden. Trots detta har konstgödsel-  
användningen legat konstant på 6-10 kg/ha (beroende på källor) i ge-  
nomsnitt under 1990-talet. Samtidigt har Kina fördubblat sin  
konstgödselanvändning, som nu är cirka 300 kg/ha. Varför passar inte  
"gröna revolutions koncept" i Afrika?

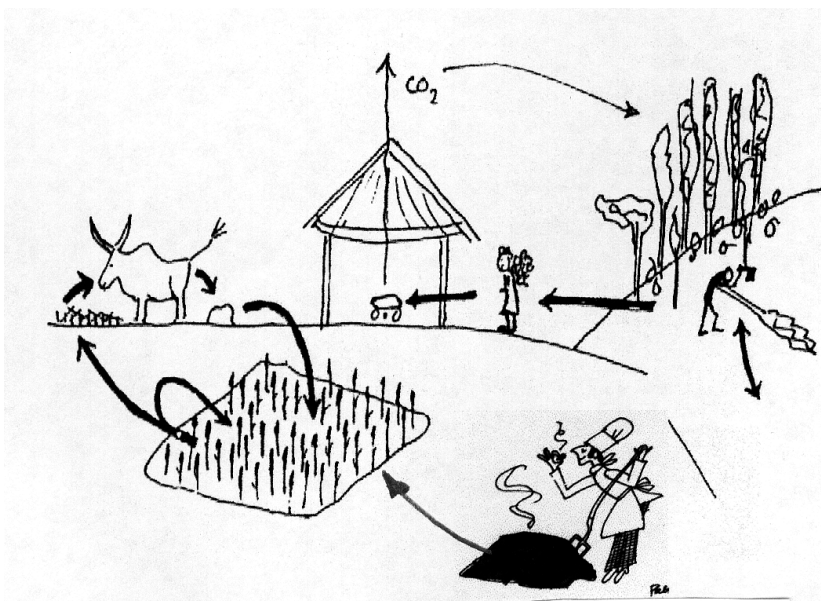
Med glesare befolkning kunde traditionellt växelbruk upprätthålla jordens bördighet. För detta behövs i regel 6-10 års orörd vegetation mellan perioder av tre års odling. Med växande befolkning och ökat matbehov kortas återhämningsperioderna, då minskar avkastningen under odlingsåren och för att kompensera odlas ännu mer mark, skogarna försvinner och skördarna blir ännu lägre.

Att skördarna gradvis avtar under odlingsåren brukar beskrivas av bönder som att "jorden blir trött" – slutsatsen blir att jorden behöver "vila". Om man gör som Kenya Institute of Organic Farming och betraktar jorden som en levande organism som inte blir "trött" utan "hungrig" blir åtgärden inte passiv vila utan aktivt arbete för bördighetsbefrämjande. Diversifierad "meny" för jorden, biomassa för marktäckning, kompost o.s.v. blir begriplig ersättning för den naturliga vegetationens "arbete".

I urgamla odlingsområden, t.ex. norra Etiopiens högländ, lämnas ingen odlingsbar mark för naturlig vegetation. Ensidig spannmålsodling ger ett lågt utnyttjande av sol, vatten och mark, alltså lite biomassa. Avrinningen är snabb och erosionen hög. De vanligen mycket låga skördarna uteblir helt när nederbörden är otillräcklig. Halmen används som foder och brist på brännved gör att torkad kreatursgödsel används som bränsle. Jorden får ingenting tillbaka. På branta sluttningar och stenig mark betar fler djur än vad fodret räcker till.

Om man applicerar "gröna revolutionen paket" på utarmad jord får man som regel skördeökning, åtminstone om det regnar någorlunda bra. En normal utveckling är att skördeökningen avtar de följande åren. Orsaken till detta är bl.a. att kvävetillförsel har påskyndat dekomposition och mineralisering av det lilla organiska material som funnits och som varit strukturskapande. Om sedan regnen uteblir står bonden där med en skuld och ett utsäde som inte passar i den fattiga jordmånen.

Möjligheter finns också i "nedslitna" och utarmade områden i norra Etiopien (figur 2):



Figur 2. Mer biomassa och återställd recirkulation för uthållig produktion.

1. Under ledning och inspiration av bl.a. 2000 års "alternativa Nobelpristagaren" Dr Tewolde G/Egziabher har grupper av bönder börjat göra kompost. Det är inte problemfritt eftersom organiskt material är en bristvara. Men det man gjort på små ytor har visat överraskande goda resultat.

2. En "frivilligorganisation" inspirerade till trädplantering. Bönderna tog över plantproduktionen och omfattningen ökade under några år. Bönderna hade insett att träden gav kontanter och brännved. En ekologisk förbättring var på gång. Men plötsligt fick lokala regeringsrepresentanter kalla fötter och stoppade det hela med motiveringen att all mark tillhör staten. Man har rätt att plöja, så, skörda och låta djuren beta fritt men inte plantera träd på annans mark.

### **Rätten till mark**

Rätten till marken är svag i ett flertal afrikanska länder. Många män och speciellt fattiga, kvinnor och barn vet inte om de får fortsätta bruka samma mark. Man kan inte förvänta sig att folk ska arbeta med de långsiktiga bördighetsförbättringar som behövs i ekologiskt lantbruk, om inte rätten till torvan är säkrad. Lagstiftare och dylika har ett mycket stort ansvar för utvecklingen av ekologiskt lantbruk i Afrika.

I exemplet med trädplantering i norra Etiopien har myndigheterna nu börjat tilldelat lokalbefolkningen små ytor för trädplantering, fortfarande på mycket lösa lagliga grunder men ändå ett litet steg för att möta det som bönderna ser som möjligheter.

### **Spannmål problematiskt!**

Man kan inte med bästa vilja betrakta det som ekologiskt sunt och hållbart att göra såbädd för spannmål och sedan låta häftiga tropiska regn tvätta bort en stor del av den. Mycket av terrasser och diken har gjorts och görs för att minska erosionen på stora och små ytor, men det bästa erosionskyddet är vegetation.

Ungefär hälften av afrikanernas födointag är spannmål och 25 % är rötter, knölar och kokbananer inklusive enset (falska bananer). De senare finns ofta i ekologiskt hållbara och mycket högavkastande odlingssystem. Där finns också många av de bästa mjölkorna. Att spannmål är överprioriterat i forskning och rådgivning har säkert många orsaker, men en ändring behövs för att exploatera Afrikas möjligheter till diversifierad och ekologisk sund produktion.

### **Sjukdoms- och insektsangrepp**

Småskaligt lantbruk och tropikernas stora mångfald av växter ger goda förutsättningar att skapa miljöer där fiender till skadegörare gynnas och växtsjukdomar hålls tillbaka av samodling och variation, utan kemikalier.

## Boskapskötsel

För många befolkningsgrupper i Afrika är boskapskötsel huvudnäringen. Liksom i svedje- och växelbrukstraditionen har befolkningsökning och djurökning skapat hållbarhetsproblem. När det blir för många djur och betningen därmed för hård kan vegetationen (gräs, buskar och träd) inte växa optimalt. Man hamnar i en ond cirkel med flera problem: minskad vegetation ger snabbare avrinning, mer erosion, mindre vatten hålls kvar i marken, området blir torrare och förutsättningarna för växterna sämre. Följden blir underutfodring. En massa foder går till att hålla djuren levande. Det blir mindre för tillväxt. Det blir en kalv vartannat år i stället för varje år.

Detta fenomen är uppmärksammat i FAO:s förslag till guide för ekologisk certifiering § 37: "Djurtätheten .. måste vara så låg att den förhindrar för hård betning och degradering av marken." (figur 3)

Enda möjligheten att nå ekologisk hållbarhet är reglering av betesrätt, vilket ofta stupar på att de välbeställda har mest djur och är mest inflytelserika. De vill inte minska sina privilegier och därmed uteblir förbättringar, t.ex. Zimbabwes s.k. "communal areas".

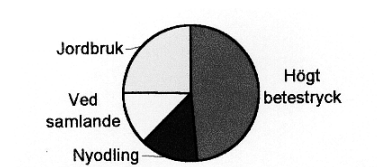
En mer hoppgivande del av husdjurskötseln är den relativt intensiva mjölkproduktionen i höglandsområden där nederbörden är god. På mycket små brukningsenheter < 1 ha kan en mångfald av växtlighet ge en familj hållbar försörjning med mat, foder, ved och kontanter. Dock, måste "zero-grazing" ifrågasättas som ekologisk djurhållning. Kan man acceptera semi-zero-grazing, alltså säsongsbete som hos oss?

## Agroforestry

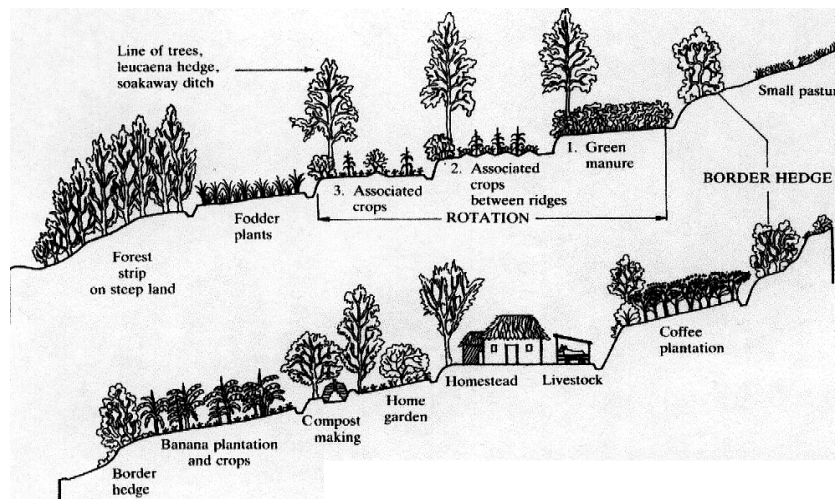
Agroforestry kan ha många former. En modell är vidareutveckling av växelbruk med fleråriga odlade leguminos buskar eller träd. I bästa fall kan man få ut en del foder, brännved och/eller frukt utan att de bördighetsrehabiliterande processerna störs. Men vanligen är agroforestry kontinuerliga genomtänkta system där träd (höga och låga), buskar, fleråriga och annuella grödor blandas och kompletterar varandra. Här finns möjligheter att skapa bra mikroklimat och optimal utnyttjande av naturresurserna mark, vatten, ljus och flora/fauna. Kväveförsörjningen kan tryggas med baljväxter. Bladgödsling med extrakt och gödselvatten kan möta kvävebehov under växtsäsongen. Men, de flesta jordar och system behöver tillförsel av fosfor.

Småskaligheten i det mesta av afrikansk lantbruk talar för agroforestry, som finns traditionellt i olika varianter och som blir alltmer accepterat som ett modernt koncept (figur 4).

Många lokala lantbruksrådgivare i Afrika är intresserade av ekologiskt lantbruk men det kontrasterar mot vad de lärt sig under sin utbildning och mot vad de förväntas göra. Förespråkare för ekologiskt lantbruk har inte kunnat ha samma tyngd som de kommersiella intressenterna bakom gröna revolutionens koncept. Hoppfullt är att FAO och Världsbanken vill vara med på det ekologiska tåget. Sämre är att västvärldens bistånd till lantbruksutveckling minskat med 35 % under de senaste tio åren.



Figur 3. Orsaker till "land degradation" i södra Afrika.



Figur 4. Agroforestry, intensivodling med god marktäckning i afrikanskt högland där nederbörden är mer än 800 mm.

### Outnyttjad mark - finns det i Afrika ?

Vi ska nog kalla det "Lågutnyttjad" mark, sådan som används för säsongsbete, kanske jakt och samlande. Jo, statistiken säger att 3-4 gånger mer mark är odlingsbar. Sammanhanget är att cirka 80 % av lantbruksbefolkningen bor på cirka 20 % av ytan, den där temperatur och nederbörd är bra. Det som återstår är mest torra, heta och odlingskänsliga områden. Nyodlingskampanjer i dessa marginalområden har ofta blivit ekologiska katastrofer på grund av att man förbiset grundläggande behov av trädplantering för vindskydd och skugga samt vikten av erosionskydd, avrinningskontroll (water harvesting), marktäckning (mulching) o.s.v.

Bevattningsmöjligheterna är lång ifrån uttömda i Afrika. Cirka 3-4 % av odlingsjorden nås av bevattningsystem. Det kan bli mer om dörren öppnas för kineser som knackar på med nyvunnet investeringskapital på fickan och växande köpkraft hemma.

### Litteratur

Raising and Sustaining Productivity in Smallholder Farming System in the Tropics (Beets 1990)

Land is life (Dundely, Madeley etc. 1992) / - Dialog, biståndets nav (Forum syd)

State of Environment in Southern Africa (SARDC 1994) / - FAO statistik m.m.

# ÄR FRÅGAN OM MAT EN FRÅGA OM MAKT?

*Kåre Wahlberg, E-post:  
kare.wahlberg@slv.se*

Global livsmedelsförsörjning kan beskrivas utifrån tre problemområden:

- livsmedelsproduktion (inklusive minimering av förluster fram till konsument)
- konsumtion
- fördelning

För att beskriva de begränsningar som finns för livsmedelsförsörjningen krävs för alla dessa tre områden att man ser en helhetsbild, där jag menar att sociala, ekonomiska och politiska faktorer spelar en avgörande roll. Därmed har det ett mycket begränsat värde i att försöka utreda om en viss odlingsteknik, t.ex. ekologiskt lantbruk, skulle kunna lösa försörjningsfrågorna. Det intressanta vore att försöka utreda om och hur de rörelser bland producenter och konsument som utformar innehållet i begreppet "ekologiskt lantbruk" kan påverka utvecklingen i riktning mot en ökad global livsmedelssäkerhet

## **Exempel Nicaragua**

När jag arbetade i Leon i Nicaragua i slutet av 1980-talet var området en fallstudie för att illustrera felaktig användning av kemiska bekämpningsmedel. Extremt höga halter av DDT och toxaphen uppmättes i modersmjölk. I en studie av skolbarn i den lilla staden Chinandega kunde man visa att alla barn hade en påverkan av nervgift i form av organiska fosforföreningar. Denna påverkan var större ju närmare barnen bodde den flygplats, som låg mitt i staden, där besprutningsplanen lastades. Ur folkhälsosynpunkt fanns ett akut behov av att ändra odlingsmetoderna mot minskad bekämpningsmedelsanvändning.

En spiral av ökad bekämpningsmedelsanvändning drevs fram i och med utvecklingen av exportgrödor i produktionen under diktaturåren på 60-talet och 70-talet. Stora monokulturer etablerades i de bördiga områdena och småbönderna förvandlades till lantarbetare eller tvingades flytta upp i bergen. Sandinisternas jordreform på 80-talet kunde inte lösa problemen, mycket beroende på att landet drogs in i en så kallad lågintensiv konflikt med USA, som ledde till krigsmobilisering under svåra umbäranden och ekonomisk blockad. Utöver det kan en rad faktorer räknas upp som negativa för jordbruksproduktionen; jordreformen var inte lämpligt utformad för att gynna småbönderna, det saknades utbildningsinsatser för jordbrukare, kreditgivningen var felaktigt o.s.v. Efter det att sandinisterna lämnade över makten till högern 1990 har situationen blivit ännu värre sedan de gamla storgodsägarna har fått tillbaka sin jord. Det strukturrationaliseringsprogram som internationella valutafonden tvingade Nicaragua att genomgå var inte utformat för att öka livsmedelssäkerheten.

Utöver dessa problem kan nämnas det försämrade lokala klimatet i Centralamerika bland annat orsakat av omfattande skogsskövling



och de förödande orkaner som börjat passera området, en utveckling som kanske kan kopplas till globala klimatförändringar.

Mycket förenklat kanske alla dessa problem kan sammanfattas som att de som har makten över produktionen, konsumtionen och fördelningen av livsmedel inte har intresse av att optimera dessa ur livsmedelsförsörjningssynpunkt, i alla fall inte att tillgodose de fattiga nicaraguanernas försörjning.

### **Teknisk produktionsförmåga vid ekologiskt lantbruk**

Man kan försöka beräkna hur mycket ett optimalt uthålligt lantbruk / ekologiskt lantbruk skulle kunna producera i Nicaragua. Detta blir en slags teknisk analys utan hänsyn till de sociala och politiska begränsningar jag beskrivit ovan.

Min slutsats blir att det är av litet värde att utvärdera det ekologiska lantbruket utifrån att det vid en sådan teknisk analys skulle ge en viss produktion – eftersom frågan om livsmedelsförsörjningen ändå till liten del är en odlingsteknisk fråga.

Det viktiga är att försöka finna vilka de första åtgärderna är som kan inleda en omfattande omställning av lantbruket till en mer uthållig inriktning. Viktiga bidrag till detta kan komma från den tekniska utgångspunkten, men om man inte tar hänsyn till maktfrågorna blir arbetet resultatlöst.

### **Ekologiskt lantbruk som en del i en social process**

Vissa Latinamerikanska miljöorganisationer vill gärna definiera ekologiskt lantbruk som ett socialt rättvist lantbruk. Detta synsätt riskerar att helt ändra begreppets innebörd, vilket inte förenklar diskussionen. Även om man inte vill gå så långt, kan man se att på varje plats måste de intressenter som vill definiera vad som där ska menas med ekologiskt lantbruk, genomgå en process av kompromissande kring vilka åtgärder som ska få kallas ekologiska. För att detta verkligen ska leda till ett lokalt anpassat uthålligt lantbruk krävs att den ekologiska rörelsen arbetar tillsammans med de rörelser som står för förbättrade villkor för de lokala lantbrukarna och för globala handelsvillkor som är rättvisare och inte innebär kortsiktig skövling och krav på extremt exportinriktad monokulturodling.

Eftersom ekologiska odlare måste verka inom etablerade maktförhållanden måste man från fall till fall försöka avgöra om en viss inriktning av det ekologiska lantbruket leder till uthållighet eller inte. I Nicaraguas fall måste man t.ex. försöka avgöra vilken roll olika satsningar på produktion för USA:s ekologiska marknad har ur ett uthållighets och maktperspektiv. Bistånd till ekologisk odling måste också utvärderas i dessa termer.

Även med detta synsätt på ekologiskt lantbruk som en social och politisk process står det rätt klart att det ekologiska lantbruket har ganska begränsade möjligheter att påverka övergripande maktfrågor, vare sig det rör sig om krigs- och konfliktsituationer, globala handelsvillkor,

globalt orsakad miljöförstöring eller lokal kamp för bättre villkor för småbönder, jordlösa och ursprungsbefolkningar.

Min slutsats blir att med rätt utformning kan ekologiskt lantbruk bidra till global livsmedelsförsörjning, men att de avgörande frågeställningarna för att skapa livsmedelssäkerhet ligger på ett annat plan.

### **Sammanfattning**

Sammanfattningsvis blir svaret på rubrikens fråga om global livsmedelsförsörjning och ekologiskt lantbruk går ihop;

- att det finns mycket positivt ur försörjningssynpunkt att hämta genom en riktig satsning på lokalt anpassat ekologiskt lantbruk
- att detta dock inte är avgörande för om vi kan lösa de globala livsmedelsförsörjningsfrågorna
- att det därför är mindre relevant att försöka utvärdera ekologiskt lantbruk (eller något annat odlingssystem) utifrån de globala försörjningsfrågorna.

Solveig Lindholm, Institutionen  
för ekologi och växtproduktions-  
lära, SLU,  
Tel: 08-771 49 56 eller  
018-67 14 38, E-post:  
Solveig.Lindholm@evp.slu.se

# DEN NATURLIGA HELHETSSYNYN I LANTBRUKET

Med min rubrik "den naturliga helhetssynen i lantbruket" spinner jag på den flertydighet som finns i begreppet "naturlig". Dels ska jag visa hur utgångspunkten i att söka förstå och tolka naturen och dess egenskaper påverkar miljöetiskt tänkande. Dels vill jag peka på det naturliga, det vill säga självklara, i att ha en helhetssyn när man på ett eller annat sätt arbetar med lantbruk.

## Är människan naturlig?

Begreppet "naturlig" är ganska besvärligt. I en grundläggande mening syftar det på det av naturen givna, det som finns utan människans ingripande. Det är den fysiska och biologiska världen. Men man kan också tänka sig att det syftar på givna mentala kapaciteter och karaktäristika, såsom när man säger att det ligger i människans "natur" att leva i sociala sammanhang.

Man kan tala om "människa och natur" som skilda fenomen, men samtidigt är människan som biologisk varelse en del av naturen och beroende av den. Å andra sidan har människan förmåga att distansera sig från naturen, skapa en mängd artificiella fenomen och en egendomlig förmåga att försöka göra sig oberoende av de naturgivna villkoren. Med en sådan dubbelhet kan man säga att människan är en del av naturen – och i denna mening naturlig – men också en varelse med specifika mänskliga egenskaper – något vi brukar sätta under rubriken "kultur". För att göra saken enkel kan man säga att uttrycket "människa och natur" är en förkortning för "människan och den övriga naturen".

## Relationer i ett sammanhang

Den här utläggningen antyder att vad det handlar om är en relation mellan människan och naturen och detta är en relation med etiska dimensioner. Hur vi förhåller oss till naturen, vad vi menar är det rätta sättet att handla, vilka värden vi ser i naturen, vilka mål vi anser vara goda och eftersträvansvärda – allt sådant har att göra med hur vi uppfattar naturen och vår egen roll i den.

Eftersom lantbruk är något som mycket intimt sammanbinder natursfären och kultursfären är även de mellanmänskliga etiska relationerna viktiga i sammanhanget. Ytterligare en etisk relation i lantbruket är den som vi har till de enskilda djuren. Här finns alltså en mångfald av relationer med etiska implikationer. I fråga om enskilda människor och enskilda djur handlar det om individernas välbefinnande och ifråga om såväl samhället som naturen i stort rör det sig på systemplanet. Blir detta bara ett virrvarr eller går det att sätta allt detta i ett sammanhang och se en helhet i det?

## **Systemsyn och ekocentrisk miljöetik**

Man talar ofta om naturens lagar och att dessa är något vi har att följa. Jag uttrycker det hellre så att naturen sätter vissa villkor för livet och dess fortbestånd, att det finns ramar som vi har att leva och verka inom. Det finns något som det inte går att kompromissa eller bortse ifrån, med mindre än att man riskerar ödesdigra konsekvenser. Men det finns också en mängd val vi människor ställs inför – att välja hör i själva verket till det mänskliga livets villkor och kan ses både som frihet och tvång.

För att nu tala om naturens ramar måste vi återvända till det besvärliga begreppet "naturlig". När det används brukar det ha en positiv och uppfordrande innebörd och ändå kan det användas på så olika sätt. När agrarkemisterna på 1800-talet ville övertyga bönderna om konstgödselns förträfflighet talade man om den som "naturlig", dock så att människan genom sin kunskap och teknik kunde "förbättra" naturen. Idag finns en liknande retorik från genteknikhåll. Å andra sidan använder vi inom ekologiskt lantbruk också hänvisningar till naturen och det naturliga. Det blir därför lätt diffust när man använder begreppet "naturlig".

Vad vi behöver klargöra är vilka tolkningar av naturen vi gör, vilka konsekvenser dessa tolkningar får och vilken sorts tolkning som är den rimligare i ett givet sammanhang. De nämnda kemisterna och genteknikerna kan sägas tolka naturen på ett atomistiskt sätt, som en samling partiklar eller bitar vilka verkar på varandra på ett mekaniskt vis. Detta betraktelsesätt har sina förtjänster när det gäller att studera och förstå vissa fenomen. Men när det gäller att begripa större sammanhang kommer det till korta. Då är det rimligare att ha en systemsyn där man ser till processer, komplexa relationer, mångfald och ömsesidiga beroenden, såsom man kan göra med hjälp av systemekologi.

Natursynen får ofelbart etiska konsekvenser, även om det finns många som hävdar att de varken har natursyn eller värderingar, utan är "strikt vetenskapliga". Detta baseras på villfarelsen att man inte gör någon tolkning och att värderingar inte har med vetenskap att göra. En ensidigt atomistisk och mekanistisk natursyn leder lätt till en instrumentell värdering av naturen och en uppfattning att det är människans uppgift att "förbättra" naturen. När det gäller systemiska betraktelsesätt kan det dra åt olika håll. När ekologi började utvecklas som ett vetenskapligt område talade man länge i termer av balans, stabilitet och mönster. Sedermera kom man att se mera av fenomen som ständig förändring, instabilitet och det har även hävdats att det inte går att definiera några ekosystem. Detta medförde ståndpunkten att om naturen är så beskaffad finns det inga mönster att följa i mänskligt handlande och om allt ändå ständigt förändras, är instabilt och oförutsägbart så spelar det ingen roll hur människan beter sig. Allt människan gör är ändå "naturligt" och allt går för sig.

Mot detta kan invändas att det visserligen finns instabilitet, men också stabilitet och resiliens, att det visserligen pågår ständiga föränd-

ringar, men att det går att se mönster i förändringarna, att det visserligen är svårt att helt avgränsa ekosystem, men att de åtminstone kan definieras på ett löst sätt. Genom att kombinera de olika fenomenen blir det rimligt att tala i termer av självorganiserande livsuppehållande system, pulserande dynamisk jämvikt, återkopplingar och liknande. Och de etiska konsekvenserna av detta är att – jo, det spelar roll hur människan betar sig, förutsatt att vi är överens om att det bör fortsätta att finnas liv på denna planet, och att vi därför bör lära oss att samspela med dessa naturliga livsuppehållande processer och fenomen.

### **Att ingå i helheten**

Det finns ett intressant begrepp som kallas ekosystemintegritet. Det är starkt kopplat till de naturliga, "vilda", av människan icke styrda systemen. Det rent faktiska sättet att fastställa ekosystemintegritet är genom att studera de ingående komponenterna, processerna, strukturerna och skalorna som är nödvändiga för den själv-reglering, resiliens och de evolutionära processer som är kännetecknande för icke-styrda system. Men det finns också en etisk innebörd i att ekosystemintegritet är något som ska respekteras, dels för sitt egenvärde, dels för att det är en förutsättning för att mänskligt styrda system såsom jordbruk ska kunna fungera.

För att nu återvända till alla de komplexa relationer som blir så tydliga inom lantbruket kan man fråga sig hur allt detta prat om system ska kunna ha något med omsorgen om individerna att göra. Det finns de som befarar att individerna riskerar att endast få ett instrumentellt värde för att systemen ska fungera. Men poängen är att utan en grundläggande respekt för livet och därmed de system som uppehåller livet går det inte heller att ta någon hänsyn till vare sig individuella djurs eller människors välbefinnande. Individerna är så att säga inbäddade i det livsuppehållande systemet.

Det förefaller alltså naturligt att se sammanhangen och att ha en helhetssyn, och jag har svårt att förstå att någon kan missa det.

## **Litteratur**

- Christensen, N L, Bartuska, A M, Brown, J H, Carpenter, S, D'Antonio, C, Francis, R, Franklin, J F, MacMahon, J A, Noss, R F, Parsons, D J, Peterson, Ch H, Turner, M G, Woodmansee, R G. 1996. The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. *Ecological Applications*, 6(3), pp. 665-691.
- Lindholm, S. 2001. Helhet och mångfald. Det ekologiska lantbrukets bärande idéer i relation till miljöetisk teori. *Agraria 272*, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Uppsala.
- Mårald, E. 1999. Natural or Artificial? The Introduction of Fertilizers and Gene Technology in Modern Agriculture. I: Mårald, E, Nordlund, Chr, Pitkä-Kangas, L, Åkerberg, S, (red.). *Nature Improved? Interdisciplinary Essays on Humanity's Relationship With Nature*. Kungl. Skytteanska Samfundet, Umeå.
- Westra, L. 1994. *An Environmental Proposal for Ethics. The Principle of Integrity*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc. Lanham/London.

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

# EKOSYSTEM SOM MODELL FÖR EKOLOGISKT LANTBRUK

Olika platser kräver olika lösningar när målet är att utveckla en uthållig markanvändning som är ekologiskt, socialt, ekonomiskt och politiskt uthålligt. Avsikten med dessa sidor är att diskutera delar av en teoretisk bas som skulle kunna vara till stöd för utvecklingen av det ekologiska lantbruket.

Naturliga ekosystem, vilkas ingående komponenter och processer är ett resultat av en lång utprovingsprocess, är uthålliga. Vanligtvis är de utifrån sina lokala förutsättningar produktiva, de har förmåga att hantera olika typer av stress och yttre påverkan och har en välutvecklad förmåga att cirkulera näringsämnen i systemet. Därför kan de utgöra lämpliga modeller vid utvecklandet av ekologiskt lantbruk.

Det finns idag många definitioner på vad ekologiskt lantbruk är (SJFR 1996; IFOAM 1998). För att uppnå konsensus är definitionerna ofta vaga och svåra att omsätta i praktiken. Tillämpningen är idag starkt styrd av ekonomiska faktorer och regelverk satta av kontrollorganisationer. Vanligen beaktas inte biofysikaliska begränsningar (Abelson 1990), utan ekonomisk vinst ges företräde (Ehrenfield 1986) och produktionens beroende av andra system är vagt beaktat. Dessa begränsningar försvårar utvecklingen av identifierbara mål för det ekologiska jordbruket och minskar även möjligheten att tillämpa ekologiskt lantbruk.

Tillämpningen av principer och mönster från naturen in till jordbruket är väl känd (Odum 1983; Soule och Piper 1992; Jansson och Jansson 1994; Vandermeer 1995) och praktiska rekommendationer för ekologiskt jordbruk finns föreslagna (Altieri 1999, Shapiro och Harrisson 1999). En viktig aspekt på uthållighet är "systemens hälsa". Uthållighet och hälsa är intimt kopplade till varandra varför ekologisk uthållighet kan ses som att tillfredsställa människans behov utan att samtidigt äventyra ekosystemens hälsa (Callicott och Mumford 1997). Lösningar med hjälp av ekologisk teknik som minimerar manipulerandet av naturen, är till gagn för både människa och natur och att mänskligheten existerar på naturens premisser är grundläggande insikter för ett ekologiskt uthålligt lantbruk.

## **Varför ska jordbruket efterlikna naturliga ekosystem?**

Varför ska vi leta efter nya modeller för jordbruket och varför ska de imitera strukturer och funktioner som finns utvecklade i naturliga ekosystem? Det finns flera orsaker till detta. Många jordbrukssystem är inte uthålliga i och med att de förbrukar icke förnybara naturresurser. Bortodling av mullkapital, degradering av markstruktur och kontami-

nering och tömning av grundvatten har på många platser visats sig få allvarliga konsekvenser för jordbrukets hållbarhet (Pimentel & Hall, 1989). Med hjälp av framförallt fossil energi, under några decennier, har till viss del de negativa effekterna av denna degradering kunnat döljas. Hela agrara system har ibland flyttats från en kontinent till en annan med stora negativa konsekvenser för miljön. Exempel på detta är införandet av extensiva monokulturer av spannmål till humida tropiska områden och får ifrån Europa som förts till torra subtropiska områden. De inhemska ekosystemen är under lång tid utprovade överlevare och det är därför logiskt att lära från dessa och imitera deras ändamålsenliga strategier.

Modernt jordbruk bär på en kulturell börda som underhålls av vårt utbildningssystem. Få studenter får kunskap om systemekologi. Avgränsningarna mot andra kunskapsområden är ofta skarpa. Ekologi diskuteras reducerat och starkt selekterat till de insekter och sjukdomar som angriper grödorna eller djurslagen. Naturligt förekommande ekosystem är en produkt av utveckling och prövning och inpassning över tiden i samarbete med sin omgivning och är bostad åt alla organismer. De har förmåga att förändra sig med tiden av såväl inre som yttre förändringar och de drivs av förnybara flödesbegränsade drivkrafter. Detta gör dem helt självförsörjande och självgående. Det moderna jordbruket står i stark kontrast till dessa system genom sitt beroende av fossil energi, maskiner, gödselmedel, pesticider och alla andra förnödenheter och service som krävs direkt och indirekt för att driva och understödja jordbruket. Minskade tillgångar och sämre resurskvalitet på de icke förnybara resurserna som idag driver jordbruket kommer att innebära ökade kostnader och priser för både konsumenter och producenter (Hall et al. 1986).

Det är helt logiskt att se naturens soldrivna system som informationskälla för framtidens matproduktion. Det är bara synd att dagens agrara vetenskapssamhälle är så illa utrustat och inte kan dra fördel av den kunskap som dessa system erbjuder.

Flertalet av jordbrukare i världen har inte möjlighet att använda de tekniska innovationer som lett fram till de höga avkastningsnivåerna inom jordbruket i den industrialiserade delen av världen. Befolkningsökningen tvingar dessutom socialt marginaliserade människor att använda marginell jordbruksmark. Denna mark är ofta extra känslig för erosion, växtnäring förluster och utbrott av sjukdomar och skadegörare. Även i dessa områden förefaller det logiskt riktigt att ta lärdom av naturliga ekosystem och använda dessa som modell för utvecklandet av mer uthålliga agrara odlingsystem.

### **Självorganisation och effektiv uppträdande**

En organisation av människans ekonomiska system med god inpassning i naturen för ömsesidig överlevnad är den som långsiktigt kommer att överleva (Odum, 1994a). Den övergripande principen i detta förhållningssätt är att parterna tillåts förstärka varandra. Dessa system



utvecklar effektivitet, ordnar en komplexitet som är berikande för de ingående aktörerna. De lösningar som är lyckosamma sparas som genetisk information och inlärd kunskap.

Genom en ständigt omprövning och ibland med hjälp av insiktsfull förutsägelse kan den stora globala självorganiserande processen med jorden, inklusive människan, röra sig mot ett maximerande av ett resursutnyttjande som är hållbart. Om människans val mellan olika alternativ skall vara användbara i detta utvidgade perspektiv, som inrymmer både natur och ekonomi, krävs en kvantitativ metod som kan mäta det bidrag som olika aktiviteter ger. Dessvärre har ett maximerandet av ekonomisk vinst haft stort inflytande på vårt sätt att organisera oss. Maximerandet av vinst kanske fungerar på en liten skala som berör företag och individer under tider då tillväxt är möjlig. När detta vinstmaximerande medvetet eller omedvetet överförs till och inbegriper större skalor och system och under tider när tillväxt inte är möjlig uppstår stora problem. Marknadsvärde kan inte användas till att värdera naturens arbete och effekter på den eftersom pengar aldrig betalas till naturen (Odum, 1994b).

Människan är den enda biologiska process som kan uppskatta pengars värde. För att utvärdera prestationen av hela systemet med människor och natur krävs en gemensam mätare, en mätare som kan värdera och bedöma alla insatser från naturen och det ekonomiska systemet på en likartad bas. Det behövs en metod som kan sammanlänka det ekonomiska systemet med naturens processer och genererande av kvaliteter som inte har den ekonomiska marknaden som utgångspunkt.

### **Karakteristik för naturliga system och brukade jordbrukssystem**

En jämförelse mellan av människan mindre påverkade natursystem och system brukade som jordbrukssystem tydliggör skillnader och identifierar likheter dem emellan. Uthålliga och under lång tid utvecklade ekosystem uppnår ofta en hög produktion. Många gånger är den större än vad som uppnås i jordbruk (Colinvaux, 1986). Nettoproduktionen av vissa för människan önskvärda produkter är vanligtvis lägre i och med att produktionen är återinvesterad i underhåll av en komplicerad och utvecklad struktur och inneboende funktioner. Detta är viktigt för en uthållig produktion. Det leder till att systemet har förmåga att bibehålla, underhålla, buffra mot yttre förändringar och utveckla sig samt att effektivt recirkulera och bibehålla näringsämnen i systemet. Ekosystemen styr aldrig produktionen till en enda produkt. Typiskt är istället att systemen genererar många produkter och kvaliteter som är beroende av varandra i det nätverk av processer som utvecklats under lång tid. Givetvis är människan också starkt beroende av dessa kvaliteter och dessa levereras till människor med en minimal eller ingen investering från det ekonomiska systemet.

Målet med jordbruket har varit att styra resursflödena till genererande av ett fåtal produkter med ett högt näringsinnehåll och

med en ekonomisk avsättning. Subventioner i form av fossila insatsmedel, bevattning, växtskyddsåtgärder, plantering, genetiskt utvecklingsarbete har inneburit att mer av bruttoproduktionen har omvandlats till en för oss användbar form. Systemen producerar en högre skörd men ett mindre nettobidrag levereras efter det att investeringen har beräknats. Detta medför att eftergifter måste göras på agroekosystemens integritet genom en minskning av den lokala biodiversiteten, genom att man bryter upp många komplexa beroendeskap och genererar både en lokal och indirekt ökad miljöbelastning. Kapaciteten för agroekosystemet att förnya sig minskar och kräver ökade teknologiska lösningar och kostsamma hjälpmedel och räddningsaktioner. Detta drar resurser från andra sektorer.

Slutsats är att effektiviteten är större i mer komplexa ekosystem men även omsättningstiden, därmed blir levereringshastigheten långsammare och anpassad till periodiciteten på de lokala förnybara resurserna. Eftersom jordbruksproduktionen är starkt fokuserad på avkastning från grödor och djur blir inte ekosystemservice och systemets hälsa beaktat som nödvändigt och något bidragande. Dessutom ges ringa uppmärksamhet till begränsningar och indirekta effekter orsakade av jordbruksproduktionen.

Om ekosystemtjänster beaktades vid utvärderandet av jordbruket skulle nettoproduktionen kunna öka och jordbruket skulle kunna bli bättre uppmärksammat som en aktivitet som understödjer och genererar livsmedel i en vidare bemärkelse än vad som tycks föreligga idag.

### **Strategier för ett uthålligt lantbruk**

Nedan följer några förslag på generella grunder för ett uthålligt jordbruk. Listan gör inga anspråk på att vara fullständig eller färdig. Med hjälp av ett sådant ramverk ser jag möjligheter att utveckla jordbruket mot större grad av uthållighet.

1. Det lokala ekosystemens struktur och funktion ska imiteras så nära som möjligt.
2. Anpassa produktionen till lokala förnybara resurser och naturliga pulser.
3. Acceptera produktionens biofysiska begränsningar och ge erkännande till indirekta ekosystemtjänster.
4. Styr produktiviteten till produkter med ett högt näringsvärde och av ekonomisk betydelse.
5. Definiera produktivitet och effektivitet på ett sådant sätt att det inkluderar alla bidragande aspekter av ett levande system.
6. Bibehåll biodiversiteten för att kompensera för de förluster som uppstår i det förenklade odlingssystemet. Förenkling som vanligtvis krävs för att möjliggöra brukning.
7. Använd perenna växter där det är möjligt för att bibehålla jordfertiliteten och för att skydda marken från erosion.

## Referenser

- Abelson, P.H. 1990. Dialog on the future of agriculture. *Science* 249(4968): 457.
- Altieri, M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 19-31.
- Callicott, J.B. and Mumford, K. 1997. Ecological sustainability as a conservation concept. *Conservation Biology* 11(1): 32-40.
- Colinvaux, P. 1986. *Ecology*. John Wiley & Sons. New York. 725 p.
- Erhenfield, D. 1986. Implementing the transition to a sustainable agriculture – An opportunity for ecology. *Bulletin of the Ecol. Society of America*. p. 5-8.
- Hall, C. A. S., Cleveland, C. J. & Kaufmann, R. K. 1986. *Energy and Resource Quality. The Ecology of the Economic Process*. Wiley-Interscience, New York.
- IFOAM. 1998. *Organic Agriculture the Credible Solution for the XXI<sup>st</sup> Century*. Proceedings of the 12<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference
- Jansson, A.M. and Jansson, B-O. 1994. Ecosystem properties as a basis for sustainability. In Jansson, A.-M., Hammer, M., Folke, C., and Costanza, R. (eds). *Investing in Natural Capital - The Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press, Washington, D.C. p.74-91.
- Odum, E.P. 1983. Properties of agroecosystems. in: Lowrance, R., Stinner, B.R., and House, G.J. (eds). *Agricultural ecosystems – Unifying concepts*. John Wiley & Sons, NY.5-12.
- Odum, H. T. 1971. *Environment, Power and Society*. Wiley – Interscience, New York.
- Odum, H.T. 1994a. Emergy evaluation of biodiversity for ecological engineering. In Kim, K. C. And Weaver, R. D. (eds). *Biodiversity and Landscapes – A Paradox of Humanity*. Cambridge University Press, New York. 330-359.
- Odum, H. T. 1994b. The Emergy of Natural Capital. In Jansson, A.-M., Hammer, M., Folke, C., and Costanza, R. (eds). *Investing in Natural Capital. The Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press. Washington, D.C. 200-214.
- Pimentel, D. & Hall, C. W. 1989. *Food and Natural Resources*. Academic Press Inc. 512 p.
- Shapiro, H-Y and Harrisson, J. 1999. *Gardening for the future of the earth*. Bantam Books. Ch: 1) Pattern and observation: the web of connections; and 2) Design – working with nature.
- SJFR. 1996. *Ekologisk jordbruks och trädgårdsproduktion*. Skogs- och Jordbrukets Forskningsråd, Stockholm.
- Soule, J. D. and Piper, J. K. 1992. *Farming in nature's image – An ecological approach to agriculture*. Island Press.
- Vandermeer, J. 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 26: 201-224.

# NATURLIGT BETEENDE SOM RIKTLINJE I DJURHÅLLNINGEN

*Bo Algers, Institutionen för  
husdjurens miljö och hälsa, SLU,  
Skara, Tel: 0511-670 00, E-post:  
Bo.Algers@hnh.slu.se*

Begreppet naturligt beteende används såväl i svensk djurskyddslag som i de regelverk som ekologisk produktion sker under. Vad är egentligen naturligt beteende? För att kunna använda begreppet som riktlinje i djurhållningen är det viktigt att ge termen en klarare innebörd. Denna presentation syftar till att försöka göra just det.

## **Är naturligt beteende beteende i naturen?**

Några menar att naturligt beteende är det beteende man ser hos djur i sin naturliga biotop. Men naturen är ju inte särskilt enhetlig. En höna som tillbringar mesta delen av en dag under en buske i en biotop betar sig inte mer onaturligt än en annan höna i en annan biotop som går och pickar på en öppen yta. Med denna definition blir dessutom allt vad ett djur företar sig i ett stall per definition onaturligt. En ko som slickar sin nyfödda kalv betar sig emellertid lika naturligt som den som gör det ute i en hage.

Beteendet är ju inte en isolerad företeelse utan snarare en synbar reaktion hos individen på en mängd inre och yttre stimuli. Många av dessa finns i den omgivande miljön. Det är därför nödvändigt att se individen och dess omgivning i en helhet om vi ska försöka oss på att fördjupa oss i begreppet naturligt beteende.

## **Inhämtning och bearbetning av information**

Högre stående djur kan sägas vara organismer som tar in och bearbetar information på ett icke automatiskt sätt. Det vill säga en och samma information från omgivningen leder inte nödvändigtvis till samma beteendereaktion. Varför inte det?

Centrala nervsystemet (och även immunsystemet) har möjligheter att både inhämta- och lagra information. Denna information kan sedan bearbetas på ett sådant sätt att individen senare kan dra nytta av den. Informationen har ett överlevnadsvärde för individen. Dels kan organismen lära sig det tidsmässiga sambandet mellan två händelser och sannolikheten för att dessa båda händelser uppträder. Vidare kan djuret lära sig att om det först utför ett beteende så ökar sedan sannolikheten för att en annan händelse inträffar. Med dessa båda typer av inlärning följer en ökad förmåga att förutse händelser (predictability) och att kunna kontrollera dessa (controllability).

Möjligheterna att kunna registrera, förutse och påverka händelser är instrument som vi med ett gemensamt begrepp kan kalla anpassningsförmåga. Låt oss använda dessa byggstenar för att med en modell (Algers, 1990) illustrera vad som skulle kunna kallas för naturligt beteende.

## En modell

Låt oss börja att betrakta omvärlden. Den består av ett antal fenomen om vilka vi sannolikt vet ganska lite. Den enda information som djuret har om sin omvärld är de signaler som djuret kan uppfatta med sina sinnen. Dessa signaler kan vi kalla ett "är-värde" (Wiepkema, 1987). De är tämligen meningslösa om de inte kan relateras till något för djuret bekant och ges ett värde i relation till djurets tidigare erfarenheter. Dessa jämförelsevärden, som vi kan kalla "bör-värden" är också beroende av individens gener, utvecklingsstadium och ålder. När jämförelsen sker mellan det upplevda "är-värdet" och det i centrala nervsystemet lagrade "bör-värdet" utlöses ett beteendeprogram som enkelt kan sägas syfta till att likställa "är-värde" med "bör-värde", det vill säga djuret försöker påverka omgivningen mot "bör-värdet".

Så länge som individen har möjlighet att fungera i enlighet med den beskrivna modellen kan vi tala om ett naturligt beteende: De instrument som djuret av naturen är utrustat med för att hantera sin omgivning tillåts fungera. Inlärdd och genetiskt lagrad information kan jämföras med den registrerade och beteendeprogram kan utlösas som påverkar omgivningen i riktning mot ett "bör-värde". Vi har ett fungerande feed-back-system. Ibland styrs beteendet huvudsakligen av interna stimuli och ibland mest av externa. En gris i en sjö sätter igång och simma som ett resultat av externa stimuli medan en sugga utför sitt bobyggnadsbeteende mest som ett resultat av interna stimuli. Av det följer att en gris inte behöver simma men en sugga behöver under vissa omständigheter kunna bygga ett grisionsbo.

## När det blir fel

Man kan tycka att med denna beskrivning skulle följa att alla djur alltid beter sig naturligt. Det finns alltid en omvärld som kan registreras, en erfarenhet som den kan jämföras med och en rad beteenden som kan användas för att justera omvärlden. Men det är inte alltid som dessa delar hänger samman. Smågrisen kan tjäna som exempel: En smågris masserar saggans juver under digivningens första fas. När så saggans mjölkgrymt ökar i frekvens skiftar smågrisen från att massera till att ta en spene i munnen och suga på den. Om man däremot maskerar saggans grymmsignal med kraftigt fläktbuller, så ändrar inte smågrisen sitt beteende vid rätt tidpunkt. Smågrisen uppfattar inget nytt "är-värde" när "omvärlden" ändras genom att saggan grymtar snabbare. Den erfarna smågrisen har lärt sig att det tar ca 90 sekunder från det att masserandet börjar till dess att saggan släpper ner mjölken och smågrisen därför ska börja suga. Hos en erfaren gris tenderar därför "bör-värdet" att efter cirka 90 sekunder ändras från "massage" till "sugbeteende". Men för den mindre erfarna smågrisen är "bör-värdet" i detta avseende ett vagare jämförelsetal och därför skiftar den inte beteende vid en rimlig tidpunkt, den beter sig inte naturligt.

Beteende är som nämnts en funktion av såväl inre som yttre stimuli. Det är både sugbehovet hos den unga individen och synen av ett

suggjuver som får smågrisen att börja dia. Ibland är emellertid inre stimuli tillräckligt starka för att utlösa beteendet. I ett annat exempel låter vi grisen vara i en tyst miljö men vi hindrar den från att dia. När så omvärlden presenterar ett "är-värde" för grisen i form av t.ex. ljudet från en grymtande sugga men inget juver finns att tillgå så kan grisen t.ex. börja att massera ett kullsyskon. Grisen betar sig inte naturligt och vi kan tala om ett stort beteende. Detta som ett resultat av att djuret är depriverat för dibeteende och att motivationen för att utföra beteendet ökas under denna deprivation. Att dia är ett beteendebestånd hos den unga grisen.

### **Möjlig och omöjlig anpassning**

Samtliga våra husdjur tillhör den grupp av djur som kallas generalister. Med detta menas djur som har en god förmåga att anpassa sig till olika biotoper och situationer. De är utrustade med komplexa system, såväl fysiologiska som beteendesystem för att kunna åstadkomma denna anpassning. Exempel på detta är när prolaktinnivåerna och prostaglandinnivåerna i blodet på en sugga ökar ett par dagar före förlossning och hon söker sig bort från flocken för att bygga bo. Ett annat exempel är värmeregleringen genom vältringsbeteendet. Men det finns situationer när dessa beteenden inte tillåts fungera. Suggan tvingas vara kvar i boxen i närheten av andra suggor när hon ska grisa. Eller så ges hon ingen möjlighet att vältra sig när det blir för varmt i stallet. Fysiska hinder gör en anpassning omöjlig.

En ko behöver inte stå obunden för att kunna resa sig normalt. Men om utrymmet framför henne är för litet blir hennes resningsakt störd, hon kan inte skjuta fram huvudet och därmed tyngdpunkten tillräckligt långt, bakbenen belastas för mycket under resningen och risken för ett spent tramp ökar väsentligt. Hon kan visserligen anpassa sig till inredningssystemet så långt att hon klarar att resa sig upp. Men hon riskerar att få betala ett högt pris för det. Här är anpassningen inte omöjlig men sjukdomsframkallande. Vi kan kalla de maladaptation.

### **Motivation och funktion**

Det är ingen slump att våra husdjur har de beteenden som de har. Med ett naturligt beteende kan individen öka sin förmåga att förutse och kontrollera omgivningen. Om detta inte fungerar riskerar individen att hamna i ett stresstillstånd med åtföljande sjukdom som eventuell följd. Genom den evolutionära processen har de utrustats med effektiva reglersystem för att kunna anpassa sig till olika miljöer och för att därmed optimera möjligheten att reproducera sig. Ett av dessa reglersystem är beteenden som djuren är motiverade för att utföra och som ger en funktionell feedback. Sådana beteenden kan vi kalla för naturliga beteenden.

## **Den ekologiska synen**

Djuraveln har inte syftat till och har heller inte nämnvärt medfört att husdjurens beteende kommit att ändras. Däremot torde det vara helt klart att många av de välfärdsproblem hos våra husdjur som idag står i fokus beror på att djuren i de fallen inte erbjuds en miljö som de kan anpassa sig till.

I IFOAM:s regler står (IFOAM General Assembly Nov. 1998): "Organic production is based on a number of principles and ideas...."

- *To give all livestock conditions of life with due consideration for the basic aspects of their innate behavior.*

### 5.1. Animal husbandry management

#### *General principles*

Management techniques in animal husbandry should be governed by the physiological and ethological needs of the farm animals in question. This includes:

- ...That animals should be allowed to conduct their basic behavioural needs...."

KRAVreglerna från 1999 anges bl.a. "Det ekologiska lantbrukets målsättning":

- ...en god hälsa hos husdjuren främjas och att de ges möjlighet till ett naturligt beteende och en värdig tillvaro... "

Den bärande tanken är att utgå ifrån att det naturliga beteendet är funktionellt och att människan i minsta möjliga utsträckning bör intervjera i djurets interaktion med sin miljö. Härav följer att kunskap om hur denna interaktion sker är nödvändig för att säkerställa att de miljöer vi erbjuder våra husdjur är sådana att en funktionell anpassning är möjlig. Samtidigt ligger i den ekologiska synen att en så naturnära miljö som möjligt utgör en bättre garanti för att ge djuren en möjlighet till en funktionell anpassning.

## **Referenser**

Algers, B. 1990. Naturligt beteende – ett naturligt begrepp? Svensk Vet.tidn. 42: 517-519.

Wiepkema, P. R. 1987. Behavioural aspects of stress. I: Biology of stress in farm animals. Ed: Wiepkema, PR and van Adrichem, PWM. Martinus Nijhoff Publ. Dordrecht, 113-133.

# NÆRINGSSTOFFUTNYTTING I ØKOLOGISK MJØLKEPRODUKSJON - EKSEMPEL PÅ EIT STUDIE AV EIT GARDSSYSTEM

Håvard Steinshamn<sup>1</sup>, Erling  
Thuen<sup>2</sup> og Ulrik T. Brenøe<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup>Institutt for plantefag, Norges  
landbrukshøgskole, Tel: +47  
64947907, E-post:  
havard.steinshamn@ipf.nlh.no  
<sup>2</sup>Institutt for husdyrfag, Norges  
landbrukshøgskole

Næringsstoffbalansar rekna ut på gardsnivå har vist at det i økologisk mjølkeproduksjon vanlegvis er eit lågare næringsstoffoverskot enn på konvensjonelt drivne bruk (Halberg et al. 1995, Fagerberg et al. 1996). Det indikerar mindre tap av næringsstoff til omgjevnaden frå økologisk enn frå konvensjonell drift. Jamført ved same dyretettleik er det derimot vanskeleg å skilje driftssystema (Taube & Pötsch, 2001, Scheringer & Isselstein, 2001). Dessutan tek ein oftast ikkje med all innførsel eller tap av næring i balanserekneskap på gardsnivå, noko som kan påverke resultatet og konklusjonen av ei gransking. I tillegg tek ikkje slike rekneskap omsyn til den interne straumen av næringsemne. Sjølv ved lågt overskot av til dømes nitrogen (N) kan tapet til omgjevnaden verta stort på grunn av dårleg utnytting av N innafor systemet. Mjølkeproduksjonssystem er kjenneteikna av at heller små næringsstoffmengder blir førd ut via produkta mjølk og kjøtt medan store næringsstoffmengder sirkulerar innafor systemet. Sjølv ved økologisk drift med liten import av fôr og gjødsel, kan den interne straumen av næring, særleg N, vere stor. Utfordringa er å betre utnyttinga av næringsstoff som allereie finns på garden ved å betre den interne straumen. Det vil redusera behovet for innførsle av næring og minska tapet.

Mjølkeproduksjon er eit system bygd opp av fleire delar og prosessar slik som dyrking, hausting og konservering av fôr, fôring og omsetning av fôr i dyret og oppsamling, lagring og spreieing av husdyrgjødsel. Prosessane er delvis avhengige av kvarandre, og tiltak som betrar effektiviteten i ein prosess kan verta forsterka eller motverka av andre faktorar i systemet. Til dømes, dersom opptaket av N hos dyra blir redusert samstundes som at mjølkeproduksjonen oppretthaldast, vil mindre N skiljast ut i husdyrgjødsla. Det i sin tur minskar N-straumen i andre delar og betrar den totale N effektiviteten på graden. Medan tiltak som miskar ammoniakktapet i frå gjødsellager er berre effektivt dersom gjødsla blir spreidd på ein måte som hindrar ammoniakktap etter spreieing på jorda. Såleis må strategiar for å minska næringstap ta omsyn til alle delane av systemet.

I 1998 vart det sett i gang eit femårig prosjekt ved Norges landbrukshøgskole (NLH) der straumen av N og P i eit økologisk mjølkeproduksjonssystem blir målt for å kvantifisere og finne måtar å betre utnytting av næringsstoffa. Spesielt er det lagt vekt på å granske kraftfôrnivået sin verknad på utnyttinga av N og P. Her skal vi legge fram resultat for to år.



## **Materiale og metodar**

Den økologiske drifta ved NLH har eit areal på 14,8 ha i eit seksårig omlaup: tre år eng, bygg til modning, raps/raigras grønfôr og atlegg med havre/ert grønfôr som dekkvekst. I tillegg er det eit beite på 5 ha. I drifta inngår ein buskap på 20 Norsk rødt fe (NRF) mjølkekyr med påsett. Kyrne kalvar frå januar til mai. I innefôringstida går kyrne i ei lausdriftsavdeling med eigen gjødselkjellar. Fôret til buskapen blir hausta og lagra separat. I planteproduksjonen blir det berre brukt gjødsel i frå buskapen. Det blir kjøpt inn litt proteinkraftfôr.

Gjødselmengdene vart registrert ved veging av heile traktorlass ved spreiding, og all avling vart målt ved hausting og innlegging på lager. Samleprøver av gjødsel og avling frå kvart skifte og kultur og slått vart analysert for N og fosfor (P) etter standard kjemiske metodar.

I innefôringstida vart dagleg fôropptak og produksjon av mjølk registrert automatisk for kvar ku. Prøver av kvart fôrslag vart teke ut kvar veke og slått saman til månadlege prøver og analysert for N, P og standard fôrkomponentar ved hjelp av kjemiske metodar. Samleprøver av mjølk for kvar ku vart analysert for feitt, protein, laktose og P kvar anna veke.

I beitetida vart mjølkeproduksjon og kjemisk samansetting i mjølk registrert etter samme prosedyre som i innefôringsperioden. Fôropptak av beite vart målt samla for heile buskapen ved å registrere avling før og etter avbeiting. Botanisk samansetting på beite vart skjønsmessig vurdert og prøver av beitemateriale vart analyserte kjemisk som for det andre plantematerialet.

Kyrne var fordelte på tre forsøksledd med ulik tildeling av kraftfôr (L, M og H). Kraftfôret, i form av eigeprodusert bygg og innkjøpt proteinkonsentrat, vart tildelt etter ei bestemt plan og ikkje etter avdrått. Dei siste 3 vekene før venta kalving fikk kyrne i L og M 1 kg og H 2,5 kg kraftfôr per dag. I dei første 30 dagene etter kalving fikk L 2 kg, M 4 kg og H 8 kg dagleg. Deretter vart kraftfôrmengdene i alle ledd trappa ned med 1 kg kvar månad i innefôringstida og med 2 kg ved beiteslipp. Gjennom heile innefôringstida fikk kyrne ein grovfôrrasjon av gras/kløversurfôr etter appetitt og avgrensa mengder grønfôr. Grønfôr av havre/ert vart gitt etter innsett frå beite og i tørriperioden, og grønfôr av raps/raigras rett før venta kalving og fram til beiteslipp.

Utnyttingsgraden av N (N-utn) og P (P-utn) vart rekna ut som forholdet mellom N og P skild ut i mjølk og N og P tatt opp med fôret. Resultatene som vert lagt fram her frå to år, 1998/1999 (år 1) og 1999/2000 (år 2). Eit forsøksår er her definert som frå når dyra vart sett inn etter beite om hausten til avslutta beitesesong året etter. For begge år vart N-utn og P-utn rekna ut for heile kubuskapen for innefôringsperioden, beiteperioden og heile året, og for individuelle dyr i heile innefôringsperioden og delar av beiteperioden.

## Resultat

Kyrne har fått ein relativt allsidig fôrrasjon. Om lag 50 % av netto energi opptak var surfôr av gras/kløver og beite 25% (tabell 1). Grønfôr av raps/raigras og havre/ert utgjorde i gjennomsnitt 10% av rasjonen. Det var gitt lite kraftfôr, og samla sett var det høvesvis 13 og 7 % av totalrasjonen i dei to åra.

Tabell 1. Opptak av dei ulike fôrslaga i % av totalt opptatt netto energi laktasjon (FEm).

	Andel i total fôrrasjon, %							Totalt FEm/ku/år
	Surfôr	Beite	Raps/ raigras	Havre/ ert	Halm	Bygg	Protein kraftfôr	
År 1	51	26	6	3	1	11	2	4 105
År 2	56	24	8	3	2	6	1	3 871

Total mjølkeproduksjon per ku var i gjennomsnitt 4231 kg første året og 3986 kg det andre året (tabell 2). Utnyttingsgraden av N og P varierte noko mellom og innan år (tabell 2). Utnyttinggraden var høgare i det første året enn i det andre og betre i beitetida enn i innefôringstida. I gjennomsnitt var N-utn 0,23 og P-utn 0,21 rekna ut for heile året.

Tabell 2. Mjølkeproduksjon og utnytting av N og P i fôr til mjølk i innefôringsperioden, i beitetida og for heile året.

	År 1			År 2		
	Mjølke (kg/ku)	Utnytting		Mjølke (kg/ku)	Utnytting	
		N	P		N	P
Innefôring	2 362	0,21	0,19	1 945	0,18	0,17
Beite	1 869	0,28	0,28	2 041	0,26	0,27
Totalt	4 231	0,24	0,22	3 986	0,21	0,21

Råproteinholdet (RP) i fôrrasjonen gitt i innefôringstida var låg i begge år (tabell 3). P innholdet var relativt høgt sett i lys av mjølkeproduksjonen. I innefôringstida har vi individuell registrering av både fôropptak og produksjon. Det gjer det mogleg å rekne utnyttingsgraden av N og P på individnivå og teste om kraftfôrtildeling har nokon effekt. I det første året var det ingen skilnad mellom forsøksledda, verken i opptak, utskiljing til mjølk eller utnytting av N og P (tabell 3). I det andre året var det noko høgare mjølkeproduksjon, meir N utskiljing i mjølk og dårlegare N-utn i ledd L jamført med dei to andre ledda. På same vis som for N, var det betre P-utn i ledd M og H jamført med L i det andre året.

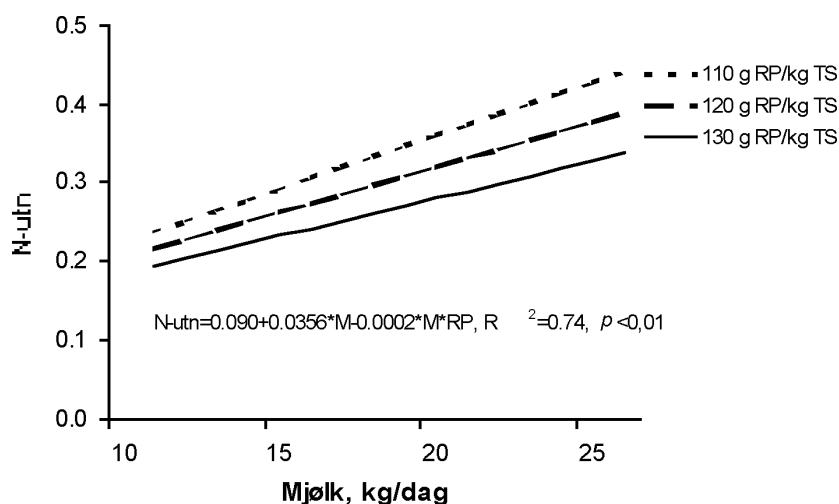
Det var stor variasjon i mjølkeproduksjon mellom kyr. Ved å slå saman data frå begge år og berre bruke data frå mjølkeperioden, var det ein positiv samanheng mellom mjølkemengd og N-utn (figur 1). Dessutan var utnyttinga av N dårlegare dess høgare råproteinkonsentrasjonen var i rasjonen.

Tabell 3. Gjennomsnittleg (LSmeans) konsentrasjon av råprotein og fosfor i fôrrasjonen, samt mjølkeproduksjon og opp-tak, produksjon og utnytting av nitrogen og fosfor for kraftfôrledda <sup>1</sup>L, M og H i innefôringsperioden.

	År 1			År 2		
	L	M	H	L	M	H
Råprotein, g/kg	121	124	123	107	112	112
Fosfor, g/kg TS	3,4	3,6	3,8	3,0	3,3	3,4
Mjølkk, kg/dag	16,2	15,4	17,3	13,3 <sup>a</sup>	13,8 <sup>ab</sup>	15,7 <sup>b</sup>
N opptak, g/dag	239	233	265	208	210	222
N i mjølk, g/dag	54	49	59	36 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	46 <sup>b</sup>
N i mjølk/N opptak	0,22	0,21	0,22	0,17 <sup>a</sup>	0,20 <sup>b</sup>	0,21 <sup>b</sup>
P opptak, g/dag	42	43	51	36	38	42
P i mjølk, g/dag	8	8	10	6 <sup>a</sup>	7 <sup>ab</sup>	8 <sup>b</sup>
P i mjølk/P opptak	0,20	0,19	0,19	0,16 <sup>a</sup>	0,18 <sup>b</sup>	0,18 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>L = 2 kg, M = 4 kg og H = 4 kg kraftfôr som maksimal tildeleling etter kalving.

Gjennomsnitt på same line og innan år med ulike bokstavar er signifikant ulike ved P<0,05



Figur 1. Samanhengen mellom mjølkeytelse, råproteininnhaldet (RP) i fôrrasjonen og nitrogenutnytting (N-utn) av fôr N til mjølk N.

## Diskusjon

Den heller låge mjølkeproduksjonen i dette systemet kan skuldast fleire ting. Det viktigaste er likevel at det vart gitt lite kraftfôr og at proteinkonsentrasjonen i fôrrasjonen var svært låg (tabell 3). Den låge proteinkonsentrasjonen i fôrrasjonen kjem av at førsteslåtten vart teke heller seint, om lag ved start blomstring hos timotei. Dessutan har eigeprodusert bygg vore det viktigaste kraftfôrslaget som også har låg proteinverdi. Mjølkeytelsen og proteinkonsentrasjonen i surfôr av gras/kløver i systemet på NLH samsvarar elles med det ein har funne i gardsstudiar i Noreg (Ebbesvik, 1997).

Utnyttinga av N var relativt god i dette forsøket jamført med andre granskingar medan den var heller dårleg for P (Oenema & Van den Pol-van Dasselaar, 1999). God N utnytting skuldast det låge proteinforsyninga, medan P opptaket har større enn behovet for vedlikehald

og produksjon.

Den betre næringsstoffutnyttinga i beiteperioden jamført med innefôringstida skuldast i hovudsak at tørrperioden inngår innfôringsperioden. Den positive verknaden av kraftfôr det andre året kan forklarast med auka mjølkeproduksjon sidan næringsstoffopptaket vart lite påverka. I situasjonar med svært låg proteinforsyning, som i dette forsøket, vil ekstra tilskot med protein bli svært godt utnytta til mjølk. I tillegg var det ein tendens til kortare laktasjonsperiode hos dei kyrne som hadde fått minst kraftfôr jamført med dei andre.

Det er stort potensiale til forbetringar i næringsstoffutnytting i økologisk mjølkeproduksjon. Auka proteinkonsentrasjon i rasjonen vil sannsynlegvis stimulera mjølkeproduksjonen utan særleg negativ verknad på nitrogenutnyttinga. Auka mjølkeproduksjon vil samstundes betre utnyttinga av fosfor. I vårt system, og for mange økologiske mjølkeproduksjonsbruk i Noreg, kan det gjerast ved å ta ein tidlegare førsteslått og ved å ta tre slåttar i staden for to.

## **Litteratur**

- Ebbesvik, M. 1997. Nøkkeltall fra 13 gårder med økologisk drift. Resultater og kommentarer. Norsk senter for økologisk lanbruk. 192 s.
- Fagerbeg, B., Salomon, E. & S. Jonsson, 1996. Comparisons between Conventional and Ecological Farming Systems at Öjebyn. Nutrient flows and balances. Swedish Journal of Agricultural Research 26: 169-180.
- Halberg, N., Steen Christensen, E. & I. Sillebak Kristensen. 1995. Nitrogen Turnover on Organic and Conventional Mixed Farms. Journal of Agricultural and Environmental Ethics 8: 30-51.
- Oenema, O. & A. Van den Pol-van Dasselaar. 1999. Managing Nutrient Budgets of Grassland Farming Systems; Option and Perspectives. I: Corral, A.J. (red.) Accounting for Nutrients: A Challenge for Grassland Farmers in the 21st Century. Occasional Symposium No 33. British Grassland Society, 22-23 November, Abbey Hotel, Great Malvern. 107-116.
- Scheringer, J. & J. Isselstein. 2001. Nitrogen budgets of organic and conventional dairy farms in North-West Germany. I: Isselstein, J., Spatz, G & M. Hofmann (red.) Organic Grassland Farming. Grassland Science in Europe 6: 284-287.
- Taube, F. & M. Pötsch. 2001. On-farm nutrient balance assessment to improve nutrient management on organic dairy farms. I: Isselstein, J., Spatz, G & M. Hofmann (red.) Organic Grassland Farming. Grassland Science in Europe 6: 225-234.

Troels Kristensen, Danmarks  
 JordbrugsForskning, Forsknings-  
 scenter Foulum, Afd. for  
 Jordbrugssystemer, E-post:  
 troels.kristensen@agrsci.dk

# METODE TIL FORSØG OG DEMONSTRATION PÅ ØKOLOGISKE GÅRDE - EKSEMPLER FRA MÆLKE- PRODUKTION I DANMARK

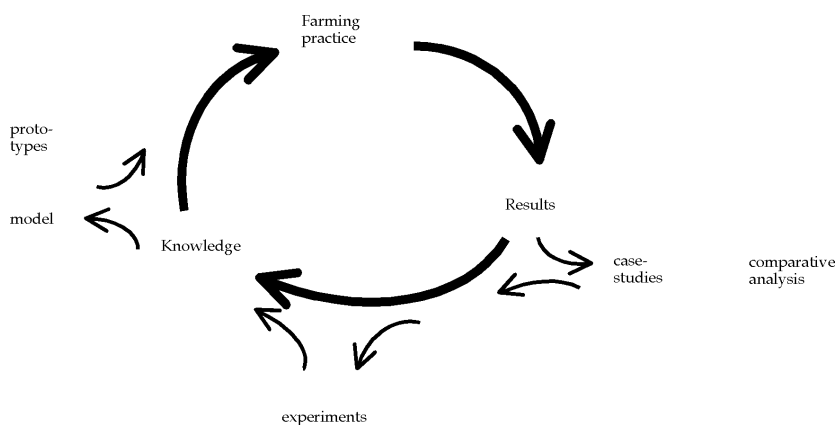
## Organic milkproduction in Denmark

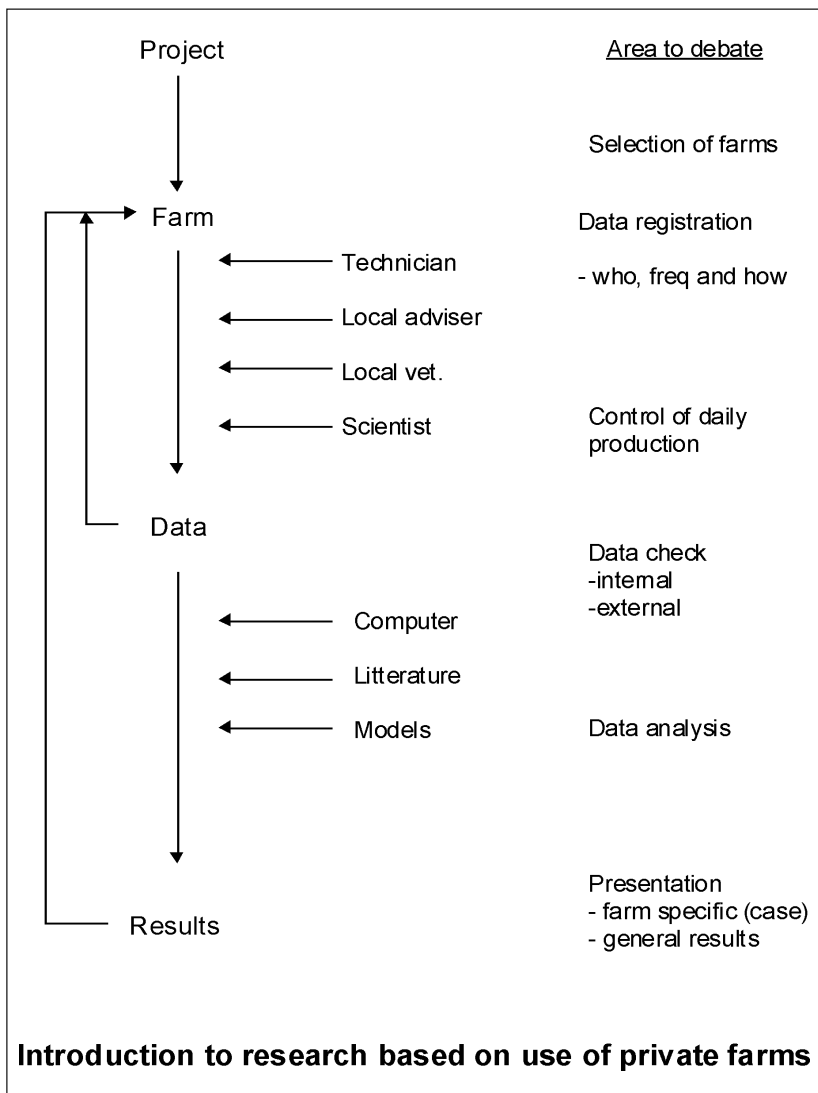
Average production in organic herds in Denmark, year 2000

Breed	Dual purpose breed	Jersey
Number of herds	504	77
Annual number of cows	87.3	74.9
Milk production		
- kg ECM	7459	6509
- fat and protein, % in milk	4.10 / 3.45	5.73 / 4.12
- peak yield (yield 0-12 weeks post partum) 1 <sup>st</sup> lact / older	22.9 / 30.0	19.9 / 25.2
Somatic cell count (avg. milk recording)	322,000	303,000
Reproduction, number of calving per year	1.07	1.07
Average age, lactation number	2.37	2.67
Culling, days post partum	278	265
Age at first calving, month	28.9	27.1

Nielsen, 2001

## The system approach to organic farming research





## Gårdrapport - case studier

### Systembeskrivelse

<b>Produktion</b>	Mælkeproduktion.
<b>Historie</b>	Omlægning startede i 1987, og gården er fuldt omlagt fra 1988.
<b>Stalde</b>	Dybstrøelsesstald til 55 køer med spalter ved ædeplads. Opdræt er opstaldet på dybstrøelse. Gyllelager på 1.490 m <sup>3</sup> . 2 udendørs plansiloer.
<b>Besætning</b>	SDM. Vinterfodring: Kløverensilage og helsæd. Sommerfodring: Afgræsning i reguleret storfold. Mælkekvote: 372.221 kg, 4,18% fedt. Leverer mælk til Kløver Mælk.
<b>Arbejdskraft</b>	1 bruger og 1 medhjælper.
<b>Jord</b>	71,9 ha, heraf 61,7 ha i sædskifte, hvoraf knap halvdelen kan vandes. JB 3 (85%), JB 5 (15%).
<b>Sædskifteprincip</b>	Byg med udlæg - kløvergræs 2 år - havre - hvede/rug.

*Morgensen, e al., 1999*

## Gårdrapport - case studier med fokus på udvikling over tid indenfor gården

Nøgletal seneste 5 år	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Mælk, kg EKM pr. ko (kontroll.)	7.328	7.544	7.399	7.564	7.544
Afgroder, FE pr. ha	4.344	5.160	5.050	4.905	4.308
Areal, ha pr. ko	1,55	1,43	1,39	1,38	1,34
Teoretisk selvforsyning, %	93	103	102	95	75
Bidrag i alt, 1000 kr.	1.023	1.282	1.204	1.274	1.087
Driftsoverskud, 1000 kr.	440	711	672	637	475

*Morgensen, et al., 1999*

## Gårdrapport - case studier med fokus på forskellige resultatmål

Bedriftens årsresultat 1996/97	I alt	Pr. ha	Pr. MPE	Pr. EKM
Produktion		(71,9 ha)	(53,6 stk.)	
- Mælk, kg EKM, leveret	374.997	5.216	6.996	-
- Afgroder, f.e.	309.778	4.308	5.779	0,83
Miljøpåvirkning og ressourceforbrug				
- Kvælstofbalance, kg N	6.439	90	120	0,017
- Fosforbalance, kg P	453	6	8	0,001
- Energiforbrug i besætning, MJ	1.094.000	15.216	20.410	2,92
Økonomi				
- Bidrag, kr.	1.086.589	15.113	20.272	2,90
- Driftsoverskud, kr.	475.285	6.610	8.867	1,27

*Morgensen, et al., 1999*

## Case - studier som grundlag for sammenlignende analyser af systemresultater

Konklusionen ud fra gårddata omkring økologi i forhold til konventionel:

- ingen forskel i besætningsstruktur
- lavere energikoncentration i foderrationen
- højere andel grovfoder
- fladere laktationskurve

*Kristensen & Kristensen, 1998*

## Modellering som metode til at generalisere cases

Simulerings scenarier - fra konventinel til økologi

- højere andel grovfoder
- flere dage på græs
- færre tilfælde af mastitis
- højere foderoptagelseskapacitet

*Kristensen, 1999*

## **Eksperimenter på gårde - til afdækning af kritiske områder**

Hvorfor på gårde og ikke på forsøgsstationer:

- økologiske sædskifter
- mange observationer (antal marker, køer)
- variationer kan indgå i analysen

Eksempler på områder:

- N effekt til korn
- typer af tilskudsfoder
- niveau af tilskudsfoder

## **Modellering til udvikling af "nye" økologiske gårde**

*Rugballegård - model calculation of production*

Production system		Cattle	Pigs	Cattle/pigs	
				Mixed	Simple average
<u>System definition:</u>					
Grass/clover	% area	60	20	40	40
Feed import	% of SFU	10	25	15	18
Manure import	kg N per ha	0	45	0	23
Stocking rate	LSU per ha	1,1	0,7	1,1	0,9
<u>Expected production:</u>					
Crop	SFU/ha	5 300	3 200	4 850	4 250
Milk	ECM/ha	5 980	0	2 772	2 990
Meat	kg/ha	239	1 237	904	738

## **Konklusioner**

- Gårdstudier giver grundlag for beskrivelser af bedriften som en helhed, men ikke nødvendigvis af et stabilt system
- Gårdstudier kan sjældent afklare årsagssammenhænge kvantitativt
- Gårdstudier kan medvirke til at identificere uventede sammenhænge og partielt logiske konsekvenser testes under praktiske bedriftsforhold
- Gårdstudier sikrer af landmanden via planlægning og styring har indflydelse på resultaterne
- Gårdstudier er nødvendige for at udvikle og evaluere systemmodeller
- Modeller kan sandsynliggøre effekten af partielle eksperimenter på gårdniveau



# TVÅ GÅRDSSYSTEM I ÖJEBYN – PLAN OCH UTFALL EFTER 11 ÅR

Hösten 1990 startades ett 12-årigt projekt – "Öjebynprojektet – ekologisk produktion av livsmedel" vid SLU:s forskningsstation i Öjebyn, Norrbotten. Detta projekt kommer att upphöra 2001. Under försökstiden har ett utvecklingsarbete av ekologisk mjölkproduktion skett samtidigt som en jämförelse med ett konventionellt produktionssystem har kunnat ske på samma gård under likartade förutsättningar. Den ekologiska mjölkproduktionen har följt den officiella kontrollmyndighetens bestämmelser angående utfodring och tillämpat de undantag, från tid till annan, som organisationen medgivit. Avkastningens storlek och mjölkens sammansättning har registrerats och samtidigt har hälso-uppgifter om korna insamlats. Förutom mjölkproduktionen har även växtodlingens avkastning och kvalitet registrerats. Markbalanser har upprättats för makronäringsämnen. Under projektets slutfas har ytterligare ämnesbalanser studerats, exempelvis för zink och kadmium. Kadmium har även studerats i levande djur, mjölk samt slaktprodukter.

## **Syfte**

Målet är att utveckla den ekologiska mjölkproduktionen och skapa en resurshushållande form av jordbruk som bygger på helhetstänkande. I detta projekt innefattar det växtodling, arbete, maskiner, djurhållning, marknadsföring och ekonomi, d.v.s. hela kedjan från bondens jord till konsumentens bord, ja t.o.m. konsumentens liv och hälsa. Det har varit angeläget att belysa de långsiktiga konkurrensfördelar som svenskt jordbruk kan utnyttja tack vare det speciella klimatet, som i sin tur ger förutsättningar för produktion av högvärdiga livsmedel. Möjligheterna att lättare undvara exempelvis kemiska bekämpningsmedel i växtodlingen, hormoner och antibiotika i djurhållningen har ingått i detta projekt som i stor skala jämför jordbruksdrift baserad på ekologiskt och konventionellt brukningssätt.

## **Förutsättningar**

Projektet har omfattat cirka 50 mjölkkor i vardera ledet, d.v.s. inom den konventionella respektive den ekologiska odlingen. På marksidan har 55 ha odlats på ekologiskt och 45 ha på konventionellt vis. Förutom mjölk och kött har det också producerats potatis, rotfrukter och grönsaker för avsalu. I den ekologiska odlingen har KRAV-reglerna tillämpats och för den konventionella odlingen har bästa kända teknik, enligt "Norrländsk Växtodling" tillämpats. I båda leden har det odlats; vallinsådd, treåriga vallar, korn och potatis, i en sexårig växtföljd. Skillnaderna mellan leden har legat i vallinsåningsmetoden och i vallfröblandningarnas sammansättning.

I mjölkproduktionen har de ekologiska korna utfodrats individuellt med fri tillgång på grovfoder och begränsad kraftfodergiva, medan de konventionella korna har utfodrats med mindre mängd grovfoder och större mängd kraftfoder. Besättningarna har hållits isär i skilda byggnader. Foder, gödsel och urin har också hållits isär, men djuren har skötts av samma personal. Den producerade fastgödseln har spridits höst och vår till potatis- och korngrödorna och urinen har fördelats till andra- och tredjeårsvallarna i respektive led.

### **Utförande**

Inledningsvis utformades en mall för hur varje skiftes skörd skulle registreras. Här har den vägda skörden införts liksom motsvarande analysresultat. I mallen har sedan den totala skörden av respektive ämnen beräknats.

Jorden har analyserats på fyra olika djup efter korngrödan och insåningsåret varje år. En omfattande jordprovtagning på alla skiften har gjorts vid projektets start och efter varje fullbordat växtföljdsomlopp. Den producerade mängden gödsel och urin har vägts i samband med spridningen och prover har tagits för analys. Vid skörden har varje lass vägts och prover har tagits för torrsubstansbestämning och vidare analys. Fodret har analyserats och resultatet har lagts till grund för foder-tilldelningen till varje enskild ko. De rester som korna har lämnat har vägts för att fastställa den faktiska konsumtionen. Mjölkproduktionen har fastställts med provtagning varannan vecka.

### **Plan och förväntade resultat.**

Utifrån den kunskap som förelåg vid projektets planering räknade man med att det ekologiska systemet skulle få svårigheter med riklig ogräsförekomst och dålig övervintring av klöver i vallarna, särskilt under det tredje vallåret. Av erfarenheter från södra Sverige kunde man vänta sig kraftiga avkastningssänkningar i korngrödan. Allt detta bidrog till att man beräknade en 20 %-ig avkastningssänkning totalt sett och en 30 %-igt lägre skörd för korn, medan potatisen förväntades ge en 80 %-ig skörd i jämförelse med det konventionella ledet.

Produktionskostnaderna förväntades bli ungefär lika i de båda leden. I det ekologiska ledet förväntades en höjning av produktionskostnaderna p.g.a. lägre avkastning, men en sänkning av kostnaderna på grund av att man inte använder mineralgödsel eller kemiska bekämpningsmedel.

På mjölkproduktionssidan var förväntningarna något sänkt avkastning (- 10 %) i ledet med stora grovfodergivor, samt högre fetthalt (+ 5 %) och kanske lägre proteinhalt (- 5 %).

### **Resultat och slutsatser efter ett växtföljdsomlopp**

Efter sex år, d.v.s. efter första växtföljdsomloppet kunde man konstatera att det ekologiska ledet producerade totalt 6 % mindre torrsustans (Kg/ha) än det konventionella ledet. Under de tre första åren var

avkastningssänkningen större (- 9 %) men skillnaderna mellan leden minskade efterhand. Det var framförallt vallarna som producerade mindre (- 12 %) medan kornet producerade mer (+ 1 %). Även potatisen producerade mindre (- 8 %). Det var mindre svängningar i avkastningen mellan åren i det ekologiska ledet och det var små problem med ogräs medan kvickrot utgjorde ett visst problem i det konventionella ledet. Klöver övervintrade bra alla år och var i medeltal 26 % av vallgrödan i det ekologiska ledet och 12 % i det konventionella ledet. Skörden från det konventionella ledets insåningsgröda, insådd i renbestånd, avkastade hälften av vad den ekologiska insåningsgrödan, insådd i havre-ärt-grönfoder, gjorde.

Utifrån markbalansberäkningar som gjordes visade det sig att det ekologiska ledet uppnådde balans för kväve när klöverandelen i vallarna var cirka 30 %. För fosfors del hade man ett litet överskott (+ 3 kg/ha) och för kalium noterades ett underskott (-27 kg/ha). I det konventionella ledet förelåg ett överskott för samtliga dessa ämnen. Kväve, + 75 kg/ha, fosfor +18 kg/ha och kalium + 18 kg/ha.

Det ekologiska vallfodret visade sig vara smakligt och konsumerades i stor mängd. Det ledde i sin tur till större mängder stallgödsel och urin än beräknat och medförde att mängderna av stallgödsel och urin till grödorna blev höga.

Havre-ärt-grönfodret visade sig vara mindre smakligt och eftersom det utgör en större andel i det ekologiska ledet än i det konventionella så medförde det större problem i det ekologiska ledet. I stället för att utfordra grönfoderensilaget separat löstes problemet genom att blanda vallfoder- och grönfoderensilage i en fullfoderblandare, vilket utfordrades mixat.

På grund av den högre klöverhalten i de ekologiska vallarna och en annorlunda gödsling av grödorna blev mineralinnehållet i vallfodret tydligt påverkat. Detta i sin tur medförde att balanser mellan olika grundämnen ändrades, vilket eventuellt kan ha påverkat djurens immunförsvar och hälsa.

Genom att man inte använder mineralgödsel och kemiska bekämpningsmedel och att avkastningen i det ekologiska ledet inte minskade mer än 6 % totalt, medförde det att kostnaderna för att producera de ekologiska grödorna blev lägre (- 7 %) än för motsvarande konventionella grödor. Enda undantaget i det sammanhanget utgjorde potatisodlingen. Speciellt det ekologiska grovfodret producerades till lägre kostnader (- 13 %).

Den ekologiska mjölkproduktionen blev högre (+ 3 %) men fetthalten påverkades inte (0 %) medan proteinhalten blev lägre (- 3 %). En praktisk erfarenhet vid utfodring med fri tillgång på grovfoder, är att normala foderbord är felkonstruerade och för små om man utfordrar grovfoder bara två gånger per dygn.

## Resultat från andra växtföljdsomloppet

Till det andra växtföljdsomloppet gjordes den förändringen i det konventionella ledet att insåningsmetoden ändrades från insådd i renbestånd till insådd i havre-ärt-grönfoder. För det andra växtföljdsomloppet föreligger uppgifter endast för de fem första åren och resultaten överensstämmer i många avseenden med det första växtföljdsomloppet. Det föreligger ändå intressanta skillnader och vissa trender framstår tydligare. Den totala produktionen i växtodlingen ökade i det ekologiska ledet och blev 3 % större än i det konventionella ledet och det beror framför allt på att vallarnas avkastning var större (+ 4 %). Även kornet (+ 1 %) och potatisen (+ 9 %) gav högre skördar än det konventionella ledet. Klöverandelen i vallarna blev under denna tid 32 % i det ekologiska och 18 % i det konventionella ledet.

Utifrån markbalansberäkningar visade det sig att det ekologiska ledet uppnådde ett visst överskott av kväve när kvävefixeringen via klöver beräknades. För fosfors del hade man ett litet överskott (+ 2 kg/ha) och för kalium noterades ett underskott (-13 kg/ha). I det konventionella ledet förelåg ett överskott av samtliga dessa ämnen. Kväve, + 74 kg/ha, fosfor + 8 kg/ha och kalium + 12 kg/ha. Under denna tid studerades vittringens betydelse för kaliumförsörjningen av grödorna och det tyder på att 15-30 kg K/ha kan levereras via vittring från geologiskt unga jordar. Med detta antagande kan även kalium befinna sig i balans i Öjebynprojektet och förutsättningarna för en uthållig, platsbunden produktion finns åtminstone för dessa tre grundämnen.

Mjölkvkastningen i det ekologiska ledet har inte ökat i samma omfattning och utgör 93 % av det konventionella ledets avkastning under denna tid. Orsaken till den lägre avkastning härrör från svårigheter att försörja de nykalvade, högmjölkanande korna med näring under de första veckorna i laktationen. Mjölakens innehåll av fett och protein har blivit densamma.

## Diskussion

Genom att följa ett helt system är det möjligt att med större bestämdhet säga vad i systemet som har betydelse för ett visst förhållande inom systemet.

För ämnen som exempelvis zink och kadmium kan man visa med vilka produkter som ämnena tillförs systemet och hur de sedan omfördelar sig i djur, produkter, gödsel och jord. Det blir klart på vilket sätt ämnena påverkar systemet och dess uthållighet. Man kan i försök som ligger i flera år visa på trender i utvecklingen och dra slutsatser med större säkerhet. I Öjebynprojektet kan man se att slutsatserna efter sex och elva år skiljer sig åt.

Med den analysteknik som finns på marksidan är det nödvändigt att följa förändringarna i jordarnas näringsinnehåll under lång tid för att kunna bedöma möjligheterna för en uthållig drift.

*Föredragshållare: Håvard Steinshamm, Truels Kristensen, och Simon Jonsson.*

*Moderator: Ingrid Öborn, Institutionen för markvetenskap, SLU.*

*Sekreterare: Johan Ahnström, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU.*

# **SYSTEMSTUDIER AV EKOLOGISK MJÖLKPRO- DUKTION - HUR KAN HELA GÅRDSSYSTEM STUDERAS?**

## **- Anteckningar från rundabordsamtalet**

När man studerar system är det viktigt att definiera systemets gränser och varför dessa gränser sätts. Resultaten beror mycket på var på gården man utför sin studie. Sätter man systemgränserna till ladugården står man i dörren och ser vad som kommer in och vad som kommer ut. Studerar man odlingssystem står man i fältkanten och mäter vad som tillförs och bortförs.

Ladugården och odlingssystemet är subsystem i det större systemet gården och i systemet landskapet och i systemet landet o.s.v. Systemgränser är sålunda mycket viktiga att definiera.

### **Gårdsstudier eller försöksgård?**

Genom att förlägga studier på gårdar i drift sparar man pengar. Man behöver bara betala för det som studien tar i anspråk, inte hela gårdsdriften. I gårdsstudien får man input från bonden vilket berikar studien. Man får tillgång till mycket data, om skördestorlek, gödselmängder, skötselåtgärder m.m., som kompletterar de direkta mätningarna man gör.

På försöksgårdar kan man å andra sidan våga sig på mer nydanande försök. Där har man råd att misslyckas. Försöksgårdar är en arena på vilken många olika forskare har chansen att utföra sina försök.

När man jämför system är viktiga parametrar:

- brukaren
- geografiskt läge
- markförhållanden
- tiden, d.v.s. antal år studien pågår

### **Tiden är mycket viktig**

I dagens forskarsamhälle är finansieringen ofta riktad mot korta ett- till treåriga försök. Detta är en fara. Öjeby-försöket visar olika resultat beroende på om första eller andra växtföljdsomloppet studeras. Att studera olika gårdsdrifter kräver tålamod. Det tar tid för naturen att ställa in sig på den nya driftsformen.

Ett antal försöksgårdar runt om i Norden bör drivas med en grundfinansiering. På dessa gårdar kan kortare studier, med annan finansiering, utföras. Studierna kan nu vara korta men ändå ge relevanta svar tack vare att omkringliggande faktorer är kända.

## **Systemstudier är en mycket bra grund i tillämpad forskning**

När man studerar och jämför system vilket enhet ska man jobba med? Är det produktion per ha? Är det energiflöden eller emergiflöden? Är det näringsflöden? Det är en mycket viktig fråga som bör rendera mer intresse i den framtida forskningen!

# REGLER OCH LAGSTIFTNING INOM UTSÄDESOMRÅDET

Utsädesområdet i detta föredrag innebär utsäde av lantbruksväxter och köksväxter och avser både utsäde i form av fröer och utsädespotatis. Det omfattar de arter av lantbruksväxter och köksväxter som ingår i det som i dagligt tal kallas utsädeslagstiftningen, d.v.s. utsädeslagen (1976:298), utsädesförordningen (2000:1330) och Jordbruksverkets fyra olika föreskrifter om certifiering m.m. av utsäde (SJVFS 1994:22, 1994:23, 1994:24 och 1995:90). Annat förökningsmaterial som plantor och sticklingar tas inte upp i detta sammanhang, men information om vilka regler som gäller finns på Jordbruksverkets webbplats: [www.sjv.se](http://www.sjv.se).

Utsädeslagstiftningen handlar om saluföring och produktion av utsäde – vad som får saluföras, hur utsädet ska produceras, vilken kvalitet utsädet måste ha, samt hur märkning och förpackning ska se ut. I saluföringsdefinitionen räknas även överlåtelse och lagerhållning in. Lagstiftningen handlar alltså om saluföringen men inte om användningen av utsäde. Eget utsäde tas därför inte upp här, men jag skulle ändå vilja peka på vikten av att man – om man använder eget utsäde – utnyttjar möjligheten att vid något av laboratorierna i landet utföra analyser på sitt egenproducerade utsäde för att undersöka kvaliteten på det innan det används.

## **Certifiering**

För att utsäde av lantbruksväxter ska få saluföras måste det ha certifierats av ett s.k. officiellt certifieringsorgan. Den utsädesklass som lantbrukaren oftast köper av lantbruksväxter är, förutom utsädespotatis, bruksutsäde. Beroende på arten är det oftast certifikatutsäde (C) eller certifikatutsäde av andra generationen (C2), som inte får användas vidare i en utsädesodling för utsäde till saluföring. Det mesta köksväxtutsädet saluförs i en kategori som kallas kontrollerat standardutsäde, vilken inte har de kraven på utsädesproduktionen som nämns nedan.

Certifieringen täcker hela produktionskedjan från förfrukten på fältet, där utsädesodlingen finns, till det färdigförpackade utsädet. Stegen i produktionskedjan ska kontrolleras och sambanden kunna dokumenteras. Utsädesodlingen kontrolleras under odlingssäsongen genom fältbesiktning i Statens utsädeskontroll (SUK) regi. För att godkännas måste utsädesodlingar av lantbruksväxter uppfylla de krav som ställs på förfrukt, renhet med avseende på art och sort, frihet från flyghavre, i vissa fall avstånd till andra odlingar, etc. Från grundutsäde tas det ut prov till en efterkontroll. Alla utsädesanläggningar ska också vara godkända av SUK.

## **Kvalitetskrav**

Kvaliteten på allt utsäde ska kontrolleras genom laboratorieanalys. Kvalitetskraven som ska uppfyllas avser t.ex. grobarheten, vattenhalten, renheten (där man bl.a. undersöker förekomst av andra arter, både andra gagnväxter och ogräs), samt sundheten (där förekomst av sjukdomar undersöks). De olika kraven skiljer sig från art till art, och från generation till generation mellan grundutsäde och bruksutsäde, och framgår i detalj av Jordbruksverkets föreskrifter. För t.ex. de flesta stråsädesarter använder Sverige högre kvalitetskrav på utsädet än de minimikrav som EG:s regelverk kräver. Utsäde som certifierats i andra medlemsländer får trots det saluföras i Sverige med minimikvalitet, bortsett från att Sverige får ställa strängare krav på frihet från flyghavre i utsädet från övriga EU. Några länder har dock samma krav på nollförekomst av flyghavre som Sverige har.

Sundheten i utsädet är viktig eftersom det finns flera utsädesburna sjukdomar. För vissa av de utsädesburna sjukdomarna finns gränsvärden för certifiering eller för när betning krävs, men dessa räknas till de strängare krav som myndigheterna endast kan ställa på den inhemska produktionen. För t.ex. köksväxter där nästan allt utsäde produceras utomlands saknas därför tröskelvärden i den svenska lagstiftningen. EG:s minimikrav är för de flesta arter att sjukdomar som försämrar utsädets användbarhet ska hållas på lägsta möjliga nivå. Som köpare kan man däremot ställa särskilda krav.

## **Godkänd sort**

För att utsäde ska få saluföras måste dessutom sorten vara godkänd i den svenska sortlistan, eller i EG:s gemensamma sortlista – d.v.s. godkänd i något av de andra medlemsländerna. Kriterierna för att tas in i sortlistan är att sorten har provats så att den verkligen är en sort som skiljer sig från andra sorter, att den är stabil och enhetlig. För lantbruksväxter krävs dessutom att sorten har ett tillfredsställande odlings- och bruksvärde. Den officiella värdeprovningen är minst två år och omfattar t.ex. avkastning, kvalitetsegenskaper, resistensegenskaper, samt för höstsådda eller fleråriga arter övervintringsförmågan.

## **Införsel och import av utsäde**

Införsel kallas det om utsädet kommer från andra länder inom EU. Det är tillåtet att saluföra utsäde i Sverige som har certifierats i ett annat EU-land, bortsett från det extra krav på frihet från flyghavre i stråsädsutsäde som nämndes ovan. Som privatperson får man också ta in certifierat utsäde från övriga EU. All utsädespotatis från övriga EU samt utsäde av sockerbeta och andra arter av *Beta vulgaris* måste dock åtföljas av växtpass, eftersom Sverige är "skyddad zon för vissa växtskadegörare", till följd av att vårt sundhetsläge är bättre.

I flera EU-länder förekommer två allvarliga bakteriesjukdomar som kan drabba potatis: ljus- respektive mörk ringröta. Köpare av utsädespotatis från andra EU-länder uppmanas därför av Jordbruks-



verkets växtinspektion att kräva ett intyg på att potatisen är officiellt testad och konstaterats fri från latent (icke synlig) förekomst av såväl ljus- som mörk ringröta.

Ljus ringröta (som på engelska heter "ring rot") orsakas av bakterien *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* och mörk ringröta (på engelska "brown rot") orsakas av bakterien *Ralstonia solanacearum*. En extra analys genom t.ex. Växtinspektionens försorg ger en extra säkerhet om partiet kommer från ett riskområde. För provtagning av utsädespartier som redan befinner sig i Sverige kontaktas Växtinspektionen.

Från länder utanför EU får man endast importera utsäde om länderna har kunnat bedömas som likvärdiga ur produktionssynpunkt och till viss del även fria från allvarliga växtskadegörare. Det är möjligt att importera utsäde från ganska många länder, undantaget är utsädespotatis som bara tillåts importeras från Schweiz. Utsäde av vissa arter ska åtföljas av ett sundhetscertifikat.

Både införsel och import för vidare saluföring ska anmälas till Statens utsädeskontroll.

### **Angränsande lagstiftning**

Förutom den rena utsädeslagstiftningen finns andra regler som kan påverka produktionen av utsäde eller saluföringen av utsäde, och även en lantbrukares produktion av eget utsäde för användning på den egna gården. Dessa regler återfinns i växtskyddslagstiftningen, flyghavrelagstiftningen och växtförädlarrättslagstiftningen. De två förstnämnda finns det mer information om på Jordbruksverkets webbplats ([www.sjv.se](http://www.sjv.se)) och den senare beskrivs dels på Statens växtsortnämnds webbplats ([www.vaxtsortnamnden.se](http://www.vaxtsortnamnden.se)), dels på Svenska utsädesföretagens förenings webbplats ([www.svuf.se](http://www.svuf.se)).

# STRATEGIER TIL REGULERING AF UDSÆDS- BÅRNE SYGDOMME

*Anders Borgen, Scanagri a/s.  
Tel: (+45) 33 18 11 11, E-post:  
anders.borgen@scanagri.dk*

Udsædsbårne sygdomme har op gennem landbrugets historie udgjort et af de væsentligste dyrkningsmæssige problemer. Fra det gamle Grækenland og Rom og indtil dette århundredes begyndelse har bekæmpelse af især brandsygdomme i korn stået helt centralt i plante-patologiens historie. Fremkomsten af organiske kviksølvbejdsemidler i 1913 ændrede dette billede totalt i løbet af få årtier. Kviksølvbejdsemidler var effektive mod de fleste udsædsbårne sygdomme, det var billigt og nemt at bruge. I slutningen af århundredet blev kviksølvmidlerne forbudt, og blev erstattet af andre midler.

Ved udbredelse af økologisk jordbrug, hvor man ikke bruger konventionelle bejdsemidler blev de udsædsbårne sygdomme genopdaget, og det økologiske jordbrug står nu med den samme udfordring som i de foregående århundreder.

Reglerne for økologisk jordbrug bygger på en række principper, og det økologiske jordbrug vil ikke blot erstatte de kemiske midler med andre midler fra den økologiske positivliste i Annex IIb i EU-Forordningen (EU 2000). Planteskadegørere bør i økologisk jordbrug forebygges frem for direkte at blive bekæmpet. I EU-Forordningen er dette formuleret på den måde, at midler fra Annex IIb kun må anvendes i tilfælde af akut fare for afgrøden. Reguleringen af udsædsbårne sygdomme må derfor bygge på en systematisk forebyggende strategi i fremavl af kornet kombineret med monitorering af forekomsten af sygdommene og med direkte bekæmpelse begrænset til de tilfælde, hvor sygdommene alligevel konstateres trods de forebyggende foranstaltninger.

## **Forebyggende metoder**

Den væsentligste forebyggende metode til regulering af de udsædsbårne sygdomme er kun at indføre sundt såsæd i systemet. Som hovedregel fremavles økologisk såsæd ved at indkøbe konventionelt ubejdset såsæd (C1), som fremavles i én sæson økologisk og sælges videre til de økologiske landmænd som økologisk såsæd (C2). Det er afgørende, at den indkøbte såsæd er fri for sygdomme, og man kan ikke regne med at den er det, blot fordi den er fremavlet på bejdset basis-materiale. Udsædsbårne sygdomme forekommer ligeså ofte på konventionelt ubejdset såsæd som på certificeret økologisk såsæd.

Valg af resistente sorter er også et vigtigt element i en forebyggende strategi. I Sverige dyrkes således Stava som den dominerende vinterhvede sort, og denne sort er resistent overfor stinkbrand og dværgstinkbrand, der er de alvorligste sygdomme i denne afgrøde. Også sribesygge og nøgenbrand i byg kunne langt hen ad vejen reguleres

ved valg af resistente sorter.

Ingen sort besidder fuldstændig resistens mod alle sygdomme, og det ville nok også være i strid med ønsket om biodiversitet kun at dyrke en enkelt sort. Alt andet lige vil det være en fordel af anvende sorts- og artsblandinger, men denne strategi er vanskelig at implementere i fremavlen, både af praktiske grunde og på grund af renhedskravene i certificeringsreglerne for sædekorn.

Dyrkningsforholdene i fremavlen har indflydelse på forekomsten af udsædsbårne sygdomme, men det er et forhold, som vi kun har begrænset viden om. Der er fremlagt idéer om, at tidlig høst og rækkedyrkning kan begrænse nogle sygdomme, men betydningen er usikker (Borgen 2001, Olvang 2000). I de kommende år vil det blive undersøgt forsøgsmæssigt bl.a. i Danmark.

### **Analysemetoder og skadetærskler**

For at vurdere, om der er behov for behandling af såsæden for at bekæmpe sygdomme må den undersøges ved en plantepatologisk analyse. Hvilken metode der anvendes afhænger af hvilke sygdomme der undersøges for. Nogle af analyserne tager op til to uger at foretage, og i vintersæd, hvor der er meget kort tid fra høst af fremavlen til salg og såning af den producerede såsæd er en lang analysetid et stort problem. Især af denne grund er der i Danmark påbegyndt arbejde med at implementere nye PCR-analysemetoder, der er væsentligt hurtigere at gennemføre. De hidtil anvendte metoder til analyse af brunplet (*Septoria nodorum*) og spiringskadende svampe (*Fusarium* spp., *Bipolaris sorokiniana*) har i en vis udstrækning været baseret på laborantens vurdering af farveforskelle på rødder og på kerner ved ultraviolet refleksion, og der har vist sig at være store forskelle i resultaterne fra de forskellige laboratorier. PCR-teknologien er langt mere entydig, objektiv og hurtig at gennemføre. Til gengæld er den artsspecifik, hvilket er en ulempe i forhold til de spiringskadende svampe, hvor mange forskellige patogener er involveret. Implementering af metoderne og vurdering af fordele og ulemper vil blive undersøgt i et nyt forskningsprojekt, der gennemføres i Danmark frem til 2005.

Når såsæden er analyseret skal resultatet vurderes. I det konventionelle landbrug er der udviklet såkaldte bejdsebehovgrænser, altså vejledninger om, hvornår bejdsning kan undlades. Disse har hidtil været anvendt også i økologisk landbrug som tolerance for, hvad der kan accepteres. Grænserne er dog fastsat ud fra den forudsætning, at eksempelvis bladsygdomme (f.eks. *Drechslera teres* og *Septoria nodorum*) kan sprøjtes væk med fungicider senere i sæsonen og at ukrudt, der får forbedret sin konkurrenceevne i en tynd bestand som følge af spiringskadende svampe kan holdes nede med herbicider. I økologisk jordbrug, hvor herbicider og fungicider ikke anvendes, kan tolerancetærsklerne derfor være forskellige fra konventionelt landbrug. Dette vil der derfor blive arbejdet videre med i det igangsatte forskningsprojekt i Danmark.

## Bekæmpelse

Hvis tolerancetærsklerne overskrides i et fremavlsparti må der gøres noget, og der er forskellige muligheder. I de øvrige nordiske lande kan Cedomon anvendes til bekæmpelse af udsædsbårne sygdomme i byg, men midlet er ikke anerkendt til brug i Danmark endnu. I vintersæd og bælgssæd er der ingen bekæmpelsesmuligheder og hidtil er alt økologisk såsæd, der overskred tolerancetærsklen derfor blevet kasseret. Nogle år er helt op til 90 % af såsæden af visse arter blevet kasseret, hvilket selvsagt er en helt uacceptabel situation for den økologiske såsædsproduktion.

Såsædsrensning kan i nogle tilfælde begrænse indholdet eller betydningen af udsædsbårne sygdomme. En række sygdomme angriber især de øverste kerner i akset, og disse er statistisk set er mindre end resten af kernerne. Selve angrebet medfører også ofte, at de inficerede kerne bliver mindre. Man kan derfor reduceret angrebsgraden af bl.a. Nøgen bygbrand (*Ustilago nuda*), brunplet (*Septoria nodorum*) og *Fusarium* ved at frarensede de mindste kerner i et parti.

Ved angreb af stinkbrand (*Tilletia caries*) i hvede og stængelbrand (*Urocystis oculata*) i rug sidder sporerne løst udenpå kernerne. Kernen som sådan er altså sund, og bliver først inficeret under spiringen. Sporerne kan fjernes ved behandling med fysisk rensning. Dette kan eksempelvis gøres med en børsterenser (hamser) af den type, der anvendes ved produktion af græsfrø. Også en Sigma-renser, hvor kernerne centrifugeres meget kraftigt har effekt. Med disse hårde behandlinger fjernes støv og behårdning på kernerne, og derved fjernes også en stor del af de svampesporer, der sidder udenpå kernerne. Det vil næppe være muligt at fjerne alle svampesporer, men det vil i nogle tilfælde være muligt at komme under tolerancetærskelen.

Korn og svampesporer tåler en del varme, når de er tørre, men langt mindre varme jo fugtigere de er. Dette kan udnyttes til bekæmpelse af svampesygdomme. Hvis kernerne bliver udsat for tør varme, vil de ydre dele af kernerne tørre ud før de indre dele. Da de fleste svampe sidder yderligt vil svampene derfor bedre kunne tåle varmen end kernernes kim, der sidder bedre beskyttet. Omvendt, hvis kernerne bliver udsat for varmt vand eller varm fugtig luft, så vil de ydre dele og dermed også patogenerne blive fugtet op før de indre dele af kernerne, og man kan derved bekæmpe patogenerne selektivt uden at skade kernernes spiring. Varmt vand har været anvendt til bekæmpelse af udsædsbårne sygdomme siden slutningen af forrige århundrede, men den traditionelle varmtvandsmetode, hvor kernerne nedsænkes i det varme vand er dyr og besværlig, især når der arbejdes med store mængder korn, der efterfølgende skal nedtørres. Der arbejdes derfor flere steder på at udnytte de samme muligheder til udvikling af forskellige typer udstyr til termisk frøbehandling uden at kornet bliver ligeså vådt, som ved nedsænkning i vand. Ved Göttingen Universitet i Tyskland arbejdes der med en kombination af damp og mikrobølger (Cwiklinski et al. 2001); ved SLU i Sverige arbejdes der med varm luft

med høj luftfugtighed (Forsberg 2001) og ved PlanteForsk i Norge arbejdes der med dampbehandling. Også i Danmark vil der i de kommende år blive arbejdet med denne teknologi med udgangspunkt i et såkaldt tromletørringsanlæg.

Termisk behandling kan bekæmpe alle relevante sygdomme på korn, men de nøgne brandformer (f.eks. *Ustilago nuda*) kræver behandlingstider på flere timer for at være effektive (Winkelmann 1955) så disse sygdomme vil det nok ikke være økonomisk interessante at regulere med denne teknologi.

I Tyskland har der det sidste årti været arbejdet med udvikling af et bestrålingsanlæg, der bestråler kernerne med elektronstråler, af samme type, som får et billedrør i et fjernsyn til at vise billeder. Denne teknik er taget i brug i begrænset omfang, og ser ud til at kunne bekæmpe en række sygdomme. Selve anlægget kræver som en betydelig investering, som kun kan forrentes ved såsædsanlæg med stor kapacitet (< 6.000 t/år) (Schröder et al. 1998).

Der er udviklet forskellige bejdsemidler, som kan anvendes i økologisk jordbrug. I Tyskland anvendes Tillecur, som er baseret på bl.a. sennepspulver. Dette har god effekt mod stinkbrand (Borgen 2001b, Spieß 2000). I Danmark er det ikke tilladt at anvendes sennep som bejdsemiddel, da det ikke er opført i Annex IIb i EU-Forordningen om økologisk jordbrugsproduktion, men i Tyskland fortolkes de samme regler anderledes, så her er anvendelsen tilladt.

Eddike kan været afprøvet som bejdsemiddel til økologisk jordbrug, og har vist god effekt mod stinkbrand og sribesyge (Borgen og Nielsen 2001). Heller ikke dette middel kan dog anvendes i Danmark med den gældende fortolkning af reglerne.

Kobber anvendes som bejdsemiddel i økologisk jordbrug i en række EU-lande. Efter de gældende regler kan midlerne anvendes i økologisk produktion indtil år 2002 med mindre denne frist forlænges. De skandinaviske lande har hidtil arbejdet for en udfasning af kobberanvendelsen i økologisk jordbrug, hvorfor midlet nok ikke har nogen fremtid som bejdsemiddel her.

## **Syntese**

Udsædsbårne sygdomme er et helt centralt problem at kunne håndtere i økologisk produktion. Der er behov for udvikling af metoder til forebyggelse, monitorering og bekæmpelse, og der er behov for mere kvalificerede tolerancetærskler.

I byg er sribesyge den alvorligste sygdom. Der findes gode resistenssilder mod denne sygdom, men der mangler ofte viden om, hvilke sorter der er resistente, og hvilke der er modtagelige. Frarensning af de mindste kerner vil kunne nedsætte frekvensen noget, men der vil i modtagelige sorter ofte være behov for bekæmpelse. Dette kan ske med Cedomon og indenfor få år sandsynligvis også med termisk behandling.

Bladplet (*Drechslera teres*) og skoldplet (*Rhynchosporium secalis*) er

ofte forekommende i større eller mindre grad, men det er usikkert, hvor meget den udsædsbårne smitte betyder for den epidemiske udvikling. Der analyseres normalt ikke for skoldplet. Hvis tolerancetærskelen for bladplet overskrides kan Cedomon og termisk behandling komme på tale. Spiringsskadende svampe er sjældent et problem i vårsæd. Hvis tolerancetærskelen overskrides kan en oprensning til højere TKV ofte løse problemet.

I hvede er stinkbrand det største problem. Sorten Stava er resistent og dyrkes i udstrakt grad i Sverige. Flere resistente sorter kan forventes at komme på markedet i de kommende år. Ved en begrænset overskridelse af tolerancetærskelen kan rensning med børste-reenser eller Sigma-reenser bringe sporeniveauet under grænsen. Ved højere sporeniveauer er der i dag ikke andre muligheder end kassation. I fremtiden vil effektiv biologisk bekæmpelse og termisk behandling sandsynligvis blive mulig. Brunplet (*Septoria nodorum*) kan visse år skade spiringen, og muligvis igangsætte en epidemi, hvis de klimatiske betingelser er til stede. Oprensning til højere TKV kan nogle gange løse problemet ved at frarensede de mest incedede kerner. Udvikling af termisk behandling vil muligvis kunne anvendes i fremtiden.

I rug er der sjældent problemer med udsædsbårne sygdomme. Spiringsskadende svampe kan forekomme, men ofte vil spiringen samtidigt være nedsat, således at problemet ikke løses selv om patogenerne dræbes. Stængelbrand (*Urocystis oculta*) kan forekomme, men det er meget sjældent, at det udvikler sig til et dyrkningsmæssigt problem. Sporerne kan renses fra på samme måde som stinkbrandsporer i hvede, ligesom termisk behandling vil kunne anvendes hvis teknikken er tilgængelig.

I tritcale (rug-hvede) kan i princippet angribes af både stinkbrand og stængelbrand, men de fleste sorter er resistente mod begge sygdomme. Tritcale er en forholdsvis ny afgrøde, og det kan ikke udelukkes, at der vil udvikles virulente stammer af disse patogener. Det største problem i tritcale er dog normalt spiringsskadende svampe. Oprensning af såsæden og i fremtiden termisk behandling og biologiske midler giver muligheder for regulering.

I havre er der sjældent problemer med udsædsbårne sygdomme i Danmark, men afgrøden kan angribes af havrebrand (*Ustilago avena*), havre bladplet (*Drechslera avenae*) og spiringsskadende svampe, som kan bekæmpes efter samme principper som tilsvarende sygdomme i andre afgrøder.

## Referencer

- Borgen, A. 2001: Regulering og bekæmpelse af udsædsbårne sygdomme i økologisk korn og bælg­sæd. I: Vidensyntese økologisk såsæd. Ed: Nielsen, B. og L. Kristensen. FØJO-rapport.
- Borgen, A og L. Kristensen 2001: Use of mustard flour and milk powder to control common bunt (*Tilletia tritici*) in wheat and stem smut (*Urocystis occulta*) in rye in organic agriculture. In: Seed treatment - challenges and opportunities (ed. A.J.Biddle) p. 141-150.
- Borgen, A. og Nielsen B. J. 2001: Effect of seed treatment with acetic acid for control of seed borne diseases. Proceedings from BCPC Symposium No. 76: "Seed Treatment: Challenges & Opportunities", eds. A. J. Biddle. BCPC, Farnham, 135-140.
- Cwiklinski, M., D. von Hörsten, W. Lücke, og G. Wolf 2001: Alternativen zur chemischen Beizung. Saatgutbehandlung mit Mikrowellen- und Hochfrequenzenergie. Landtechnik 56(1):28-29.
- EU 2000: Regulation no. 2092/91 on organic agricultural methods and reference hereto on agricultural products and foodstuff. 1991 med senere tilføjelser.
- Forsberg, G. 2001: Värmebehandling - et realistiskt sätt att uppnå friskt ekologiskt utsäde. Proceedings fra konferencen Ekologiskt Lantbruk, Ultuna 13-15/11
- Olvang, H. 2000: Utsädesburna sjukdommar på jordbrugsväxter. Jordbruksinformation 8. p. 98
- Schröder, T, O. Röder og K. Lindner 1998: E-dressing - a unique technology for seed. ISTA News Bulletin. 118:13-15.
- Spieb, H. 2000: Aktuelle Versuchergebnisse zur Weizensteinbrandbekämpfung. Lebendige Erde 5:41
- Winkelmann, A. 1955: Untersuchungen zur Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes. Angewante Botanik 29:3-13

# VÄRMEBEHANDLING - ETT REALISTISKT SÄTT ATT UPPNÅ FRISKT EKOLOGISKT UTSÄDE

Gustaf Forsberg, SLU, Enheten för växtpatologi och biologisk bekämpning, E-post: [gustaf.forsberg@lt.slu.se](mailto:gustaf.forsberg@lt.slu.se)

En metod har utvecklats för sanering av utsäde mot smitta med hjälp av varm fuktig luft. Metoden har i fältförsök i flera länder nått sanerings-effekter jämförbara med dem som uppnås med kemiska betningsmedel mot ett flertal utsädesburna sjukdomar i stråsäd. Metoden medger utsädesbehandling i stor skala till kostnader som ligger inom räckhåll för den ekologiska odlingen. Metoden erbjuder en realistisk möjlighet för att kunna tillgodose behovet på friskt ekologiskt odlat utsäde även efter 2003, då dagens dispensregler försvinner.

## Inledning och bakgrund

I jakten på användbara alternativ till kemisk betning, för sanering av smittat utsäde inom den ekologiska odlingen, har det funnits anledning att studera den gamla varmvattenbehandlingsmetoden. Metoden användes under första hälften av 1900-talet, främst av växtförädlingsföretag, innan metoden blev utkonkurrerad av billiga kemikalier. Metoden gick ut på att utsädet doppades en viss tid i vatten uppvärmt till en förutbestämd temperatur, varefter det torkades. Behandlingseffekten var möjlig tack vare att många patogener inte tålde höga temperaturer lika väl som det behandlade utsädet.

Varmvattenbehandlingen led av huvudsakligen tre nackdelar. Den då tillgängliga tekniken medgav inte tillräckligt hög precision i behandlingen för att fullständiga behandlingseffekter skulle uppnås, hanteringen av det genomdränkta utsädet efter behandlingen var besvärlig och torkningen var kostsam.

En ny metod som utnyttjar värmebehandlingens princip, men som undviker dess nackdelar har uppfunnits av det forskarägda avknopningsföretaget Acanova AB och vidareutvecklats i flera forskningsprojekt i samarbete med Institutionen för lantbruksteknik och Enheten för växtpatologi och biologisk bekämpning, SLU. Metoden medger lagringsdugliga vattenhalter på det behandlade utsädet genom användning av varm och fuktig luft i stället för varmvatten. Modern styr- och reglerteknik möjliggör mycket hög precision i behandlingen.

Forskningen har finansierats av SJV, SJFR, EU och SNV.

## Resultat

I EU-projektet DEST som avslutades den 31 oktober i år har smittat spannmålsutsäde av olika grödor och ett stort antal sorter värmebehandlats och effekten har testats i fältförsök i Sverige, Danmark, Tyskland, Österrike och Italien. Så här långt står det klart att metodens



behandlingseffekt mot de flesta av de testade sjukdomarna ofta är jämförbar med den som erhålls med kemiska betningsmedel enligt tabell 1. Preliminära tester med behandling av smittade grönsaksfrön visar att metoden är intressant även för andra grödor än spannmål.

Tabell 1. Sjukdomar mot vilka den nya metoden testats i fält, där den visat sig kunna sanera med effekter motsvarande dem som erhålls med kemiska betningsmedel.

Gröda	Patogen	Sjukdom
Vete	<i>Fusarium nivale</i>	(snömögel)
	<i>Fusarium culmorum</i>	
	<i>Tilletia caries</i>	(stinksot)
	<i>Septoria nodorum</i>	(brunfläcksjuka)
Korn	<i>Drechslera teres</i>	(bladfläcksjuka)
	<i>Drechslera graminea</i>	(strimsjuka)
Havre	<i>Drechslera avenae</i>	(bladfläcksjuka)
	<i>Ustilago avenae</i>	(flygsot)
Råg	<i>Urocystis occulta</i>	(stråsoot)

### **Viktiga aspekter kring metodens möjligheter att komma till praktisk användning**

Att en metod fungerar i forsknings- och laboratorieskala är ingen garanti för att den ska vara användbar i praktiskt jordbruk. Allmänna krav som ställs på en ny metod, vid sidan av dess effektivitet, är att den är praktiskt genomförbar i stor skala och att kostnaderna ska vara motiverade för det mervärde som behandlingen skapar. Speciella krav som ställs på den nya värmebehandlingsmetoden är att utsädet måste testas noggrannare än vanligt utsäde, för att den optimala behandlingstemperaturen ska kunna bestämmas för ett utsädesparti.

#### *Krav på utökade tester av utsädet före behandlingen*

Före behandling av ett utsädesparti måste den optimala behandlingstemperaturen för partiet bestämmas för bästa behandlingsresultat. Det görs genom att ett representativt prov av partiet delas upp och delproverna testbehandlas vid några olika temperaturer. De behandlade delproverna grobarhetstestas, varvid den maximala temperatur som ger fullgod groningskapacitet bestäms. Tack vare att stor erfarenhet finns, från forskningsprojekten och från tidigare forskning på andra håll, om faktorer som bestämmer fröns värmeterolerans kan den optimala temperaturen med relativt hög precision predikteras i förväg och antalet tester kan därför hållas till ett minimum. Testerna bedöms i framtiden kunna genomföras i samband med de tester som redan idag krävs för certifiering av utsäde.

### *Storskalig behandling*

Forskningen har visat att en storskalig behandling är möjlig tack vare den så kallade fluidbäddstekniken, där tjocka spannmålsskikt penetreras underifrån av en luftström som är tillräckligt kraftig för att ge en effektiv omblandning av utsädet. En pilotutrustning vars behandlingskapacitet är ett ton spannmålsutsäde per timme har byggts och testats med lovande resultat i det EU-finansierade projektet. Under vintern pågår justeringar av utrustningen för att storskaliga fältförsök med utsäde behandlat i pilotutrustningen ska kunna genomföras nästa sommar. Forskningen har också visat att stora utsädespartier – upp till 80 ton – i allmänhet är tillräckligt homogena för att kunna behandlas samtidigt, tack vare att den optimala behandlingstemperaturen inte varierar utanför kritiska gränser.

Speciella krav ställs på de grobarhetstester som används, eftersom de måste ge en mycket god korrelation till plantans grobarhet i fält. Samtidigt är kravet på snabbhet stort vid testning och behandling av höstutsäde. Eftersom dessa krav inte uppfylls till fullo med de standardiserade metoder som används idag för grobarhetstestning, har nya testmetoder utvecklats. Genom att laborera med groningsmiljön och genom att analysera frönas groningshastighet istället för bara deras grobarhet, närmar vi oss metoder som lever upp till båda kraven.

### *Kostnader för behandlingen*

Kostnaderna för behandlingen består av kapitalkostnad (ränta, avskrivningar), energi, underhåll, arbetskostnad, samt kostnaden för att testa utsädet. I gengäld har man inte den kostnad för preparat som man har vid kemisk betning. Uppskattningsvis bör kostnaden för behandlingen kunna vara inom räckhåll för åtminstone den ekologiska odlingen, inte minst med tanke på dagens höga kostnader för kassation av utsäde som ej gått att certifiera på grund av smitta.

### **Slutsats**

Den nyutvecklade värmebehandlingsmetoden erbjuder en realistisk möjlighet till sanering av utsäde mot utsädesburen smitta, både vad gäller effektivitet och kostnad.

Metoden kräver mer omfattande tester av utsädet än vad som genomförs enligt dagens rutiner, men det bedöms vara möjligt att implementera dessa tester i det ordinarie systemet för hantering av utsäde. Detta sammantaget gör att metoden har potential att kunna bidra till att säkra tillgången på friskt ekologiskt utsäde även efter 2003.

Hans Larsson , Institutionen för  
växtvetenskap, SLU, Alnarp,  
Tel: 040-41 52 55, E-post:  
Hans.Larsson@vv.slu.se

## **EKOLOGISK FÖRÄDLING AV STRÅSÄD**

Ekologisk växtförädling är ett ganska nytt begrepp som egentligen bara diskuterats de sista tio åren. Tidigare fanns det en del främst biodynamiska institut som höll på med ekologisk växtförädling.

Vad skiljer då ekologisk växtförädling från konventionell? De sista tre åren har man på olika håll börjat definiera vad som utmärker ekologisk förädling och den första samlade definitionen kom när Louis Bolk institutet gav ut en rapport "Sustainable Organic plant breeding" (Lammerts van Bueren 1999). Samma år bildades i december i Schweiz på konferensen "Biodiversity and organic plant breeding" ett europeiskt initiativ för ekologisk utsäde. Initiativet är ett nätverk för lobbying och public relation och ger ut ett nyhetsbrev, "newsletter for organic seed". På hemsidan [www.biogene.org](http://www.biogene.org) kan man få information om vad som görs på olika håll i världen. Dessutom skapades en databas för information om tillgängligheten av ekologiskt utsäde ([www.organicxseeds.com](http://www.organicxseeds.com)) inom Europa.

I år grundades European Consortium for Organic Plant Breeding (ECO-PB) som ska:

- vara en plattform för diskussion och utbyte av kunskap och erfarenheter
- initiera och stödja ekologiska växtförädlingsprogram
- utveckla den vetenskapliga uppfattningen om ekologisk förädling
- tillhandahålla oberoende expertis i utvecklandet av standards för ekologisk förädling

I ECO-PB kan man bli full medlem om organisationen eller företaget har en inriktning mot ekologiskt jordbruk eller ekologisk förädling och utsäde. Associerad medlem kan även enskilda personer bli. Mer information kommer att finnas på hemsidan [www.eco-pb.org](http://www.eco-pb.org).

IFOAM har under det sista året utarbetat ett utkast över standards angående ekologisk växtförädling. Dessa standards har varit ute på remiss och meningen är att de ska fastställas på IFOAM-konferensen i Kanada i augusti 2002. På en workshop i oktober 2001 i Holland anordnad av Louis Bolk institutet på uppdrag av jordbruksministeriet i Holland diskuterades dessa standards och framförallt hur olika växtförädlingstekniker skulle utvärderas och tillåtas i ekologisk växtförädling. Som arbetsmaterial fanns en dossier från FiBL (Research Institute of Organic Agriculture) om olika växtförädlingstekniker (Plant Breeding Techniques. An evaluation for organic plant breeding 2001). Workshopen hade deltagare från växtförädlingsföretag, ministerier, universitet, IFOAM, Ekologiska lantbrukare och NGOs.

## **Förslag till IFOAM-standards**

Det finns ännu inte någon rapport från workshopen men jag tillåter mig ändå att referera lite från diskussionerna. Definitionen för ekologisk växtförädling blev: "To develop plants which enhance the potential of organic farming. Organic plant breeding is a holistic approach which is based on fertile plants (or part of plants) that can establish a viable relationship with the living soil. Organic plant breeding respects the integrity and intrinsic values of plants i.e. fertility, adaption to organic farm systems and biodiversity." Denna definition ska sedan ge riktlinjer för vilka metoder som kan användas i ekologisk förädling.

Den ekologiska rörelsen har redan tagit avstånd från genteknik i växtförädlingen. Gentekniken tillsammans med några andra metoder som protoplastfusion hamnade självklart på den röda listan. För många övriga metoder rådde emellertid inte enighet och förädlarna menade att man begränsar möjligheterna för de ekologiska odlarna om man begränsar tekniken alltför mycket. Bland annat diskuterades F1-hybrider och meningen bland många var att om föräldralinjerna är livskraftiga och odlas ekologiskt så skulle även F1-hybrider kunna tillåtas framöver. Demeterförbundet accepterar dock inte F1-hybrider.

Ekologiska sorter ska tas fram av företag eller program som är certifierade på något sätt. Större företag som har sin huvudsakliga verksamhet inom den konventionella sektorn måste då ha en certifierad ekologisk linje. Äldre sorter som tagits fram före 1950 skulle också kunna säljas som ekologiska sorter. Sorter som inte är ekologiskt förädlade kan bara kallas ekologiskt utsäde efter uppförökning på ekologisk mark.

Eftersom reglerna för ekologisk förädling skulle gälla från augusti 2002 skulle allt sortmaterial (undantaget GMO) som är framtaget före denna tidpunkt kunna användas i förädlingen. Efter denna tidpunkt begränsas urvalet av möjliga metoder för att framställa nya genetiska kombinationer.

Det genetiska materialet som står till förfogande är emellertid redan mycket stort och att avstå från vissa tekniker kan egentligen inte vara ett stort problem. Diskussionen om hur länge det skulle dröja innan man krävde ekologiska sorter i all ekologisk odling blev lång. Det förslag man nådde fram till blev att det skulle göras en utvärdering efter tio år om behovet av att ha kvar ekologiskt utsäde, d.v.s. sorter som framtagits för konventionellt jordbruk men uppförökats ett år ekologiskt.

## **Stråsäd**

Det finns en stor skillnad mellan ekologisk förädling av stråsäd och grönsaker. Inom stråsäden har vi väldigt lite hybrider och det finns inget speciellt behov av dem heller. På grönsakssidan har man under lång tid använt hybrider och för många arter kommer det att ta det tid innan man har ett ekologiskt sortmaterial.

För stråsäd är det lättare för odlaren själv att ta en aktiv roll genom att det är lätt att uppföröka och använda eget utsäde. Jag har se-

dan 1995 arbetat med ett projekt där odlarna medverkar för att hitta sorter som är uthålligt odlingsbara och har goda kvaliteter som är intressanta för den ekologiska marknaden.

Den bakomliggande tanken är att det genmaterial som finns tillgängligt i genbanker och andra kollektioner är så stort och varierande att det räcker för att hitta sortmaterial och sortkombinationer som passar för alla regionala odlingsområden i Skandinavien. Grundtanken är också att det är mycket svårt och troligen omöjligt, oberoende av vilka tekniker som används, att i en och samma sort kombinera allt det som vi önskar. I stället kombineras resistenser och kvalitetsegenskaper genom att blanda sorter med de önskvärda egenskaperna. Detta odlingsätt gör också att det skapas nya sorter i fälten genom naturliga korsningar och materialet kan på så sätt ytterligare anpassas till platsen där den odlas. Den biologiska mångfalden blir det som begränsar utbredningen av sjukdomar och stabiliserar systemet.

Om detta förfaringssätt skulle få ett bredare erkännande så skulle man med begränsade resurser nå mycket goda resultat. Det finns redan på olika håll i Europa och ute i världen liknande små projekt som engagerar odlarna i processen med att ta fram sorter av både grönsaker och stråsåd s.k. deltagande forskning.

Arbetet skulle börja med att screena världskollektionerna i genbankerna i respektive land. Det mest intressanta materialet skulle sedan provas i så många regioner som möjligt för att se potentialen för sorterna. Efter denna inledande fas kan odlarna få prova ett sortiment för sin gård.

Förutsättningen för att acceptera det här sättet att arbeta med genmaterial är att man i respektive land inarbetar ett EU-direktiv om ett förslag till att den ekologiska odlingen skulle få använda lantsorter och sorter som någon gång varit godkända på de nationella listorna.

Ett förenklat förfarande för att godkänna nya sorter för den ekologiska odlingen finns också på förslag från Holland. I stället för att kräva att de nya sorterna avkastar mer än äldre sorter skulle andra viktiga egenskaper som t.ex. konkurrensförmåga mot ogräs, förmåga att växa vid låga näringsförhållande eller god kvalitet kunna erkännas som behov för att registrera sorten.

Kravet på ekologisk växtförädling kommer säkert att resultera i en intensiv debatt om hur vi ska utnyttja hela världens samlade genresurser i kulturväxterna. Kanske det viktigaste argumentet blir att konsumenterna kan känna sig trygga med att även själva sorten är godkänd för ekologisk odling.

## **Litteratur**

- Lammerts van Bueren E.T. 1999 Sustainable organic plant breeding. Final report: a vision, choices, consequences and steps. Louis Bolk Instituut. 59 pp.
- Plant breeding techniques. An evaluation for organic plant breeding. FiBLDossier. No.2. September 2001. 23 pp.
- Wiethaler C., Opperman R., Wyss E. Eds.2000 Organic plant breeding and biodiversity of cultural plants. Reports on the international conferences. Biodiversity and organic plant breeding, 2-3 dec.1999 FiBL,Frick/Schweiz. and Diversity -the chance ! Alternative to Gene-Technology. 16 jan 2000, International Green Week, Berlin/germany. NABU and FiBL. 115 pp.

*Föredragshållare: Eva Dahlberg,  
Anders Borgen, Gustaf Forsberg,  
Hans Larsson och Hans Olvång*

*Moderator: Ann-Marie Dock Gus-  
tavsson, Jordbruksverket*

*Sekreterare: Jessica Alm, Centrum  
för uthålligt lantbruk, SLU*

# **PRODUKTION AV FRISKT EKOLOGISKT UTSÄDE - HUR GÖR VI DET MÖJLIGT? - Anteckningar från rundabordsamtalet**

Föredragen tog upp följande ämnen:

- Utsädeslagstiftning
- Utsädesburna sjukdomar i ekologisk odling
- Metoder som kan användas i ekologiskt utsädesproduktion
- Begränsningar och möjligheter för en ekologisk utsädesodling

## **Vad menas med ekologiskt utsäde?**

För ettåriga växter gäller att utsädet ska härstamma från växter som odlats ekologiskt i minst en generation. Förökningsmaterial av fleråriga växter ska härstamma från en föregående generation som odlats ekologiskt i minst två odlingssäsonger.

## **Dispens och lagstiftning**

Till och med år 2003 finns en möjlighet att medge nationell dispens från kravet på ekologiskt utsäde och förökningsmaterial. Dispens får bara ges om de ekologiska odlarna inte kan få tag i ekologiskt förökningsmaterial på marknaden. Vid dispensgivningen prövas varje gröda för sig. Hänsyn tas till om de sorter som finns tillgängliga är lämpliga för de ekologiska odlarna i landet (med avseende på t.ex. klimat, jordart och risk för angrepp av växtskadegörare).

## **Värmebehandling kan säkra produktionen**

Värmebehandlingsmetoden klarar många utsädesburna sjukdomar, men inte att sanera korn och vete mot flygsot. Troligtvis p.g.a. att vatten aldrig tränger in i kärnan där flygsotsmittan sitter. Gustaf Forsberg berättade att värmebehandlingen inte heller klarat av att sanera mot snö mögel i råg, men att det finns en förhoppning om att metoden ska kunna fungera mot detta efter ytterligare utvecklingsarbete.

Gustaf Forsberg förklarade att för att värmebehandlingen ska vara effektiv, men grobarhetsförmågan ändå bibehållas, måste den maximala temperaturen som inte påverkar grobarheten bestämmas före behandlingen av ett utsädesparti. Det görs genom att delprover plockas ut, värmebehandlas och grobarhetstestas, samtidigt som utsädets kvalitet i övrigt testas. När temperaturen har bestämts kan hela partiet värmebehandlas. Temperaturen under värmebehandling är mellan 50 och 70 °C. Ett parti behandlas i ungefär fem minuter. Ju kortare behandlingstid, desto effektivare kan metoden bli.

Enligt Gustaf Forsberg ligger utrustningens kapacitet i dag på ett ton per timme, men i framtiden är förhoppningen att fem ton utsäde per timme ska kunna värmebehandlas. Han menade vidare att

värmebehandlingsmetoden bör kunna säkra produktionen av ekologiskt spannmålsutsäde i Sverige redan år 2003.

### **Utsädesburna sjukdommar**

Anders Borgen har funnit att små kärnor (2,0 - 2,5 mm) har en tendens till att lättare angripas av svamparten *Fusarium* än stora kärnor (> 3 mm).

– En fysisk bortrensning av angripna kärnor (små kärnor) skulle kunna ge ett friskare utsäde, sade Anders Borgen.

Hans Larsson menade att sortblandning av plantor med olika resistensgener kan reducera infektion av olika luftburna sjukdomar, såsom rost- och bladfläcksjuka, samt angrepp av mjöldagg. Detta genom att spridning till grannplantan försvåras.

För att minska risken för att svampsjukdomarna blir aggressivare för varje år som går, bör sorterna även varieras mellan åren, enligt Hans Larsson.

### **Hur får vi fler odlare av ekologiskt utsäde?**

En representant från Lantmännen ansåg att statusen för att odla ekologiskt utsäde måste öka för att fler lantbrukare ska vilja odla ekologiskt. Han menade att detta bör kunna göras genom rådgivning.

### **Var ska gränser för sundhet dras?**

– Idag bedrivs ingen ny forskning på gränserna för sundhet, trots att gränserna för ekologiskt utsäde är baserade på gränserna för konventionellt utsäde. Det skulle vara ekonomiskt kostsamt att sätta nya gränser och för att kunna förändra gränsvärdena behövs vetenskapligt underlag, berättade Hans Olvång.

### **Läs mer**

<http://www.foejo.dk>

<http://www.organicXseeds.com>



# HUR KAN MAN FÖRBÄTTRA ÄRTANS PROTEINVÄRDE OCH MINSKA KVÄVEFÖRLUSTERNA?

I EU:s kompletteringsförordning om ekologisk animalieproduktion framgår att djuren ska utfodras med ekologiskt producerat foder. Under en övergångsperiod fram till den 24/8-2005 är det dock tillåtet att använda en begränsad andel konventionellt foder. Detta under förutsättning att det är omöjligt för uppfödaren att skaffa fram ekologiskt foder.

Inom ekologisk mjölk- och köttproduktion är det främst för att täcka djurens proteinbehov som konventionella fodermedel används i foderstaten. De vanligast förekommande svenska proteinfodermedlen är ärtor, åkerbönor, rapskaka och restprodukter från importerad KRAV-odlad soja för humankonsumtion. Av dessa är det bara ärtor som går att odla och färdigställa för utfodring på flertalet av Sveriges gårdar.

En nackdel med ärtproteinet är att det till mycket stor del snabbt bryts ned i vommen. I en foderstat tillsammans med vallensilage och spannmål har därför djuren svårt att till fullo utnyttja den relativt höga halten av råprotein i ärtan. För att ändå täcka djurens behov av protein ökas därför andelen protein i foderstaten. Detta får till följd att mängden outnyttjat kväve i träck och urin ökar. Om ärtproteinets nedbrytning kunde minskas skulle, med detta fodermedel, nötkreaturens proteinförsörjning kunna tillfredsställas bättre. Genom ett bättre kväveutnyttjande, minskar också risken för kväveläckage till den omgivande miljön.

I våra skogsbygder, framförallt i norra Sverige, är odling av ärtor till mogen skörd mycket osäker. Däremot används ärtor ofta i grönfoderblandningar tillsammans med t.ex. havre. I regel skördas denna gröda så tidigt att andelen ärtor blir låg. Proteinhalten i denna helgröda är däremot relativt hög, men tyvärr är vomnedbrytbarheten i ensilerad helgröda av ärtor också hög.

## **Egna försök med ärtor**

Målet med studien är att utveckla nya och förändrade skörde- och konserveringsstrategier av ärtgrödor så att det är möjligt att förbättra proteinförsörjningen till idisslare och härigenom minska kvävespillet till omgivningen.

I försöken har ingått dels helgröda och dels tröskad ärt. Inverkan av olika konserveringsmetoder på ärtans proteinfraktion har studerats vid olika utvecklingsstadier. Helärtsförsöket har utförts på Röbbäcksdalen medan ärtorna till mogen skörd har odlats hos Hushållningssällskapet i Östergötland. I båda försöken studerades främst konserveringsmetodernas inverkan på proteinfractionen och kväve-

förlusterna hos denna, och i andra hand fodrets kemiska sammansättning.

### Helgröda

Två sorters ärt Timo (foderärt) och Capella (matärt) odlades under odlings säsongen 2000. Grödorna skördades vid tre olika skördetillfällen. Tillfälle ett (1) – vid fullt blomningsstadium, och tillfälle två (2) och tre (3), två respektive fyra veckor efter tillfälle ett. Båda sorterna skördades vid samma tillfälle och behandlingarna var syra (direktskörd) och kraftig förtorkning, 35 – 40 % ts (torrsubstans). Vid direktskörd tillsattes fem liter myrsyra/ton grönmassa. Ärtorna skördades med en försöksskördemaskin. Grödan transporterades hem och hackades med en stationär hack, hackselängd cirka fem cm. Försökssilor av PVC-rör användes för konservering. I varje silo vägdes tio kg grönmassa in. Varje behandling gjordes i fyra upprepningar.

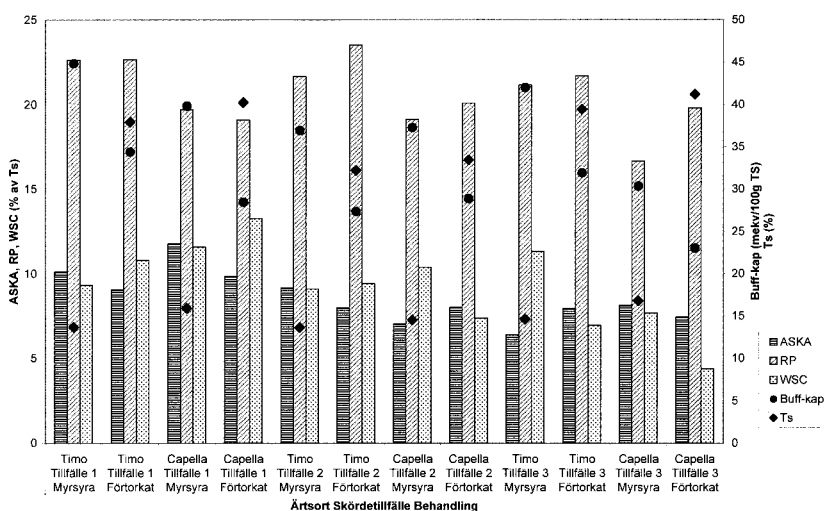
### Tröskad Ärt

Två sorters ärt Carneval (foderärt) och Capella (matärt) odlades på Klostergården hos hushållningssällskapet i Östergötland. Ärtorna skördades vid olika skördetillfällen, med avseende på vattenhalt. Konservering skedde genom torkning, syring (propionsyra) och gastät lagring. De senare två metoderna genomfördes med försökssilor av PVC-rör. I varje silo vägdes fyra kg in och varje behandling gjordes i fyra upprepningar.

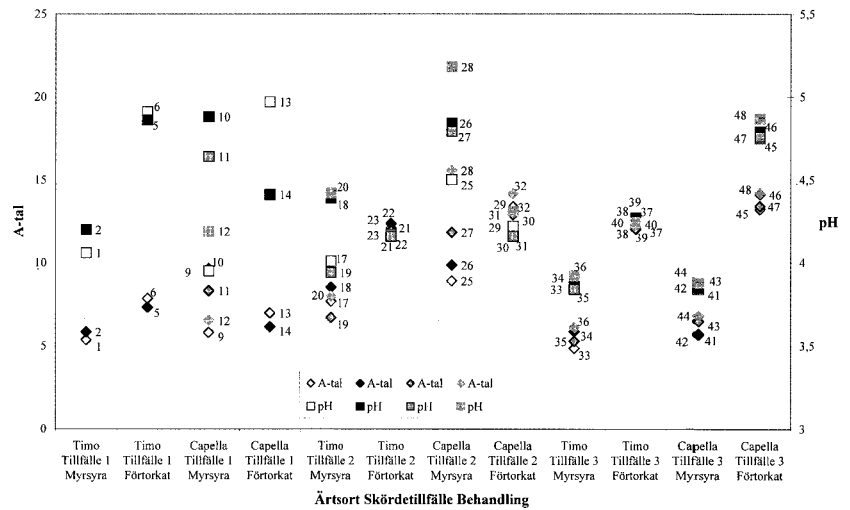
Detta försök ingår ej i den fortsatta presentationen.

## Resultat

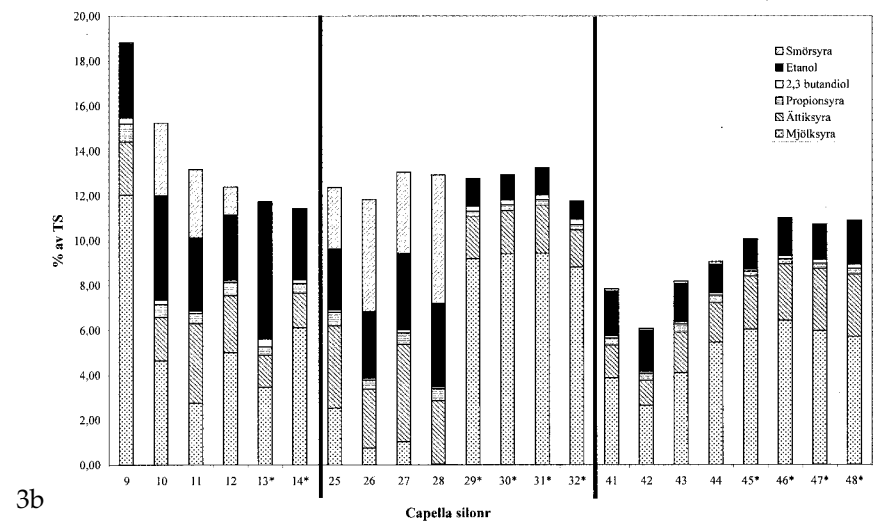
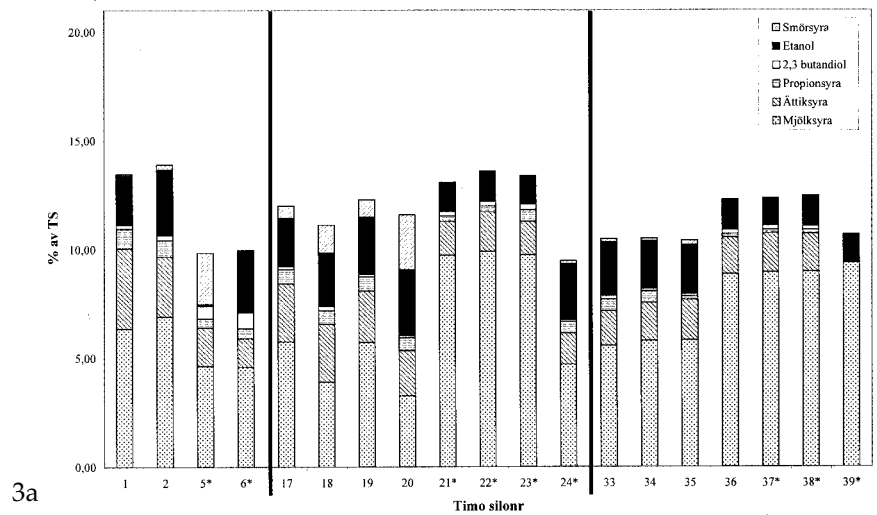
Vid tillfälle ett erhöles endast två silor förtorkat ensilage för vardera ärtsorten p.g.a. otillräcklig mängd gröda. Två silor av Timo direktskördat tillfälle ett uteslöts p.g.a. läckage.



Figur 1. Grönmassaprover tagna innan inläggning. Figuren visar aska, råprotein (RP) och socker (WSC) i staplar på vänsteraxeln samt buffertkapacitet (Buff-kap) och torrsubstans (Ts) i punktformig markering på högeraxeln.



Figur 2. Ammoniumkoäve/totalkväve (A-tal) och pH för helärtsensilage av Timo och Capella. Figuren visar värdena för samtliga silor (nummer bredvid punkt).  $\blacklozenge$ -former avser A-tal på vänsteraxeln,  $\blacksquare$ -former avser pH-värdet på högeraxeln.



Figur 3a och 3b. Fermentationskvalitet för Timo (a) och Capella (b). Parametrarna mjölksyra, VFA (ättiksyra, smörtsyra och propionsyra) samt etanol visas för varje enskild silo i försöket. \* anger behandling förtorkat. Varje skördetillfälle avgränsas av en svart linje.

### *Grönmassa*

Aska, råprotein, socker, buffertkapacitet och ts-halt i grönmassan innan konservering presenteras i figur 1.

### *Ammoniumkväve/totalkväve och pH*

Det råder positivt samband mellan pH och ammoniumkväve (Am-N). Generellt har syrabehandlad direktskörd en lägre Am-N/totalkvävekvot (A-tal) än förtorkat, se figur 2. A-talet tycks t.o.m. vara lägre för direktskördat än för förtorkat även i en del fall med ett något högre pH-värde, se t.ex. Timo och Capella tillfälle två. För förtorkat ensilage är variationen i A-talen vid varje skördetillfälle mycket mindre än för syrabehandling.

### *Mjölksyra*

Bildningen av mjölksyra har varierat för både Timo (figur 3a) och Capella (figur 3b) under de tre skördetillfällena. Generellt har mjölksyrhalten inom varje block varit likartad. Den har också varit högre för förtorkat ensilage utom vid skördetillfälle ett. Skördetillfälle ett är svårbedömt då det endast blev två upprepningar per behandling för Timo, och två upprepningar för förtorkad Capella.

### *VFA (flyktiga fettsyror)*

Andelen flyktiga fettsyror presenteras i figur 3a och 3b. Andelen smörsyra har varierat kraftigt, men har generellt varit störst för direktskörd vid tillfälle ett och två. Vid tillfälle tre och direktskörd har andelen smörsyra varit låg. Bildning av både propionsyra och ättiksyra har till skillnad mot smörsyra förekommit i samtliga silor oavsett behandling. Där smörsyrabildningen har varit stor har också bildningen av övriga syror varit stor.

### *Etanol*

Etanol förekommer i samtliga silor, se figur 3a och 3b. Bildningen av etanol har varierat kraftigt, men har generellt varit störst för direktskörd vid tillfälle ett och två. Andelen etanol i ensilaget för syrabehandling var vid samtliga skördetillfällen lika med eller högre än för motsvarande skördetillfälle för förtorkat.

## **Diskussion**

I försöket med helärt tyder resultaten på att direktskörd med syrabehandling kan minska proteinnedbrytningen i ensilaget. Detta överensstämmer med resultat presenterade av McDonald et al., (1991).

Proteolys under förtorkning som följd av respiration hos plantans enzymer pågår tills grödan uppnått en ts-halt på 40 %. Omfattningen av det sanna proteinets nedbrytning varierar beroende på t.ex. pH, ts-innehåll i grödan, samt temperatur. Proteininnehållet kan reduceras med 50 – 60 % även för ett välkonserverat ensilage (McDonald et al., 1991).

Faktorer som ger en ökad proteolys är t.ex. hög luftfuktighet och temperatur. Vid skördetillfälle ett kunde grödan torkas utomhus under 36 h, men vid tillfälle två och tre förekom det mycket regn. Att grödan har en ts-halt på 14 – 15 % vid skörd, är illa nog då helärt är svårtorkad (Rhode, 1986). När grödan är blöt av regn/dagg och luftfuktigheten är hög torkar grödan ännu långsammare. För att kunna förtorka under dessa förhållanden fick grödan ligga på en plastduk inomhus där det kördes en värmefläkt. Kombinationen av blöt gröda och en långsam förtorkning kan ha orsakat långt utdragen respiration och därmed särskilt hög proteolys. En annan orsak till att grödan torkade långsammare under tillfälle två och tre är att baljskidor då hade bildats och att dessa, p.g.a. sin tjocka kutikula, är väldigt svårtorkade.

Höga halter smörsyra var det stora problemet för syrabehandlad direktskörd. Enligt McDonald et al. (1991) är en pH-sänkning till 4 inte någon garanti för att hindra smörsyrajäsning vid en ts-halt på 15 % och därunder, vilket grönmassan i detta försök hade innan förtorkning.

Ärtor och baljväxter är i allmänhet svårensilerade då de jämfört med gräs har: låg halt av lösligt socker WSC, hög buffertkapacitet och låg ts-halt (McDonald *et al.*, 1991). En annan orsak till smörsyrajäsning kan vara att en del silor inte gick att tömma på pressvatten

### **Referenser**

- McDonald P., Henderson A.R., Heron S.J.E., 1991. The Biochemistry of Silage 2<sup>nd</sup> ed. Chalcombe Publications, Bucks, U.K.
- Rodhe L. 1986. Hantering av helärt. Skörd, torkning, malning, ekonomi. JTI-rapport 78

# LANTBRUKETS RESURS- ANVÄNDNING MÄTT MED EKOLOGISKA FOTAVTRYCK. VÄXTODLING, KÖTT- PRODUKTION OCH ASPEKTER PÅ EKOLOGISKT LANTBRUK

Lillemor Lewan, Lunds universitet,  
Tel: 046-12 32 22, E-post:  
lillemor.lewan@zoofys.lu.se

Kan lantbrukets resursanvändning mätas med ekologiska fotavtryck? Det handlar inte bara om lantbruk och en viss areal utan också om matvanor, biologisk variation och ekosystemtjänster. Sett i historiskt perspektiv är det lätt att förstå att de första människorna tog jungfruliga marker i anspråk och successivt satt allt större spår i ekologin. Jordbruket innebar en effektivisering av markanvändningen, men den samlade mänsklighetens ekologiska fotavtryck växer ständigt.

Effekten av utsläpp har knappast beaktats förrän i vår tid. Nu sätter också tillverkningen av produktionsmedlen, många olika transporter, förpackningar och lagringsteknik sina spår. Försöken att mäta biokapacitet och ekologiska fotavtryck kan kanske sätta in det ekologiska lantbruket och den inhemska proteinförsörjningen i ett större sammanhang?

För att visa hur ekologiska fotavtryck kan användas, måste jag först ge en definition, och tala om hur de kan beräknas. Jag måste också förklara begrepp som biokapacitet och enhetsarealer, utjämningsfaktorer och lokala avkastningsfaktorer. (SNV bestnr 5123 Ekol fotavtryck & biokap.)

## Det ekologiska fotavtrycket

Det ekologiska fotavtrycket illustrerar den sammanlagda biologiskt produktiva areal som behövs för att tillgodose en människas konsumtion av mat och fibrer (papper, textil, virke, bränne, etc.), samt för absorption av hennes utsläpp. På grund av handel och transporter ingår många små arealer, som är spridda världen över, i fotavtrycket. Till detta läggs fotavtrycket för energi. Konsumtionen av kärnkraft och fossila bränslen räknas om till oljeekvivalenter. Motsvarande del i fotavtrycket beräknas som den areal av växande skog som behövs för absorption av utsläppt koldioxid.

För att kunna lägga ihop arealer med olika bördighet och göra internationella jämförelser räknas de om till enhetsarealer med global genomsnittsavkastning. För detta införs två slag av omräkningsfaktorer, dels generella utjämningsfaktorer, dels lokala avkastningsfaktorer.

Konsumtionen i ett land beräknas som inhemsk areell produktion med tillägg för import och avdrag för export. Den areal som behövs

erhålls genom division med avkastningen på världens genomsnittsåker, betesmark, skog eller fiskevatten. Genom att sedan dividera med antalet invånare erhålls det genomsnittliga ekologiska fotavtrycket per person.

Svenskens genomsnittliga fotavtryck är enligt den senaste beräkningen 7,53 ha enhetsareal/person (Living Planet Report 2000, WWF). Värdet bygger på analys av produktions- och handelsstatistik för Sverige. Det ekologiska fotavtrycket kan också anges för hela landets befolkning, för en kommun eller ett avrinningsområdes. Då korrigeras genomsnittsfotavtrycket för regionala/lokala särdrag i konsumtionsmönstret och multipliceras med invånarantalet.

### **Biokapacitet, markanvändning och avkastning**

Det ekologiska fotavtrycket jämförs ofta med den biologiska produktionen inom det område där samma människa/människor bor. Man talar då om biokapaciteten per person. I Sverige har den beräknats till 8,02 ha enhetsareal/person (Living Planet Report 2000). Då har preliminärt 12 % dragits av för andra arters behov (biologisk variation). I övrigt bygger beräkningarna på statistik över markanvändningen i Sverige och den genomsnittliga avkastningen. Jämfört med behovet av biokapacitet, d.v.s. det ekologiska fotavtrycket (7,53 ha), verkar det som om Sverige hade ett litet överskott av biokapacitet per person. Men detta är missvisande, eftersom man inte avsatt arealer för absorption av utsläpp av vare sig växtnäring eller koldioxid. I förhållande till livsstilen i Sverige, så är markanvändningen inte hållbar. Arealer för absorption av utsläppen i vårt glesbefolkade land finns knappast att tillgå i andra delar av världen.

### **Utjämningsfaktorer och faktorer för lokal avkastning**

En människas konsumtion kräver åkermark, skogsmark, betesmark och produktiva havsarealer. Åkermarkens produktion är högre än skogsmarkens per ytenhet och år, vilken i sin tur ger mer än betesmarken (kött, hudar) o.s.v. Generellt har man funnit att Jordens åkermark är 3,16 ggr så produktiv som dess globala genomsnittsareal, som ges värdet 1. Skogsmarken är 1,78 gånger så produktiv, betesmarken 0,39 gånger så produktiv och kustzoner och fiskebankar 0,06 gånger så produktiva. Dessa siffror används som utjämningsfaktorer vid omräkning till enhetsareal, tabell 1.

Tabell 1. Biologiskt produktiv areal, globalt 1996

	ha 10 <sup>6</sup>	ha/person	utjämn.faktor	Biokapacitet enhetsareal, ha/person
Åker	1 254	0,22	3,16	0,69
Betesmark	4 619	0,79	0,39	0,31
Skogsmark	3 333	0,58	1,78	1,03
Fiskevatten	3 200	0,55	0,06	0,03
Bebyggd mark	200	0,04	3,16 (oftast på åker)	0,12
<b>Totalt</b>	<b>12 606</b>	<b>2,18</b>	<b>1,00</b>	<b>2,18</b>

Men åkern i Frankrike är också bördigare än den i Skåne, som är bördigare än den i Jämtland, o.s.v. För att klara detta vid beräkningen av ett lands eller en regions biokapacitet införs lokala avkastningsfaktorer, som grundar sig på jordbruks- och skogsstatistik.

### **Jämförbarhet**

För att bli jämförbara måste ekologiska fotavtryck och biokapacitet beräknas för samma år, med samma slag av statistik, samma omräkningsfaktorer och samma metodik.

Som jämförelse med ovan nämnda uppgifter på Sveriges ekologiska fotavtryck (7,53 ha) och biokapacitet (8,02 ha) nämner samma källa, att Jordens befolkning 1996 hade ett genomsnittligt fotavtryck på 2,85 ha enhetsareal/person, medan det finns 2,18 ha/person att tillgå. Planeten Jorden är alltså redan överutnyttjad, och den tillgängliga biokapaciteten per person sjunker med befolkningsökning och jordförstöring. Med nuvarande teknik sjunker den också med ökat "välstånd". Även om energieffektiviteten ökar per maskin, så leder fler maskiner åt fler människor till ökad total energianvändning och större ekologiska fotavtryck.

Störst fotavtryck sätts i Förenade Arabemiraten (15,99), Singapore (12,35), USA (12,22), Kuwait (10,31), Danmark (9,88), Nya Zeeland (9,54), Irland (9,43), Australien (8,49), Finland (8,45) etc. Lägst fotavtryck har många av de afrikanska länderna (0) och t.ex. Afganistan (0,58), Bangladesh (0,60), Indien (1,06), Kina, fastlandet (1,84) och Kina, Hongkong (7,14).

Bristen på biokapacitet och de åtgärder som hittills tillgripits går dels ut över människors hälsa, dels över biodiversitet och ekosystemtjänster. Kolets kretslopp klarar inte längre att vidmakthålla en konstant koldioxidhalt, kvävetts kretslopp klarar inte denitrifikationen. Vi får för stark växthuseffekt och övergödda vatten. Ett index för biodiversitet (skog, sötvatten, hav) sjönk från ett utgångsvärde på 100 % (1970) till 67 % (1999). Sötvattenarterna är mest hotade (Living Planet Report 2000).

### **Svensk markanvändning, biokapacitet och ekologiskt fotavtryck**

Marken i Sverige är bördigare än jordens genomsnittsarealer och tekniken leder till hög avkastning. Därför motsvarar den svenska produktiva arealen (4 ha/person) ungefär dubbelt så stor areal (8 ha/person) uttryckt som enhetsareal, tabell 2. De olika markslagets procentuella bidrag ändras i relation till införda utjämningsfaktorer och lokala avkastningsfaktorer. Jordbruksmarken med mycket åker ger därför ett stort procentuellt bidrag till biokapaciteten och fiskearealerna ett litet.

En jämförelse mellan ekologiskt fotavtryck och biokapacitet, tabell 2, visar att vi genom vår import tar jordbruksmark och fiskevatten i andra länder i anspråk men exporterar mycket skogsmark. Jämförelsen visar också att vi inte avsätter några arealer för absorption av koldioxid.



Areal för absorption av läckande växtnäring är inte alls medtagen i de internationella beräkningarna av ekologiska fotavtryck.

Tabell 2. Procent av produktiv areal.

	<i>svensk areal</i>	biokapacitet <i>enhetsareal</i>	ekologiskt fotavtryck <i>enhetsareal</i>
	4 ha / pers	8 ha / pers	7,5 ha / pers
Jordbruksmark	11 %	21 %	29 %
Skogsbruk	71 %	71 %	22 %
Fiskevatten	15 %	1 %	4 %
Bebyggd mark	3 %	7-10 %	7-10 %
Skog CO <sub>2</sub>	0 %	0 %	35 %

[efter Wackernagel, Lewan, Borgström-Hansson, *Ambio* 28/7 (1999) 610-612]

### **Ekologiska fotavtryck för olika tekniker, tillverkningsprocesser och livsstilar**

Ekologiska fotavtryck kan också användas för att granska olika tekniker, tillverkningsprocesser eller samhällsfenomen. Ofta gäller det då energianvändningen och energifotavtrycket. Man kan t.ex. visa att växthusodling av tomater sätter mycket större fotavtryck än frilandsodling. Anledningen är att växthusodlingen är energikrävande. Det krävs energi för att tillverka växthusen och få det på plats, men framförallt behövs det energi för uppvärmningen. Om fossila bränslen används, krävs areal för absorption av frisatt koldioxid. Man bör också tänka på areal för absorption av läckande växtnäring.

Man kan visa att elektricitet som produceras med vindkraft eller vattenkraft ger mindre fotavtryck per producerad kWh än produktion i ett fossilbränsle driven kraftverk (Chambers et al. 2000 *Sharing Nature's Interest*). Livscykelstudier av datorer visar att de material- och vattenflöden som behövs för produktionen kräver mycket energi, men att energiomvandlingen under användningen ändå är den mest krävande fasen. Omhändertagande av avfall och slutlig deponering kräver också energi (Sibylle Fry, Brunel Univ, pers commun).

Människors livsstilar påverkar deras personliga fotavtryck, t.ex. genom val av föda, transporter, bostadens storlek och maskinella utrustning och resande. Personliga fotavtryck kan beräknas med hjälp av olika tabeller på internet. Hög inkomst tillåter större konsumtion. Till den mätbara personliga konsumtionen kommer den gemensamma konsumtion som kommunen och statens tjänster kräver.

### **Jordbrukets ekologiska fotavtryck**

Jag har medverkat till utveckling av metodik för beräkning av jordbrukets ekologiska fotavtryck (Examensarbete i Biologi, Sthlms Univ., Susanne Bergquist, Emma Lilliesköld). Metodiken bygger på beräkning av det ekologiska fotavtrycket för två växtodlingsgårdar i Skåne, en ekologisk gård och en som tillämpar odling i balans. Följande poster

bör ingå i underlaget på själva gården:

- odlingsareal (100%)
- maskinpark, tillverkning, reservdelar, drift
- kemikalier, tillverkning
- utsäde, produktion
- tillskottsareal för absorption av koldioxid från fossila bränslen (6 %)
- tillskottsareal för absorption av läckande växtnäring (10 %)
- tillskottsareal för biodiversitet (12 %)
- (brukares och anställdas ekologiska fotavtryck)

Siffrorna inom parentes är mycket preliminära men anger hur man skulle kunna gå tillväga för att få fram växtodlingens ekologiska fotavtryck med hänsyn tagen till tillverkningsprocesser (energianvändning/koldioxidutsläpp), växtnäringssläckage och biodiversitet. Tillskottsarealerna kan delvis samutnyttjas. På grund av odlingsarealens dominans och osäkerheten, när det gäller växtnäringssläckaget, är det svårt att få fram säkra skillnader mellan fotavtrycket för en ekologisk gård och andra.

Ett andra steg i beräkningen av jordbrukets ekologiska fotavtryck omfattar effekterna av djurhållningen. Eftersom cirka tre fjärdedelar av den svenska åkerarealen används för foderproduktion, så blir tillskottsarealen för djurhållning mycket stor. Därtill kommer ökade problem med växtnäringssläckage.

Å andra sidan är behovet av betesdjur för biologisk variation på naturbetesmark mycket stort.

### **Livsmedelsförsörjningens ekologiska fotavtryck**

Steget från gårdsproduktion till livsmedelsförsörjning är idag långt. Gårdsprodukterna ska till kvarn, mejeri, slakteri etc. och därifrån vidare till bagerier, industriella kök, detaljhandel och hushåll.

Transporternas ekologiska fotavtryck blir genom fossilbränsleanvändningen mycket stort, och detta gäller inte minst hushållens inköpsresor. Förpackningar och lagerhållning ger ytterligare bidrag.

De ekologiska fotavtrycken blir minst om vi bor bredvid åkern och livnär oss på grönsaker och cerealier.

### **Slutsatser**

Svensken sätter ett stort fotavtryck jämfört med människor i många andra länder. Det finns all anledning att minska fotavtrycket och se till att vi inte utnyttjar odlingsmark i mer tätbefolkade länder. Handeln måste bygga på balans mellan "import" och "export" av bioproduktiva arealer. Varje land måste avsätta arealer för absorption av egna utsläpp.

Förändringen kan ske på många sätt. Inhemsk proteinförsörjning för både djur och människor är ett sätt. Vi kan utan vidare minska arealen för foderproduktion och därmed animalieproduktionen. Detta borde innebära större andel vegetarisk mat. Men det är en fråga om samverkan. Konsumenter och marknad måste medverka. Vi har stora möjligheter att ändra proportionerna mellan åkermark, naturlig betesmark

och skogsmark för såväl skogsbruk som koldioxidlagring i vårt land. Samtidigt kan vi minska det ekologiska fotavtrycket genom lägre energianvändningsför transporter m.m. och genom mindre fläskkonsumtion. Men en förändrad markanvändning måste kombineras med åtgärder för rent vatten och god biodiversitet.

# ÖKAD INHEMSK PROTEIN-FÖRSÖRJNING - VILKA KONSEKVENSER FÅR DET?

## - Anteckningar från rundabordsamtalet

*Föredragshållare: Lars Ohlander, Tomas Rondahl, Rolf Spörndly och Lillemor Lewan.*

*Moderator: Marianne Schönning, Ekologiska lantbrukarna*

*Sekreterare: Susanne Johansson, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU*

Nedan följer de frågor, synpunkter och den diskussion som uppstod efter inledarnas framföranden. Först kommer det som kom fram vid varje enskild presentation, sedan följer anteckningar från den gemensamma diskussionen.

### **Lars Ohlander (SLU): Ökad odling av proteingrödor - effekter i växtodlings-systemet**

”Det är rimligt att odla det protein vi behöver” – ansåg Lars Ohlander efter att ha fördjupat sig i frågan med anledning av dagens seminarium. Dock lämnar han frågan vidare om huruvida det är praktiskt och ekonomiskt möjligt, samt om det är vettigt ur utfodringshänseende.

Ökad odling av proteingrödor skulle huvudsakligen ge en positiv effekt i våra odlingssystem.

#### *Ärt*

Ärt är en av de proteingrödor som oftast diskuteras. Flera av dess nackdelar kom fram i diskussionen som följde.

”Ärter är en skitgröda” menade någon på grund av att det lätt blir mycket ogräs.

Alla trindsädesarter, dit ärter hör, konkurrerar dåligt i början av odlingen. Minskad avkastningssäkerhet i trindsäd är också en stor nackdel, svarade Lars Ohlander.

#### *Åkerböna*

Varför inte odla åkerböna istället, undrade någon? Ja, varför inte?

Vissa år har man problem med att åkerbönan inte slutar växa, och därav inte mognar, vilket förhindrar skörden, menade Lars Ohlander.

En diskussionsdeltagare menade att man provat en sort i Halland som gett bra skörd (3 - 31/2 ton) 1 - 2 veckor efter havreskörden.

– Det är väl något som man kan prova, menade Lars, men ärter bör man helst inte odla tätare än vart 6-8 år på grund av ärtrottröta. Även om inte åkerbönan drabbas av ärtrottröta så kan den vara värdväxt, så man bör inte försöka odla åkerböna däremellan för att på så sätt öka antalet proteingrödor i växtföljden, utan avståndet mellan ärt eller åkerböna bör vara 6-8 år. Att åkerböna skulle vara lättare att odla än andra baljväxter är en villfarelse.

*Finns det andra proteingrödor som man skulle kunna tänka sig odla i ekologisk odling?*

Lupin har konkurrensfördelar på sandjord. Tyskarna har en hel del in-

formation om lupiner.

– Vicker skulle även den kunna vara en möjlighet. Den får dessutom odlas på areal som lagts i träda för arealbidrag, var det någon som menade.

Oljevaxter är problematiskt att odla ekologiskt på grund av insekter, framför allt rapsbagge. Höstoljevaxter går bättre än våroljevaxter då de kan hinna blomma innan rapsbaggen hunnit sprida sig från övervintringslokalerna, berättade Lars Ohlander.

#### *Internet*

Lars förespråkade dessutom Internet som en god källa till information om olika grödor.

### **Tomas Rondahl (SLU): Hur kan man förbättra ärters proteinvärde och minska kväveförlusterna?**

Tomas Rondahl är doktorand vid Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, vid SLU i Umeå. Hans studier innefattar bl.a. ekologisk mjölk- och köttproduktion, samt hur ärter kan vara ett sätt att täcka djurens proteinbehov.

Olika sätt att behandla ärter för foder, samt hur dessa olika behandlingar i sin tur påverkar kväveförlusterna, är ämnen som ska studeras. Många frågor som kom fram under diskussionen, exempelvis angående utfodringsrutiner, återstår för Tomas Rondahl att besvara genom studierna.

#### *Stöpfung*

Tomas Rondahl föreslog i sin muntliga presentation stöpfung och värmebehandling av ärt som prepareringsalternativ som påverkar proteinupptaget. Han beskriver prepareringarna på följande vis:

1. Stöpfung av ärt är ett prepareringsalternativ som eventuellt kan påverka proteinupptaget. Stöpfung går till så att ärten blötläggs i, till exempel, cirka ett dygn innan utfodring så att den hinner mjukna.
2. Värmebehandling kan gelatinera stärkelsen i fodret (ärt) vilket i sin tur kan öka proteinupptaget genom att våmmikroberna får lättillgänglig energi (lösliga kolhydrater) till mikrosyntes (mikrobprotein).

Ärter skördas som helfoder/helväxt i Norrland.

### **Rolf Spörndly (SLU): Inhemsk proteinfoder till mjölkkor**

Rolf Spörndlys inledning finns inte skriftligt dokumenterat i rapporten. Ämnet har, enligt Rolf Spörndly, publicerats i skriften *Kan man utfodra korna med enbart närproducerat foder?*, som presenterades tidigare

i år vid Svensk Mjölks Djurhälso- och Utfodringskonferens 2001 , av Jan Bertilsson (SLU), Margareta Emanuelson (Svensk Mjölk) samt Marie Salomonsson (Svensk Mjölk).

En kopia av denna artikel delades ut till mötesdeltagarna.

Följande kom fram under Rolf Spörndlyns presentation: Det har skett en kraftig ökning av importerade proteingrödor; en stor del av rapsen är importerad och allt sojamjöl likaså.

Ärt ersätter importerat proteinfoder till viss del i den ekologiska foderstaten, men ärter ersätter också spannmål.

De icke ekologiskt odlade koncentrat som används i den ekologiska foderstaten har hög proteinhalt.

Om 100 % ska vara egenproducerat? Då når man med ärters hjälp kanske "endast" 8 000 kg ECM, och den ändå relativt höga produktionsnivån ger ökad kväveläckage.

Rapskaka kan ge 9 000 kg ECM.

### **Lillemor Lewan (LU): Lantbrukets resurs-användning mätt med ekologiska fot-avtryck. Växtodling, köttproduktion och aspekter på ekologiskt lantbruk**

Vi har en handel med arealer. Ekologiskt fotavtryck är en populär metafor för hur vi påverkar världen. I den ingår den areal vi behöver för produktion av exempelvis livsmedel, samt den areal som behövs för att ta hand om det vi släpper ut. Begreppet ekologiskt fotavtryck, vad som ingår och hur man räknar ut det finns väl beskrivet i denna rapport.

### **Gemensam diskussion**

Moderator Marianne Schönning (Ekologiska lantbrukarna) föreslog att den gemensamma diskussionen skulle hålla sig kring frågorna:

- Är det möjligt att förena god konkurrenskraft i svensk djurhållning med större andel inhemskt foder?
- Vad krävs (produktionsförändringar, styrmedel, etc.) för att detta ska bli verklighet?
- Ska vi sträva efter att minska vårt ekologiska fotavtryck?
- På vilket sätt kan det i så fall gå till?
- Kan/ska ekologiska lantbrukare gå före?

#### *Citat om kväveläckage*

"Vi jämför äpplen och päron! Det beror på var man sätter systemgränserna."

"Märkligt att stallgödseln blivit ett problem i just ekologiskt lantbruk när det finns stallgödsel i konventionellt lantbruk också."

"Med ekologiskt lantbruk skulle djurhållningen, och därmed kväveläckaget, bli mer jämnt spritt över hela landet."

"Att producera 8-9000 kg ECM med inhemskt foder verkar ju kunna gå, men det blir större kväveläckage. Det stora problemet är att hitta grödor att komplettera foderstaten med, annat än spannmål."

”Kunde majsensilage kanske vara något?” Någon föreslog också rotfrukter som fodersockerbetor m.m. Svamp som foder är en intressant idé som kom upp men ingen hade något svar på.

Fråga: Vi vill ha kontroll över hela kedjan och producera vårt eget foder. Hur ser ni på åkerböna, ärter, rapsfrön och linfrön som proteingrödor? Svar: Alla innehåller lättlösligt protein vilket kan vara problem.

Fråga: Skulle vi behöva ett annat djurmaterial? Svar: En intressant fråga. Vi behöver en stor ko som kan äta mycket foder.

Fråga (Riktat till alla närvarande i rummet.): Ska ekologiskt lantbruk sätta ribban högre än andra? (Bättre ekologiskt fotavtryck?) Svar: Ekologiskt lantbruk skiljer sig redan mycket (underförstått; är redan ekologiskt bättre?)

”Att ta bort all grisproduktion och ta in mer nötproduktion är en för enkel lösning, för nöt har sina brister också.”

”Ekologiska odlare får odla vicker till mogen skörd i Norrland på trädesuttagen areal.”

”Öppna ekonomiska gränser försvårar för oss att hålla en uthållig linje. Vi måste kanske stänga tullarna och gränserna.” ”Vi kommer troligen att importera mindre den närmsta 12 månaders perioden. (pga. vår svaga valuta?)”

”Trindsädesarealen har gått kraftig upp och ned under det senaste seklet. Den gick kraftigt upp under andra världskriget, sedan ned igen. Ekonomiska bidrag och EU-inträde har ytterligare påverkat upp- och nedgångarna.”

#### *Citat om konsumenterna*

”Vi har i stort sett redan tillgodosett behovet av ekologiskt kött. De som är beredda att betala mer för kött gör redan det.”

”Det krävs mer ekonomisk styrning om vi ska rädda miljön.”

”Konsumenterna vet för lite. Visste fler mer om ekokött så skulle fler köpa. Och de som redan köper idag skulle köpa mer.”

”En liten varning. Ekologiskt lantbruk är inne lite på en farlig väg. Det är inte hälsoaspekten man ska ta fasta på, utan att den gynnar naturbetesmarker, natur, biologisk mångfald, m.m.”

”Allt är inte sant som står på mjölkpaketen. Sojaproduktion och regnskogar har inget samband.”

# VILKA GRÄNSER SÄTTER DJUREN SJÄLVA FÖR EKOLOGISK DJURHÅLLNING

*Kalle Hammarberg, djurdoktorn  
Hudiksvall, E-post:  
kalle.hammarberg@swipnet.se*

I den ekologiska djurhållningen säger man sig sträva efter att ge djuren en ökad möjlighet till ett mera naturligt leverne än vad som i många situationer är fallet i den konventionella djurhållningen. Möjlighet till ett naturligare beteende, till en naturligare utfodring och fodersök, ett naturligare socialt liv. Däremot har jag inte hört talas om att man vill ge djuren en ökad möjlighet till en naturligare död.

Det finns alltså gränser för vilka naturligheter vi anser vara acceptabla för den ekologiska djurhållningen. Den naturliga döden för ett djur är, som de flesta vet, ofta både grym och våldsam. Frysa ihjäl, svälta ihjäl, tagen av rovdjur, drunkna, ihjälkörd i trafiken, dödad i revirstrid, tyna bort i sjukdom o.s.v. Endast i mycket enstaka fall har jag hört talas om djurägare i ekologisk uppfödning som protesterat mot att låta avliva ett djur när veterinär ansett att djurskyddsgränsen är på väg att, eller redan har, passerats. Sådant förekommer tyvärr vanligare när det rör sig om sällskapsdjur.

Men det finns andra situationer än döden som kan diskuteras som gränsutstakande när det gäller vår bedömning av en naturligare djurhållning, och det är det jag i min presentation här idag vill diskutera. Det här är alltså ett personligt diskussionsinlägg där jag inte anser mig ha patent på sanningen. Men jag anser att ämnet är värt att skärskådas och bedömas.

Mina kunskaper och erfarenheter kommer huvudsakligen från djurhållning med idisslare. Jag har alltså inte kunskaper att på samma sätt skärskåda djurhållning med andra djurslag. Men i vissa av de frågeställningar jag kommer att ta upp torde synpunkter även vara giltiga för andra djurslag.

## **Klimat och temperaturgränser**

Av de olika moment jag kort vill ta upp, börjar jag med några tankar kring temperaturgränser. § 5.4.2 i KRAV-reglerna säger bl.a. att djuren ska vara ute när mark- och väderförhållanden tillåter detta för respektive djurslag, och att djur får hållas inne vid bl.a. extrem väderlek. Med extrem väderlek avses i allmänhet sträng kyla, men även hög värme och det nollgradiga blåsregnet får väl räknas hit, även om det senare inte är speciellt extremt i mina hemtrakter i södra norrland.

När det gäller kyla är det min uppfattning att det som vi kallar kyla, nämligen vad termometern visar, endast utgör en del av det som djuren uppfattar som kyla. För dem kommer många andra faktorer in. Luftfuktighet, vindskydd, hårlag, pälsens renhet, klippning, tillgång till foder som alstrar värme som en inomkroppss kompost, påverkan av grupp-sociala beteenden o.s.v.



Men när vi ska bedöma det här hamnar vi lätt i problem. När börjar djuren egentligen att frysa? Hur ser vi det? Och ska det behöva gå så långt att djuren visar tecken på att frysa?

På kalvar och lamm kan man ganska lätt på beteendet avgöra när de verkar att frysa. Dom kurar ihop sig, blir inaktiva och kan börja skaka för att producera värme. Har de möjlighet att gå och lägga sig på en torr yta så gör de det, och försöker att dölja sina gleshåriga och hårlösa ytor på kroppens undersida mot väderexponering. Men för äldre djur kan det vara svårare. De verkar lugnt stå eller ligga och idissla, trots att temperaturen på termometern går ner emot minus 30-40°C och kanske ännu kallare. Kan det vara så att djuren inte vill visa hur obehaglig de tycker kylan är, eller finns det faktorer som gör att de i det längsta försöker dölja sitt obehag? Eller är det kanske så att de utan problem accepterar kylan? Jag har inget svar, men vill påminna om bytesdjurens och rangordningsdjurens inbyggda sinne att inte visa sig svaga. Om de gör det kan de endera hamna i en rangordningsstrid med någon som vill upp i hierarkin, eller så kan de bli utsedda till bytesdjur för det rovdjur som de inprogrammerat i generna vet står och betraktar flocken någonstans för att finna ett försvagat byte.

### **Termoneutral zon**

Man har gjort undersökningar på nötkreatur för att finna deras s.k. termoneutrala zoner, d.v.s. det temperaturintervall där de inte behöver aktivera sina uppvärmningssystem. Uppgifterna varierar något, troligen orsakat av olika försöksbetingelser, men generellt kan sägas att den nedre termoneutrala gränsen i allmänhet ligger förvånansvärt lågt. Ner emot minus 30°C för vuxna kor, minus 20°C för ungdjur och minus 10°C för en tremånaders kalv. Men det gäller alltså under vissa förutsättningar. Torrt, dragfritt, ren päls, bra utfodring, minimal stress etc.

För får har jag inte funnit några siffror. Kanske beror det på att olika får har så olika pälslag.

Sammanfattningsvis när det gäller extrema väderförhållanden är det min uppfattning att torr, dragfri kyla inte är något allvarligt problem för vuxna väluppfödda idisslare, medan fuktig blåst är det. Jag har inte sett det här som något problem som krockar med gällande KRAV-regler, men det är viktigt att inte tumma på aktuella djurskyddsregler här. Gränsen till det olämpliga kan här ligga ganska nära.

Ligghall ska finnas inte bara för snö, regn och blåst, utan även vid stark värme brukar djuren använda ligghall. Men i vårt land anses inte värmen vara något allvarligt problem för idisslarna om de kan erbjudas skugga. Värre är det för grisarna, som ju inte kan svettas. KRAV-reglernas bestämmelse att grisar utomhus på sommaren måste ha tillgång till ett bad är därför nödvändig att följa.

### **Uppbundna djur**

Ett ämne som alltid kommer upp när man diskuterar ekologisk djur-

hållning är uppbundna kor. Regelverket säger bl.a. på ett ställe (5.2.6) att nötkreatur får hållas bundna i byggnader som existerade den 24 augusti år 2000, under förutsättning att djuren får tillgång till regelbunden rastning. Vad det senare innebär är under utredning.

På ett annat ställe i regelverket (5.2.1) står att djuren skall kunna få utlopp för bl.a. ett normalt socialt beteende inklusive ett för arten normalt flockliv, revirbeteende, rörelsebehov, t.ex. genom att de får tillräckligt med utrymme och lämpligt underlag såväl inne som ute.

Andra regler visar att KRAV långsamt styr sitt regelverk mot ökad lösdrift.

Men låt oss se det hela med kons ögon. Att stå uppbunden är inget naturligt. Det naturliga rörelsemönstret påverkas, liksom klöv- och benstatuset, vilket bl.a. är en av flera orsaker till att uppbundna kor har en högre frekvens juverinflammation än lösgående.

Hon kan till visso tvingas att stå inom det sociala avståndet från någon individ hon inte vill vara nära, vilket torde vara stressande intill dess hon adapterat ett beteende som gör att hon kan undvika hot från sin granne.

### **Liggplats**

En tredje negativ faktor här är att hon inte kan välja underlag på liggplats. Hon tvingas ligga på den plats hon är anvisad. Oftast heltäckande betonggolv med varierande strömmängd. Det finns försök som visar att det minst attraktiva underlaget för en lösgående ko att lägga sig på är betong. Det är t.o.m. så att det finns kor som överhuvudtaget inte vill lägga sig på betong, om det finns möjlighet att vänta ut en ko som ligger på en mjukare liggplats. (Den mest extrema avarten av liggplats för nötkreatur är också en form av betong, nämligen spaltgolv, men där har KRAV till djurens glädje infört begränsningar).

När en lös ko väljer liggplats betyder följande mycket: Platsen ska vara mjuk, torr, dragfri, ha fri sikt och det ska vara ett socialt avstånd till grannar.

Men det finns också fördelar med uppbundenheten. Centralt i en kos liv är foder, och i ett uppbundet bås kan kon alltid förses med foder som hon får äta utan att bli störd av ranghögre individer. En annan fördel är att det är lättare för oss människor att hålla en hälsokontroll. Kor som äter sämre, t.ex. vid acetonämier, eller som skadar sig kan upptäckas snabbare i bås än i lösdrift.

### **För- och nackdelar med lösdrift**

Men lösdriften då. Fördelar och nackdelar. Fördelarna inser de flesta, friare rörlighet, anpassning till andra individer, brunstkontroll m.m., men det finns många som inte ser nackdelarna. Risk för stångskador för djur med horn, dold eller visad stress vid konflikter med andra djur, klövproblem vid dåligt anpassat underlag, svårigheter att finna och skilja ifrån sjuka och skadade djur o.s.v.

Men om nu kon själv får välja. Min uppfattning är att hon skulle

välja en lösdrift där hon har möjlighet att hålla socialt avstånd till sina konkurrenter, får möjlighet att äta i lugn och ro, kan finna en mjuk, torr och dragfri liggplats med fri sikt, och där hon kan kalva avskilt och sedan få vara med kalven en tid som ytterligare kan diskuteras.

Lösdrift kan vara av olika konstruktioner, inomhus och utomhus. Jag tror att mjölkkon mår bra i en sluten lösdrift och köttdjuren i en öppen lösdrift med ligghall. Som jag ser det var det en miss av 1988 års djurskyddslag att inte förbjuda byggande av nya ladugårdar för uppbundna kor från t.ex. år 2010. Om så hade skett tror jag vi hade fått en intensivare forskning på olika lösdriftssystem där anpassning till djuren hade kommit upp ordentligt på dagordningen.

KRAV:s regelverk är på väg åt det här hållet, men har fortfarande en bit på väg innan man tagit största möjliga hänsyn till kon.

### **Socialt beteende och vistelseytor**

Jag har redan vid flera tillfällen berört hänsyn till djurens sociala beteende, som också finns inskrivet i KRAV:s regelverk. Men det finns naturliga sociala beteenden som i vissa situationer är negativa för djuren. Hur ska vi se på sådana? Låt mig ge några exempel: köttdjur ute, nötkreatur, som utfodras eller stödutfodras ur foderhäck. Jag har nämnt tidigare att det finns ett s.k. socialt avstånd mellan djuren, d.v.s. ett avstånd som, om det underskrids, kan leda till inprogrammerade reaktioner hos djuren. En av de vanligaste är dominans-beteende. Ett djur som kommer innanför det sociala avståndet till ett högre rangordnat djur riskerar att bli anfallet och bortjagat.

### **Foderhäcken**

Men vid utfodring ur foderhäck kan djuren tvingas in på varandra för att komma åt mat, en annan drivande instinkt. Det här leder till att dominanta djur med en tydlig självklarhet intar bästa platsen vid foderhäcken, medan lägre stående djur får vänta en bit ifrån på sin tur om inte ätutrymme för alla finns, med det sociala avståndet medberäknat. När det dominanta djuren ätit kan flera saker hända, men två vanliga skeenden är:

- 1) Det dominanta djuret/ n lägger sig i det utdragna fodret vid foderhäcken, och de lägre stående djuren kommer inte åt att äta.
- 2) De dominanta djuren går till en lämplig liggplats en bit bort, t.ex. ligghallen, och lägger sig. Då kan något underligt inträffa. De lägre stående djuren går inte fram och äter, utan det inprogrammerade grupp-beteendet gör att de följer flocken till ligghallen. De får helt enkelt klara sig med mindre mat.

Det här är något som vi besiktningsveterinärer ganska ofta ser när köttdjur från en utomhus lösdrift kommer till slakt. En del djur är mycket fint hull, medan andra klassas ner för att de är dåliga eller har alltför svag fettansättning.

Jag ser detta som ett allvarligt djurskyddsproblem som KRAV (och även andra uppfödare) måste ta hänsyn till. Det borde finnas något i

regelverket som tar upp att djurhållningen ska vara sådan att alla djur får verklig möjlighet att äta samtidigt utan att stressas av andra individer, eller så måste man kunna att skilja ifrån lågt stående djur och ge dem egna möjligheter.

### **Att skilja kon från kalven**

Ett exempel där jag anser att KRAV-reglerna och djurens av mig tolkade önskemål inte går hand i hand är när vi skiljer mjölkkon från kalven, ett annat när vi delar fårfloeken i mindre enheter för att anpassa dem till sitt foderbehov.

När det gäller skiljande ko-kalv anser jag att KRAV ska vara mycket observanta på den forskning som just nu följs upp, bl.a. på SLU i Skara, där man undersöker hur kons mjölkproduktion påverkas av tillgång till sin kalv. Jag tror att vi kommer att få kunskaper som gör att vi kan ha kalven i kontakt med sin moder under ett längre tag, oklart hur långt. Alternativet med dikor i kalvköttarna bör också värderas.

Hos får skiljer man ju vid installning djuren i grupper efter deras foderbehov. Men en fårflock, som för de flesta ser ut som en homogen samling djur är inte det. Flocken består av en massa mindre flockar med ett äldre moderdjur i varje centrum. Vid gruppindelningen tar vi ingen hänsyn till detta, något jag tycker är värt att titta närmare på i den ekologiska uppfödningen.

### **Ge djuren något att göra**

I djurens normala beteende ingår inte bara äta, vila, sova, utan även andra aktiviteter. I väldigt många fall tar vi ingen hänsyn till detta. De som förut hört mig känner igen en av mina käpphästar här. Vi har blivit väldigt duktiga på att stänga in djur, men vi har inte lärt oss att ge dem något att göra. Något som stimulerar deras nyfikenhet och aktivitet. Det kan vara ganska enkelt. Bygg in höjdskillnader i förvaringsutrymmet så att djuren får träna sitt fysiska rörelsemönster. Dra in buskar och träd i boxen eller utrymmet. Häng något rörligt från taket; byt ut det ibland mot något annat. Låt djuren leta efter foder, o.s.v.

Jag är ganska övertygad om att om djuren själva fick skriva KRAV-regler, så skulle en regel om aktivitetsmöjligheter komma högt upp på önskelistan.

### **Transporter**

I dagens KRAV-regler finns endast ett fåtal rader om transporter (5.5.8 – 5.5.10, 10.1.1. och 10.1.3). Grunden är att transporter ska vara fåtaliga och ske på ett sätt som orsakar minimal fysisk och psykisk ansträngning för djuren. Så långt delar jag KRAV:s uppfattning helt. Däremot ser jag med viss oro på en annan sak, nämligen att det inte finns något krav på att djuren ska slaktas på närmast befintliga slakteri. Och då menar jag inte bara närmast befintliga KRAV-slakteri, utan det närmast befintliga. Dagens regler kräver en hantering på slakteriet som gör att vissa slakterier inte är godkända för att slakta KRAV-djur. Om

det nu är så att man anser att transporter är ett problem, och jag ser utan tvekan risker för att så kan vara fallet, så ska transporten givetvis göras så kort som möjligt. Och då är det närmaste slakteri som gäller. Med den strukturrationalisering som sker idag med nedläggning av slakterier ser jag bara ökande problem här. Transportsträckorna ökar.

Eventuellt närmare liggande små lokala slakterier och gårds-slakterier har idag höga kostnader per kilo kött om de vill bli KRAV-godkända, vilket gör att dem tveksamma. Här är det min uppfattning att KRAV-reglerna ska ändras så att transport bara får ske till närmaste slakteri med kapacitet att slakta djurslaget ifråga. Även ur miljösynpunkt, en annan faktor som torde ligga KRAV nära, är kortare transporter att föredra.

### **Skydd mot sjukdomar**

När man tittar på de undersökningar som finns där man jämför hälsotillståndet mellan djur i konventionell uppfödning och i ekologisk uppfödning, så kan man nog i stort avläsa ett något bättre hälsotillstånd för de ekologiskt uppfödda. Men det är ganska marginellt, även om detaljerna varierar för olika djurslag. På några punkter skiljer sig dock sjukdomsmönstret åt tydligt. Som exempel kan nämnas luftvägsinfektioner hos gris där de största hälsoskillnaderna, överhuvudtaget mellan konventionell och ekologisk djuruppfödning, konstaterats till de ekologiska djurens fördel. Det är uppenbart att för gris ger utomhus-hållningen stora fördelar. Därför vore det lätt att säga att KRAV:s regler här är absolut rätt, men så enkelt är det inte. Vi ser även nackdelar. Grisar utomhus visar t.ex. en högre mängd ledinflammationer än grisar inomhus. Så vad gör vi? Jo det är nog ändå ganska enkelt. Utomhus-hållningen har så stora andra fördelar med sig i form av möjlighet till aktivitet, socialt liv etc. att jag starkt vill försvara KRAV-regel 5.2.3. som kräver tillgång till utevistelse. De svaga sidorna får vi lära oss att hantera. När det gäller ledinflammationerna hos svin kan de dämpas med vaccinering mot rödsjuka. Men hur gör vi om genmodifiering ingår i vaccintillverkningen? Enligt punkt 5.4.5 får sådant vaccin inte användas. Om inget annat vaccin finns tillgängligt när behov uppstår, anser jag att djurens hälsa är viktigare än det etiska ställningstagandet mot genmodifiering.

### **Parasitangrepp**

Ett annat exempel att ta upp är parasitangrepp på betande djur. Här har undersökningarna visat att KRAV-djuren är mer drabbade av parasiter än de konventionellt uppfödda. Orsakerna är solklara. Dels beror det på att KRAV-djuren vistas ute mer än de konventionellt uppfödda, och dels på att avmaskningsmedel inte får användas som rutin-behandling. Allt det tycker jag är bra.

Men parasiter kan vara, och är ofta, ett gissel för djuren. De kan t.o.m. orsaka allvarliga lidanden. Så därför önskar jag att det i KRAV-reglerna fanns något som tvingar djurägaren att kontrollera djurens

parasitstatus, och vidtaga lämpliga åtgärder om det visar sig att djuren har problem. Med det menar jag inte självklart avmaskningar, utan det finns även andra strategier att ta till. Men djurägarna måste göras uppmärksamma på problemet, eftersom väldigt många inte inser att deras djur har problem.

### **Är konsumentens förväntan viktigare än djurhälsan?**

Just när det gäller sjukdomar har ju den ekologiska rörelsen i Sverige, helt utan förskyllan, drabbats av regler som i grunden inte tar hänsyn till djuren, utan till konsumentens förväntan på ekologisk djurhållning. Som exempel kan nämnas, det som redan är bekant för alla inom den ekologiska rörelsen, de nya EU-reglerna som förordar homeopati och örtmedicin vid behandling av sjuka djur, under förutsättning att dessa medel har påvisad effekt på sjukdomen och djurslaget ifråga. Och liksom regeln som begränsar antalet behandlingar om djuret ska få behålla sitt ekologiska status. Målen med dessa regler är naturligtvis att inför konsumenten förstärka den image man byggt upp om minimal användning av läkemedel inom ekologisk djurhållning. Jag hoppas att den vid det här laget överväldigande dokumentation som finns, och som med svenska veterinära ögon motsäger det tagna beslutet, gör att EU-beslutet rivs upp.

Men innerst inne tror jag egentligen inte att regelverket på just den här punkten haft någon avgörande påverkan på djurhållningen. De som använder sig av homeopati gör det vare sig det står i reglerna eller inte, och de som inte tror på homeopati använder det inte. Men jag önskar att regelverket grundade sig på djurens behov, inte konsumentens tro.

### **Kastrering**

I Sverige kastreras grisar utan bedövning. Jag är helt övertygad om att djuren inte tycker om det. Även om jag inser det nästan utopiska, så skulle jag vilja styra regelverket här i smärtfriande riktning. Det kan ske på flera sätt. Ett är naturligtvis att alla kirurgiska ingrepp, med undantag av injektioner, öronmärkning och några fler ytliga ingrepp skall ske med bedövning, vilket kräver veterinärnärvaro. Ett annat sätt är att inte kastrera hangrisar överhuvudtaget. De smakförändringar som ett litet antal grisar därmed kan få kan motverkas genom tidigare slakt av yngre djur, genom avel för sen könsmognad och avel mot de smakförändringar som kan uppstå. Redan idag är detta lag i en del EU-länder, t.ex. Storbritannien. Jag önskar att KRAV gör påtryckningar för smärtfria, lösningar.

### **Ekologisk djurhållning i fjällen**

En viss del av djurens foder ska vara framtaget på den egna produktionsplatsen. Jag förstår mycket väl tanken med lokalproduktion under kontroll samt minskade transporter. Men det här för med sig att gårdar som ligger utanför goda växtzoner får problem. Som uppfödd norrlän-

ning reagerar jag på att gårdar ovanför odlingsgränsen inte klarar att vara ekologiska med nuvarande regelverk. Man kan helt enkelt inte garantera tillräcklig gårdsegen foderproduktion. Ändå är fjällmiljön ofta både ren och djurvänlig, och jag tror att det finns djur i det här området också som skulle må bra av en ekologisk djurhållning. Så var litet flexibel i regelverket. Öka beredskapen för lokala anpassningar.

### **För djurens skull**

Det finns naturligtvis många fler aspekter att värdera när man talar om vad som är naturligt för djuren. Jag har t.ex. i mitt anförande här utlämnat tankar kring produktionens inverkan på hälsan. Men det är min förhoppning att mina ord tas med i den debatt som förs när KRAV-regler värderas. För djurens skull.

# HUSDJUR MED ANPASSNING - TILL VAD OCH HUR?

Birgitta Danell,  
Institutionen för husdjursgenetik,  
SLU, E-post:  
Birgitta.Danell@hgen.slu.se

Temat för den här delen av konferensen anspelar på att den ekologiska animalieproduktionen ställer djurägaren och djuren inför särskilda problem. Frågeställningarna i temarubriken är dock generella och handlar om våra möjligheter att tillhandahålla lämpliga foderslag i tillräckliga kvantiteter, med en väl balanserad näringsmässig sammansättning och av hög hygienisk kvalitet, så att en lönsam produktion kan erhållas. Det handlar vidare om vilka krav de djurmaterial, som finns att tillgå, ställer på foder och skötsel för att kunna uppnå önskat resultat, d.v.s. en god produktion med god djurhälsa. Syftet med detta bidrag till konferensen är att belysa frågor om anpassning hos våra husdjur, särskilt mot bakgrund av de skillnader i produktionsmiljöer som kan finnas mellan den ekologiska och den konventionella animalieproduktionen.

## Husdjur finns i mycket varierande miljöer

Varje husdjursart har sedan domesticeringen spritts till mycket skilda miljöer världen över och ett stort antal olika populationer eller raser har uppstått. En anpassning till de miljöer de finns i är sannolik, men det saknas oftast objektiva jämförelser. Under hög stress såsom hög temperatur, brist på vatten och ett högt smittryck blir skillnaderna mellan olika raser påtagliga, t.o.m. så stora att det sätter gränser för utbredningen av de sämst anpassade. Konkreta exempel på biologisk anpassning finns, men den helt dominerande anpassningen har skett till våra egna behov och önskemål, d.v.s. en form av socioekonomisk anpassning. Det gäller färg, form, storlek, funktioner och framförallt produktionsförmåga både avseende slag av produkt och kapacitet.

## Avelsarbete för både produktion och funktion

Genom avelsarbete har produktionsförmågan hos våra husdjur ökat mycket kraftigt de senaste 50 åren. Detta hade inte varit möjligt om inte en samtidigt förbättrad näringsmiljö understött den större produktionen. Det finns idag en omfattande dokumentation över ogynnsamma genetiska samband mellan produktion å ena sidan och funktionsegenskaper såsom hälsa och reproduktion å den andra. Det skulle innebära att djurhälsan försämras vid fortsatt urval för enbart produktion. Så har inte skett under svenska förhållanden tack vare att urvalet omfattar alla viktiga egenskaper. De ogynnsamma sambanden är inte starkare än att det hittills gått att hitta de individer som är positiva för alla de viktiga egenskaperna. Man kan därför generellt inte påstå att urval för ökad produktion med automatik leder till sjuka djur och en djurhållning med försämrade välfärd för djuren.



## **Ekologisk produktion**

Ekologisk produktion definierar i sig inte en intensitetsnivå och inte heller en unik och från andra alternativ skild produktionsmiljö. Den nordiska definitionen av ekologiskt lantbruk så som den presenteras på Jordbruksverkets hemsida är: ett självbärande, uthålligt agro-ekosystem i balans, som så långt det är möjligt baseras på lokala och förnyelsebara resurser. Den helhetssyn med ekologi, ekonomi och sociologi i balans, som finns i idébakgrunden, är viktig liksom de allmänna målformuleringarna.

För att få kallas ekologisk produktion och ekologiska produkter finns en rad krav och regler, som måste följas. Kravet på en viss självförsörjningsgrad på gårdsnivå liksom att vissa produktionsmedel och metoder inte är tillåtna är viktiga. Användningen av gödsel- och jordförbättringsmedel liksom bekämpningsmedel begränsas och en hög självförsörjning på gårdnivå eftersträvas. Syntetiska aminosyror tillåts inte och det är starkt begränsat hur mycket foder som får köpas in. Till detta kommer kraven på speciella inhysningssystem med frigående och utevistelse för djuren samt inte minst de allmänna etiska kraven.

Dagens regler för ekologisk produktion innebär därför en del begränsningar som i sin tur kan ha avgörande betydelse för hur den animaliska livsmedelsproduktionen kan fås att fungera. Till det ekologiska perspektivet (miljöpåverkan, resursutnyttjande, odlingsbalans, lokal anpassning) tillkommer det etiska perspektivet. I detta ligger vördnad och respekt för allt levande och djurens egen integritet, krav på att djur ej får utsättas för onödigt lidande, t.ex. genom att pressas till så hög produktion att det innebär lidande för dem, samt att djur också ska ha det bra för sin egen skull. Med detta avses bl.a. möjligheter att visa naturligt beteende och tillgång till utevistelse. Vidare bör för arten naturligt foder användas.

De etiska kraven på den ekologiska animalieproduktionen betonar samma aspekter som den gällande djurskyddslagstiftningen, men ställer på en del områden både högre och längre gående samt tydligare krav.

## **Intensitet, lönsamhet och konkurrenskraft**

En hög produktion är självfallet en viktig komponent för lönsamhet, något som i längden varje produktionsform måste ha för att kunna utvecklas. Kostnadssidan och värderingen av andra tjänster, än de som har direkt med produktionen att göra, är lika väsentliga för utfallet. Här kan olika produktionssystem skilja sig starkt, så även den ekologiska produktionen. Dessa aspekter kommer inte att utvecklas i föredraget.

## **Skillnader mellan konventionell och ekologisk djurhållning**

De former för djurhållning och animalieproduktion, som idag dominerar inom den konventionella djurhållningen, kan klassas som intensiva

vad gäller foder och produktomsättningen, d.v.s. en mycket hög produktion per djur. Arbetsinsatsen har genom rationaliseringar och teknisk utveckling reducerats kraftigt. Inhysningssystemen anpassas kontinuerligt för att bättre tillgodose välfärds- och hälsoaspekter. Djurmaterialet som används har en mycket hög produktionskapacitet och fodermedel kan fritt inköpas efter behov.

Det finns några områden som uppvisar en markant skillnad mellan respektive system. Det ena är foderförsörjningen och det andra inhysningsformerna. Ett tredje område skulle kunna vara det etiska perspektivet.

#### *Foderförsörjningen*

Foderförsörjning handlar om tillgång av foder över året, om sammansättning och näringsbalans och om koncentrationsgrad (andelen grovfoder). De ekologiska produktionsvillkoren ställer onekligen större krav på producenten om alla aspekter på god foderförsörjning ska kunna tillgodoses. Detta gäller särskilt om produktionsnivåerna av företags-ekonomiska skäl måste kunna upprätthållas i nivå med de som är möjliga i konventionell produktion.

Den direkta och enkla effekten av att fodertillgången inte alltid täcker behoven är att produktionen sjunker till den nivå tilldelningen svarar mot. Detta innebär en intensitetssänkning med eventuell lägre lönsamhet.

En allvarigare effekt skulle kunna uppstå när djurens kapacitet, t.ex. den mjölkproduktionsförmåga som dagens mjölkkor har, inte möts av en tillräckligt god foderförsörjning. Djuren utnyttjar då i viss utsträckning sina egna kroppsreserver för att möta behoven av protein och energi för produktion. Lakterande djur tar till detta som en helt normal företeelse, men när gapet mellan tillgång och behov av energi blir för stort kan det gå ut över andra viktiga funktioner, t.ex. reproduktionen. Man kan på goda grunder påstå att dagens djurmateriäl tar mer skada när foderförsörjningen sviktar, genom att de inte bara tappar produktionen och reproduktionen, men också tär på sig själva i hög grad under vissa omständigheter.

#### *Inhysningsformerna*

Intensiteten i utfodringen skulle inte behöva påverkas av djurens utevistelse. Dock kan detta bli fallet om ättiderna begränsas eller om de byggtkniska lösningarna försvårar utfodringen. I det här sammanhanget antas att dessa båda faktorer inte samverkar. Djurens beteenden samspelar dock med foderintaget på ett påtagligt sätt i lösgående system och vid utevistelse. Indirekt kan därför inhysningsformerna också få stor inverkan på foderförsörjningen.

#### *Intensitet, produktivitet, etik och välfärd*

Ekologisk produktion rymmer en etisk dimension som kan vara svår att kvantifiera i biologiska och ekonomiska termer. Frågan är om de

kriterier som listades i början av denna text) innebär några restriktioner för produktionsnivå och intensitet? Lider djur av att producera mycket? Är de under konstant stress? Vad är naturliga fodermedel för dem? Används tekniker som inkräktar på deras integritet? Dessa frågor är idag föremål för en omfattande forskning, bl.a. vid SLU.

### **Genotyp - miljöspel**

Genotyp – miljöspel innebär att olika genotyper, t.ex. raser, passar olika bra i olika miljöer. Genom att finnas i en viss miljö under lång tid, eller genom ett systematiskt avelsarbete i en given miljö, har en sådan genetiskt betingad anpassning uppstått. Intresset för att studera genotyp x miljöspel hos våra husdjur är idag ganska stort. En orsak är den internationella handeln och en annan är den större diversifieringen av produktionssystemen. Båda dessa företeelser leder till frågan om olika miljöer och olika system kräver olika djurmaterial och särskilda avelsprogram.

Värphönsen är ett påtagligt exempel där dagens kommersiella höns inte är avlade för att fungera väl i lösgående system. Förmågan saknas inte, men den har inte beaktats i urvalet och olika värphönslinjer uppför sig i det avseendet ganska olika. Grisarna är ett annat exempel där man ifrågasätter om klövar och ben hos våra kommersiella raser klarar utevistelse på alla slags underlag.

### **Urval för anpassning**

På samma sätt kan man fråga sig om den ekologiska produktionen kräver, eller skulle bli bättre av, djurmaterial som avlats under ekologiska förhållanden. Frågan kan inte besvaras med ett enkel ja eller nej. Vi vet att anpassningsaspekten bäst tas till vara vid urval i den önskade miljön. Vi vet också att miljöerna för vår animalieproduktion ständigt förändras och utvecklas. Det vi behöver är en större kunskap om hur djur svarar/reagerar på olika miljöer. Dessa kunskaper kan sedan omsättas i avelsprogram med målsättningen att få fram djurmaterial som är väl anpassade till de uthålliga (och ekologiska) produktionssystem vi vill se växa fram.

# INTENSITET – DET VI VINNER PÅ GUNGORNA FÖRLORAR VI PÅ KARUSELLEN

Niels Andresen, Hushållningssäll-  
skapet Kristianstad,  
Tel: 044-22 99 23, E-post:  
niels.andresen@hs-l.hush.se

Intensiteten i husdjursproduktionen har under efterkrigstiden varit fokuserad på foderutnyttjanden inom varje produktionsgren (kg foder/kg animalieprodukt). Denna partiella bild av verkligheten, måste kompletteras med en systemeffektivitet som innefattar en bedömning av produktionssystemets påverkan på såväl när- som fjärrmiljön för att man kan bedöma systemets uthållighet. En effektivitet som optimerar husdjurens produktivitet är fortfarande relevant, men blott i sitt sammanhang, som kan vara ett odlingsystem, gårdssystem eller ett lokalområde. Med andra ord; slaktsvin med 1 200 gram tillväxt per dag eller 12 000 kg mjölk per ko och år är inte ett mål i sig om det är förenat med en globalt förädlad foderstat och ett högteknologisk stallsystem som har krävt och kräver stora mängder resurser för att fungera. I framtiden kan en anpassning av djurhållningen till de lokala förutsättningar i fråga om foderförsörjning och möjligheter för ett naturligt beteende vara det som avgör intensiteten i djurhållningen. Perspektivet i djurproduktionen kommer bland annat att handla om hur man optimerar djurens förmågor i lantbrukssystemet, vilket leder till överväganden om hur vi skapar system där djuren har möjlighet för att optimera sig själva både i fråga om näringsförsörjning och beteendemönster.

## **Begreppet intensitet**

Innebörden av ordet intensitet är laddat och innebär en positivistisk världssyn på hur man kan bedöma en produktionsprocess. Enligt Gyldendals ordbok (1987) betyder: intensitet – anspänning, styrka, kraft; och dess motsats extensiv – utsträckt, verkande över ett stort område, omfattande och mindre kraftigt eller grundligt, icke rationellt utnyttjat (om lantbruksjord). Ordet rationell betyder förnuftsmässig, planmässig, som uttrycker och utvecklar självständig tankeverksamhet, praktisk.

Utifrån beskrivningarna av dessa centrala begrepp, som vi friskt använder i den dagliga beskrivning av olika produktionsformer, inser man att en viss försiktighet är befogad när dessa ord används. Inkluderar man, att ett system är mera intensivt än ett annat måste följdfrågan alltid vara: Hur uppnår vi denna intensitet, och innebär det några omkostnader för djurmiljön, förbrukningen av externa resurser, arbetsmiljön etc.?

## **Intensiteten i djurproduktionen**

I den praktiska husdjursproduktionen såväl som i forskningen har omvandlingen av foder (protein och energi) till animaliska produkter

varit den centrala intensitetsparametern: Intensitet = (köttansättning, mjölk- eller äggavkastning)/utfodringens mängd

Detta synsätt är fruktbart så länge systemet som djuren ingår i är i någorlunda balans med sin omgivning. Är produktionssystemet emellertid inte i balans med sin omgivning kan synsättet föra till "kullerbytteffekter", eftersom den indirekta resursförbrukningen samt miljöeffekter i bakomliggande delar av foderkedjan inte beaktas, samtidigt som djurens välfärd kan glömmas bort och leda till extrema produktionsformer. I det ekologiska jordbruket ska vi vara medvetna om de sekundära konsekvenserna av ett givet produktionssätt. Härunder tillhör miljöpåverkan i odlingssystem, foderberedning, transport, internationell handel etc., samt det teknologiska beroendet – vilket i sin tur också har ett resursbehov.

Ovanbeskrivna endimensionella definition på intensitet bör således kompletteras med flera parametra som t.ex. beskriver ett produktionssystemens egenskaper i form av intensitet i utnyttjanden av icke förnybara resurser, djurhälsostatus, omvärldsberoende, infrastruktur etc.

### **Vinsten på gungorna**

Generellt kan man hävda att utvecklingen inom djurhållningen under efterkrigstiden har lett till (e.g. Pimentel et al., 1990, Schiere et al., 1999, Schroll, 1994):

- ökad produktion per djurenhet
- lägre arbetstid per producerad enhet
- ökad fodereffektivitet
- ökad animalieproduktion per hektar mark

### **Förlusten på karusellen**

Optimeringen av djurhållningen har emellertid haft mindre gynnsamma konsekvenser på såväl djurhållningen som den omgivande miljön:

- stor import av foderresurser, speciellt proteinfoder (Lampkin, 1990)
- ökad beroendeskop av externa energiresurser och samfundets infrastruktur (Turner et al., 1994)
- den låga arbetstiden per producerad enhet har inte minskat arbetsbördan på lantbrukaren
- många system har en stor antibiotikaförbrukning som är en indirekt effekt av produktionssystemet (Kruse och Sørum, 1994)
- djurvälståndet är inte tillfredsställt i många system (Lawrence och Terlouw, 1993)
- växtnäringsläckaget ifrån jordbruket kan till stora delar tillskrivas att djurhållningen inte är anpassad till foderarealen (van der Peet-Schwering et al., 1999)
- isolering av djurproduktionen ifrån sin omgivning

## **Intensitetsfrågor och ekologisk djurhållning i framtiden**

Ekologisk djurproduktion har höga krav på att djuren ska få utlopp för artspecifika naturliga beteenden. Det handlar bland annat om att utnyttja djurens biologiska potential i ett bredare perspektiv än som foderomvandlare och att ha djurens etologiska behov som utgångspunkt i designen av produktionssystem. Djuren kan ur detta perspektiv bidra med tjänster genom att integrera med sin omgivning och aktivt manipulera den och med rätt strategi förhoppningsvis i en riktning som är positiv för lantbrukaren.

Till exempel bidrar den betande idisslaren med att öppna landskapet, och djurets samspel med betet har stor betydelse för artrikedomen i betet. Vidare kan grisars bökbeteende utnyttjas i jordbearbetningen (Andresen, 2000) och höns kan näringsförsörjas genom att aktivt välja mellan olika foderråvaror istället för ett optimerad fullfoder (Ciszuk et al. 1998).

Samspelet mellan mjölkproduktion och svinproduktion kan ha positiva effekter på parasitförekomsten och vara en intressant strategi för att utnyttja lokala foderresurser på ett optimalt sätt (Pedersen, 2001). Dessa exempel visar att intensiteten i djurproduktionen måste nyanteras för att den ekologiska produktionen ska utvecklas i en riktning som både tar hänsyn till djurens produktion, beteendemöjligheter och resursanvändningen.

Samtalet vid det runda bordet kommer därför att kretsa kring hur man kan utvidga intensitetsbegreppet för att få en mera rättvis bild av en produktionsprocess med djur, samt vilken roll husdjuren har i det ekologiska lantbruket.

## **Referenser**

- Andresen, N., 2000. The Foraging Pig. Resource Utilisation, Interaction, Performance, and Behaviour of Pigs in Cropping Systems. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraia, No. 227.
- Ciszuk, P., Charpentier, L., Hult, E. 1998. Fritt foderval för ekologiska hönor. Fakta jordbruk nr 7.
- Gyldendals Røde Ordbøger. 1987. Fremmedord. 624 pp.
- Kruse, H., Sørum, H., 1994. Transfer of multiple drug resistance plasmid between bacteria of diverse origins in natural microenvironments. *Applied and Environmental Microbiology*, 60(11), 4015-4021.
- Lampkin, N., 1990. Organic farming. Farming Press, Ipswich.
- Lawrence, A.B., Terlouw, C.E.M., 1993. A review of behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviours in pigs. *J. Anim. Sci.*, 71, 2815-2825.
- Pedersen, S.S. 2001. Økologisk malkekvæg som en dynamo for andra driftsformer. I: Økologisk kvægproduktion, bilag till temadag på Forskningscenter Foulum den 3. Oktober 2001, 17-19.
- Pimentel, D., Dazhong, W., Giampietro, M. 1990. Technological changes

- in U.S. agricultural energy use. In: S.R. Gliessman (Editor), *Agroecology: Researching the Ecological Basis For Sustainable Agriculture*. Springer, New York, pp. 305-321.
- Schiere, J.B., Lyklema, J., Schakel, J., Rickert, K.G., 1999. Evolution of farming systems and system philosophy. *Systems Research and Behavioural Science*, 16, 375-390.
- Schroll, H., 1994. Energy-flow and ecological sustainability in Danish agriculture. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 51, 301-310.
- Turner, R.K., D., P., Bateman, I., 1994. *Environmental economics an elementary introduction*. Harvester Wheatsheaf, New York.
- van der Peet-Schwering, C.M.C., Jongbloed, A.W., Aarnink, A.J.A., 1999. Nitrogen and phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production: The Netherlands. *Livestock Production Sciences*, 58, 213-224.

# INTENSITET GENOM SPECIALISERING ELLER MÅNGFALD

*Paul Cizuk, Institutionen för  
husdjurens utfodring och vård,  
SLU, Tel: 018-67 20 56, E-post:  
Paul.Cizuk@huv.slu.se*

Rationalitet genom specialisering har länge varit en dominerande ledstjärna för husdjursskötseln såväl som för så mycket annat. Vi har fått mjölkkor som ger 10 000 kg mjölk per ko och år och slaktkycklingar som ger ett kg kött på sex veckor. Med stigande intensitet minskar andelen underhållsfoder och man sparar foder räknat i kg eller i omsättbar energi.

Till exempel förbrukar en ko, som väger 600 kg och mjölkar 4 000 kg per år, 42 600 MJ omsättbar energi eller 10,7 MJ per kg mjölk. Om hon mjölkar 6 000 kg blir förbrukningen 52 600 MJ eller 8,8 MJ per kg mjölk. Hon kan göra det på i stort sett samma foderkvalitet. Vid den låga intensiteten blir således  $10,7 - 8,8 = 1,9$  MJ per kg mjölk värme och metan istället för mjölk samtidigt som den lägre mjölmängden ska bära samma investeringskostnader som vid den högre intensiteten. Det finns alltså all anledning att med tanke på miljö och resurshushållning hålla så hög avkastning per djur som möjligt. Men kalkylen förändras när man börjar komma upp i intensiteter, som kräver dyrare foder och som belastar kon så hårt att hennes hälsa och hållbarhet försämras.

För ekologiskt lantbruk syns det rimligt att hälsa och hållbarhet är mål som har högre prioritet än avkastning, av en speciell produkt per djur. En sådan strategi innebär säkert genomsnittligt något lägre avkastning av mjölk, ägg och kött per djur än vad vi är vana vid idag. Produktionsnivån kan lätt sänkas genom restriktiv utfodring, men det är inte en särskilt tilltalande metod att hålla ständigt hungriga djur även om det kan ge vissa hälsoförbättringar.

Naturligtvis behövs ett långsiktigt avelsarbete för att få fram de djur som passar bäst för ekologiskt lantbruk i olika regioner. Tack vare, att gamla lantraser med lägre produktion men med god hållbarhet finns bevarade, bör man kunna gå en del praktiska genvägar med hjälp av korsningsavel. Exempelvis tyder försök med värphöns (SJFR-projekt "Hönsens foderval...", Cizuk, Liljedahl m.fl.), där resultaten är under bearbetning, på att korsningar mellan vanliga märkeshöns och Skånska Blommehöns kan ge brukshöns mera lämpade för ekologiskt lantbruk.

För god resurshushållning och goda miljöeffekter skulle man samtidigt som intensiteten i specialproduktionen minskar dels behöva ta bättre vara på sidoprodukter som gödsel, värme, metan och koldioxid, men också söka vägar att höja intensiteten vad gäller utnyttjandet av mark och byggnadsinvesteringar. Småskaliga kretsloppshus med växter, kompost och höns har konstruerats (Tiberg 1992). Idén är värd att pröva i större skala.

Man skulle som skisserats i figur 1 kunna kombinera kostall, höns-



hus och växthus. Genom att leda ventilationsluften från kor via höns till växter borde man kunna ta tillvara en hel del värme, koldioxid och ammoniakkväve samtidigt som man skapar förutsättningar för viss vinterodling och odling av smådjur till hönsen (Gäredal & Ciszuk opubl.). Kanske kommer det så småningom även fram teknik för hur man ska kunna fånga in utspädd metan. Vidare kan man få en hög nyttjandegrad av rastgårdsytor och skapa bra grisningsmiljö för suggor (enligt erfarenhet från Ekhaga försöksgård).

Ett annat exempel är betesdriften där vi vet, att man kan höja produktionen per hektar väsentligt genom att kombinera nöt och får, men det syns också värt att pröva kombinationen idisslare-fjäderfä.

Genom sin målsättning öppnar det ekologiska lantbruket för möjligheten att ta tillvara synergieffekter, som kan finnas i integration av olika växt- och djurslag. Kan måhända synergieffekter uppväga vad man förlorar i specialiseringsfördelar ?

### **Referenser**

- Tiberg, N. 1992. Tankar kring ett kretsloppshus. Information vid kretsloppsfestivalen i Stockholm 1992.
- Gäredal, L. & Ciszuk, P. Opubl. Kartläggning av synergieffekter mellan hönshållning och odling i kallväxthus. Rapport till Ekhagastiftelsen ,aug.2000.

# INTENSITET I EKOLOGISK DJURHÅLLNING - GRÄNSER OCH KONSEKVENSER

## - Anteckningar från rundabordsamtalet

Moderatorn inledde sessionen med en reflektion kring ordet intensitet. Hon menade att ordet blivit värdeladdat, ofta i negativ bemärkelse, och något oetiskt.

Effektivitet ses å andra sidan fortfarande som något positivt, men Gunnela Gustafson frågade om det egentligen inte handlar om två sidor av samma mynt?

Gunnela Gustafson gav sedan exempel på hur hög intensitet vanligen uppfattas och vilka konsekvenser det får. Av djuren vill man ha ett stort utbyte av insatt foder i form av tillväxt eller avkastning. Det får till följd att man måste ha specifika kvalitetskrav på insatt foder, med avseende på t.ex. protein- och energiinnehåll samt aminosyre-sammansättning. Inom aveln handlar det vidare om att förbättra djurens genetiska förutsättningar att ge ett stort utbyte av insatt foder, vilket för snabba resultat kräver en avancerad teknik och organisation. Stora investeringar i byggnader och utrustning ska slutligen betalas med ett stort utbyte av insatt foder.

Riktningen i denna utvecklingsspiral stämmer inte med grundsynen för ekologiskt lantbruk, och dess djurhållning. De allt specifika kvalitetskraven på sista insats ökar kostnaderna och minskar möjligheten till lokal anpassning av verksamheten.

Sessionen fortsatte med inledande föredrag av Kalle Hammarberg, Birgitta Danell, Niels Andresen och Paul Ciszuk. Därefter följde rundabordsamtal i mindre grupper, varefter alla deltagare samlades för en gemensam uppföljande diskussion:

### Tidig utslagning och rimlig livslängd

Det första inlägget var att den tidiga utslagningen i mjölkproduktionen är ett såväl etiskt som ekonomiskt problem. Som exempel på detta nämndes att kviguppfoäring blir olönsam och att fruktsamheten är på väg ned.

Jan Runsten, lantbrukare, menade att det finns stora fördelar med äldre kor. Han tar kalvarna från korna efter tre veckor och menar att äldre kor vänjer sig vid detta system – de bölar inte vid avvänjning och det blir mindre oro i stallet. Runsten oroade sig också för att kornas modersegenskaper inte tas med i avelsarbetet.

Birgitta Danell undrade när livslängden blir en etisk fråga. Hon ställde också den retoriska frågan: varför diskuterar vi livslängden hos mjölkkor, men inte hos slaktsvin? Birgitta Danell kommenterade utslagningsåldern genom att betona att tomma produktionsplatser är något väldigt dyrt, och att man därför vill ha så många producerande

*Föredragshållare: Kalle Hammarberg, Birgitta Danell, Niels Andresen och Paul Ciszuk*

*Moderator: Gunnela Gustafson, Centrum för uthålligt lantbruk och Institutionen för ehudjurens utfoäring och vård, SLU*

*Sekreterare: David Stephansson Informationsavdelningen, SLU*

djur som möjligt.

Även Paul Ciszuk undrade vad som är en rimlig livslängd, och om det egentligen spelar någon roll hur länge djuren lever. Han spetsade till det genom att konstatera att alla djur bara kan dö en gång, och att äggproduktionens tuppsycklingar bara lever en enda dag.

En dikoproducent berättade att han avlar på modersegenskaper, och att detta förbättrat kalvarnas överlevnad.

På tal om avvänjningsålder berättade dikoproducenten att när han tidigare tog kalvarna direkt från kon så misstod kon honom för att vara kalven. Dikoproducentens hustru hade kalven uppfattat som sin mamma. Dikoproducenten tyckte själv att det var mer synd om kalven än om kon, och undrade när det egentligen är bäst att avvänja.

Kalle Hammarberg menade att om vi bara ska se till separation-sångesten och minimera den, så bör vi ta kalven direkt från mamman. Men vi bör nog ta hänsyn även till andra detaljer. Vi vet att kalvens kontakt med dikomamman stärker kalven, inte bara genom råmjölken. Egentligen vill Kalle Hammarberg ha kalven med mamman så länge som möjligt, men på grund av andra praktiska skäl, såsom att banden mellan mor och kalv förstärks med tiden och att det blir svårare att lära kalven dricka ur hink, rekommenderar han en separation direkt efter råmjölkperioden, ungefär vid 3 dygn.

### **Var står vi idag och vad vill vi?**

Den avslutande diskussionspunkten handlade om vilken intensitet som är önskvärd i ekologisk djurhållning.

Niels Andresen sa att man vill öka intensiteten, men samtidigt förlita sig på lokala resurser. Orsaken är de stora fasta utgifter som krävs vid investeringar. Han menade att avvägningen ska göras utifrån djurens hälsa, och poängterade att djurhälsan är bättre i ekologisk mjölkproduktion.

Göte Frid, Jordbruksverket, berättade att intensitetsfrågorna ofta kommer upp i diskussioner inom EU. Han konstaterade också att det ekologiska jordbruket är en spegel av det konventionella jordbruket i samma region. Intensiteten är alltså hög över lag i svenskt jordbruk, vilket gör att frågor om aminosyratillsatser blir aktuella hos oss, men inte i många andra regioner. Vi kan alltså bli tvingade att minska intensiteten, och vi får ibland höra att vi t.ex. borde använda andra raser.

Benny Melin, lantbrukare, sa att det blir djurhälsoproblem om man följer det konventionella systemet när det gäller beten. Själv fick han minska på djurantalet vid omläggningen. För att kunna ha samma antal djur kan det behövas fler djurslag. Ett sätt att utnyttja betesmarken bättre är att låta en granne beta den med andra djurslag.

Benny Melin undrade också hur man ska göra med riktigt gamla får. Kalle Hammarberg svarade bestämt att djur ska avlivas om de riskerar att dö en naturlig död. Han menade att en naturlig död är något mycket obehagligt i djurens värld.



Isabel Ballin & Lena Ekelund,  
Institutionen för växtvetenskap,  
SLU, Alnarp  
E-post:  
Isabel.Ballin@kunskapsparter.se

# VARFÖR FINNS DET SÅ FÅ EKOLOGISKA GRÖNSAKER I BUTIKERNA?

I dag svarar de ekologiska grönsaker för ca 3 % av marknaden, eller ca 50 miljoner kronor, vilket en relativt hög andel jämfört med övriga Europa. Den ekologiska försäljningen består till största del av basvaror som morot, lök och potatis. Men det finns undantag, exempelvis har färsk kryddor en mycket stor marknadsandel, ca 50 %, då många butiks kedjor har valt att endast sälja ekologiska kryddor. Varugruppen är i nuläget relativt liten men den har en positiv utveckling och ökar kraftigt varje år. I arbetet med ett EU-projekt med titeln Ekologiska marknadsinitiativ och landsbygdsutveckling (Organic Marketing Initiatives and Rural Development) intervjuades ett antal nyckelpersoner i branschen. Dessa experter spår en 35 procentig ökning av marknaden inom de närmaste åren. Vid en analys av varugruppens strategiska potential är det främst fyra betydande faktorer som inverkat på dagens situation och som har en stor påverkan på utvecklingen: efterfrågan, handelns roll, prisernas påverkan samt producenternas roll.

## Efterfrågan

Under de första månaderna under 2001 har efterfrågan på ekologiskt odlat ökat kraftigt. Trots de positiva prognoserna visar undersökningar i butiksled att ett skäl till att man inte säljer mer ekologiska grönsaker är ett lågt intresse från kunderna (Jørgensen, 2001). Efterfrågan från konsumenterna kommer från en liten grupp lojala köpare. De stora ökningarna i efterfrågan anges ofta i procent men på grund av varugruppens relativa storlek är de reala ökningarna små. Enligt Ekologiska Lantbrukarna (2001) kommer en stor del av den ökande efterfrågan troligen från storhushåll och förädlingsindustrin.

Enligt studier inom Mat-21 av attityder till ekologiska livsmedel har "ekologiskt producerat" relativt låg prioritet vid inköp av mat (Magnusson m fl 2001). För potatis, som kan antas ligga nära grönsakerna i konsumenternas medvetande, är de viktigaste kriterierna "god smak" (93 % av de svarande). Smaken har man normalt ingen information om vid köptillfället, utan man får förlita sig på märkning och tidigare erfarenheter av produkterna, vilket är ett problem för grönsaker, vars smak varierar. Haglund (1998) redovisar sensoriska tester av grönsaker. Hennes slutsatser är att det finns både positiva och negativa smakskillnader mellan ekologiskt och konventionellt, men också att konsumentens positiva preferenser för ekologiska varor kommer till uttryck då man märker ut dessa. Detta är ett tecken på att konsumenten vill ha ekologiskt.

Enligt Magnusson m.fl. kom kriterierna "oskadad" (90 % av de svarande), "nyttig" (68 %), "hållbar" (68 %) och "billig" (31 %) före "ekologiskt producerad" (23 %) potatis. Å andra sidan vill 48 % att potati-

sen ska vara obesprutad och 31 % tycker att lokalproducerat är viktigt. Och 90 % menade att ekologiskt odlad potatis sannolikt inte är besprutad medan 60 % trodde att den var lokalproducerad. Vad gäller den viktiga smaken menade 56 % att ekologiskt troligen smakar bättre. Hela 77 % trodde den ekologiska potatisen om att vara nyttigare. Samtidigt svarade 91 % att den var dyrare än den konventionella. Den positiva attityden till trots är marknadsandelen för potatisen relativt låg: 3 % i volym och 5 % i värde räknat enligt våra egna studier. Författarnas slutsats är att konsumtionen av ekologiska produkter inte kommer att öka så länge konsumenternas inköpskriterier och deras uppfattning om ekologiska produkter inte matchar varandra.

Man tänker inte på miljökonsekvenserna när man står i butiken. De flesta studier med öppna svar visar att ekologiskt förknippas mer med hälsa än med miljö, det vill säga de som köper uppger snarare hälsoskäl än miljöskäl (Lindqvist & Rosén 2001). Larmrapporter som berör konventionella livsmedel kan således verka som en drivkraft för försäljningen av ekologiska livsmedel, vilket kan förklara ökningen under våren 2001. Men få undersökningar är gjorda på sambandet mellan hälsa och ekologiskt odlad. Tyska studier visar på en viss effekt av BSE-krisen, med ett minskat förtroende för det konventionella jordbruket. Så kallade Bio-produkter har fått en alltmer positiv hälsoimage bland tyska konsumenter, samtidigt som betalningsviljan snarare minskar (Bruhn 2001). Slutsatsen från Tyskland, att efterfrågan själv inte kan åstadkomma en ökning till 20 procent av produktionen (Alvensleben 2001), gäller sannolikt även för Sverige.

Det viktigaste argumentet i marknadsföring av livsmedel är smaken. För konventionellt odlade produkter är detta viktigt vid inköp, men vid ekologiskt producerat har även andra faktorer som hälsa en mycket stor betydelse. Endast en liten del av konsumenterna köper ekologiska produkter, men de köper mycket och ofta och representerar en efterfrågan som är okänslig för ändringar i priser och liknande. Det finns potential att öka konsumtionen genom att utvidga gruppen potentiella köpare (Jørgensen 2001). Undersökningar visar att ca hälften av konsumenterna skulle köpa mer ekologiska produkter om sortimentet var större (Ekologiska lantbrukarna 2001). Det gäller att få konsumenterna att bryta vanan och börja handla ekologiska varor i stället för konventionella (Jørgensen 2001).

## **Handelns roll**

Dagligvaruhandeln står för de största försäljningsvolymerna av ekologiska grönsaker, ca 90 % (ITC 1999). Denna struktur är mindre vanlig i andra länder där specialbutiker eller gårdsbutiker har större betydelse. Det ekologiska sortimentet har stor betydelse för butikernas image. Tjärnemo (2001) visar i sina studier att butikerna genom att ha en framgångsrik eko-orientering också kan få en stark försäljningsutveckling. Den enskilde butiksinnehavaren spelade en stor roll i denna utveckling och var avgörande för KRAV-märkta produkters framgång på marknaden.

Dagligvaruhandeln i Sverige domineras av ICA/Ahold, Konsumentkooperationen/Coop Norden samt Axfood /Saba, som är knutna till Axel Johnson AB och med Vivo och Hemköp som viktiga detaljistled. Det anses allmänt att KF och Hemköp har den starkaste miljöprofilen. Gröna konsum har som strategiskt mål att 12 % av försäljningen ska vara ekologisk 2003. Hemköp och ICA strävar mot att 10% av försäljningsvärdet ska vara ekologiska produkter. För ICA gäller målet endast inom valda varugrupper.

Handeln uppger som det främsta skälet till att de inte säljer mer ekologiska produkter att priset är för högt för färsk frukt och grönsaker (enligt 68 %). Det andra skälet är problemet med för små volymer från leverantörerna. (40 %) och på tredje plats kommer en skiftande eller bristfällig kvalitet (35 %), följt av ett litet intresse från kunderna (32 %) (Jørgensen 2001). Man måste också separera konventionella och ekologiska produkter, vilket upplevs som svårt av butikerna. Ekologiska varor måste packas om och märkas. Handeln tycker, enligt Jørgensen, att de främsta hindren för en ökad försäljning av ekologiska produkter är problemen med priser, volymer och kvalitet samt ett för litet intresse från kunderna. Detta bidrar till att kostnaderna för produkterna blir höga. Hela distributionskedjan måste koordineras bättre för att produkterna ska nå ut.

### **Höga priser**

Merpriset för ekologiska varor i butik är i genomsnitt mellan 25 (egna studier) och 34 % (KOV). För grönsaker prisskillnaden mycket stor. Ekologisk lök kan kosta en och en halv gång så mycket, medan merpriset för morot ligger på 87 % i våra studier. En prisskillnad i odlarledet förstoras upp genom att handeln ofta använder procentpåslag i de olika leden. Gröna Konsum har dock som policy att använda kronpåslag i stället.

Butikerna har högre kostnader för ekologiska produkter. Det gäller främst kött och grönsaker. Hanteringen av ekologiska grönsaker är, som nämnts ovan, svårare då de ekologiska och konventionella produkterna måste separeras och de ekologiska måste ofta packas om och märkas i butiken. Några studier har visat att hushåll med högre inkomster köper mer ekologiska varor (Calverly & Wier 1999) medan andra inte kan visa att inkomsten har någon betydelse. Givetvis har de höga priserna betydelse för efterfrågan, hur betydelsefull den är kan diskuteras. Jørgensen (2001) menar att de konsumenter som står för den största delen av efterfrågan är relativt okänsliga för priset. Tidigare studier har visat att prissänkningar måste kombineras med ökad exponering i butik för att försäljningen ska öka (Hansen & Sørensen 1993, Björkman 1994).

### **Producenternas roll**

Av odlingstekniska skäl är produktionskostnaderna högre i den ekologiska odlingen. Vidare är avkastningen per hektar lägre, vilket gör att odlaren behöver en större intäkt för att kostnaderna ska täckas. Pro-

duktionen medför högre risker för lantbrukaren beroende på osäkerhet om marknaden, som uppvisar tendenser till fallande odlarpriser på grönsaker, och kostnadshöjande investeringar för omställning av produktionen (Vogel 1996). En tredje typ risk är den som "finns i huvudet" på odlaren, den sociala risken, som Lars Hellström, Hushållnings-sällskapet i Kristianstad uttryckte det vid seminariet om Försök med olika odlingsformer den 2 oktober 2001. Detta ansågs för 15 år sedan vara en viktig anledning till att så få etablerade skånska bönder ställde om till ekologisk produktion, och uppenbarligen är det fortfarande en faktor att räkna med – risken att bli misstrodd av sina grannar och bekanta.

De senaste åren har importen ökat mer än den inhemska produktionen. För frilandsodlade grönsaker är 10 %-målet inte nått; 9 % av den frilandsodlade grönsaksarealen är KRAV-godkänd. Ett 20 %-mål verkar högt ställt, trots att man egentligen borde kunna tänka sig en blomstrande exportmarknad för ekologiska frilandsodlade grönsaker. Men utan en stark hemmamarknad, ingen export.

### **Framtidsproblem**

Ett stort problem inför framtiden är bristen på odlare och volymer, främst i södra Sverige.

Då marknaden är liten uppkommer ofta underskotts- och överskottssituationer. I takt med att marknaden växer blir de färre men värre. Uppsamlarna (odlarföreningar) anger att inköpare bland grossister och butiker är ett hinder för utvecklingen då de har ett litet förtroende för ekologiska produkter samt för lite kunskap om produkterna. Ett förslag från Jörgensen (2001) är att man försöker arbeta med långtidskontrakt. Hans handelsenkät tyder också på att man borde öka medvetandegraden hos konsumenterna för att de ska bryta vanan med konventionella produkter. Konsumtionen måste påverkas för att efterfrågan ska öka.

### **Slutsatser**

En slutsats är att man, samtidigt med ökade insatser för att minska odlingsriskerna, måste arbeta vidare med marknadsföringen av ekologiska livsmedel, och fråga sig om man vill förmedla omtanke om hälsa eller omtanke om miljön. För att tilltala konsumenten ska den förmedla smak, hög kvalitet och omtanke om hälsa först och främst. Eventuellt når man på så sätt ett mer attraktivt segment med avseende på inkomst, storlek och priskänslighet. Såväl odlingskalkyler som butiksstudier och konsumentundersökningar visar att det ekologiska klustret är lönsamt och har stor potential. Bara marknadsföringen förbättras.

För att lösa problemet med frågan i rubriken:

- Konsumenten behöver mer upplysning och starkare argument för att efterfråga ekologiska produkter
- Butiksansvariga måste satsa mer på dessa produkter
- Produkternas kvalitet och koordinationen inom kedjan måste förbättras



- Producenternas risker måste minska för att utbudet ska öka

## Referenser

- Alvensleben, R., Verbraucherienstellungen zu Öko-Produkten, Ergebnisse einer neuen Langfriststudie 51. Öffentliche Hochschultagung der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel am .9.2.2001 in Kiel
- Björkman, P. (1994): Prisets och exponeringens effekt på försäljningen av ekologiskt odlade produkter – en butiksstudie över morot och potatis. SLU, Avd. för trädgårdsekonomi, Alnarp.
- Bruhn, M.(2001): Verbrauchereinstellungen zu Bioprodukten – der Einfluß der BSE-Krise 2000/2001. Lehrstuhl für Agrarmarketing der Universität Kiel. Arbeitsbericht Nr.
- Carlverly, C. & Wier, M., (1999) Forbrug av økologiske fødevarer, DMU:232, Miljø- og Energiministeriet, Danmark
- Ekologiska lantbrukarna (2001) Växande marknad
- Haglund, Å. (1998) Sensory Quality of Tomato, Carrot and Wheat, Influences of Growing Systems. Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala
- Hansen, J.K. & Sørensen, H.C. (1993): The Importance of Price for the Sale of Ecological Products. MAPP, Århus.
- ITC International Trade Centre (1999) Product and Market Development . Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets. Geneva
- Jørgensen, C. (2000): Prisbildning och efterfrågan på ekologiska livsmedel. Livsmedelsekonomiska institutet, Lund.
- KOV, Konsumentverket (2000): Utbud och pris på ekovaror – resultat från en undersökning av 56 ekologiska livsmedel på nio orter våren 2000 . Rapport 2000:25.
- Lindqvist, M. & Rosén, A.(2001) Konsumentattityder till KRAV-märkta livsmedel, Examensarbete, Kretsloppsprogrammet, Teknik & Samhälle, Malmö högskola, Malmö
- Magnusson, M. et al. (2001): Attitudes towards organic foods among Swedish consumers. British Food Journal, No. 3. S. 209-226.
- Tjärnemo, H. (2001): Eco-marketing & Eco-management – exploring the eco-orientation-performance link in food retailing. Institute of Economic Research, Lund University.
- Vogel, S. (1996), Farmers' environmental attitudes and behavior. Environment and Behavior. Vol. 28, No. 5, pp. 591-613.

# EKOLOGISK GRÖNSAKSODLING - EN DYRBAR HOBBY?

Olle Göransson  
Torfolk gård  
E-post: [torfolk@torfolk.se](mailto:torfolk@torfolk.se)

För att förstå dagens situation, och för att ha någon möjlighet att blicka framåt, är det viktigt att ha en förståelse för bakgrunden. Det är framförallt två aspekter jag tänker på där det är viktigt med detta "bakåtblicksperspektiv".

För det första skillnaden på grönsaksmarknaden i jämförelse med all annan jordbruksproduktion. Den har aldrig varit utsatt för de regleringar som finns inom jordbruket i övrigt på gott och ont. Det här har fått till följd att det här är vårt samhälles kanske allra mest "marknadsliberala" bransch, möjligen med undantag för handeln med begagnade bilar.

Den andra aspekten ligger på produktionssidan där hektaravkastningen flerdubblades från andra världskriget till början på åttiotalet. Till stor del tack vare utnyttjande av forsknings- och försöksinsatser som ledde till att användningen av konstgödsel och kemiska bekämpningsmedel ökade dramatiskt.

Under början av åttiotalet började odlare medvetet avstå från att använda vedertagna metoder, som lett till den avkastningsutveckling jag talade om, och inte nog med det, utan man lyckades på denna extremt marknadsliberala marknad sälja sina produkter, som många gånger inte heller nådde upp till de normala kvalitetskraven, till tre eller fyrdubbla priser. Den intressanta poängen här ligger i att detta knappast skulle varit genomförbart inom någon annan sektor av jordbruket. Med dessa sektorers inslag av regleringar och fastställda priser.

## Dagsläge

Med tiden har alla andra jordbrukssektorer "tvingats" att följa efter, vilket lett till dagens starka och enligt alla förståsigpåare framtidens stärkta position för det ekologiska jordbruket.

Det talas idag ofta om att det skett en stagnation just inom grönsakssektorn, men då bör man ändå ha i åtanke att volymerna ekologiska grönsaker som säljs faktiskt hela tiden ökar, även om det idag finns andra områden där ökningen går fortare.

Den ekologiska grönsaksproduktionen lever alltjämt under de marknadsliberala lagarna, vilket, till skillnad från tidigare, har börjat innebära att marknaden, d.v.s. handeln, som nu vaknat och insett att det här inte var en tillfällig trend, kommit att börja ställa krav. På kvalitétéer, på leveranssäkerheter, på volymer, och inte minst på priser. Precis samma krav som man alltid ställt på sina konventionella leverantörer. Det är häri den stora utmaningen för den ekologiska grönsaksproduktionen ligger.

## **Producentens val**

Den enskilde producenten, står inför valet att på något vis möta dessa krav, eller välja en väg för att slippa undan.

- Man kan välja att skapa sig en egen marknadsnisch, där argumenten för att få ut det merpris man behöver för att slippa konkurrera på den allmänna marknaden inte så mycket handlar om det ekologiska, utan mer om konsumentnärhet, förtroende, och liknande saker. Jag tänkte inte uppehålla mig närmare vid det, eftersom det knappast är under dessa förhållanden utvecklingen för den ekologiska grönsaksproduktionen kommer att ske, eller några procentmål att nås.

- För en överskådlig framtid kommer det att vara genom den traditionella handeln som volymerna ska distribueras om vi ska ha någon rimlig möjlighet att uppnå ett 10, 20 eller 30 %-mål. Det innebär att ett tillräckligt antal producenter ställer upp på handelns krav, inte utan diskussioner och förhandlingar givetvis, men accepterar att prisgapet mot de konventionella produkterna inte får vara orimligt. Vidare måste kvaliteten och leveranssäkerheten vara minst lika bra osv. På de odlare som ska försöka arbeta den vägen kommer det att ställas stora krav, men de kan förhoppningsvis samtidigt få större möjligheter att ställa krav själva.

## **Utvecklingsbehov**

För att lyckas är det inom vissa områden väldigt bråttom. Hur ska skördenivåerna och framförallt produktionssäkerheten kunna höjas dramatiskt? Vi skulle på fem år behöva ta igen vad man på den konventionella sidan uppnått genom femtio års forsknings- och utvecklingsarbete. Och dessutom utan att ge avkall på den "ekologiska själen". Det här vill jag kasta ur mig som en utmaning till alla som arbetar med försök, forskning och rådgivning.

Vi måste också inse att det är ofrånkomligt att de ekologiska odlarna prioriterar effektiviteten högt. Det kommer ofrånkomligen att leda till att vi kommer att få se mycket större och mycket ensidigare ekologiska grönsaksproduktionsföretag, oavsett om det känns rätt eller ej. Jämför vad som hänt inom den konventionella odlingen där storleken på genomsnittsföretaget mångdubblats under den senaste tjugofem-årsperioden. Vi kan tycka vad vi vill om den utvecklingen, men jag tror att vi får "gilla läget", på ett eller annat sätt.

Jag menar att alternativet kommer att vara en väsentlig minskning av den svenska ekologiska grönsaksproduktionen, till förmån för importen, precis som på den konventionella sidan.

Det är kanske inte särskilt troligt att varje enskild producent på egen hand kan klara kraven som kommer att ställas, vi ser redan idag en utveckling mot packeri- och leveransföretag som till sig knyter primärproducenter, d.v.s. en relativt långt driven rationalisering och specialisering, en, eller ett antal sköter odlingen och lämnar steget där efter till någon annan, liknande upplägg kommer vi definitivt att se mera av, och bli tvungna att använda för att bli konkurrenskraftiga. Jämför hur äggbranschen är uppbyggd. Jag tror därför att affärsmäs-

siga samarbeten är den viktigaste nyckeln för odlarna att kunna bli starka, och kunna bygga upp långsiktigt hållbara företag både ekonomiskt, och ekologiskt. Jag menar därför att det är behjärtansvärt att stötta sådana lösningar, både vad det gäller ekonomiska hårdvaru-investeringar, men också vad det gäller den "mjukare" biten med samarbetslösningar mellan odlare och förädlare, packerier och distributörer.

### **Hinder**

Det finns inom EU-området (och, om än i mindre utsträckning inom Sverige) krafter som vill "nischifiera" det ekologiska jordbruket, och ställa det på sidan om det övriga samhället. Om dessa krafter får genomslag på så sätt att EU-förordningen om ekologisk produktion blir ett detaljreglemente, som blir omöjligt att sammanjämka med en tillräckligt effektiv och rationell produktion kommer utvecklingen att stagnera fullständigt, och kanske allra mest inom grönsaksbranschen. Jag bekymrar mig t.ex. om sådant som kravet på ekologiskt utsäde, om stallgödsel från konventionell djurhållning ska förbjudas. Här vill jag kasta ut en uppmaning till alla aktörer som deltar i påverkan på EU-lagstiftningen att göra allt för att undvika att det ekologiska jordbruket hamnar bakom en mur, åtskilt från resten av samhället. Då når vi aldrig vidare.

### **Möjligheter**

Det finns en vilja hos handeln idag att möta konsumenternas efterfrågan på ekologiska grönsaker, likaväl som det finns en vilja till dialog med producenterna. Det finns också en vilja hos både konsumenter och handel, att de ekologiska grönsakerna i möjligaste utsträckning ska komma från svenska odlare, mycket starkare än motsvarande ambition för konventionella grönsaker. Om odlarna därför försöker förstå, och uppfylla handelns önskemål, tror jag att handeln också är beredd att lyssna till producenternas behov.

### **Dyrbar hobby?**

Om producenterna inte klarar av att samarbeta runt rationaliseringslösningar, om inte produktions-säkerheten och -tekniken får en rejäl skjuts, och om regelverk målar in det ekologiska i ett samhällsfrånvänt hörn, är jag rädd för att ekologisk grönsaksodling inte blir annat än en dyrbar hobby för en handfull entusiaster. Som varande obotlig optimist tror jag inte att det ska behöva gå dithän, men det kräver en medvetenhet om problemen, och en vilja att komma tillrätta med dem.

Fredrik Fogelberg  
Institutionen för växtvetenskap,  
SLU  
Tel: 040-41 53 60  
E-post:  
Fredrik.Fogelberg@vv.slu.se

# TEKNIKUTVECKLING - FRAMTIDSFRÅGOR UR ETT FORSKARPERSPEKTIV

Statsmakternas nya mål för den ekologiska odlingen innebär att 20 procent av Sveriges åkerareal bör odlas ekologiskt år 2005 samt att 10 procent av antalet mjölkkor och slaktdjur av nöt och lamm bör finnas i ekologisk produktion. Detta mål ställer andra krav på eko-odlingen än de som hittills präglat utvecklingen. Lantbruket har visat att man har möjlighet, d.v.s. nödvändiga kunskaper och ekonomisk bärkraft, för att producera men nu ska odlingen bli en avsevärd del av den totala lantbruksproduktionen. En sådan ökning kräver insatser av oss forskare, de svenska lantbrukarna och det övriga samhället. En teknisk utveckling av produktionsmetoderna är en av pusselbitarna för produktionsökningen. I detta sammanhang är det viktigt att framhålla att det inte får finnas någon motsättning mellan ekologisk produktion och teknisk utveckling. Sannolikt är det så att den ekologiska odlingen är i större behov av rationella tekniska lösningar än den konventionella, eftersom den senare har möjlighet att till viss del korrigera "problem" i odlingskonceptet med insatser av växtskyddsmedel eller konstgödsel. Jag vill poängtera att jag i detta fall menar ekologisk *växtodling* och inte teknik för uppstallning av djur, foder- eller livsmedelshanterning.

## High-tech eller low-tech?

Ett av de största problemen i ekologisk produktion av grönsaker och spannmål är ogräsen. Trots forskningsinsatser i Sverige och i andra länder kan vi – naturligtvis – inte presentera en slutgiltig lösning på ogräsproblemet. De metoder och maskiner som undersökts och utvecklats utgör endast delar av en, eller flera, helhetslösningar.

Vilken typ av teknisk utveckling är eftersträvansvärd för ekologisk odling? I en nyligen genomförd pilotstudie med tekniskt avancerade metoder för mekanisk bekämpning (Fogelberg & Blom, 2001) kunde vi bl. a konstatera att UV-ljus och laserteknik sannolikt skulle kunna bekämpa ogräs, men att de är alltför långsamma, väderkänsliga och energikrävande för att vara ett realistiskt alternativ i praktisk odling. En tredje studerad metod, vattenskrining, bedömdes däremot ha stor potential för ogräsbekämpning på hårdgjorda ytor, banvallar och vägslänter samt möjligen för vissa skördemoment. Som mekanisk ogräsbekämpningsmetod i grönsaker eller stråsåd erfordras ytterligare utveckling.

Olika former av självgående robotar som genom datoriserad bildbehandling kan avgöra vad som är ogräs och gröda och därefter åstadkomma en i-raden bekämpning av ogräsen är ett annat exempel på avancerad ogräskontroll. Tekniken är ännu inte färdigutvecklad och ska därför varken framställas som succé eller fiasko, men troligen kommer priset för en utrustning att vara högt och avverkningskapaciteten

att vara måttlig. Odlarkårens intresse och möjlighet till praktiskt nyttjande av sådan utrustning kan då bli svagt.

Skrappinnen har vunnit terräng som ogräsbekämpningsmetod av ettåriga ogräs tack vare sin enkelhet och sitt låga pris. Effekten är god, i sockerbetar har bekämpningseffekten uppgått till ca 80 % (Kurstjens, 2000). Kontrollerade försök av skrappinnemetoden har dock inte genomförts i mer än enstaka kulturer. Våra kunskaper om skrappinnens effektivitet på olika jordar, ogräsarter och grödor är därför begränsade.

Vilken väg vi bör välja – avancerad högteknologisk bekämpning med hög precision, men därmed också höga kostnader för utrustning och behandling eller enkla redskap med "sämre" precision, men med låga tillverknings- och behandlingskostnader – är inte möjligt att peka ut i dagsläget. Vi vet inte ens om vi behöver välja "high-tech" eller "low-tech" för att nå målet med storskalig ekologisk produktion av hög kvalitet.

### **Forskningsbehov för utveckling**

För att ge odlarkåren möjlighet till egna val av metoder / maskiner som passar den aktuella produktionen – vilken beror på intresse, jordart, gröda, sort, avsättning, ogräsflora, ekonomi... är det viktigt att forskningen inte fokuseras kring ett enskilt problem eller en möjlig teknisk lösning. Det finns ett flertal områden som kräver forskningsinsatser för att lösa dagens problem, samtidigt som vi ska undvika att skapa nya. Inom teknikområdet finns det emellertid några forskningsområden som är av extra stort intresse:

- Utveckling av "lättningsmaskiner" för t. ex. grönsaksproduktion.
- Utveckling av multifunktionella maskiner / redskap.
- Studier över sambandet mellan ogräsflora, gröda, jordart och metod (maskin) för optimal ogräsbekämpning.
- Studier av *vilka* tekniska nyheter som får odlarnas acceptans och *hur* forskarna ska nå ut med sina resultat till den praktiska odlingen.

Vissa typer av behandlingar i fält såsom sådd och t. ex. ogräsharvning, skulle sannolikt kunna utföras med fyrhjulsdrivna motorcyklar eller t.o.m. av självgående redskap. Vilka effekter på grödans uppkomst, markpackningen och förmågan att behandla vid otjänlig väderlek skulle då kunna uppnås ?

Är det tänkbart att dagens såmaskin, radhacka, flammingsaggregat, morotsupptagare i framtiden baseras på en och samma grundkonstruktion, men där man med några enkla handgrepp kan byta bearbetningsredskap för olika fältoperationer ? En sorts "Gardena-system"\*, men för lantbruksändamål ?

På vilket sätt samverkar ogräsfloran med grödan, jordarten och bekämpningsmetoden? Finns det skillnader i effekt av en mekanisk metod beroende på kombinationen av gröda – ogräsflora eller ger ogräs-

harvning alltid samma resultat oberoende av jordart? Vilka kriterier ska användas för att välja icke-kemisk bekämpningsmetod?

Slutligen kan man fråga sig vilken effekt på ekoproduktionen som skulle erhållas om man erbjöd odlarna en väl tilltagen skrotningspremie för äldre (>10 år gamla) såmaskiner, radhackor och harvar vid inköp av motsvarande moderna redskap?

\* Gardenas trädgårdssystem bygger bl.a. på att man på samma skaff kan placera räfsa, skyffeljärn, kratta m.m.

### **Litteratur**

- Fogelberg, F. & Blom, A. 2001. Laser, UV-ljus och vattenskrining som framtida metoder för ogräsbekämpning. Institutionsmeddelande 2001:03, Inst. f. lantbruksteknik, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Kurstjens, D. & Bleeker, P. 2000. Optimising torsion weeders and finger weeders. 4<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical Weed Control. Elspeet, The Netherlands 20-22 March 2000, 29-31.

# NÄRINGENS SYN PÅ 20%-MÅLET

Jan Nerelius  
Gröna näringens riksorganisation  
Tel: 08-787 53 61  
E-post: jan.nerelius@gro.lrf.se

Rubriken på detta anförande skulle kunna vara "Hur når vi 20%-målet?".

Tillgänglig statistik visar en stagnation, eller för växthusgrönsaker, en nedåtgående trend för ekologiskt odlade grönsaker.

För att kunna svara på frågan hur vi skall nå det uppsatta målet fordras en kort analys av nuläget för odlingen och handeln.

De flesta av dagens aktiva lantbrukare och trädgårdsmästare är upp-vuxna med ett konventionellt jordbruk respektive en konventionell trädgårdsodling. För att ta den ekonomiska risk det innebär att byta från en någorlunda säker inkomst som konventionell odlare till en osäkrare tillvaro som ekoodlare behövs en mental omställning.

Det förekommer en hel del svampar och insekter som kan vara svåra att bekämpa i ekoodlingen. Jag tänker bland annat på potatisbladmögel i potatisodling och skorv i fruktodlingen. Även i andra fleråriga kulturer förekommer svårbemästrade växtskyddsproblem.

Det handlar alltså om ett rejält "Ronjasprång" för odlaren att ta innan det slutliga beslutet tas att ställa om den konventionella odlingen till ekoodling.

För att den ekologiska odlingen skall vara ekonomisk lönsam fordras att konsumenterna är villiga att betala det merpris denna odlingsform kräver. Hittills har inte efterfrågan på ekoodlade grönsaker motsvarat det pris odlaren behöver för att odlingen långsiktigt skall vara lönsam.

För att öka efterfrågan och därmed odlingen måste även de ekoodlade grönsakerna ställa upp på handelns krav på rationalitet. Med rationalitet i detta sammanhang menas volym. Handeln efterfrågar stora volymer till rätt pris, rätt kvalitet och i rätt tid.

Handeln värdesätter också en eller annan form av ekomärkning.

Handeln i allmänhet kommer inte att vara tillmötesgående till småskalig produktion. Närhet till en lokal marknad och närproducerade varor har liten betydelse för handeln. Ofta är det kvalitet och pris som är avgörande för vilken vara som hamnar i hyllorna. Om varan är svenskproducerad eller inte spelar mindre roll. Handeln ger inte några preferenser till svenska produkter om de inte fyller samma krav på pris och kvalitet som de icke svenska. I detta avseende kan ekoodlade varor och



närproducerade varor likställas när det gäller handelns krav. De svenska ekoodlade produkterna är i huvudsak småskaligt odlade i närområdet.

De lokala närmarknader som hålls runt om i Sverige på helgerna räcker inte till att försörja samhället med ekoodlade produkter. De får mer ses som reklambärare för svenskodlade produkter. Som sådan fungerar de mycket bra men som distributionskanal för svenska ekoodlade produkter räcker de på långt när inte till. För att nå de stora konsumentgrupperna fordras tillgång till den stora livsmedelskedjornas distributionssystem .

Går det att nå 20%-målet när många lantbrukare och trädgårdsodlare tvekar att ställa om av ekonomiska skäl och de stora livsmedelskedjorna lika gärna köper ekogrönsaker odlade utanför Sverige?

Svaret på den frågan är Ja!

De möjligheter som står till buds är bland annat följande:

För att klara att leverera den volymer som de stora livsmedelskedjorna kräver bör de enskilda odlingarna arealmässigt öka samt öka i antal. (Ett fåtal små odlingar med en mycket lokal anknytning kommer säkert att överleva, men dessa kan inte leverera de mängder som behövs för att nå målet.) Lösningen är inte en utökad småskalighet.

De forskningsinsatser som tvivelsutan kommer att behövas bör inriktas på de hinder som finns för den konventionella odlingens övergång till ekoodling. Bland annat bör följande områden belysas: tillgång på utsäde, bekämpning av ogräs, bekämpning av skadesvampar etc etc.

En inkörsport till en fullständig övergång till ett långsiktig hållbar ekodling kan vara att börja odla efter IP-konceptet. Alltefter odlarna lär sig hantera IP-odlingen så skärps kraven och slutligen kan odlingen bli helt ekologisk. På detta sätt kan de stora volymerna som fordras säkras.

För att möta handelns krav på rationalitet bör utbudet samlas. Detta för att möta handelns önskemål samt att få en rationellare hantering, jämnare tillgång och förhoppningsvis ett konkurrenskraftigt pris.

### **Sammanfattning**

Det går att nå 20%-målet om:

- Forskningen inriktar sig på de hinder som finns för den konventionella lantbrukets övergång till ekoodling.
- IP-odlingen ligger som grund till övergången.
- Odlarna får större kunskap om ekoodling.
- Utbudet av ekoprodukter blir samlat.

# EKOLOGISK FRILANDSPRODUKTION AV GRÖNSAKER - HUR KOMMER DEN ATT SE UT I FRAMTIDEN?

## - Anteckningar från rundabordsamtalet

Föredragshållare: Lena Ekelund ,  
Isabel Ballin, Jan Nerelius, Olle  
Göransson och Fredrik Fogelberg

Moderator: Karin Sahlström,  
Jordbruksverket, Alnarp

Sekreterare: Nora Adelsköld,  
Informationsavdelningen, SLU

Efterfrågan på ekologiskt odlade frukt och grönsaker har ökat under senare år. Enligt Hemköps säljstatistik ökade den ekologiska konsumtionen av frukt och grönt från 0,5 % år 1997 till 9 % år 2000. Samtidigt minskar den ekologiska produktionen av grönsaker i Sverige. Mellan 1969 och 1999 har den KRAV-godkända grönsaksarealen minskat med 21 %, medan den konventionella arealen har minskat med 6 %.

### Kommentarer om marknaden

*Jan Eklind, KRAV:* KRAV:s märke fick från början en dålig stämpel och förknippas med dålig kvalitet och högt pris. Svårt att reparera detta.

*Olle Göransson:* Vi måste bredda utbudet och göra fler halvfabrikat.

*Åsa Rölin, Hushållningssällskapet:* Färdigskuren sallat har högt kilopris. Man ser mervärdet och betalar för det.

*Paulina Ivarsson, Hushållningssällskapet:* Om storhushållen börjar få upp ögonen för färdigskivade gurkor etc. kan marknaden öka fort.

*Jan Nerelius:* Om inköparna till de offentliga storköken övertygades att köpa ekologiskt och svenskt skulle en stor marknad vinnas.

*Diskussionsdeltagare:* Bra om offentliga sektorn går före och visar vägen.

*Olle Göransson:* Vi måste sprida riskerna, odlaren tar bara risken fram till förädlaren och inte som nu ända fram till konsumenten.

*Jan Nerelius:* Stor tillströmning av IP-odlare från konventionella odlare, men just inget nytillskott.

*Jan Nerelius:* Det kan vara ett lagom steg för många konventionella odlare att gå över IP-odlingen till att så småningom bli eko-odlare.

*Flera diskussionsdeltagare och föredragshållare:* Klivet med identiteten eko/IP/konventionellt. Är det bra eller dåligt att gränserna flyter?

*Olle Göransson:* Behövs verkligen gårdsidentiteten för att man ska kunna sälja morötterna? Det är det ingen som efterfrågar detta för mjöl eller mjölk.

### Kommentarer om teknik

*Elisabeth Ögren, Länsstyrelsen:* Att utveckla tekniken inom ekologisk grönsaksodling är som gjort för arbetsättet "deltagande forskning". Vem kan satsa på så små serier som det blir vad gäller grönsaksodling?

*Fredrik Fogelberg:* Det är oftast tyska, österrikiska och schweiziska

maskiner som provas i Sverige.

*Olle Göransson:* Man borde inventera enkla lösningar, uppfinningar och hemmabyggen ute hos odlarna.

*Åsa Rölin:* Vi håller på att kartlägga problemen inom ekologisk grönsaksodling på friland och i bärodling. Den ska bli klar till nyår och har beställts av SJV. Åsa R. och Lisbeth Larsson utför kartläggningen genom en enkät till rådgivare, KRAV:s konsulenter, odlare m.fl.

### **De viktigaste framtidsfrågorna**

– Att bestämma sig för om man i marknadsföringen vill värna om miljön eller om hälsan. Det senare behöver undersökas mer först. Lättare att sälja ett budskap i taget, menade Isabel Ballin.

– Att samla utbudet. För det krävs ett mellanled mellan producenterna och handeln, sade Jan Nerelius.

– Att samla utbudet och öka marknadsföringen. Öka produktions säkerheten, enligt Olle Göransson.

– Det är viktigare i ekologisk odling att ha en bra odlingsteknik, eftersom alla problem måste förebyggas. Ekologisk odling förknippas ofta med småskalighet, men så är det inte. Även stora odlingar kan drivas ekologiskt. Det är ofta de odlare som var duktiga som konventionella, som blir duktiga som ekologiska, sade Fredrik Fogelberg.

Karin Sahlström menade att vi lägger ner allt mindre pengar på mat. Vi borde satsa mer pengar av inkomsten på bra föda och allt mindre på medicin och sjukvård. Hon berättade också om det danska företaget Årstidernas vision: Att om tio år kommer vi att lägga ner fyra gånger mer pengar på mat och enbart en fjärdedel av vad vi idag lägger ner på läkemedel. Enligt Sinikka Bohlin (Miljö- och jordbruksutskottet) anser 60 % av svenskarna att hälsosam mat är bättre än medicin.

# KVÄVEHUSHÅLLNING, KVÄVEFÖRSÖRJNING OCH AVKASTNING I EKOLOGISK ODLING

Börje Lindén  
Institutionen för jordbruks-  
vetenskap Skara, SLU  
Tel: 0511-67112  
E-post: borje.linden@jvsk.slu.se

I ekologisk odling, där grödorna bara i liten utsträckning försörjs med kväve (N) som förs in till gården via köpt gödsel eller foder, är man för bästa möjliga N-tillgång helt avhängig av baljväxternas luftkvävefixering. Denna N-bindning kan vid gynnsamma förhållanden uppgå till 200 – 300 kg N/ha, men de N-mängder som en efterföljande gröda kan tillgodogöra sig är bara i storleksordningen 20 – 40 kg N/ha, i vissa fall mindre och i bästa fall 60 – 80 kg N/ha. Detta inverkar på avkastningsnivåerna vid t.ex. odling av stråsäd efter vallar och ettåriga baljväxter. Däremot kan skördarna på vallar med tillräckligt stort baljväxtinslag bli mycket bra. Därför har avkastningen vid mjölk- och köttproduktion förutsättningar att vara lika hög som i konventionell odling. Samma gäller odling av ärter och åkerbönor. Av detta kan ses, att där baljväxter direkt brukas som foder eller för konsumtion, blir effektiviteten god. Däremot tycks den indirekta användningen av baljväxter för N-försörjning till andra grödor ge sämre effektivitet i systemet. Frågan är då, vilka möjligheter man har att styra kväveförsörjningen i ekologisk odling, så att N-utnyttjandet och därmed avkastningen blir så bra som möjligt och kväveförlusterna minimeras. Problemet gäller främst styrningen av kvävefrigörelsen från organiskt material (mull, växtrester och stallgödsel), så att denna sammanfaller med grödornas kväveupptagningsförlopp.

## **Avkastning i ekologiskt lantbruk**

*Vall- och mjölkproduktion.* I Västra Götalands och i Värmlands län genomfördes 1996-98 en undersökning med dokumentation av produktionsbetingelserna på sju mjölkkogårdar (Arnesson, 2000). Mjölksavkastningen uppgick i medeltal till 8400 kg ECM per ko och år samt ökade under tidsperioden. Produktionsnivån låg mycket nära eller över riksgenomsnittet i konventionell produktion. En grundförutsättning för detta var uppenbarligen, att vallskördarna liksom vallfodrets kvalitetsegenskaper var goda. Vallarnas genomsnittliga avkastning uppgick under åren 1996, 1997 och 1998 till 5500, 6100 resp. 6400 kg ts/ha, medan normskördarna (konventionell odling) 1996-97 i områdena i fråga i genomsnitt motsvarade 5700 kg ts/ha. Med baljväxter i vallarna och god teknik i övrigt kan således samma mjölkproduktionsnivå uppnås som på konventionella gårdar.

*Spannmål.* Spannmålets avkastning blev dock lägre än i konventionell odling. Medan normskördarna av korn för år 1998 i f.d. Göteborgs och Bohus, Älvsborgs och Skaraborgs län uppgick till 3900 – 4300 kg/ha

och i Värmlands län 3100 kg/ha (Jordbruksstatistisk årsbok 1999), fastställde Arnesson (2000) kornskördar på 2800–3000 kg/ha på de nämnda ekologiskt drivna mjölkogårdarna, även efter bra förfrukter som ärter och vall. Havre avkastade i storleksordningen 2800–3700 kg/ha, medan normskördarna för denna gröda uppgick till 3200–3800 kg/ha. I en parallell dokumentationsundersökning på fyra ekologiska växtodlingsgårdar i Västra Götalands, en i Värmlands län och en i Örebro län (Nyberg & Lindén, 2000) blev kärnskördarna av korn och havre 1996-98 genomsnittligt 2400 resp. 3100 kg/ha. Höstvetete och höstråg avkastade i medeltal 3100 resp. 2200 kg/ha. De länsvisa normskördarna av dessa grödor 1998 var i dessa län 5200–6500 resp. 3800–5300 kg/ha. På dessa växtodlingsgårdar utgjordes förfrukterna av i allmänhet av ärter, åkerbönor, grön gödslingvall, slåttervall och helträda (svartträda). På tre av gårdarna kunde man anskaffa stallgödsel.

### Kvävetillgång i ekologisk odling

Av gårdsvisa växtnäringsbalanser (växtnäring tillförd till minus bortförd från gården), gjorda med STANK-programmet, framgår att kväve i inköpta fodermedel, som ju senare delvis blir till stallgödsel, och N-fixering med baljväxter (främst slåttervall) utgjorde de viktigaste N-källorna (i medeltal 26 resp. 30 kg N/ha) på mjölkogårdarna (tabell 1). Den samlade N-tillförseln utifrån (inkl. N-fixering) var här i genomsnitt 73 kg N/ha och på växtodlingsgårdarna 79 kg N/ha. På de senare beräknades, att N-fixering svarade för en tillförsel på i medeltal 56 kg N/ha och inköpta gödselmedel 12 kg N/ha. Differensen tillfört-bortfört kväve (tabell 1) tyder på överskott i kvävebalanserna på 30–80 kg N/ha. En del av detta kväve kan ha byggts in i organiskt material och slutligen omvandlats till mull, vilket senare delvis kommer grödorna till godo genom N-mineralisering. En annan del av överskottet måste emellertid hänföras till N-förluster, bl.a. genom ammoniakavgång i stallgödselhanteringen.

Tabell 1. Årliga växtnäringsbalanser på mjölkko- och växtnäringsgårdarna (Nyberg & Lindén, 2000): medeltal och variationsbredd för kvävetillförsel utifrån till gårdarna (kg N/ha).

Slag av till- och bortförsel av kväve	Mjölkogårdar (n = 7)		Växtodlingsgårdar (n = 6)	
	Medeltal	Variationsbredd	Medeltal	Variationsbredd
Fodermedel	26	9 – 41	–	–
Utsäde, vegetabilier	5	3 – 10	3	2 – 5
Gödselmedel	3	0 – 12	12	1 – 38
N-fixering	30	22 – 39	56	25 – 113
N-nedfall	8	6 – 12	8	6 – 12
Summa	73	5 – 87	79	42 – 123
Bortfört med sålda produkter	27	22 – 40	45	25 – 65
Tillfört - bortfört = överskott	46	28 – 59	34	16 – 81

Dessa växtnäringsbalanser tar ej hänsyn till markens kväveleverans genom mineralisering av växtnäring från jord och växtrester, inklusive verkan av stallgödsel kort- och långsiktigt. Genom baljväxters N-fixering (vallar, ärter och åkerbönor) kan visserligen 200 – 300 kg N luftkväve per ha bindas in i enskilda grödor, men eftersom en mycket stor del av detta förs bort med skördarna, återstår inte så mycket kväve för N-efferverkan. Av kväveinnehållet i de ovanjordiska växtdelarna av en ärt- eller åkerbönsgröda bortförs ca 80 resp. 85 % av kväve med ärt- eller bönskoroden (Engström et al., 2000). Med ett N-innehåll på 200 respektive 250 kg N/ha i hela biomassen ovan jord vid skörd kvarlämnas därför bara i storleksordningen 40 kg N/ha i växtrester (halm, stubb och baljor). Härtill kommer något kväve i rötterna. Man kan räkna med en kväveefferverkan på omkring 25 kg N/ha efter ärter (Lindén, 1987) jämfört med stråsäd och troligen i samma omfattning efter åkerbönor (Engström et al., 2000).

Plöjer man ned vall, varierar de kvävemängder som tillförs marken med de nedbrukade mängderna biomassa. Arnesson (2000) fastställde i medeltal avkastning på 2500 kg ts/ha med 2,3 % totalkväve vid andraskörden på de ekologiska mjölkogårdarna. Tredjeskörden uppgick i medeltal till 1100 kg ts/ha med 3,2 % totalkväve. Skulle dessa biomasseskördar istället ha plöjts ned vid vallbrott hade 58 respektive 44 kg N/ha tillförts marken. Härtill kommer kväve i stubb och rötter. Lindén & Wallgren (1993) fastställde en N-efferverkan av andra- och tredjeårs klöver- och klövergräsvallar motsvarande omkring 40 respektive 30 kg N/ha. Efter ren gräsvall kan man enligt samma undersökning däremot inte påräkna någon positiv N-efferverkan under året efter vallbrottet. Efter plöjning av ettårsvallar med god tillväxt efter andra skörd fastställde Lindén (opublicerat) en N-verkan på 80 kg N/ha efter ren rödklövervall och 70 kg N/ha efter klövergräsvall. Ettåriga, vårsådda gröngödslingsgrödor (persisk klöver och rödklöver-gräs) kan ge en efferverkan på ca 30 kg N/ha (Wallgren & Lindén, 1991). Sås rödklöver och vitklöver in i stråsäd som bottengröda eller fånggröda och plöjs ned på senhösten eller våren därefter, synes kväveefferverkan uppgå till omkring 30 – 40 kg N/ha (Wallgren & Lindén, 1994).

Frågan är då hur mycket utnyttjbart kväve från jord och förfrukter som grödorna totalt har till förfogande vid ekologisk odling. Lindén (1997) fann att höstvetete och korn (medelskörd: 4200 respektive 3700 kg kärna per ha) i genomsnitt utnyttjat 93 kg jord- och förfruktskväve per ha, med variationer från 66 till 150 kg N/ha. Förfrukterna utgjordes av vallar, ärter, ärtblandsäd samt helträda och stråsäd vilka tillförts stallgödsel. Lundström & Lindén (2001) fastställde en jordkvävetillgång på i genomsnitt 91 kg N/ha (variationsbredd: 36 – 136 kg) i 26 försök med höstvetete, vårkorn eller vårvete. Förfrukterna utgjordes i flertalet fall av vall och ärter men även av stråsäd. Verkan av vall och ärter var dock inte entydigt bättre än efter stråsäd.

## Alternativ för förbättrad N-försörjning

I medeltal för alla dessa försök med stråsåd uppgick de av grödorna utnyttjade mängderna jord- och förfruktskväve till 91 kg N/ha. Detta kan jämföras med en genomsnittlig kvävetillgång på 60 kg N/ha för stråsåd med förfrukt stråsåd på konventionellt drivna gårdar utan djur (Lindén, 1987). På djurgårdar med en genomsnittlig djurtäthet om ca en djurenhet per ha erhöles 80 kg N/ha efter förfrukt stråsåd, vilket även fastställts av Mattsson & Kjellquist (1992). Skall man uppnå höstveteskördar på 6–7 ton kärna per ha under konventionella odlingsförhållanden krävs i storleksordningen 225 kg N/ha (jordkväve + gödselkväve). Vill man i ekologisk odling nå upp över medelkvävetillgången 90 kg N/ha och därmed högre stråsådesskördar, behöver således kväveförsörjningen förstärkas. Utöver bra förfrukter måste gödselmedel sättas in, N-förlusterna minskas och baljväxtkvävet utnyttjas maximalt.

*Inköp av gödselmedel.* Ett sätt att öka N-tillgången är naturligtvis att köpa stallgödsel eller KRAV-godkända organiska gödselmedel (Binadan, Biofer, Biovinass m.m.), men de senare är dyra och t.ex. Binadan ger betänkligheter genom stor energiåtgång vid torkningen i tillverkningen. En annan möjlighet är användning av rötresten från biogasanläggningar. Alltför få anläggningar finns dock. Vidare kan man utnyttja humanurin från fastigheter med urinseparerande toaletter, men tillgången är obetydlig och EU-reglerna tillåter inte sådan användning i ekologiskt jordbruk. Att frakta grön gödsel från ett fält till ett annat vore möjligt i grönsaksodling men annars alltför dyrt.

*Förbättring av kvävehushållningen.* Då de nämnda alternativen inte erbjuder lösningar som idag kan tillämpas i stor skala, återstår att utnyttja kväve från baljväxtförfrukter i största möjliga utsträckning och så väl som möjligt samt att hantera stallgödseln så att N-förlusterna minimeras. Visserligen visade undersökningar av Haak et al. (1994) på att kväveutlakningen efter spannmålsgrödor i ett ekologiskt odlingsystem med begränsad N-tillgång blev mindre än vid konventionell produktion, men utlakningen var större efter vall, ärter och åkerbönor i den ekologiska växtföljden. Detta medförde att N-förlusterna totalt sett blev i samma storleksordning som i konventionella odlingsystem.

Det är frigörelsen av kväve efter baljväxter som är ett problem från miljösynpunkt genom utlakning av bildat nitrat och denitrifikation vid våta betingelser med bildning av luftkväve av nitraten. Dessa förluster sker främst under höst och tidig vår. N-mineraliseringen efter baljväxter måste därför i större utsträckning styras från höst och vinter till vår och sommar så att den synkroniseras med grödornas kväveupptagningsförlopp. Vallbrott på sensommaren eller förhösten kan ge upphov till kraftig kvävefrigörelse under hösten, med ökad N-utlakningsrisk som följd (Torstensson et al., 1993; Nyberg & Lindén, 2000). Istället för höstvete kunde man så vårvete som brödsäd, och då kan vall brytas först

Tabell 2. Inverkan av vallbrottstidpunkten på kväveefterverkan (kg N/ha) och skörd av en efterföljande spannmålsgröda (preliminära data från I. Gruvaeus & M. Stenberg, Hushållningssällskapet Skaraborg). Sju försök 1999-2000 med vârvete (n = 5) och vârkorn (n = 2), n = antal försök.

A = Plöjning ca 20 okt.

B = Plöjning under tidig vâr, med tiltpackare.

C = Stubbearbetning 20-25 sept. och plöjning under tidig vâr, med tiltpackare.

Led	Mineral-N, kg N/ha, 0-90 cm djup		Jord- och förfrukts-	N-mineralisering	Kärnskörd,
	November	April	kväve som utnyttjats	under växt-	kg/ha
	(n = 2)	(n = 2)	av stråsådesgrödan,	säsongen	(n = 7)
			kg N/ha (n = 7)	kg N/ha (n = 2)	
A	33	36	105	91	3.170
B	17	16	102	117	2.940
C	50	32	106	93	2.980

ganska sent på hösten eller rentav på våren. Med senhöst- eller vârplöjning minskar mineraliseringen och därmed mängderna utlakningsbart kväve (mineralkväve) i marken från hösten till tidig vâr. Istället ökar N-mineraliseringen under växtsäsongen (Gruvaeus & Stenberg, pers. medd.), se tabell 2.

Dessvârre synes ârter ofta ge svag N-efterverkan. Detta sammanhänger dels med små N-mängder i växtresterna och dels med att den merfrigörelse av kväve som ârterna ger upphov till i stort sett tycks vara avslutad före vintern (Lindén, 1987), varefter det växttillgängliga kvävet kan utlakas. Det gäller dârför att binda ârtkvävet redan på hösten med en höstväxande gröda. Stallgödsel bör i både konventionell och ekologisk odling tillföras på våren eller i växande gröda. Höstspridning till höstsäd ger ökade N-förluster, då höstsâden som mest tar upp 20 – 25 kg N/ha före vintern, för vilket det tillgängliga jordkvävet räcker (Lindén et al., 2000). Men även vârspridning ger upphov till ökad N-utlakning, genom att en del av kvävet i stallgödseln mineraliseras efter det att grödornas N-upptagning avslutats på sensommaren/förhösten (Olsson, 1985; Lindén et al., 1998). Det är dârför viktigt att stallgödseln sprids i sådana positioner i växtföljden, där marken är bevuxen på hösten (såsom vid vallodling, insâdd av vall eller fånggröda och sâdd av höstoljevâxter). Det kväve som frigörs på hösten kan då till större delen tas upp av växtligheten, så att kväveförlusterna hålls nere.

Genom att vallar, ettåriga baljvâxter och stallgödsel är viktiga inslag i ekologisk växtodling, synes kvävemineraliseringen öka med åren efter omläggningen till ekologisk produktion. Detta gäller i princip inte bara N-frigörelsen under växtsäsongen utan även den som sker under vinterhalvåret. För att motverka de ökade riskerna för N-förluster genom kvävefrigörelse utanför växtsäsongen är det angeläget att i så stor utsträckning som möjligt odla höstväxande grödor såsom vall, vallinsâdd, fånggrödor och höstoljevâxter (men inte höststråsâd). Hârigenom binds kvävet in i organisk substans och kommer i större utsträckning växtligheten till godo under växtsäsongen därefter eller senare.



## Litteratur

- Arnesson, A. 2000. Dokumentation av produktionsresultat i ekologisk mjölkproduktion på sju gårdar i västra Sverige från 1996 till 1999. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för jordbruksvetenskap Skara. Serie A Husdjursproduktion.
- Engström, L., Lindén, B. & Roland, J. 2000. Ekologiska demonstrationsodlingar på Lanna försöksstation 1996-2000. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Avdelningen för mark-växter. Teknisk rapport 4.
- Haak, E., Lindén, B. & Persson, P. J. 1994. Kväveflöden i olika odlingsystem. Avdelningen för växtnäringslära, Sveriges lantbruksuniversitet, rapport 194.
- Lindén, B. 1987. Mineralkväve i markprofilen och kväveminalisering under växtsäsongen. I: Kvävestyrning till stråsäd - dagsläge och framtidsmöjligheter. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, rapport 24, 23-46.
- Lindén, B. 1997. Humanurin som kvävegödselmedel tillfört i växande gröda vid ekologisk odling av höstvetete och havre. Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Sveriges lantbruksuniversitet. Serie B Mark och växter, rapport 1.
- Lindén, B. & Wallgren, B. 1993. Nitrogen mineralization after leys ploughed in early or late autumn. Swedish J. agric. Res. 23: 77-89.
- Lindén, B., Carlgren, K. & Svensson, L. 1998. Kväveutnyttjande på en sandjord i Halland vid olika sätt att sprida svinflytgödsel till stråsäd. Institutionen för markvetenskap, Avd. för växtnäringslära, Sveriges lantbruksuniversitet, rapport 199.
- Lindén, B., Roland, J. och Tunared, R. 2000. Höstsäds kväveupptag under hösten. Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Sveriges lantbruksuniversitet. Serie B Mark och växter, rapport 5.
- Lundström, C. & Lindén, B. 2001. Kväveeffekter av humanurin, Biofer och Binadan som gödselmedel till höstvetete, vårvete och vårkorn i ekologisk odling. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara. Serie B Mark och växter, nr 8.
- Mattsson, L. & Kjellquist, T. 1992. Kvävegödsling till höstvetete på gårdar med och utan djurhållning. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för markvetenskap, Avd. för växtnäringslära, rapport 189.
- Olsson, P.-I. 1985. Stallgödselkvävetes växttillgänglighet. I: Försöksverksamhet i sockerbetor 1984. Fältförsök. Sockernäringsens samarbetskommitté, Jordbruksteknik, Staffanstorps, 92-112.
- Nyberg, A. & Lindén, B. 2000. Dokumentation av ekologiska växtodlingsgårdar i västra Sverige 1996-98. Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Sveriges lantbruksuniversitet. Serie B Mark och växter, rapport 6.

- Torstensson, G., Gustafson, A., Aronsson, H. & Granstedt, A. 1993. Ekologisk odling – utlakningsrisker och kväveomsättning. *Ekohydrologi* 34, Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårds-lära.
- Wallgren, B. & Lindén, B. 1991. Residual nitrogen effects of green manure crops and fallow. *Swedish J. agric. Res.* 21: 67-77.
- Wallgren, B. & Lindén, B. 1994. Effects of catch crops and ploughing times on soil mineral nitrogen. *Swedish J. agric. Res.* 24:67-75.

# LÄCKER EKOLOGISK ODLING MINDRE KVÄVE? FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ÅTGÄRDER

## **Specialisering i växtodling och djurhållning - systemfel med resursförbrukning, överskott och förluster av växtnäring som följd**

Rådgivning, forskning, utbildning och ekonomisk styrning är faktorer som bidragit till att driva fram ett allt mer specialiserat jordbruk. Handelsgödselanvändningen gör lantbruk utan djur möjliga. På andra gårdar koncentreras djuren alltmer. På växtodlingsgårdarna krävs handelsgödsel för att kompensera den växtnäring som förs bort med skördeprodukterna. Cirka 80 procent blir till djurfoder, men växtnäringen som förs bort med avsalu av fodergrödor återförs inte. Den blir kvar på djurgårdarna, som baserar sin produktion på inköpt foder. Där uppstår följaktligen ett i förhållande till djurgårdens åkerareal betydande överskott i form av gödsel och urin. Följden blir stora urlakningsförluster. Det är för övrigt just i de djurtätaste områdena som växtnäringsförlusterna är som störst, i Sverige främst i kustnära områden i södra Sverige, med mildt klimat och på genomsläppliga jordar.

Det genomsnittliga kväveöverskottet i Sverige uppgår till mellan 80–90 kg N per ha. Cirka 30 procent av detta går förlorat genom urlakning och resten avgår till luften genom denitrifikation och ammoniakavdunstning från huvudsakligen djurhållningen. På en intensiv mjölkgård, t.ex. i Skåne, kan överskottet och förlusterna av kväve vara dubbelt så höga. Kväveöverskottet på den foderproducerande spannmålsgården och som kan vara belägen i t.ex. Mellansverige kan däremot vara mindre än hälften jämfört med genomsnittet för svenskt jordbruk.

## **Sambandet jord, växter och djur - vägar att sluta kretsloppen**

Studier av växtnäringsflödena i jordbruket och enskilda gårdsundersökningar tyder på att det genomsnittliga överskottet i jordbruket skulle kunna halveras genom en effektivare återanvändning av växtnäringen i stallgödsel och urin. En förutsättning för detta är en sådan integrering av växtodling och djurhållning så att bortförd växtnäring i skördade fodermedel till största delen kan kompenseras genom återförd växtnäring i stallgödsel. Då minskar behovet av tillförd växtnäring till jordbruket och förlusterna kan minska i motsvarande grad. Detta gäller för kväve såväl som också för andra växtnäringsämnen. Grundkoncept för detta är den med foder och gödsel självförsörjande gården – eller gårdar i samverkan – med bara så mycket djur som gården själv kan försörja med foder. Det är detta vi kan kalla för ekologiskt kretslopps-jordbruk. Tillförsel av kväve – i ekologisk odling genom biologisk kväve-

fixering med baljväxter – bör ses som ett komplement att kompensera för ej återfört kväve och i den mån också en mer långsiktig uppbyggnad av det organiska kväveförrådet i marken eftersträvas.

### **Läcker ekologisk odling mindre kväve?**

Frågan kan besvaras med ja i den mån den ekologiska gården verkligen motsvarar den ideala kretsloppsgården som här beskrivits med en till egna foderproduktionen anpassad djurhållning och jämförelsen avser det genomsnittliga svenska jordbruket. Att jämföra en ekologisk gård som har en för Sverige genomsnittlig djurhållning på ca 0,6 – 0,8 djurenheter per ha med en renodlad spannmålsgård som producerar djurfoder men själv inte har några djur är naturligt vilseledande liksom också att jämföra med en gård som har för mycket djur.

### **Förutsättningar och hinder**

Sambandet mellan växtodling och djurhållning bör vara en förutsättning för att en gård verkligen ska kunna anses vara ekologiska vad gäller kretslopp av växtnäring, hushållning med resurser och liten negativ inverkan på miljön. En sådan odling som visserligen uppfyller regelsystemet vad gäller att använda varken handelsgödselkväve eller kemiska bekämpningsmedel men bibehållit en specialisering i form av antingen en för stor djurhållning eller ensidig växtodling utan integration med djurhållning kan inte definieras som ekologisk så som här beskrivits. I det förstnämnda fallet finns risk för anrikning och överskott av växtnäring medan det riskerar att bli en utarmning av mineralämnen i marken och överskott av fixerat luftkväve på gården utan djur. Förluster kan uppstå av ammoniak som avgår direkt till luften från avslagen kväverik baljväxtgrönmassa och urlakning i samband med nedbrukning av grön gödsling vars kväve mineraliseras i en större utsträckning än vad som kan utnyttjas av efterföljande grödor.

### **Åtgärder**

För att en gård ska vara ekologisk i egentlig bemärkelse krävs välfungerande kretslopp av växtnäring med små förluster. Sambandet växtodling och djurhållning och arealmässigt jämn fördelning av stallgödsel är ett grundvillkor som måste kompletteras med övrig bäst kända teknik för god växtnäringshushållning i såväl växtodling som djurhållning. Det inbegriper grön mark på vintern, skyddszoner till vattendrag, anpassning av tidpunkter för vallbrott med hänsyn till klimat, jordar och efterföljande grödor, gödselvård med användande av täckmaterial vid lagring av urin och även gödsel, god spridningsteknik och anpassning av spridningstidpunkter till grödor och klimat och med omedelbar efterföljande nedbrukning. En mera total omläggning av jordbruket enligt dessa principer innebär en annan regional fördelning av djurhållningen än vad som är fallet är i dag och där bör det ekologiska jordbruket kunna bli en god förebild.

Kristian Thorup Kristensen,  
 Danmarks JordbrugsForskning,  
 E-post:  
 Kristian.ThorupKristensen@agrsci.dk

# BETYDNING AV RODVÆKST OG FANGAFGRØDER FOR BEDRE KVÆLSTOF-HUSHOLDNING

I föredraget koncentrerar sig Kristian Thorup Kristensen på rottillväxtens betydelse vid användning av fånggrödor för en bättre kvävehushållning.

Tabell 1. Exempel på rottillväxt i markprofilen hos olika växtarter.

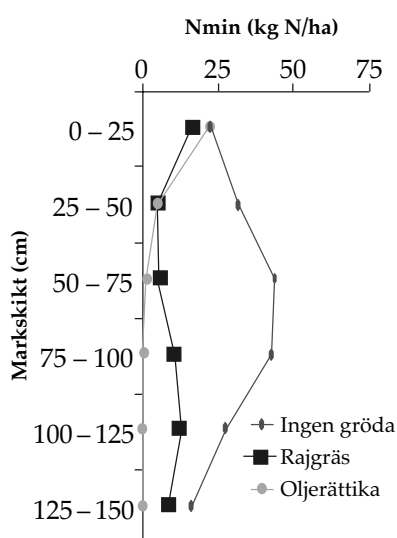
Rottillväxt	Gröda
Cirka 25 cm	Lök
	Sallad
	Purjolök
Cirka 50 cm	Selleri
	Ärt
	Potatis
	Rajgräs
Cirka 100 cm	Klöver
	Korn (Byg) och vårkorn
	Blomkål
	Morot
	Vinterkorn
> 150 cm	Rödbeta
> 200 cm	Sockerrör
	Raps
	Vitkål

Vi behöver styra kvävet i ekojordbruk så att mineraliseringen är stor nog under växtsäsongen men liten på hösten när vi inte har någon gröda.

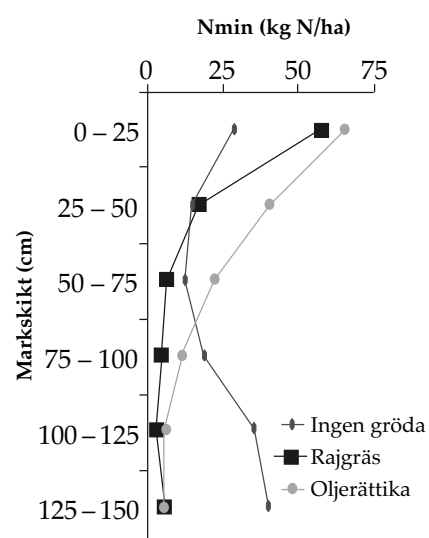
Man kan se mineralisering och immobilisering i form av kemisk tillgänglighet, men det finns ytterligare en dimension – rumslig tillgänglighet. Det räcker inte med kemisk tillgänglighet av kvävet eftersom det lätt flyttar sig i markprofilen. Man kan därför säga att kvävet kan vara kemiskt växttillgängligt, men inte nödvändigtvis rumsligt tillgängligt beroende på om kvävet är där rötterna växer. Kväveutlakning är en typ av rumslig otillgänglighet. Den viktigaste faktorn för rumslig tillgänglighet är vilken typ av gröda som odlas, d.v.s. vilken typ av rötter grödan har.

I tabell 1 ges exempel på rottillväxt i markprofilen hos olika växtarter.

Om kvävet lakas ner till 90 cm blir det otillgängligt för exempelvis italienskt rajgräs men inte för råg och raps.



Figur 1. Nitratfördelning i markprofilen, i november, efter verkan av fånggrödor.



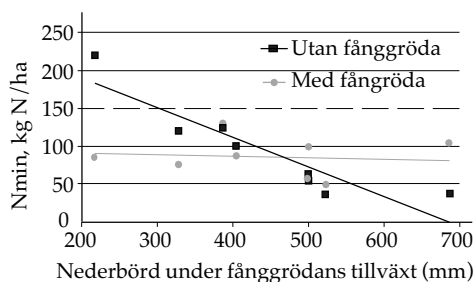
Figur 2. Nitratfördelningen i markprofilen, i maj, efter verkan av fånggrödor.

Figur 1 och 2 visar mängden nitrat i markprofilen i november och i maj efter olika fånggrödor. Man kan se att oljerättikan tömt profilen effektivt på kväve ner till 150 cm djup i november (figur 1) och att fånggrödorna transporterar upp kvävet till framförallt skiktet 0-25 cm (figur 2). Mängden växtillgängligt kväve i maj i skiktet 25 – 50 cm visar skillnaden i effektivitet mellan italienskt rajgräs och oljerättika som fånggröda.

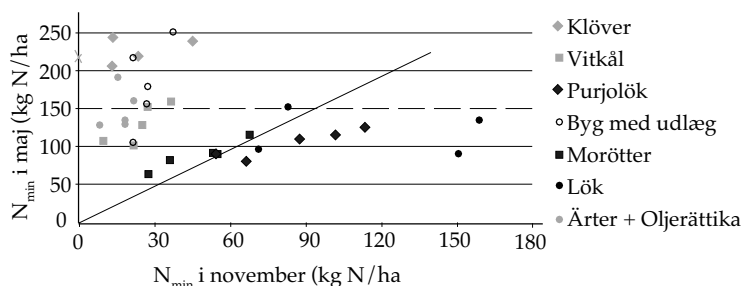
Efterverkan av fånggrödorna är mycket beroende av nederbörden under hösten och vintern. Men generellt kan sägas att kväveförsörjningen till huvudgrödan blir mer stabil med fånggröda än utan fånggröda, figur 3.

Figur 4 visar relationen mellan mängden mineralkväve i markprofilen i november i olika fånggrödor och mängden mineraliserat kväve i maj året efter. Krysset längs y-axeln indikerar ett optimalt förhållande då mängden mineralkväve är minimalt på hösten men högt på våren.

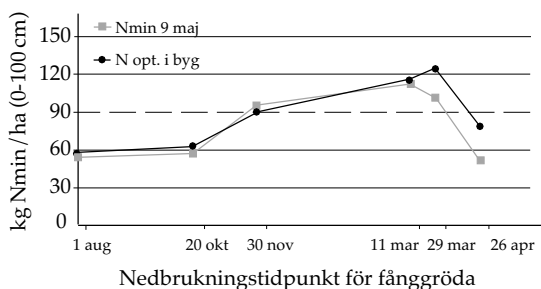
Figur 5 visar inverkan av nedbrukningstidpunkt för en klöver/gräs fånggröda. Den bästa nedbrukningstidpunkten var i andra hälften av mars. Vid senare nedbrukning börjar fånggrödan att växa och själv ta upp det kväve som mineraliserats under vintern. Detta kväve hinner sedan inte mineraliseras till den vårsådda spannmålsgrödan.



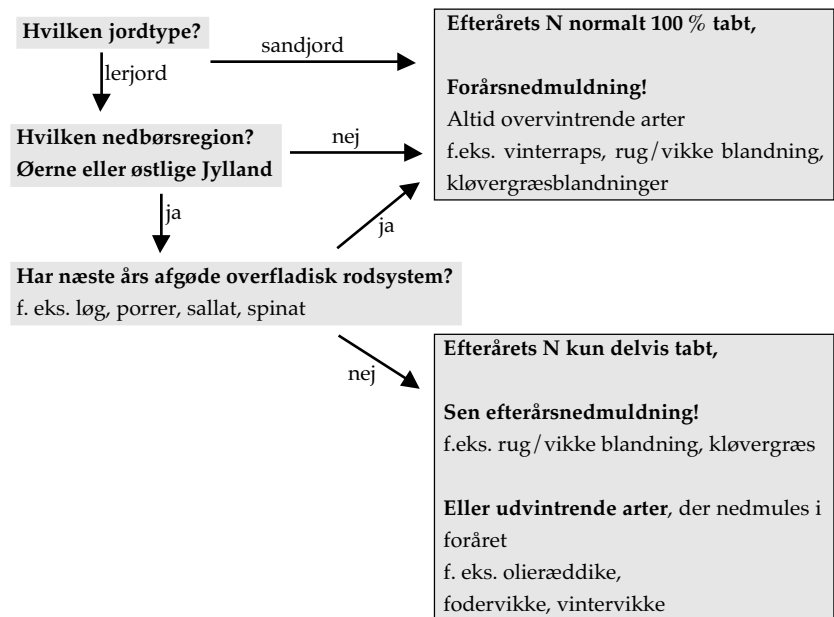
Figur 3. Nederbörden under vintern och efterverkan av fånggrödor, för års  $N_{min}$  med och utan fånggröda.



Figur 4. Relationen mellan mängden mineralkväve i markprofilen i november i olika fånggrödor och mängden mineraliserat kväve i maj året efter. Krysset längs y-axeln indikerar ett optimalt förhållande då mängden mineralkväve är minimalt på hösten men högt på våren.



Figur 5. Inverkan av nedbrukningstidpunkt för en klöver/gräs fånggröda.



Figur 6. Inverkande jordart, nedbördsområde och efterkommande huvudgröda vid valet av fånggröda och nedbrukningstidpunkt av fånggrödan.

## Referenser

- Thorup-Kristensen, K. 1997. Anvendelse af grøngødning og efterafgrøder. I: Ed. Kristensen, E.S. Økologisk Planteproduktion, SP-rapport nr 15,47-62
- Thorup-Kristensen, K. 1999. Økologisk grønsagsproduktion uden kvælstofimport. Forskningsnytt om økologisk landbrug i Norden nr. 7, 8-9.
- Thorup-Kristensen, K. 1999 Efterafgrøder i grønsagsdyrkning. Grønne Fag, 4,11.
- Thorup-Kristensen, K. (1999) An organic vegetable crop rotation aimed at self-sufficiency in nitrogen. In: Olesen, J.E., Eltun, R., Gooding, M.J., Jensen, E.S. & Köpke, U. (Eds) Designing and testing crop rotations for organic farming. DARCOF Report no. 1. p 133-140
- Thorup-Kristensen, K. (2001) Root growth and soil nitrogen depletion by onion, lettuce, early cabbage and carrot. Acta Horticulturae 563: 201-206
- Thorup-Kristensen, K and Nielsen, N.E. 1998 Modelling and measuring the effect of nitrogen catch crops on nitrogen supply for succeeding crops. Plant and Soil 203: 79-89
- Thorup-Kristensen, K and Van den Boogaard, R. 1999 Vertical and horizontal development of the root system of carrots following green manure. Plant and Soil 212: 145-153
- Thorup-Kristensen, K. (2001) Are differences in root growth of nitrogen catch crops important for their ability to reduce soil nitrate-N content, and how can this be measured? Plant and Soil, 230: 185-195
- Willumsen, J. and Thorup-Kristensen, K. (2001) Effects of green manure crops on soil mineral nitrogen available for organic production of onion and white cabbage in two contrasting years. Biol. Agric. Hort., 18: 365-384

# VAD GÖRS I SVERIGE FÖR ATT MINSKA KVÄVEFÖRLUSTERNA FRÅN JORDBRUKET?

Stina Olofsson  
Jordbruksverket  
Tel: 040-41 52 31  
E-post: stina.olofsson@sjv.se

## Nationell åtgärdsplan mot växtnäringsförluster

Sedan mitten av 1980-talet har Sverige haft en nationell åtgärdsplan som går ut på att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket. En kombination av styrmedlen; lagstiftning, miljöstöd och rådgivning, har använts i arbetet. Till att börja med infördes reglerna tämligen generellt, men har alltmer kommit att differentieras så att alla tre styrmedlen i första hand tillämpats i landets södra delar, framförallt Skåne, Halland och Blekinge.

## Lagstiftning

Sedan slutet av 1980-talet har en rad föreskrifter trätt i kraft som framförallt reglerar stallgödselhanteringen, men även tidpunkter för jordbearbetning och för när marken bör vara bevuxen. Det mesta av den idag gällande lagstiftningen kring detta finns samlad i Statens jordbruksverks föreskrifter SJFS 1999:79.

Först infördes ett vinterspridningsförbud för stallgödsel. Detta förbud har senare kommit att utvidgas till att även gälla höstspridning och modifierats beroende på gödselslag. Regler som föreskriver att en viss andel av marken ska vara bevuxen under höst och vinter (s.k. Grön mark) infördes för att minska nitrattutlakningen. Även denna bestämmelse modifierades något år senare så att även sent bruten stubbåker efter stråsäd och oljeväxter numer godkänns som Grön mark.

Djurtätheten på jordbruksföretagen reglerades liksom lagringskapaciteten för stallgödsel så att den är extra lång i särskilt miljö känsliga områden. Med hjälp av dessa regler minskar risken för att stallgödsel sprids vid olämplig tid och i överoptimala mängder vilket i sin tur minskar risken för nitrattutlakning. Reglerna för djurtäthet är dock utformade i första hand med tanke på att mängden fosfor som tillförs åkermarken inte ska överstiga 23 kg/ha (SFS 1998:915).

Under 1990-talet infördes regler som begränsar ammoniakförlusterna vid lagring och spridning av stallgödsel i särskilt miljö känsliga områden. Först infördes regler om att gödselbehållarna ska fyllas vid botten av behållarna och senare att flytgödselbehållare ska ha ett täcke som effektivt skyddar mot ammoniakavgång. Snabb nedbrukning av stallgödsel krävs i miljö känsliga områden och att speciellt effektiv teknik ska användas vid spridning av flytgödsel i växande gröda.

Vid sidan av dessa föreskrifter finns ett regelverk kring tillståndsgivning och tillsyn av lantbruksföretag med mer än 100 djurenheter (de). I samband med att utbyggnad av djurstallar beviljas kan



kommunen (100 – 200 de) eller länsstyrelsen (>200 de) ställa villkor på hela företaget som är strängare än minimikraven i föreskrifterna (SFS 1998:899).

### **Miljöstöd**

Efter EU-inträdet 1995 får lantbrukarna i Sverige del av EU:s system för miljöstöd. Lantbrukarna har sedan inträdet i EU kunnat få ersättning för att lämna en remsa utmed vattendrag obrukad (6 m), s.k. skyddszoner, vilket förutom att den kan vara viktig för biologisk mångfald även i vissa fall kan minska erosion och fosforförluster. Andra stöd med anknytning till växtnäringsläckage är stöd till fånggrödor och våtmarker, för vilket det även före EU-inträdet hade det utgått ersättning i mindre omfattning.

1998 infördes ett nytt stöd; resurshushållande konventionellt jordbruk (Reko) vilket innebar ett paket av åtgärder på gårdarna. Stödet var framförallt tänkt som en miljöanpassning av slättjordbruket och av länen är det i Skåne som stödet fått störst omfattning. (Sista året det utbetalas är 2002 eller 2003 beroende på när man först ansökte om stödet.) Alla rekogårdar ska ha skyddszoner utmed vattendrag och en aktuell markkarta.

I och med att en ny 5-årsperiod startade 2001 har nya stödformer införts. Bl.a. har fånggrödestödet förändrats så att är möjligt att bryta fånggrödan redan under hösten och ett nytt stöd till utebliven höstbearbetning har införts.

### **Rådgivning**

Parallellt med lagstiftning och miljöstöd har det inom programmet för kompetensutveckling av lantbrukare funnits möjlighet för lantbrukarna att kostnadsfritt erhålla rådgivning i växtnäringsfrågor. Det vanligaste har varit att rådgivaren tillsammans med lantbrukaren upprättat en växtnäringsbalans och att man på djurgårdar kompletterat denna med en beräkning och värdering av växtnäringsinnehållet i stallgödseln. Jordbruksverket har tagit fram ett dataprogram kallat STANK där rådgivaren med hjälp av en bärbar dator kan göra dessa beräkningar hemma hos lantbrukaren. Under senare år har det även varit möjligt att beräkna kväveutlakningen från gårdens fält med hjälp av STANK-programmet.

Rekostödet har inneburit en ytterligare kompetensutveckling av lantbrukarna genom obligatorisk utbildning i växtnäringsfrågor.

### **Prioriterade åtgärder och uppnådda resultat**

Modellberäkningar har visat att mellan 1985 och 1995 minskade kväveutlakningen från jordbruksmarken med 25 %. Delvis kan minskningen förklaras av ovan beskrivna åtgärder inom åtgärdsprogrammet, men den har även uppnåtts med hjälp av förändringar i grödfördelning.

De minskningar av växtnäringsläckaget som uppnåtts är inte tillräckligt stora för att uppfylla den målsättning som Sveriges riksdag beslutat om. Jordbruksverket fick därför under 1998 i uppdrag att ut-

reda hur jordbrukssektorn kan medverka till att de nya miljömålen "Ingen övergödning" och "Bara naturlig försurning" kan nås i ett generationsperspektiv. Utredningarna skulle föreslå var åtgärderna i första hand borde införas och vilka åtgärder som är mesta kostnads-effektiva.

En rapport om ammoniakförluster presenterades 1/10 1999 och en rapport om kväve- och fosforläckage 1/1 2000 (Jordbruksverkets rapporter 1999:23 och 2000:1). I rapporten om kväveutlakning föreslogs att utlakningen från jordbruksmarken ska minska med ca 10 000 ton per år till år 2020 varav hälften i Skåne, Halland och Blekinge och att ammoniakavgången ska minska med drygt 7000 ton per år till 2010.

### **Föreslagna åtgärder för att minska växtnäringsläckaget**

I rapporten om kväveutlakning föreslogs att minskning bl.a. skulle uppnås med hjälp av nya miljöstöd för fånggrödor, utebliven höstbearbetning och för anläggning av våtmarker. Vidare föreslogs i utredningarna att en intensifierad rådgivningssatsning skulle genomföras främst i den tre sydligaste länen, Skåne, Halland och Blekinge. Rådgivningen skulle syfta framförallt till att minska överutfodringen av kväve och fosfor, förbättra lantbrukarnas möjligheter att behovsanpassa gödslingen och undvika att de gödslar för brödvetekvalitet på marker där det är svårt att nå sådan. En föreskrift som föreslogs i utredningen var ett förbud mot spridning av stallgödsel före sådd av höstsäd. Den åtgärden kan dock komma att uppskjutas om lantbrukarnas organisationer kan visa att man på frivillig väg kan ändra spridningstidpunkter och via andra åtgärder minska kväveförlusterna i motsvarande grad. Rådgivningssatsningen är nu inne på sitt första år och har antagit namnet "Greppa Näringen".

En "åtgärd" som diskuterades i utredningen var övergång till ekologisk odling. Frågan var hur kväveläckaget skulle påverkas om målet att 20 procent av åkerarealen ska omfattas av ekologisk odling uppnås. Eftersom underlaget till en sådan uppskattning av effekten på kväveläckaget var bristfälligt anlätades Avd. för Vattenvårdslära vid SLU för att göra simuleringar av förändrade odlingspraxis med några försöks-serier som utgångspunkt. Forskarna fick tillgång till resultat från de s.k. Odlingsystemförsöken i Skåne och med indata från dessa gjordes ett försök att uppskatta eventuella skillnader mellan ekologiska och konventionella kreaturslösa odlingssystem och odlingssystem med djur. Forskarnas slutsatser var några säkra systemskillnader vad gäller kväveutlakningen inte kunnat påvisas (Torstensson et al., 2000).

### **Odlingssystemets påverka på kväveläckaget**

Vid diskussioner om vilket odlingssystem som läcker mest bör risken för att felbedömningar vid gödslingen leder till överoptimala givor, beaktas. Det är väl känt att utlakningen förändras mycket litet från ogödslat upp till optimal giva. Vid överoptimal giva ökar dock utlakningen närmast exponentiellt. Ett odlingssystem med en hög

skördenivå där man lyckas att hela tiden gödsla optimalt, torde läcka obetydligt mer än ett extensivt system. Troligen ökar dock risken för att en överskattning av förväntad skörd leder till överoptimal giva, i ett system med normalt hög gödslingsnivå.

Motsvarande resonemang bör kunna gälla för risken för att stallgödselgivan blir onödigt hög och tillförs vid en olämplig tidpunkt på en gård med många djur. På en sådan gård ska större gödselmängder spridas under en begränsad tid, än på en gård med lägre djurtäthet. Gårdens maskinkapacitet och tillgång till arbetskraft blir avgörande för hur väl man lyckas utnyttja gödseln kväveinnehåll. Speciellt motiverat bör det vara att på en ekologisk gård utnyttja stallgödseln optimalt, när det inte är möjligt att komplettera kväveförluster med handelsgödsel (jmf. Rapport från Jordbruksverket 2001:11). Dessa skillnader i "läglighetseffekter" kan vara svåra att kvantifiera i t.ex. fältförsök.

Det finns dock andra aspekter som kan tala till ekologiska odlingssystemers nackdel ur utlakningssynpunkt. En är att arealbehovet för att producera en viss mängd jordbruksprodukter är större än i ett mer intensivt odlingssystem och därmed arealen från vilken det kan läcka kväve till vattendragen. Speciellt viktigt kan det vara att begränsa odlingsarealen av utlakningskänsliga grödor som t.ex. potatis. För att täcka kvävebehovet krävs det i ekologisk odling dessutom odling av kvävefixerande grödor. Vid odling av grön gödslingsgrödor som enbart odlas för sin efterverkan finns en risk för överoptimal gödsling likt den med handelsgödsel eller stallgödsel.

Överutfodring av kväve bidrar till ammoniakavgången. Kväverik soja har under senare år varit ett så pass billigt foder att det inte funnits något ekonomiskt incitament för att minska kväveinnehållet i fodret. Det finns dock ett antal alternativa produkter att ta till för att få ner råproteinhalten i fodret i konventionell animalieproduktion. Inom ekologisk produktion är man inom mjölkproduktionen främst hänvisad till baljväxtriakt hemmaproducerat grovfoder. I grisproduktionen kan man inte använda syntetiska aminosyror för att anpassa proteinsammansättningen vid odling enligt KRAV:s regler. Det kan därför vara svårt att undvika överutfodring av kväve även inom ekologisk produktion.

Slutligen kan valet av odlingssystem påverka konsumtionsmönstren på så sätt att köttkonsumtionen ökar om köttet är billigt. Kanske är det så att en "ekologisk konsument" väljer att ändra sitt konsumtionsmönster mot mer cerealier och grönsaker och äter mindre kött vilket automatiskt leder till mindre kväveförluster. Sådana framtida förändringar av konsumtionsmönster är dock svåra att spekulera i och att säkert knyta till en viss odlingsinriktning.

### **Hur greppar ekolantbruket näringen?**

Det svenska åtgärdsprogrammet fokuserar på s.k. särskilt miljö känsliga områden och i dessa områden arbetas det på många fronter mot kväveläckaget; via lagstiftning, miljö stöd och rådgivning. Kampanjen Greppa Naringen arbetar med kompetensutveckling av lantbrukarna dels ge-

nom kurser om åtgärder mot växtnäringsläckage och dels via enskild rådgivning. Kampanjen startar i år (2001) i Skåne, Halland och Blekinge med målgruppen gårdar med mer än 25 de eller 50 ha. Greppa Näringen planeras att inom något år utvidgas till fler län. Även lantbrukare med ekologisk produktion inom dessa områden omfattas av kampanjen och de rådgivare som utför enskild rådgivning på de ekologiska gårdarna har speciell ekologisk kompetens. På motsvarande sätt planeras särskilda kurser med inriktning på växtnäringsproblematiken i ekologiskt lantbruk.

Kampanjen syftar till att på varje gård anpassa åtgärderna så att de gör mest nytta. Parallellt merd rådgivning samlas kunskap om åtgärder och ekonomin i åtgärderna i en uppslagsbok på projektets hemsidan [www.greppa.nu](http://www.greppa.nu). Än så länge är uppslagsboken inte komplett. Särskilt på den ekologiska sidan saknas uppgifter, men uppslagsboken kompletteras efterhand. Hemsidan är tillgänglig för alla oberoende av om man tillhör Greppa Näringens målgrupp eller ej.

Mycket talar för att kväveläckaget oberoende av odlingssystem bäst kontrolleras genom ökad kunskap om enskilda odlingsåtgärder påverkan på kväveförlusterna och att åtgärd för åtgärd vidtas på gården.

## Referenser

- Rapporter från Jordbruksverket 1999:23. Ammoniakförluster från jordbruket – förslag till delmål och åtgärder. Ref. Magnus Bång och Evert Jonsson.
- Rapporter från Jordbruksverket 2000:1. Sektordmål och åtgärdsprogram för reduktion av växtnäringsförluster från jordbruket. Ref. Bertil Albertsson, Mats Kvist och Johan Löfgren.
- Rapporter från Jordbruksverket 2001:11. Ekologiska jordbruksprodukter och livsmedel – Aktionsplan 2005. Ref. Ragni Andersson.
- Statens jordbruksverks föreskrifter SJFS 1999:79. Statens jordbruksverks föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket.
- Svensk författningssamling SFS 1998:899. Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.
- Svensk författningssamling SFS 1998:915. Förordning om miljöhänsyn i jordbruket.
- Torstensson, G., Gustafson, A., Bergström, B. och B. Ulén. et al. 2000. Utredning om effekterna på kväveutlakning vid övergång till ekologisk odling. Ekohydrologi 56. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet

Föredragshållare: Börje Lindén,  
Arthur Granstedt, Kristian  
Thorup-Kristensen och Stina  
Olofsson

Moderator: Eva Salomon, Institu-  
tet för jordbruks- och miljöteknik

Sekreterare: Ulrika Geber,  
Centrum för uthålligt lantbruk,  
SLU

# HUR HUSHÅLLER VI BÄTTRE MED KVÄVE?

## - Anteckningar från rundabordssamtalet

Viktiga forskningsområden som identifierats vid rundabordssamtal i grupper:

- Kartlägga skillnader mellan ekologiskt och konventionellt jordbruk i olika delar av Sverige
- Hur kan mineraliseringen av kvävet i gröngödsel/vallskörde-  
resten styras
  - Vad gör vi med överskottet av kvävet i oskördad biomassa på hösten
  - Hantering av organiska materialet som omsätts långsamt
  - Nedmyllningstid, i olika delar av Sverige
  - Biogasrötning – möjlighet för spannmålsgräddor
  - Arter/blandningar
    - Baljväxtodlingens betydelse för ökad kväve-  
mineralisering
- Kombisåddmaskin för flytgödsel i samband med sådd
- Stallgödselspridning på hösten, bra/dåligt i olika delar av lan-  
det för olika gödseltyper
- Fastgödsel och ammoniakavgång
  - Vad absorberas av omkringväxande vegetation
- Styrning av proteintillgång i utfodringen för att minska kväve-  
överskottet, helsädesensilage

### Kommentarer

*Gröngödsling och hur vi styr nedmyllningstid*

Kristian Thorup Kristensen: För att vi ska kunna utnyttja kvävet är det viktigt att planera växtföljden, men även åtgärderna för att säkra det kväve som gröngödslingsgrödan redan säkrat är viktiga.

*Kartlägga skillnader mellan konventionellt och ekologiskt jordbruk*

Arthur Granstedt: Positiv skillnad bygger på balans mellan växtodling och djurhållning. Visa på miljö fördelar, att kväveöverskottet kan minska med 50 %.

“Ecotrader” som riktar sig mot spannmålsodlare riskerar att öka miljöförluster då det bara blir ett byte av gödselslag.

Vid djurfri eller biogafri brukning blir effekten att det blir en utarmning av jorden på mineralämnen.

*Fastgödsel*

Stina Olofsson: Resultat visar att det blir bättre mineralisering av kvävet till nästkommande gröda då fastgödseln sprids på hösten. Vid vårspridning kan det vara risk för att kvävet mineraliseras först nästkommande höst.

### *Kombisådd av flytgödsel*

Börje Lindén: Betrakta flytgödseln som konstgödsel. Vi kanske har kvävebrist på våren och om det finns placerad gödsel leder det till gynnsamt upptag av både kväve, fosfor och kalium.

Jämn spridning av stallgödseln ger större fastläggning än om det är koncentrerat, som i sträng. Det blir mer växtnäring över till grödan.

Kurt Hansson: Försök med rötat biovinass (biprodukt till jästframställning) i havre visar en ökning av skördarnas relativavkastning i förhållande till ingen biovinass med: 122 % för ytspritt biovinass, 131 % för spritt med släpplangar och 153 % för radmyllat biovinass.

Kombisådd är en viktig teknikutveckling.

Artur Granstedt: Det är skillnad mellan flytgödsel och organsikt bundet kväve. Det är inte samma problematik med organiskt kväve som med ammonium. Det är jorden vi ska gödsla inte grödan.

### **Hur tillväxer en fånggröda tillräckligt snabbt efter skörd av huvudgröda?**

Börje Lindén: Det är för sent att så fånggrödan på hösten i Sverige. Vi bör forska på hur vi ska så in i olika grödor för att åstadkomma tillräckligt snabb tillväxt hos fånggrödan.

Kristian Thorup Kritenssen: Vi arbetar också med insådd i huvudgrödor om inte annat för att minska jordbearbetningen. Intressanta arter är cikoria med djupt rotsystem, samt oljerättika och raps som går djupt ner i markprofilen på hösten.

### **Kommentarer från auditoriet**

Det talas sällan om den roll som de aeroba bakterierna spelar i jorden och det arbete de utför.

Det krävs styrmedel för att skapa incitament för att förändra. Vad krävs av oss politiker? Det finns begränsade styrmedel med skatt, stöd o.s.v. Vi behöver utveckla nya tekniker även inom detta område.

# FÖRSIKTIGHETSPRINCIPEN - RETORISKT SLAGORD ELLER VÄRDEFULL MILJÖPOLITISK PRINCIP?

Att bättre tänka efter före. Så lyder ofta receptet på framgång i miljöarbetet. I de fall som miljöstörningar introduceras utan tillräcklig eftertanke blir nämligen problemen ofta allvarliga. Förbränning av fossila bränslen som påverkar klimatet, användning av freoner som bryter ned ozonskiktet, samt spridning av miljögifter såsom DDT och PCB exemplifierar detta. Tidsintervallet från störningarnas introduktion, till dess effekter och problem uppstod, upptäcktes, och småningom började åtgärdas var mycket lång i samtliga dessa fall<sup>1</sup>.

Ibland kan grundläggande kunskapsbrister förklara tidsspannet mellan introduktion och åtgärder, men ofta har tidiga varningar ignorerats vilket medfört onödiga skador och omställningsproblem<sup>2</sup>. Det finns skäl att fråga sig dels varför varningar inte bättre hörsammats, dels hur vi på ett systematiskt sätt bättre kan tänka efter före, trots bristfälliga kunskaper.

I denna korta<sup>3</sup> artikel diskuteras *försiktighetsprincipen* och dess betydelse. Syftet är att belysa hur ett tänkande för ökad försiktighet kan utvecklas i de fall vi saknar full kunskap om effekter av olika verksamheter. Artikeln diskuterar på vilka grunder och hur långt det är rimligt att tillämpa dels förebyggande försiktighetsmått, dels utfasning av verksamheter som kan skada miljö och hälsa. Resonemangen exemplifieras med två störningar som valts bort i det ekologiska lantbruket – kemikalier och genmodifierade organismer (GMO).

## **Försiktighetsprincipen och sunt förnuft**

Den miljöpolitiska princip som vi kallar försiktighetsprincipen är egentligen en spegling i samhället av vad många skulle kalla sunt förnuft. Tänk dig en riktigt djup ravin som korsas av en halvtrasig hängbro. Skulle du chansa och försöka gå över bron om du var osäker på hållfastheten? Knappast. Få människor skulle agera som om hängbron vore säker. Få skulle gå över, såvida det inte var absolut nödvändigt, eller såvida nyttan av en övergång inte var stor. De flesta skulle söka alternativa sätt eller åtminstone känna sig för, steg för steg, innan de rusade ut på bron. Få hade utan någon form av bevis lyssnat på den som hävdade att en övergång var säker. De flesta skulle, på dessa sätt, agera mycket försiktigt.

Försiktighetsprincipen är ett slags politisk kodifiering i samhället av ett sådant försiktigt beteende. På så vis är principen av gammalt datum, även om den som explicit begrepp växte sig stark först under nittioalet. I svensk miljölagstiftning har försiktighetsresonemang tillämpats sedan sextioalet. Exempelvis var miljöskyddslagens förebyggande regler för t.ex. industrianläggningar tillämpliga så snart utsläpp

skedde, oavsett om miljöskada uppstod eller ej, och helt oberoende av kunskapsläget om miljöeffekter<sup>4</sup>.

Varför då dagens debatt om försiktighetsprincipen? En anledning är att flera regelverk i samhället utgår från ett motsatt förhållningssätt. EU:s regler för existerande kemiska ämnen är det kanske tydligaste exemplet<sup>5</sup>. En grundregel i dessa regler är att inte bara farlighet, utan även exponering för ett farligt ämne måste påvisas innan kemikalien i fråga kan regleras. Det leder oss in på begreppet risk och den för miljö och hälsa ofta skadliga riskfundamentalismen.

### **Risk - ett koncept med begränsningar**

Med *risk* avses ofta produkten av farlighet och vanlighet, exempelvis ett kemiskt ämnes inneboende farliga egenskaper och sannolikheten för att någon exponeras för detta farliga. Standardmodellen för risk ger uttryck för en kassaskåpstanke. Det farliga medför inte någon fara så länge det är inlåst. Carcinogena ämnen får finnas på laboratorier men inte i nappar för småbarn. Om vi för stunden glömmer den förment objektiva grunden i riskkonceptet, så tycks tankegången någorlunda sund – skulle vi ha kvantitativ vetenskaplig kunskap om farlighet och exponering så kan risker någorlunda beräknas och i förlängningen möjligen hanteras<sup>6</sup>.

Ett problem är dock att vi i de flesta fall som rör miljö- och hälsoeffekter saknar till och med grundläggande kunskap. Kunskapsbrist är faktiskt ett normaltillstånd. En anledning till detta är att naturliga system – från immunsystem till ekosystem – ofta karaktäriseras av hög komplexitet med dynamisk växelverkan och icke-linjära samband. Det gör att inte ens omfattande vetenskapligt baserade kunskaper om exempelvis kemikaliers inneboende egenskaper och aktuella exponeringsförhållanden alltid räcker för att beräkna effekter, särskilt inte när ämnen orsakar synergistiska effekter<sup>7</sup>. Inte heller fallstudier av reella effekter på vissa organismer vid specifika tidpunkter räcker särskilt långt vid extrapolering till andra individer, andra arter eller till effekter av långtidsexponering. Därav svårigheten att fastställa halter i miljön, för exempelvis kemiska bekämpningsmedel, vid vilka inga toxiska effekter uppstår på hälsa eller den biologiska mångfalden.

Situationer där kunskap finns om en kemikalies eller ett systems kvalitativa egenskaper, men där kvantitativ information om respektive parameters relevans saknas, karaktäriseras av *osäkerhet*. Ett exempel är när vi känner en kemikalies inneboende egenskaper, men inte rådande exponeringsförhållanden. När vi inte ens känner de inneboende egenskaperna råder *okunskap*. Sådant var läget gällande freoner före 1974, då de första rapporterna<sup>8</sup> om potentiell inverkan på ozonskiktet kom. Till sist kan även *obestämbarhet* råda, dvs när effekter inte går att förutse<sup>9</sup>. Modifiering av DNA med hjälp av genteknik är exempel på en sådan situation<sup>10</sup>.

I situationer karaktäriserade av vetenskaplig osäkerhet, okunskap eller obestämbarhet fungerar standardmodellen för riskbedömning och riskhantering dåligt<sup>11</sup>. Även om kunskap skulle finnas så er-



känner standardmodellen varken subjektiva riskuppfattningar som berör människor, eller det faktum att varje expert som utför riskbedömningar bär på värdeladdade uppfattningar. Följden blir att experternas värderingar får större utrymme än allmänhetens. Sammantaget blir en hög tilltro till riskkonceptet problematisk utifrån såväl miljö- och hälsoperspektiv som demokratiska värden. Än värre blir det om risk *måste* påvisas för att kemikalier eller genmodifierade organismer ska kunna regleras. Försiktighetsprincipen är ofta tänkt att motverka handlingsförslamning i sådana lägen.

### **Försiktighetsprincipen och dess innebörd**

Idag uttrycks försiktighetsprincipen explicit i folkrättsligt bindande eller politiskt förpliktande internationella överenskommelser, i EU:s fördrag, samt i nationell miljöpolitik och miljölagstiftning<sup>12</sup>. Principen har också varit föremål för en omfattande akademisk diskussion<sup>13</sup>. Styrkan och tydligheten i förekommande definitioner varierar.

I den svenska miljödebatten har hänt att motståndare till ett försiktighetstänkande tillskrivit principen en vulgärt stark innebörd (i syfte att sedan argumentera mot denna) i stil med: "Verksamheter skall inte påbörjas såvida de inte kan påvisas vara utan risk för människors hälsa eller miljön." Eftersom jag hittills inte hört andra än kritiker av försiktighetsprincipen framföra en sådan tolkning, och eftersom ofarlighet inte går att bevisa och nollrisksamhällen är en omöjlighet, så lämnar jag denna tolkning. En däremot ofta refererad rimlig formulering av försiktighetsprincipen finns i Riodeklarationens princip nr. 1514 :

*Om hot om allvarlig eller oåterkallelig skada uppstår, skall brist på fullständig vetenskaplig säkerhet inte användas som ett skäl för att skjuta upp kostnads-effektiva åtgärder för att förhindra miljöförsämring.*

Som framgår underkänner skrivningen avsaknad av vetenskapliga bevis som enda skäl för att skjuta åtgärder på morgondagen. Samtidigt uppmanar principen inte till handling vid allvarliga miljöhot och medger därmed att andra skäl mycket väl kan hindra åtgärder från att vidtas. Många andra tolkningar av försiktighetsprincipens innebörd är starkare än Riodeklarationens och har sammanfattats i formeln<sup>15</sup>:

*Om det föreligger ett hot, som är osäkert, så måste någon form av åtgärder vidtas.*

Satsen rymmer fyra dimensioner – om *hot* (något är potentiellt farligt), *osäkerhet* (vetenskapliga bevis saknas), *åtgärder* (t.ex. reglering), samt *tvång* (reglering måste ske). Diskussionen i det följande accepterar tentativt denna uppfordrande tolkning.

En första viktig fråga i resonemang om försiktighet är vid vilka hot och för vilken grad av allvarlighet försiktighetsprincipen är relevant. Ett svar lyder att principen bör tillämpas när den potentiella skadan antas

dels beröra flera systemnivåer, stor skala, långa tidsintervall samt interagerande samhällssystem och naturliga system, dels vara av irreversibel eller ackumulerande karaktär<sup>16</sup>. I de fall hot mot pliktetiskt baserade värden upplevs måste även sådana beaktas. En viktig fråga i sammanhanget är vilken referensram som väljs när ett hot inom exempelvis livsmedelsproduktionen ska karaktäriseras – konventionella eller ekologiska odlingssystem?

En andra frågeställning rör hantering av osäkerhet och vilken grad av "bevisning" av hotet som krävs för att åtgärder ska vidtas. Förslagsvis bör tolkningen vara tillåtlig och erkänna kunskap genererad även relativt långt utanför den traditionella (natur)vetenskapens domäner. Tvärvetenskapligt baserad kunskap, erfarenhetsbaserade insikter, lokal och praktisk kännedom, lekmanabedömningar, jämförelser med likartade teknologier, o.s.v. kan vara viktiga. Den subjektiva uppfattningen av risk och osäkerhet gör att berörda människor bör ges god möjlighet att medverka i processen. Det är dock rimligt att den huvudsakliga bevisbördan läggs på den som vill ta i bruk en ny och potentiellt riskfylld teknologi, såsom utsättning av GMO eller användning av nya bekämpningsmedel, sk omvänd bevisbörda.

När avgörandet sedan sker om vilka åtgärder som ska vidtas och hur de bör implementeras måste en avvägning ske mellan potentiell skada och potentiell nytta. Ett grundläggande problem är att identifiera nytta och kostnad, inte minst i de fall en uppenbar nytta nära i tiden (kortsiktig vinst), ska vägas mot diffusa kostnader i framtiden eller på annan plats (långsiktig global miljöskada). Normalt är det lättare att motivera restriktioner för ny teknik än att fasa ut gammal. En viktig riktlinje i sammanhanget är dock substitutionsprincipen, enligt vilken dokumenterat farliga kemikalier eller teknologier ska ersättas med mindre farliga alternativ som svarar mot samma bakomliggande syfte. Även här är allmänhetens deltagande viktigt – vilka annars ska avgöra nytta och kostnader?

### **Exemplet genmodifierade organismer**

När det gäller GMO är det svårt att bedöma såväl farlighet som vanlighet, ibland i grunden omöjligt<sup>17</sup>. Det beror till viss del på att genmodifiering som sådan är förenad med obestämbarhet, men också på att riskforskningen ännu är allvarligt eftersatt. Det senare medför en, i förhållande till den snabba introduktionen av GMO världen över, omfattande osäkerhet och okunskap. Därtill kommer svårbedömda effekter i socioekonomiska system.

Försiktighetsprincipen talar för att riskbedömningar för GMO bör omfatta direkta, indirekta och långsiktiga effekter, samt att eventuell introduktion av GMO bör ske steg för steg i måttlig takt med fortlöpande utvärdering. Substitutionsprincipen ger dock företräde för bättre kända och mindre riskfyllda växtsorter eller andra sätt att uppfylla bakomliggande behov, t.ex. livsmedelssäkerhet. Bevisbördan faller på den som vill introducera en GMO.

Riskbedömningarnas inneboende begränsning leder även till

att vissa särskilt svårbedömda eller farliga GMO bör undvikas. Markörgener med resistens mot antibiotika är ett exempel; GMO med okontrollerad utsöndring av toxiner från växtdelar som rötter och pollen ett annat.

Aldrig så goda riskbedömningar ersätter dock inte behovet av väl utvecklade regelverk om försiktighetsmått, märkning och skadeståndsansvar å ena sidan, och allmänhetens medverkan å andra sidan. Då sådana regelverk inte föreligger idag bör GMO inte introduceras ännu.

För det ekologiska lantbruket är detta inget problem. Där har försiktighetsprincipen fått en stark tolkning och GMO förbjudits. På kort sikt är det definitivt en klok försiktighetsstrategi för hållbar utveckling. På längre sikt kan det vara en vinnande strategi som dels tillgodoser många konsumenters önskemål om begränsat risktagande, dels erbjuder en alternativ, lågintensiv och hållbar utvecklingsväg för svenskt lantbruk.

<sup>1</sup> Se vidare om denna tidsproblematik i exempelvis Lundgren, L. och J. Thelander, *Nedräkning pågår. Hur upptäcks miljöproblemen? Vad händer sedan?* (Stockholm: Naturvårdsverket, 1989).

<sup>2</sup> European Environmental Agency, *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000* (Copenhagen: EEA, 2001), sid 183 ff.

<sup>3</sup> Någon möjlighet till en full genomgång av diskussionerna om försiktighetsprincipen medges in på detta utrymme.

<sup>4</sup> Miljöskyddslagen (1969:387), paragraf 1 i kombination med 4-6, 10 och 18.

<sup>5</sup> Se exempelvis Council Regulation (EEC) No 793/93 on the evaluation and control of risks of existing substances.

<sup>6</sup> För en översikt av riskbegreppet och dess utveckling, se Eduljee, G. H., "Trends in risk assessment and risk management," *The Science of the Total Environment* 249 (2000), pp. 13-23.

<sup>7</sup> Se vidare i Kemikalieutredningen, *Varor utan faror*, SOU 2000:53 (Stockholm: Miljödepartementet, 2000).

<sup>8</sup> Molina, M. och F.S. Rowland, "Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes: Chlorine Atom-Catalysed Destruction of Ozone", *Nature* 28 June, 1974.

<sup>9</sup> Detta kan bero på att vi stör de processer vi studerar, eller på att processer i sig är okontrollerbara eller slumpartade.

<sup>10</sup> Se vidare om riskkonceptets begränsningar gällande genmodifiering i Karlsson, M., Att skilja agnarna från vetet – om hållbar användning av genmodifierade organismer, *Sveriges utsädesodlarförenings tidskrift*, 2001:1.

<sup>11</sup> För ytterligare diskussion om riskbegreppet, se Stirling, A mfl, *On Science and Precaution in the Management of Technological Risk*, University of Sussex, 1999; eller Chevassus-au-Louis, B., *Prevention, precaution, consumer involvement: which model for food safety in the future?* OECD Conference on the scientific and health aspects of

genetically modified foods, Edinburgh, February 28th-March 1st 2000.

- <sup>12</sup> Exempel finns i FN:s ramkonvention om klimatförändringar (artikel 3), EG-fördraget (art 174), miljöbalken (1999:808) 2 kap 3§. Se översikter i B. A. Weintraub, 'Science, International Environmental Regulation, and the Precautionary Principle: Setting Standards and Defining Terms', *New York University Environmental Law Journal* 1, p. 173-224; eller EG-kommissionen, *Meddelande från kommissionen om försiktighetsprincipen*, KOM (2000) 1.
- <sup>13</sup> Se exempelvis antologierna redigerade av O' Riordan, T. och J. Cameron (eds), *Interpreting the precautionary principle* (London: Earthscan, 1994); samt Raffensberger, C. och J. Tickner (eds), *Protecting Public Health and the Environment: Implementing the Precautionary Principle* (Washington DC: Island Press, 1999).
- <sup>14</sup> UNCED, Report of the Conference of the UN on Environment and Development (New York: UN, 1992).
- <sup>15</sup> För härledning av satsen [min översättning] och dess innebörd, byggd på förekommande definitioner, se Sandin, P. Dimensions of the Precautionary Principle, *Human and Ecological Risk Assessment* 5, 5, pp. 889-907 (1999).
- <sup>16</sup> Barrett, K., *Applying the precautionary Approach to Living Modified Organisms*, Intergovernmental Committee for the Cartagena Protocol on Biosafety, Montpellier, France, December 11-15, 2000.
- <sup>17</sup> Se vidare i Karlsson, a.a.

# FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET - ETISKE ASPEKTER OG HÅNDFASTE KONSEKVENSER

Forsigtighedsprincippet er generelt ved at vinde indpas i debatten omkring jordbrug, miljø og sundhed og i den dertil knyttede lovgivning. Begrebet "forsigtighedsprincip" bruges imidlertid i flere forskellige betydninger, som det for eksempel fremgik af den danske Miljøstyrelses konference om forsigtighedsprincippet (Miljøstyrelsen, 1998). I det følgende anvendes en forståelse af begrebet der har rod i det tyske "Vorsorgeprinzip", som blev anvendt i lovgivningsmæssig sammenhæng for første gang i 1976. Ifølge dette princip byder ansvaret overfor fremtidige generationer at det naturlige grundlag for liv skal bevares og at irreversible skader skal undgås (Boehmer-Christiansen, 1994). Princippet udmøntes i praksis ved:

- at forebygge skader på miljø og sundhed, selv om der ikke haves et afgørende videnskabeligt bevis for at skaden vil ske
- tidlig påvisning af risici gennem omfattende forskning
- reduceret udslip af forurenende stoffer og fremme af renere teknologier

## **Forsigtighedsprincippet i økologisk jordbrug**

Forsigtighedsprincippet findes intetsteds direkte formuleret i IFOAM's Basic Standards eller i Avlsgrundlaget for den danske Landsforening for Økologisk Jordbrug (IFOAM, 2000; LØJ, 2001). Men i praksis har økologisk jordbrug anvendt et forsigtighedsprincip og dette er også blevet klart formuleret af økologer i de senere år (Refsgård, 2001; Kirschenmann, 1998). Forskningscenter for Økologisk Jordbrug har i den danske debat om værdier og principper i økologisk jordbrug foreslået forsigtighedsprincippet er et af tre generelle principper (FØJO, 2000; Alrøe and Kristensen, 2001a). De to øvrige principper er nærhedsprincippet og kredsløbsprincippet (der andetsteds er betegnet "the systems integrity principle"). Sådanne principper kan danne basis for at tage stilling til nye teknologier i den økologiske praksis og i den forskning der søger at bidrage til udviklingen af økologisk jordbrug .

I økologisk jordbrug er brugen af industrielt fremstillede pesticider og andre miljøfremmede stoffer generelt ikke tilladt. Ligeledes er genetisk modificerede organismer (GMO) heller ikke er tilladt. I kraft af disse forbud mod pesticider og genetisk modificerede organismer kan eksempelvis risikoen for forekomst af pesticider i fødevarer, drikkevand og miljø minimeres. Denne udelukkelse kan betragtes som et andet og mere vidtgående ønske om forsigtighed og omsorg i omgangen med naturen end den risikovurdering og brug af grænseværdier, som ligger til grund for anvendelsen af pesticider i konventionelt landbrug. I stedet for at vurdere risici ud fra den i dag tilgænge-

lige viden om uønskede effekter, spredning, og omsætning af stofferne, fjernes den usikkerhed der er forbundet med pesticidanvendelsen, ved helt at undlade brugen. Dette økologiske ønske om forsigtighed understøttes af at der udvikles andre måder at drive jordbrug på, som ikke er afhængig af disse teknologier.

Som det fremgår af de økologiske målsætninger, bygger økologisk jordbrug på en betragtning om at mennesket er en del af naturen og at mennesket har en moralsk pligt til at tage hensyn til naturen. Naturen opfattes som et meget komplekst, sammenhængende system, og mennesket har ikke altid viden nok til at overskue konsekvenserne af forskellige konkrete handlinger eller teknologier. Jordbrugeren bør derfor samarbejde med naturen og nyttiggøre den frem for at bekæmpe og kontrollere den. Forsigtighedsprincippet i økologisk jordbrug kan således begrundes i erkendelsen af vores begrænsede viden om naturen og risikoen for at vi skader noget, som vi selv er en del af. Ud fra denne tankegang kan der argumenteres for at forsigtighedsprincippet er et egentligt etisk princip, ligesom for eksempel det moralske hensyn til andre mennesker, til dyr, osv. (Alrøe and Kristensen, 2001b). I forhold til de meget udbredte nytteetiske (utilitaristiske) argumenter, kan forsigtighedsprincippet således ses som en udvidelse af det grundlag som moralske beslutninger træffes ud fra, til at inkludere de ukendte konsekvenser såvel som de kendte.

### **Risiko og usikkerhed - konkrete eksempler på konsekvenser af forsigtighedsprincippet**

Forsigtighedsprincippet kan også anskues i forhold til den gængse økonomiske beslutningsteori, der skelner mellem beslutninger under risiko og under usikkerhed. Traditionelt skelner man mellem risiko og usikkerhed, hvor risiko bruges om udfald der kan beskrives ved en statistisk sandsynlighedsfordeling, mens usikkerhed betegner udfald hvor man ikke kender sandsynligheden – eller hvor udfaldsrummet ikke kan afgrænses. Usikkerhed er altså et udtryk for de usikre og ukendte konsekvenser en given beslutning kan få, og som vi ikke kan sætte tal på (se uddybning i Miljøstyrelsen, 1999a; Dubgaard & Christensen, 1999; Ingemann, 1999). Forsigtighedsprincippet kan anses som et forsøg på at operationalisere denne usikkerhed.

Ingemann (1999) skelner i denne forbindelse mellem fejlvenlige og risikable teknologier. Fejlvenlige teknologier og deres effekter er overskuelige og tillader tilbagetog. Risikable teknologier er derimod karakteriseret ved uoverskuelighed og irreversibilitet, hvilket betyder at den viden som teknologien bygger på, medfører en betydelig mængde ikke-viden – vi ved at vi ikke ved nok om konsekvenserne af at anvende risikable teknologier. Eksempler på risikable teknologier i jordbruget er brugen af pesticider, antibiotiske vækstoffremmere, og genetisk modificerede organismer.

Risikovurdering for pesticider er hovedsagelig baseret på eksperimentelle data hvor giftighed og andre miljørelevante egenskaber måles under laboratorieforhold, markforsøg og lignende.

Erfaringsbaseret viden fra overvågning af miljø og sundhed har dog fået stigende betydning i de senere år – specielt efter iværksættelsen af et omfattende monitoringsprogram for grundvandet. Godkendelse af nye pesticider kan dog kun i meget begrænset omfang hvile på erfaringsbaseret viden, da der som regel er et betydeligt tidsspand mellem anvendelse af et pesticid og målelige effekter i form af grundvandsforurening eller sygdom (se endvidere Miljøstyrelsen, 1999b.)

Det var overraskende for mange at myndighederne fra midten af 90'erne kunne påvise, at en del pesticider forekom i grundvandet. Den risikovurdering der lå til grund for godkendelsen af disse pesticider, forudså altså ikke muligheden for nedsivning til grundvandet. Dette er et eksempel på at håndtering af risici ud fra den eksisterende viden ikke er tilstrækkelig til at undgå de uønskede konsekvenser der skjuler sig i usikkerhed og uvidenhed. Det er for eksempel senere blevet dokumenteret at pesticider selv i lerjord relativt hurtigt kan sive ned til grundvandet gennem sprækker og revner fra istiden, og der er blevet igangsat en række forskningsaktiviteter der skal afhjælpe den manglende viden på området (Miljøstyrelsen, 1999b).

Selv om godkendelsesproceduren i dag kræver undersøgelse af et langt større antal risikofaktorer end tidligere, vil der altid eksistere en vis usikkerhed i forbindelse med pesticidanvendelse. Det skyldes til dels, at det af økonomiske og etiske grunde normalt ikke vil være muligt at undersøge alle fysiske og biologiske forhold, der kan tænkes at påvirke pesticiders opførsel i naturen og virkning på mennesker. Gennem dyreforsøg kan der udledes statistiske sandsynligheder for, at en rotte vil få kræft, når den udsættes for forskellige doseringer af et pesticid. Overførsel af sådanne resultater til risikovurdering for mennesker hviler imidlertid på antagelser der ikke kan testes til bunds, da eksperimenter med mennesker er udelukket. Endvidere vil der principielt altid være en sandsynlighed for at et pesticid kan have virkninger, som man i dag ikke gør sig nogen forestilling om – udfaldsrummet kan ikke afgrænses. En risikovurdering kan derfor aldrig være fuldstændig, den vil altid være forbundet med mere eller mindre usikkerhed og uvidenhed.

Et andet eksempel på risikable teknologier er den hidtidige anvendelse af antibiotiske vækstfremmere i det konventionelle landbrug. Konsekvenserne af denne anvendelse kan ikke indgå som grundlag for en regulering af anvendelsen, før de er dokumenteret. Og når der foreligger dokumentation for, at der er sammenhæng mellem vækstfremmere og resistensudvikling i miljøet, så er resistensudviklingen sket. Et tredje eksempel på en teknologi der kan have uoverskuelige og måske irreversible effekter er anvendelsen af genetisk modificerede organismer.

Der er imidlertid mange andre nye teknologier der bruges eller overvejes i økologisk jordbrug (se fx FØJO, 2000). Brugen af "naturlige" sprøjtemidler diskuteres ofte. Og der er også (bl.a. fra u-landene) argumenter for at anvende visse former for genteknologi i økologisk jordbrug. Stillet overfor disse teknologiske valg er der brug for en klar

forståelse af forsigtighedsprincippet og en klar stillingtagen til hvordan det skal bruges i økologisk jordbrug.

## **Konklusion**

En fortsat udvikling af økologisk jordbrug som en vigtig faktor i en generel bæredygtig udvikling af jordbruget, vil være afhængig af grundige diskussioner og undersøgelser af de grundlæggende værdier og principper i den økologiske bevægelse, og hvordan disse skal udmøntes i praksis. Forsigtighedsprincippet udgør et væsentligt element i denne diskussion.

## **Referencer**

- Alrøe, H.F. and Kristensen, E.S. (2001a) Values in organic farming and their implications. In: *Food Safety, Food Quality and Food Ethics. The Third Ethics Congress of the European Society for Agriculture and Food Ethics. EurSafe 2001 Preprints*, p. 115-116. A&Q, University of Milan, Italy.
- Alrøe, H.F. and Kristensen, E.S. (2001b) Towards a systemic ethic. In search of an ethical basis for sustainability and precaution. *Environmental Ethics* (forthcoming).
- Boehmer-Christiansen, S. (1994) The precautionary principle in Germany - enabling government. In: *Interpreting the precautionary principle*, p. 31-68. (Edited by O'Riordan, T. and Cameron, J.). London: Earthscan.
- Dubgaard, A. & J.L. Christensen (1999) *Økonomisk fortolkning af forsigtighedsprincippet i relation til pesticider*. Konsulentrapport til udvalget til vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelse (Bichel-udvalget). Miljøstyrelsen, København.
- FØJO (2000) *Principper for økologisk jordbrug. Notat udarbejdet til FØJO's Brugerudvalg*, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Foulum. [[http://www.foejo.dk/DK/sider/debat/index\\_deb.html](http://www.foejo.dk/DK/sider/debat/index_deb.html)]
- IFOAM (2000) *Basic standards for organic production and processing*, International Federation for Organic Agriculture Movements, Mar del Plata, Argentina. [<http://www.ifoam.org>].
- Ingemann, J.H. (1999) *Beslutningsprincipper og institutionelle perspektiver*. Konsulentrapport A.4.2 til Den Tværfaglige Økologigruppe under Bichel-udvalget. Miljøstyrelsen, København.
- Kirschenmann, F. (1998) The Organic Rule: An opportunity to test the Precautionary Principle. *The Networker* 3(1):IV [[http://www.sehn.org/Volume\\_3-1\\_4.html](http://www.sehn.org/Volume_3-1_4.html)]
- LØJ (2001) *Landsforeningen Økologisk Jordbrugs avlsgrundlag og regler for økologisk jordbrug 2001-02*, Landsforeningen Økologisk Jordbrug, Århus.
- Miljøstyrelsen (1998) *Forsigtighedsprincippet. Udskrift og resumé fra Miljøstyrelsens konference om forsigtighedsprincippet*. Miljønyt nr. 31, Miljøstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet, København.
- Miljøstyrelsen (1999a) *Rapport fra underudvalget for produktion, økonomi*



- og beskæftigelse*. Rapport til Bichel-udvalget. Miljøstyrelsen, København. [<http://www.mst.dk/kemi/03050000.htm>]
- Miljøstyrelsen (1999b) *Rapport fra underudvalget for miljø og sundhed*. Rapport til Bichel-udvalget. Miljøstyrelsen, København. [<http://www.mst.dk/kemi/03050000.htm>]
- Refsgård, H. (2001) Pressemeddelelse fra Økologiens Hus, 21. februar 2001. [<http://www.okologiens-hus.dk/Laesestof/Pressemeddelelser/21022001b.htm>]







Paul Ciszuk  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU  
Kungsängens forskningscentrum  
E-post: Paul.Ciszuk@huv.slu.se

# HÖNSENS FODERVAL OCH PROTEINFÖRSÖRJNING

Svensk ekologisk hönsskötsel är idag starkt beroende av fiskmjöl, majs-glutenmjöl och potatisproteinkoncentrat för att kunna klara hönsens metioninförsörjning. Det går att göra att göra fullfoder till dagens högvärpande hybrider om 20 % av fodret får vara konventionellt odlat och importerat. Men förutom att det blir dyrt, särskilt för en mindre hönshållare som inte kan köpa i bulk, finns det invändningar och frågetecken ur ekologisk synpunkt vad gäller alla tre proteinfodermedlen. Metionin ingår i alla proteiner men problemet är att hönsen inte kan kompensera en lägre halt genom att äta mer av till exempel ärtor. Då blir det för mycket av andra aminosyror. Det krävs en viss balans.

## Fri tillgång på proteinkoncentrat

Vid Ekhaga försöksgård har vi sedan tio år i olika projekt med stöd av SJFR, Ekhagastiftelsen, Stiftelsen Forskning utan Djurförsök, Svenska Djurskyddsföreningen och Jordbruksverket intresserat oss för värp-hönsens proteinförsörjning och möjligheten att dra nytta av hönsens förmåga att själva välja och konsumera det de behöver. Kycklingar som fått lära sig att välja från sex veckors ålder klarar sig galant på helsäd och fiskmjöl vid tolv veckors ålder (Rehnström 1999). Omställning vid 16 veckor syns ofta fungera men kan inverka menligt i uppvärpningen (Rehnström 1999, Ciszuk et al 2001). Om man ser till gruppens genomsnittliga foderval stämmer det ofta mycket väl med gängse rekommendationer för näringsintag (Ciszuk et al 1998). Mätningar av individuellt foderintag visar dock på att den enskilda hönsens konsumtion kan variera högst avsevärt både i tiden och mellan enskilda individer (Burel et 2000).

Praktiska erfarenheter visar att fritt foderval från en meny bestående av helt vete, hel havre, fiskmjöl, vallbete/ensilage och salt+spårämnen+ätgrus fungerar väl vad av ser hönsens produktion och kondition (Ciszuk & Charpentier 1996, Ciszuk et al 2001, Ciszuk & Lennman, opubl). Dock kan man med höns som ISA-brun, Derco och Hyline-brun få fisksmak på äggen. Vita höns som LSL och Svenska hönan har inte gett sådana problem (Ciszuk & Charpentier 1996). En blandning av fiskmjöl och foderkalk (3:1) har visat sig problemfri vad gäller Derco i 100-grupper men inte helt säker när den prövats till Hyline i 300-grupper (Ciszuk & Lennman opubl). Om man har möjlighet kan man genom pelletering tillverka ett värmebehandlat koncentrat som har en smaklighet avpassad så att hönsen inte konsumerar mer koncentrat än vad som motsvarar 20 % av foderkonsumtionen (Ciszuk & Morén, opubl.). Ett koncentrat utan fiskmjöl har prövats men det behövs försök för att pröva om det ger samma äggproduktion som ett med fiskmjöl. Alternativet fiskmjöl + foderkalk ställer sig ännu så länge billigare.

## **Bete**

Bra bete på vall synes kunna ge en viss inbesparing av innefoder men kan inte ersätta behovet av ett metioninrikt kompletteringsfoder (Hult 1998). En konsumtion av 15 g torrt vallfoder per höna och dag ger beräkningsmässigt bara 6 % av energibehovet och 11% av metioninbehovet men mycket stora delar av vitaminförsörjningen (Ciszuk m fl. 2001). Säkert kan man skapa rikare beten för höns än vanlig vall med klöver och gräs. Bete på kompost kan vara ett sätt, men vi har vid Ekhaga ännu inte lyckats göra en så bra kompost att fiskmjölet har kunnat undvaras till högvärpare. Mask har inte lika hög metioninhalt som fiskmjöl (Schulz & Graff 1977).

## **Fiskprotein**

Fiskproteinet innehåller ungefär 3 % metionin att jämföra med knappt 2 % i protein från landlevande djur (Simon 1989). Mjölproteinet håller cirka 2,5 % och de metioninrikaste växtproteinerna drygt 2 % - grovt sammanfattat från gängse fodermedelstabeller. Fiskproteinet är således en resurs i sammanhanget. Tyvärr är den på väg att förstöras av utfiskning och utsläpp av miljögifter som dioxin och klorerade kolväten. Samtidigt finns stora mängder s.k. skräpfisk i våra insjöar som borde kunna tas tillvara kanske genom samensilering med spannmål eller kokt potatis. Myrsyrat ensilage av mört och braxen har prövats i orienterande försök (Sundås & Ciszuk, opubl.). Efter neutralisation med foderkalk åt hönsen motsvarande mängder som de gjorde av fiskmjöl. Äldre erfarenheter finns av fiskensilage men det fordras säkert ett betydande utvecklingsarbete för att man skall få fram ensileringsmetodik, som är rationell och ger ett foder som är helt säkert hygieniskt och utan risk för smakfel hos äggen.

## **Majsprotein**

Majs och majs glutenmjöl är väl etablerade som värdefulla fodermedel till höns sedan kanske 100 år. Majs kan inte odlas till mogen kärna i Sverige och det är besvärligt att det förekommer så mycket GMO-majs på marknaden.

## **Potatisprotein**

Potatisproteinet i sig är inte speciellt metioninrikt men uppenbarligen anrikas man metionin vid tillverkningsprocessen av det "Protamyl" som finns på marknaden. Kan man hålla borta GMO-potatisen?

## **Mjölprotein**

Höns konsumerar färsk eller syrad mjölk men det blir inte någon särskilt koncentrerad metioninkälla p.g.a. vatten, mjölsocker och fett. Kasein eller mager ost får däremot en hög metioninkoncentration medan den blir låg i vasslen. Om man håller höns i kombination med mjölk borde man genom en enkel ystning av en del mjölk kunna metioninförsörja hönsen.

## **Oljeväxtprotein**

Frön från korsblommiga växter som raps har en relativt hög metioninhalt. Dock kan man inte ge rapsmjöl till brunäggsvärpare p.g.a. risken för trimetylamina (TMA) i äggen. Solrosfrö håller väl så hög metioninhalt i proteinet som rapsfrö och har inga biverkningar på äggsmak men skalen gör att hönsen inte äter så mycket av helt frö eller presskaka. Protein från sesamfrö är särklassigt rikt på metionin och är ett utmärkt hönsfoder (Caldwell 1958) men den kräver varmare klimat och mjöl eller kaka finns inte på den svenska marknaden idag.

## **Två utvecklingsstrategier**

A. En långsiktigt hållbar aminosyraförsörjning bör kunna byggas på följande element:

- Djur med lägre metioninbehov och något lägre produktion per djur,
- Bete som ger smådjur, insekter och mikroorganismer,
- Komposter som ger smådjur, insekter och mikroorganismer,
- Kombination med nötkreatur,
- Kombination med fiske / fiskodling,
- Lokal produktion av: Potatisprotein, Kasein, Solroskross

B. Import av ekologiskt producerad sesamkaka eller växtförädling för att finna sesamsorter som går att odla i södra Sverige.

Om man väljer strategi B och är framgångsrik behöver sannolikt inte avla för någon särskild ekohöna utan kan fortsätta med de högproducerande hybriderna.

## **Referenser**

- Burel, C., Cizuk, P., Brännäs, E., Wiklund, B.-S., Kiessling, A. & Liljedahl, L.-E. 2000. Study on the individual feed choice in a group of hens using an automatic registration system. I: *Ecological Animal Husbandry in the Nordic Countries*. Proc.NJF-seminar No 303 Horsens, Denmark 16-17 Sept 1999, s 51-58.
- Caldwell, R.W. 1958. Sesame meal. In: *Processed Plant Protein Foodstuffs*, ed.: A.M.Altschul, Acad.Press, New York, pp.535-556.
- Cizuk, P. & Charpentier, L. 1996. Fritt foderval för värphöns. *Ekologiskt lantbruk, nr 20*, Inst. för växtodlingslära, SLU, Uppsala, s127-134.
- Cizuk, P., Charpentier, L., & Hult, E. 1998. Fritt foderval för ekologiska hönor. *FAKTAjordbruk nr 7*. SLU Publikationstjänst, 4s
- Cizuk, P., Sjelín, K. & Sjelín, Y. 2001. Vandringshönshus med olika inredning, gruppstorlek och utfodringssystem, (inlämnat manuskript till rapportserie, CUL, SLU)
- Hult, E. 1998. Köttfodermjöl som proteinkälla i fritt foderval för värphöns på bete. *Examensarbete 106, Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU*, 42 s
- Rehnström Katarina 1999. Kycklingarna klarar fodervalet. *Forskningsnytt om ekologisk landbruk i Norden, nr 1*, s 14-15
- Simon, O. 1989. I: *Protein metabolism of farm animals*, Ed. Bock m fl., Berlin

# EKOLOGISK SLAKTKYCKLING PÅ BETE

Arnd Bassler  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU  
Kungsängens Forskningscentrum  
Tel: 018-671668  
E-post: Arnd.Bassler@huv.slu.se

Ett forskningsprojekt är igång med syftet att testa och vidareutveckla ett alternativt, småskaligt uppfödningssystem som används av några bönder i USA. Kycklingarna föds upp från den tredje veckan på bete i burar (3,3 x 4,0 m och 0,6 m höga) som flyttas dagligen. Burarna saknar golv och innehåller foder- och vattenautomater. Kycklingarna kan inte lämna buren.

**Sommaren 1999** genomfördes ett pilotprojekt med 280 kycklingar i fyra burar på Ekhaga Försöksgård, SLU: I tre burar uppföddes tuppar av den konventionella hybriden "ROSS308" till nio veckors ålder med olika besättningsgrad och fri fodertillgång. I den fjärde buren fanns tuppar av rasen "Derco", en tung värphönsras, som blev tolv veckor gammal. Det blev ingen skillnad i tillväxt eller foderomvandling mellan ROSS grupperna med olika besättningsgrad (16, 20 and 26 kg/m<sup>2</sup>), men stor skillnad i slaktvikt (sv) och foderomvandling (fk) mellan ROSS (sv 3,6 kg, fk 2,5) och Derco (sv 1,8 kg, fk 3,3).

Dödligheten hos ROSS var oacceptabelt hög (11%), huvudorsaken syns vara den höga tillväxthastigheten.

**Sommaren 2000** uppföddes 300 ROSS hönor till tolv veckor i sex burar, två på betesvall (med nöt), två på slättervall och två utomhus på grus. Utfodring var restriktiv på två olika nivåer och motsvarade ca 65 och 75 procent av *ad libitum*-konsumtionen. Kycklingarna som gick på grus skulle göra det möjligt att få en uppfattning om hur mycket näring en kyckling kan få ut ur bete. Jämförelsen mellan bete och slätter skulle testa om kycklingar hittar fler insekter och maskar, som är relaterade till nötkreaturen, på betesvall. Vi vet att insekter och maskar har hög proteinhalt och ett värdefullt aminosyremönster.

- Vi fann ingen skillnad i tillväxt mellan bete och slätter.
- Kycklingarna på gräs var ca. fem procent tyngre (signifikant) än grupperna på grus.
- Kycklingarna verkade inte ha några problem orsakade av hög tillväxthastighet eller kroppsvikt. Slaktvikten låg mellan 2,0 och 2,3 kg.

**Sommaren 2001** uppföddes 1000 kycklingar i tolv burar. Grupperna bestod av hälften tuppar och hälften hönor. Vi jämförde två raser (ROSS 308 och den långsamväxande hybriden ISA 657), två utfodringsnivåer (*Ad libitum* och motsvarande 70 procent av *ad libitum*) och tre underlag (bete och grus utomhus och kutterspån inomhus), alltså tolv olika försöksled.

Förutom de mätningar som gjordes år 2000 tillkom beteendestudier vid fem, åtta och elva veckors ålder, bedömning av benhälsan vid sex och tolv veckors ålder och provtagningar för salmonella, coccidios och campylobacter spridda över uppväxtperioden. Data kommer att bearbetas under vinterperioden. (Se även postern "Berg, C. & Bassler A.: Benhälsa hos slaktkycklingar av konventionell respektive



långsamväxande typ" som visas på den här konferensen.)

Med början år 2000 togs även betesprover för att få en uppfattning om kycklingarnas effekt på betet, särskild förekomsten av klöver. Provtagningar kommer att fortsättas under år 2003.

Försök är i gång för att hitta ett enkelt sätt för konservering av ägg. Tanken bakom äggkonserveringen är att spara utsorterade ägg från värphöns året runt för att utfodra dessa till kycklingar under sommaren. Vi testade 18 kombinationer av ägg, krossat vete och melass med upp till fyra procent socker i torrsubstansen och upp till 45 procent torrsubstans i blandningen men lyckades inte att få igång en ensileringsprocess.

I ett försök med blandning av ägg och myrsyra (98 %), motsvarande från fyra till 24 liters myrsyra per ton ägg verkar vi ha lyckats att konservera äggen. Prover har tagits successivt under lagring i 18 månader och ska analyseras på ammoniak och pH. Om proteinkvaliten verkar acceptabel är nästa steg att undersöka hur de syrade äggen kan utfodras.

Arbetet finansieras av Ekhagastiftelsen och Jordbruksverket.

# UPPFÖDNING AV SLAKTKYCKLING UTAN KOCCIDIOSTATIKA

Lotta Waldenstedt  
Avdelningen för fågel, Institutio-  
nen för husdjurens utfodring och  
vård, SLU,

Funbo Lövsta Forskningscentrum

Tel: 018-67 4531

E-post:

Lotta.Waldenstedt@huv.slu.se

En av de största skillnaderna mellan den konventionella och den ekologiska (KRAV) slaktkycklinguppfödningen är användningen av koccidiostatika. Koccidiostatika började användas inom fjäderfä-näringsredan på 1950-talet, och används idag inom all konventionell slaktkycklinguppfödning över hela världen. Inom den ekologiska slaktkycklinguppfödningen är användningen av dessa preparat inte tillåten.

Koccidiostatika är antiparasitära medel, vilka i första hand används för att förhindra utbrott av koccidios. De preparat som används kan delas in i två huvudgrupper, dels syntetiskt framställda substanser, och dels jonoforer, vilka är fermenteringsprodukter från olika *Streptomyces*-arter. I Sverige var användningen av koccidiostatika tidigare receptbelagd, men på grund av ändrade EU-direktiv togs detta krav bort under 1999, men användningen regleras fortfarande genom en överenskommelse mellan slaktkycklingnäringen, foderföretagen och veterinär expertis. Under det senaste decenniet har i stort sett endast jonoforen narasin (Monteban®) använts inom den svenska slaktkycklingproduktionen.

## Koccidios

Koccidios en av de vanligast förekommande sjukdomarna hos fjäderfä över hela världen, och få andra sjukdomar har varit föremål för så omfattande studier. Svårare angrepp av koccidios kan ge blodig diarré, försämrad näringsupptag, aptitlöshet och avmagring med i värsta fall hög dödlighet som följd. Lindrigare angrepp som inte ger akuta sjukdomssymptom, s.k. subklinisk koccidios, orsakar produktionsstörningar i form av sämre tillväxt, försämrad foderomvandlingsförmåga och nedsatt immunförsvar.

Koccidios orsakas genom massangrepp av ett encelligt urdjur, en protozo, i detta fall kallad koccidie. Koccidios hos tamhöns orsakas av protozoer från släktet *Eimeria*. Dessa är helt värdspecifika, vilket innebär att de endast kan fullfölja sin livscykel hos en djurart, i det här fallet tamhönan. *Eimeria*-parasiterna kräver, i motsats till de flesta andra parasiter, ingen mellanvärd. Sju arter av *Eimeria*-parasiter har funnits hos tamhöns, och alla arter förekommer i Sverige. De olika arterna är lokaliserade till bestämda ställen i tarmkanalen där de orsakar störningar av olika karaktär och omfattning. Koccidierna genomgår en komplicerad livscykel i värddjurets tarmkanal varefter oocystorna (koccidieägg) avgår med träcken. För att koccidios skall utvecklas krävs en stor uppförökning av oocystorna samt möjligheter till en förnyad infektion av värddjuret. Antalet oocystor som behövs för att orsaka infektion beror förutom på *Eimeria*-art och stam även på djurens ålder och allmänna kondition samt eventuella immunitet – d.v.s. om djuret

förut varit utsatt för parasiterna. En enda koccidie kan ge upphov till en halv miljon oocystor under sin "livstid" och några gram träck från ett koccidiosangripet djur kan innehålla flera miljoner oocystor. Med tanke på att det endast behövs så lite som 10 000 oocystor av vissa *Eimeria*-arter för att dödsfall ska kunna inträffa, inser man vikten av att förebygga smittspridning av koccidier.

### **Nekrotiserande enterit**

En viktig egenskap hos den jonofora koccidiostatikan är att den även har antibakteriell effekt mot grampositiva bakterier såsom *Clostridium perfringens*, vilka kan orsaka sjukdomen nekrotiserande enterit. Utbrott av nekrotiserande enterit ger upphov till allvarliga nekroser främst i tunntarmen. Sjukdomsförloppet är i allmänhet mycket snabbt, och oftast påträffas döda kycklingar i stallet utan några föregående kliniska sjukdomstecken. Dödligheten vid utbrott kan vara mycket hög. Subkliniska infektioner kan förutom ett försämrat näringsupptag även ge upphov till kroniska förändringar framförallt i levern (kolangiohepatit), vilket leder till kassationer vid slakt. Det är inte känt huruvida klostridieinfektioner skulle vara ett mindre problem hos de mer långsamväxande kycklinghybrider vilka förespråkas inom den ekologiska slaktkycklinguppfostringen.

### **Förebyggande åtgärder**

Den viktigaste förebyggande åtgärden omfattar i första hand en noggrann hygien för att förhindra att kycklingarna utsätts för smitta. I en miljö med djur och foder etc. är det dock i stort sett omöjligt att hålla en sådan nivå att spridning av koccidier och klostridier förhindras. Även stress kan ha en negativ effekt på kycklingarnas motståndskraft. Att dieten påverkar sjukdomsförloppet är väl känt och bl.a. vid vår institution tillsammans med avdelningen för parasitologi, SVA, har vi studerat möjligheterna att genom utfodringen påverka kycklingarnas motståndskraft mot koccidie- och klostridieinfektioner. Sammanfattningsvis kan det konstateras, både från våra egna och andras studier, att även om förändringar i fodrets struktur eller dess komposition kan ge en viss positiv effekt på kycklingarnas motståndskraft, kan dessa sjukdomar inte kontrolleras enbart genom sådana åtgärder.

### **Koccidiosvaccin**

Internationellt finns i dagsläget fyra vaccin mot fjäderfäkoccidios kommersiellt tillgängliga. Ett av dessa (Paracox®), vilket är baserat på levande, försvagade koccidier finns registrerat i Norden. Alla idag kommersiellt tillgängliga vacciner består av levande oocystor av utvalda koccidiestammar och verkar genom att initiera en låggradig infektion. Vaccinerade fåglar utsöndrar efter några dagar nya oocystor av vaccinstammarna som då kan reinfektera kycklingarna och fungera som en booster. Redan primärinfektionen ger upphov till ett relativt effektivt immunsvaret, men upprepade infektioner är nödvändiga för ett långva-

rigt, fullgott immunologiskt skydd. Dessa vaccin har dock ingen direkt effekt mot nekrotiserande enterit.

### **Pågående forskning vid SLU**

Vid vår institution bedrivs sedan många år forskning för att utröna alternativ till foderantibiotika och koccidiostatika inom slaktkycklingproduktionen. För närvarande pågår ett internationellt samarbetsprojekt för framställning av ett vaccin baserat på maternell immunitet, dvs där immunitet överförs från hönan till kycklingen via äggulan. Fältförsök med detta vaccin pågår för närvarande i flera länder. Dessutom pågår en studie för att utröna om peroralt tillförda specifika antikroppar kan påverka förekomsten av klostridier i kycklingtarmen. Tillsammans med avdelningen för Virologi, SVA, studeras även olika vaccinationsstrategier för koccidievaccin. Forskningen finansieras av Statens jordbruksverk, Stiftelsen lantbruksforskning samt av kommersiella intressenter.

### **Slutsats**

Slutsatsen blir alltså att vi är på god väg mot biologiskt funktionella vacciner mot koccidios hos slaktkyckling. Enbart vaccinering mot koccidios är dock inte ett fullgott alternativ till koccidiostatikan, utan kycklingarna måste även skyddas mot klostridieinfektioner. I dagsläget finns inga fullgoda, alternativa förebyggande åtgärder mot klostridieinfektioner, men i framtiden torde vaccinering vara den önskvärda lösningen, och forskning pågår inom detta område. Andra förebyggande åtgärder är mycket viktiga för att minska risken för sjukdom men torde inte ge kycklingarna ett fullgott skydd mot vare sig koccidios eller nekrotiserande enterit.

### **Litteratur**

- Waldenstedt, L., 1995. Koccidios hos slaktkyckling. Aktuellt från lantbruksuniversitetet 433, SLU, Uppsala.
- Waldenstedt, L., Thebo, P. & Lundén, A., 2000. Uppfödning av slaktkyckling utan koccidiostatika. Svensk Veterinärtidning, vol. 52, 2, 77-84.

Kristina Asgård<sup>1</sup>  
& Eva von Wachenfelt<sup>2</sup>  
Institutionen för jordbrukets bio-  
system och teknologi  
Tel: 040-415473<sup>(1)</sup>, 040 415483<sup>(2)</sup>  
E-post: Kristina.Asgard@jbt.slu.se,  
Eva.von.Wachenfelt@jbt.slu.se

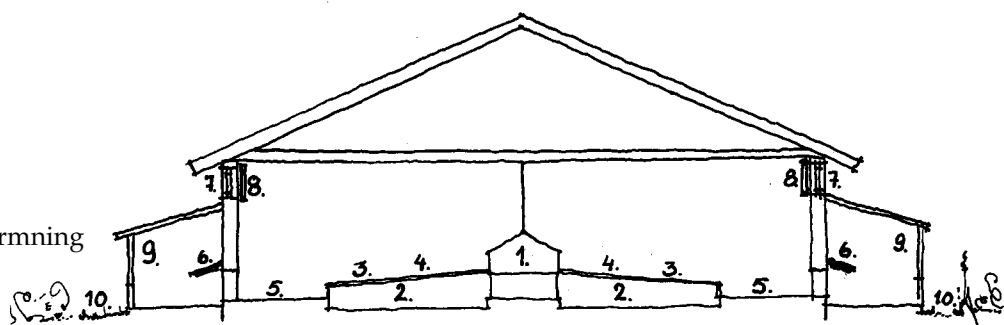
## HUR SKA MAN BYGGA FÖR EKOLOGISK ÄGGPRODUKTION?

En fjäderfäanläggning måste planeras väl, speciellt när man ska bygga för ekologisk äggproduktion. Byggnadsteknik och material ska väljas så att man får ett miljöanpassat byggande med uthålliga lösningar som ger ett sunt inomhusklimat och ett energisnålt system. Planlösningen ska vara så utformad att den uppfyller hönsens behov av värprede, sittpinne och sandbad. Flertalet av stallarna med ekologisk äggproduktion är utformade i likhet med traditionella lågbeläggningssystem. Vid ekologisk produktion innebär det färre än sex höns per m<sup>2</sup> golvarean (arean i värpredena får medräknas). Systemet har värprede i mitten med gödselbinge för uppsamling av gödsel vid båda sidorna samt ströbädd mellan binge och vägg. Ströbädden ska vara minst en tredjedel av golvarean. Under gödselbingen bör det finnas någon form av utgödslingssystem så att man kan gödsla ut dagligen för att minska ammoniakkoncentrationen i stallet. Ammoniakkoncentrationen får endast tillfälligtvis överstiga 25 ppm. Ovanför bingen placeras foder och vatten. Även våningssystem förekommer med högst sex höns per m<sup>2</sup> tillgänglig area.

Byggnadens användbarhet beror inte enbart på planlösningen och utförandet utan också på placering i förhållande till väderstreck, andra byggnader, åkrar, vägar, vegetation, utsikt, m.m.

Fönster och öppningar placeras lämpligast åt söder i de fall djurutrymmet är så utformat att djuren endast ska gå ut åt ett håll. Terrängförhållande, närliggande byggnaders orientering, parallella djurutrymmen med fällor åt olika väderstreck, placering av fällor, värdefull vegetation, utsikt, m.m. är ibland tvingande faktorer som omöjliggör en placering av byggnad med hänsyn till maximal solmottagande, varför en strikt orientering mot söder inte alltid kan medges. Placering av byggnad med fönster och öppningar åt sydväst eller sydost ger 85 % av solinstrålning jämfört med instrålning från söder (Adamsson och

1. Värprede
2. Gödselbinge
3. Foder
4. Vatten
5. Ströbädd
6. Luckor ut
7. Fönster
8. Fönsteravskärmning
9. Vindfång
10. Fällor



Figur 1. Sektion genom ett lågbeläggningssystem för ekologisk äggproduktion.

Hidemark, 1986). En orientering mot väster respektive öster ger inte mer än drygt hälften så mycket solvärme som en orientering mot söder. Orienteringen har också betydelse vid val av tjocklek på värmeisolering, behov av vindfång och placering av luftintag.

Solen har stor betydelse för uppvärmning av byggnaden och upptorkning av fällorna, speciellt i anslutning till öppningarna där djuren går in och ut ur byggnaden. Solen har också en nackdel – den kan ge starka ljuskäglor vilket ökar risken för att allt för många djur samlar sig just på dessa platser och därmed kväver varandra. Därför bör starka ljuskäglor avskärmas.

Husets form och vald fönstersättning har betydelse för avskärmning av starkt solljus. Fönster placerade på södersidan högt under takfoten avskärmas under sommaren av taket.

Placeras fönstren mot andra väderstreck eller längre ned på fasaden i förhållande till takfoten kan man antingen ha rörliga eller fasta solavskärmningar. Rörliga solavskärmningar kan vara t.ex. markiser, persienner, jalousier eller liknande. Andra alternativ till avskärmningar kan vara olika lösningar av fasta horisontella konstruktioner som avskärmar solljuset. En annan lösning kan vara färgat glas som minskar instrålningen eller så kan det vara vegetation. Träd har olika skuggande egenskaper. Barrträd behåller sin skuggande effekt över hela året jämfört med lövträd, som enbart är effektivt skuggande sommartid.

## **Fönster**

Byggnader för fjäderfä ska ha dagsljusinsläpp enligt de svenska djurskyddsföreskrifterna. KRAV-reglerna anger att dagsljusinsläppsarean ska motsvara minst 5 % av golvarean. Att ha dagsljusinsläpp till värphöns kan verka som en utmaning för många äggproducenter då detta oftast förknippas med kannibalism och fjäderplockning.

Byggnadens orientering, utformning, avskärmningar, terrängförhållande, vegetation och reflektionens betydelse har stor effekt på hur ljuset sprider sig inne i byggnaden. Fönstren bör placeras jämnt fördelade längs fasaden så att ljuset fördelas jämnt i byggnaden och inte koncentreras till begränsade, intensivt solbelysta områden. Det är en fördel att ha många långsmala fönster. Fönstren bör ha treglas och ett så lågt u-värde som möjligt. Fönstren bör vara öppningsbara då de därmed också kan fungera som nödventilation. Äggsorteringsrum och andra rum bör förses med fönster då dagsljus medför positivare arbetsmiljö.

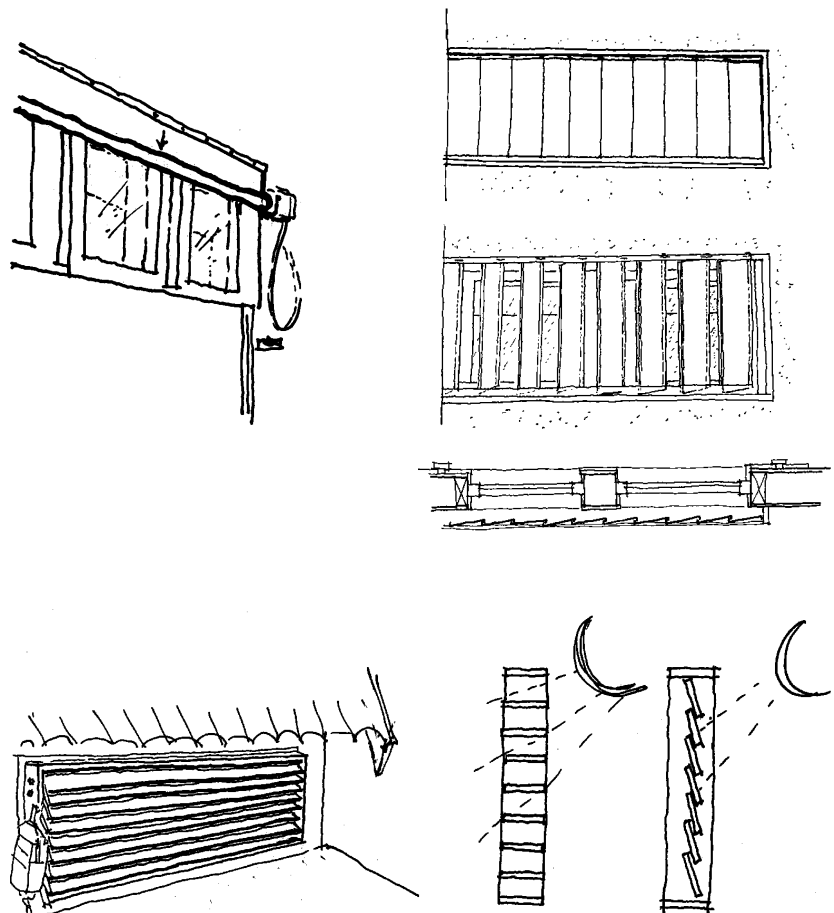
## **Reglering av dagsljuset**

Hönshållning med hög produktion kräver att man ska kunna följa det ljusprogram som gäller för den hybrid man har. Ljuset utifrån ska kunna avskärmas under den ljusa årstiden för att hönsen ska kunna få mörkerperiod. Detta kan ske på lite olika sätt och är ett av de områden som det arbetas med i projektet "Ekologisk äggproduktion" vid Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Det är mycket viktigt att det inte förekommer ljusläckage, då ljusläckage kan leda till produk-

tionsstörningar. Mörklägningsanordningar kan placeras antingen på insidan eller på utsidan av byggnaden. Mörklägningsanordningarna kan vara av olika typ såsom vertikalreglerade luckor, klaffluckor, mörklägningsgardiner, rullgardiner, persienner o.s.v. De bör förslutas och öppnas automatiskt med hjälp av ett tidur. Det naturliga ljuset ska kompletteras med artificiell belysning. Placeras en ljussensor i huset kan den släcka det artificiella ljuset när det naturliga ljuset ger tillräckligt med ljus och därmed spara energi.

Inom projektet "Ekologisk äggproduktion" har det utvecklats och konstruerats olika lösningar för mörklägning. Lösningarna har testats i forskningsstationen. En lösning är utformad som "lodräta persienner". Persiennerna är gjorda av bockade plåtar som hakar i varandra när de tillsluts (se figur 2). Ett tidur startar en shuntmotor (den typ som finns för värmepannor), som driver öppnings- och stängningsanordningen. Stängning och öppning tar några minuter för att efterlikna skymning respektive gryning. Ett tidur styr tidpunkten för öppning respektive stängning samt det artificiella ljuset. Ett annat sätt att styra mörker respektive ljus är en "rullgardin" (se figur 2). Denna är tillverkad av dammduk. Även denna drivs av en shuntmotor som är kopplad till ett tidur. En tredje variant som testats har placerats på utsidan. Det är en form av persienn i trä (se figur 2). Denna kan utvecklas så att den även fungerar som solavskärmning.

Figur 2. Överst redovisas exempel på invändiga mörklägningsanordningar, till vänster en "rullgardin" och till höger en "persienn". Underst en bild på utvändig mörklägning och solljusavskärmning.



## Ljusintensitet

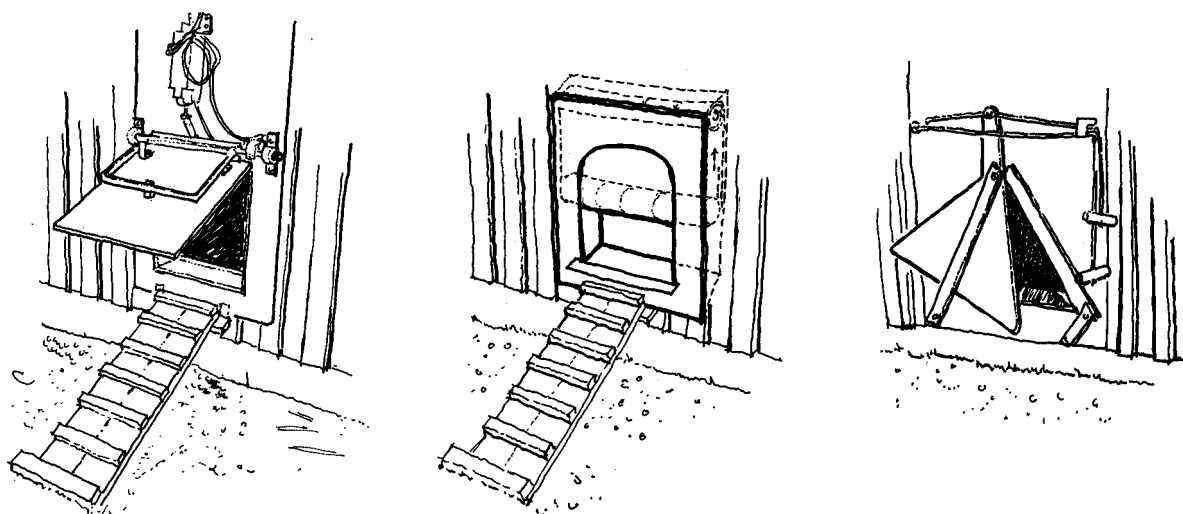
Stallet ska ha ett jämnt fördelat naturligt ljus utifrån som kompletteras med artificiellt ljus under den ljusa delen av hönans dygn. Det har visat sig att avskärmningar som inte helt kommer bort från fönstret vid helt öppet läge minskar ljusintensiteten i byggnaden till nästan hälften. Vilket skulle innebära att fönsterareorna skulle behöva ökas. Det är dock inte bara en nackdel att de avskärmar ljusintensiteten, de avskärmar också intensiv solinstrålning och fungerar därmed även som solavskärmning.

Rekommenderad ljusintensitet för höns är 20 – 30 lux. Ur arbetsmiljösynpunkt är ljusintensiteten i värphönsstallar oftast alldeles för låg. Djurskötare behöver 50 – 100 lux för att tillsynen ska kunna ske utan svårighet. Ljusintensiteten varierar dock mycket beroende på var i byggnaden man är. Högst ljusintensitet är det vid värpredena och innanför öppningarna samt mörkast är det på ströbädden.

## Öppningar ut

Det är viktigt att öppningarna utformas och placeras rätt, så att hönsen vill gå ut. Öppningarna bör inte vara för små. Då kan det lätt uppstå snabba luftrörelser i öppningarna och kring dessa, vilket hönsen uppfattar som drag. Då går hönsen ogärna ut. Den totala bredden på öppningarna ska motsvara fyra meter per 100 m<sup>2</sup> tillgänglig golvarea. Öppningarna ska kunna stängas. Därför har det vid JBT utvecklats "dörrar" för öppningarna till fällorna. De prototyper som testas benämns bl.a. "ridån", "triangeln" och "lyftluckan" (se figur 3). Dessa drivs med små enkla motorer som är styrda med tidur. Prototyperna öppnas automatiskt varje morgon, men stängs manuellt varje kväll så att man är säker på att alla hönsen är inne i huset.

Lyftluckan kan vidareutvecklas och öppnas åt sidan och därmed är den lättare att seriekoppla.



Figur 3. Olika lösningar på "dörrar" till vänster lyftluckan, i mitten ridån och till höger triangeln.



## **Förgården**

Området närmast huset utanför öppningarna bör förses med tak för att förhindra att starkt solljus kommer in genom öppningar och bildar starka ljuskäglor. Taket bidrar även till att det blir skydd från nederbörd samt faror från ovan. Ett vindnät kan sättas upp runt förgården som vindskydd alternativt kan glespanel eller annat material sättas upp för att ge en vindskyddad uteplats. Vindskyddet bör sättas så att det slutar en halv meter ovanför marken. Då har hönsen möjlighet att snabbt komma in i förgården om de känner sig hotade. Ytan i förgården bör vara hårdgjord eller vara utgrävd och försedd med grus eller annat material. Genom att ha ett tak utanför och en ren yta är det möjligt att hålla en bra fothygien på hönsen.

## **Utevistelse**

Höns som hålls för ekologisk produktion av ägg ska ha tillgång till utevistelse. Kunskapen har hittills varit låg dels när det gäller utformning och storlek på utevistelseytorna, dels hur hönsen vill gå ut och var de vill vara i fällan samt hur stor föroreningen och markbelastningen blir. I forskningsprojektet "Ekologisk äggproduktion" har vi därför undersökt vad som händer i fällorna. Hur stor föroreningen och markbelastningen blir redovisas bland postrarna med titeln "Ekologisk äggproduktion, förorening och markbelastning i fällorna". Det har stor betydelse vilken hybrid man har när det gäller hur de utnyttjar fällorna. I ett forskningsprojekt har vi tittat på både den vita Hylinen och den bruna Hylinen. Den vita hybriden är "skyggare" och är oftast i närheten av skydd och därmed blev fällorna ojämnt utnyttjade. Det har därför betydelse hur fällan är utformad om man vill att de vita hönsen ska utnyttja hela fällan. Fällan bör kompletteras med skydd i form av växter, buskar och träd. Man kan också bygga skydd genom att lägga pinnar som tak som bärs upp av fyra stolpar eller lägga betongrör som skydd. Skydden kan även ge skugga under varma och soliga dagar. Den bruna hybriden betedde sig helt annorlunda och använde hela fällan. De betade aktivt av allt gräs. I de fall hönsen släpps ut i fällan tidigt på våren kan man behöva ha två fällor som djuren går växelvis i, eller att de inte får tillgång till fällorna förrän det finns en väl etablerad gräsyta. Fällan kan kompletteras med sandbad. Till detta kan användas sandlådor (som säljs som barnsandlådor).

# KVÄVELEVERANS I VÅRSÄD FRÅN VITKLÖVER INSÅDD I HÖSTVETE

Carl-Anders Helander

Tel: 0511-248 15

E-post:

Carl-Anders.Helander@hsr.hush.se

Syftet med det genomförda projektet var att undersöka hur vitklöver insådd i höstvete bidrar till kväveförsörjningen av efterföljande års havregroda. Tanken är att vitklöver sås in i höstvete på våren, då grödan har ett naturligt försprång. När sedan höstvetet skördas finns vitklöverna i botten och utvecklas som en mellangroda, som får ligga kvar ända till nästa vår då en vårsädesgröda etableras.

Hypotesen var att det går att både bevara kväve i odlingsystemet, genom att minska utlakningen, och tillföra nytt kväve, genom att odla vitklöver som mellangroda.

## Metodik

Experimenten utfördes på Hushållningssällskapets försöksgård Logården utanför Grästorps i Västergötland. Den experimentella delen genomfördes dels i form av en treårig fältförsöksserie, dels som en mineraliseringsstudie under fyra år där olika delar av vitklöverplantan blandades med jord i en speciell inkubationsburk.

Fältförsöken utfördes genom att fem olika försöksled årligen såddes in i ett av försöksgårdens ordinarie höstvetefält på våren. I den efterföljande havregrodan mättes bland annat torrsubstans- och kväveskörd. Dessutom togs jordprover för analys av mineralkväve i marken vid ett antal tillfällen.

För mineraliseringsstudien utvecklades en metodik där kväveleveransen från vitklöverplantan studerades i fält under autentiska förhållanden. En klimatstation placerad i direkt anslutning till experimentet säkerställde att klimatiska faktorer som temperatur och nederbörd registrerades kontinuerligt. Jord blandad med delar av vitklöverplantor placerades i ett större antal burkar. Burkarna placerades ut i fält och täcktes med jord. Vid sammanlagt tio olika tillfällen under hela vegetationsperioden togs burkar upp och frystes för att senare analyseras på innehåll av mineralkväve.

De praktiska resultaten visar att insåningstekniken fungerar och bottengrödan av vitklöver utvecklas fint. Men från ungefär midsommartid blir de konventionellt odlade vetebestånden för täta, det blir för mörkt i botten av vetet, och vitklöverna försvagas markant. Efter skörden är vitklöverbeståndet mycket svagt. I ekologiskt odlat höstvete däremot, är grödan glesare och vitklöverna klarar sig bättre.

## Resultat

Resultaten från fältförsöken visar att bottengrödan ger ett kvävetillskott i den konventionella odlingen på 15 – 20 kg N per ha eller omräknat till skörd i genomsnitt 1.370 kg torrsubstans spannmål per ha i de försöksled som gödslades med 90 kg N per ha. Däremot erhöles inget signifi-

kant tillskott av kväve i de ogödslade leden.

Under ett av försöksåren utfördes också experimenten i den ekologiska delen av försöksgården, där erhöles en ökad kväveskörd på mellan 16 och 19 kg per ha och en skördeökning från cirka 2 000 kg till 3 500 kg per ha i leden med vitklöver som var de bästa försöksleden.

Resultaten från mineraliseringsstudien visar i genomsnitt för fyra år, att av de 103 kg N per ha som tillfördes inkubationsburkarna, omvandlades 31 kg per ha (29 %) till nitrat- och ammoniumkväve under vegetationsperioden. Variationen var mycket stor mellan olika år, främst beroende på problem med alltför hög vattenhalt i den använda jorden. De största mängderna omvandlat kväve erhöles under sista året då metodiken förfinats. Då uppmättes nitrat- och ammoniumnivåer motsvarande 65 kg per ha eller drygt 50 % av tillfört kväve i form av växtmaterial. Merparten, cirka 75 %, av det uppmätta kvävet kommer från ovanjordiskt klövermaterial och resten från rötterna.

# KVALITETSODLING AV EKOLOGISKT VÅRVETE EFTER KLÖVERRIK VALL

Ann-Charlotte Wallenhammar,  
Lars Eric Anderson  
& Anna Svarén  
Örebro läns hushållningssällskap  
Tel: 019-611 91 60  
E-post: ac.wallenhammar@hush.se

Vid produktion av ekologiskt vårvete av brödsädeskvalitet för kvarnindustrin krävs en proteinhalt som överstiger 12 %. Sådana partier är en bristvara på marknaden. För att möta dessa krav behöver grödan hög tillgänglighet av kväve. På kreaturslösa gårdar tillförs grödan kväve genom biologisk kvävefixering hos baljväxtrika förfrukter som t.ex. klöver.

Efterverkan av en klöver/gräsvall påverkas av på vilket sätt och vid vilken tidpunkt den bryts. Med detta projekt avser vi att utveckla en strategi för att styra frigörelsen av kväve från en klöverrik vall och att optimera kväveupptagningen i efterföljande vårvetegröda. Vi har sökt svar på följande frågor. (i) Ökar kvävetillgängligheten hos en vårvetegröda genom ett tidigt vallbrott i slutet av juli kombinerat med sådd av en lättmineraliserbar fånggröda? (ii) Vilket växtslag fungerar bäst som fånggröda och leverantör av mineraliskt kväve?

## Material och metoder

Tio fältförsök har anlagts och skördats 1997 – 2001 på lerjordar på ekologiska gårdar i östra Mellansverige. Försöken har anlagts efter klöverrika tvååriga vallar. En randomiserad block-design har använts med skörderutor på 20 m<sup>2</sup>. Försöksleden utgörs av fyra olika plöjningstidpunkter. I försöksled *a* och *b* har klövervallen plöjts i början av augusti. Därefter har en icke köldhärdig höstrappsort (*Brassica napus*)- respektive vårrybs (*B. campestris*) etablerats. 1999 och 2000 ersattes vårrybsen med vitsenap (*Sinapis alba*). I försöksled *c* och *d* plöjdes vallen i slutet av september respektive i slutet av oktober. Försöksled *e* plöjdes i början av april följande år. Två vårvetesorter SW Curry och SW Dacke har därefter såtts. Jordprover för mineralkväveanalys har uttagits vid varje plöjningstillfälle, på våren före sådd och påföljande höst vid skörd. Kärnsköörden har analyserats avseende kväve, och helsäd har klippts före skörd.

## Resultat

De inledande åren (1998 och 1999) konstaterades betydande svårigheter med etablering av fånggrödor i Örebro län. Största problemet har varit sniglar, som vandrat in från kringliggande klövervallar. Vidare försvårades etableringen av torka i Uppland 1999.

Analysen av jordprover uttagna för bestämning av mineralkväve (tabell 1) visar att mängderna på våren före sådd var genomgående högre i försöksled plöjda i augusti (*a*, *b*) eller september (*c*) jämfört med den sena höstplöjningen (*d*). Lägst kväveinnehåll fanns i det vårplöjda ledet (*e*). Kvävenivåerna var minst lika höga i fånggrödeleden som i obevuxna led. En viss tendens till ansamling djupare ned i profilen i

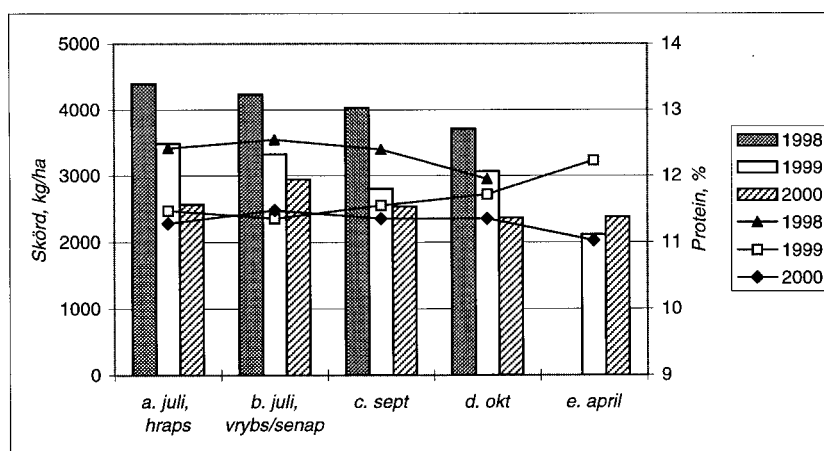
obevuxna led kan skönjas, men i övrigt är det svårt att följa kvävedynamiken i marken utifrån jordanalyser. Skördesiffrorna ger indirekt de bästa svaren.

De högsta skördarna erhöles i försöksled med den tidiga plöjningstidpunkten (*a, b*) oberoende av om fånggrödan kunnat etablerats eller inte (figur 1 – 3). Skördenivåerna varierar, men mönstret upprepas i såväl medeltal som i årsvisa eller platsvisa jämförelser. Proteinhalten har varierat med åren och översteg 12 % 1998, medan proteinhalten efter en solfattig sommar som 2000 inte översteg 12 % trots låga skördenivåer. Klimatiska variationer under försöksåren har fram-

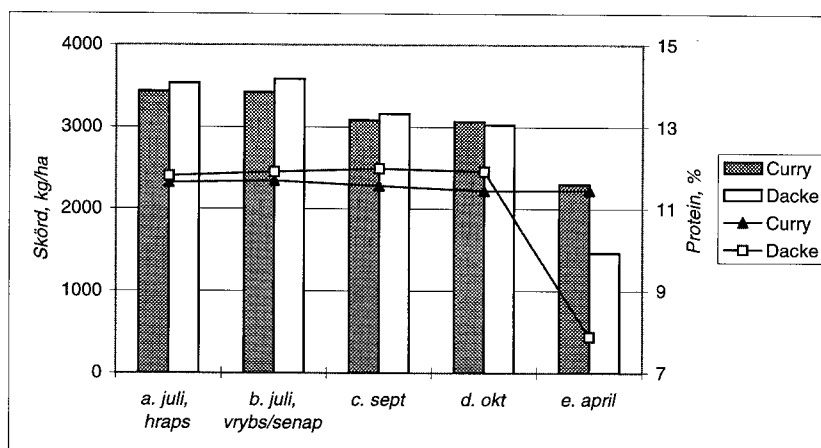
Plöjningstidpunkt /fånggröda	1997/98		1998/99			1999/00	
	sådd	skörd	senhöst	sådd	skörd	senhöst	sådd
a. juli, hraps	133	49	65	71	24	92	48
b. juli, vrybs/senap	140	46	60	66	21	72	47
c. september	145	35	36	54	26	41	62
d. oktober	94	37	42	44	24	31	37
e. april			39	39	18	34	48
(antal försök)	3	2	3	3	1	2	2

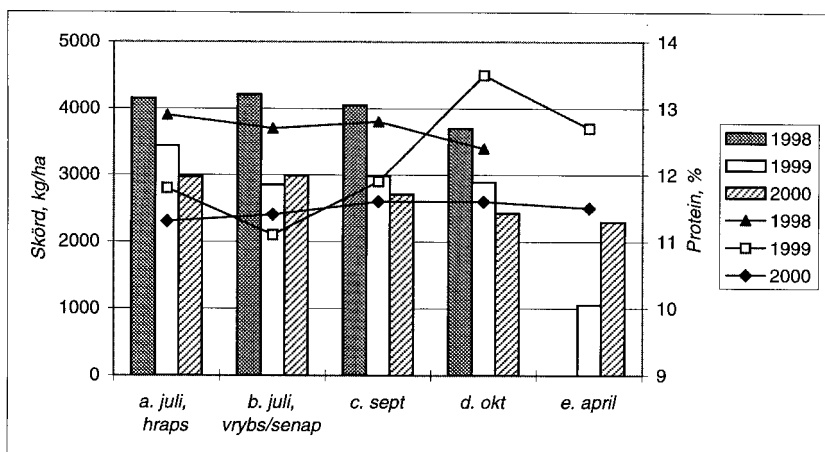
Tabell 1. Mineralkväve, kg/ha, i jordprofil 0 – 90 cm vid olika tidpunkter. Medeltal av försöksplatser.

Figur 1. Skörd och proteinhalt för vårvete. Årsvisa medeltal av totalt åtta försök 1998 – 2000 i Uppland och Örebro län. Försöksleden utgörs av olika plöjningstidpunkter/fånggrödor.



Figur 2. Skörd och proteinhalt för SW Curry och SW Dacke. Medeltal av åtta försök 1998 – 2000 i Uppland och Örebro län. Försöksleden utgörs av olika plöjningstidpunkter/fånggrödor.





Figur 3. Skörd och proteinhalt för SW Dacke på försöksplatsen Frösthult, Uppland, 1998 – 2000. Försöksleden utgörs av olika plöjningstidpunkter/ fånggrödor.

förallt påverkat utfallet för vårplöjning. Nederbördsrik försommar gav relativt hög skörd, medan utbytet blev lågt under extremt torra förhållanden (figur 3). En jämförelse mellan de två vårvetesorterna (figur 2) över samtliga försök visar endast obetydliga skillnader. Det innebär att Dacke hävdade sig betydligt bättre än i den konventionella sortprovningen.

### Slutsatser

Mängden växttillgängligt kväve skiljer sig tydligt mellan försöksleden. Tidigt vallbrott har samtliga år givit högsta skördar och proteinhalter, även då fånggröda inte kunnat etableras. Det innebär högsta totala kväveutnyttjande trots en tidig mineraliseringsstart med större exponeringsrisker. Rådet att bryta vallen sent på hösten eller t.o.m. på våren i syfte att minimera kväveförluster ur systemet får i detta sammanhang anses som missriktat. Våra resultat visar att sena vallbrott ger en fördröjd mineralisering som sannolikt tvärtom ökar risken för förluster under eftersäsongen och totalt sett. Tidigt vallbrott i kombination med vitsenap som fånggröda gav bäst resultat. Tekniken förenar bästa kväveleverans i tid och rum, med skydd mot förluster.

# VÄXTODLINGSSYSTEMETS INVERKAN PÅ SPANNMÅLENS NUTRITIONELLA KVALITET

I detta doktorandprojekt (1998 – 2001) undersöker jag om det finns skillnader i halter av ett antal utvalda näringsämnen och andra kvalitetssparametrar i spannmål odlad i två olika växtodlingssystem: traditionell växtodling/integrerad produktion och ekologisk odling. Utgångspunkten har varit "mjölpåse i butik" och vi har försökt ha en så "standardiserad" modell för systemen som möjligt (ex. "Svenskt Sigill" för IP-odling eller KRAV-odling för ekologisk odling).

## Odling

Höstvete, råg, vårvete, havre och korn har odlats vid två försöksplatser i Sverige, Svalöv i Skåne och Örebro i Närke. De mest dominerande spannmålssorterna för varje växtslag har valts ut. I havre har tre sorter odlats.

Odlingarna har på båda orterna lagts på en gård som har haft en del av arealen omställd till KRAV-produktion under minst fem år. På detta sättet har vi uppnått så lika förhållanden vad gäller klimat, jordart, hantering m.m. som möjligt. Försöken har ingått i den ordinarie växtföljden och fått stallgödsel enligt ordinarie skötselplan. För att studera effekten av ökad kvävegiva har handelsgödsel respektive pelletterad, KRAV-godkänd höns-gödsel lagts på i stegar om ca 50 kg N/ha i de olika grödorna och systemen.

## Resultat

För höst- och vårvete märks inga större skillnader mellan odlingsystemen varken i bakkingskvalitet eller proteinkvalitet (aminosyrasammansättning). En viss skillnad märks i upptag av kadmium i de olika odlingarna i främst Skåne.

Vad gäller havren är det halten lösliga kostfibrer (betaglukaner) och fetthalt och fettsyrasammansättning som undersökts. De flesta resultaten tyder på att sortskillnader är mer betydelsefulla än odlingsystemet, och att vissa sorter lämpar sig bättre för ekologisk odling.

I kornet har främst stärkelse- och kolhydratkvaliteterna analyserats, men de analyserna är ännu inte helt slutförda.

Resultaten kommer att publiceras i ett antal vetenskapliga och populärvetenskapliga tidskrifter under det kommande året. Vi hoppas också att det stora materialet som är sparat från försöken kan komma till användning i flera samarbetsprojekt för ytterligare studier av näringsinnehåll i olika spannmålsslag.

Finansiering av projektet sker f.n. (2001) genom SLU, fakulteten för jordbruk, trädgård och landskap, och anslag från Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF), Stockholm, Stiftelsen Sydsvensk Jordbruks-

forskning (SSJ), Alnarp, Direktör Albert Pålssons Stiftelse för forskning och välgörenhet, Malmö samt Axel Adlers stiftelse, Stockholm.



# **KVÄVEEFFEKTER AV HUMANURIN, BINADAN OCH BIOFER I EKOLOGISK SPANNMÅL**

För att undersöka effekterna i ekologisk odling av höst- och vårvete med avseende på avkastning, proteinhalt, kväveutnyttjande och kväveutlakningsrisker av gödsling med humanurin och de KRAV-godkända gödselmedlen Biofer 10-4-0 (i vissa försök Biofer 11-3-0) samt Binadan 6-3-12, genomfördes under åren 1997-99 sammanlagt 15 fältförsök med höstvete och 4 med vårvete. Försöken var fördelade på 11 ekologiskt drivna gårdar i södra och mellersta Sverige. I försöken med höstvete tillfördes stigande givror av gödselmedlen motsvarande 0, 40, 80 och 120 kg kväve per hektar (N/ha). Humanurinen bandspreddes i vartannat sårads mellanrum med en släpslangliknande metod, medan Biofer och Binadan bredspreddes. Därefter myllades gödselmedlen ned ytligt i jorden genom ogräsharvning i höstvetet. I försöken med vårvete bredspreddes humanurin (0, 40, 80 och 120 kg N/ha) liksom Biofer och Binadan (40 och 80 kg N/ha), varefter de tre gödselmedlen myllades ned genom harvning. Dessutom ingick led där de båda senare gödselslagen radmyllades genom kombisådd (80 kg N/ha).

Humanurinen hämtades från mer eller mindre närbelägna bostadsområden eller skolor med urinseparering. Urinens växtnäringsinnehåll varierade avsevärt, både mellan år och mellan olika hämtningsställen. Ammoniumkvävehalten, som utgjorde närmare 85 % av totalkvävehalten, uppgick i medeltal till 21 kg per tio ton urin, med 5 kg som minsta och 72 kg som högsta värde. Fosforinnehållet var i genomsnitt ca 2,5 kg per tio ton urin med variationer från 1 till 7 kg, medan kaliuminnehållet i medeltal uppgick till 6,5 kg per tio ton urin med en variationsbredd mellan 0 och 16 kg.

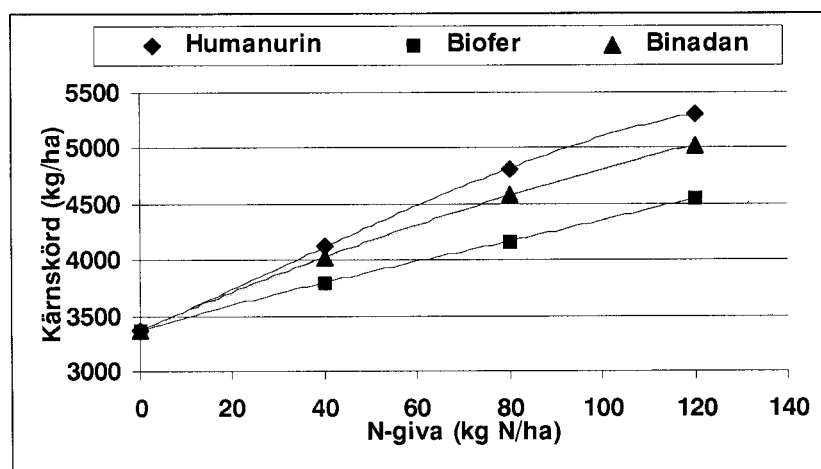
Förfrukterna i höst- och vårveteförsöken utgjordes i allmänhet av "kväverika" grödor (vallar, grüngödslingsgrödor, ärtor, höstrybs) och bara i två fall av stråsäd. Förfrukterna påverkade tillgången på utnyttjbart jord- och förfruktskväve i försöken, vilket bestämdes som mängden kväve i grödan vid avslutad kväveupptagning (provtagning vid gulmognad) i de ogödslade leden. I medeltal fanns 90 kg utnyttjbart N/ha i höstveteförsöken (variationsbredd: 49 – 132 kg) 106 kg (76 – 106 kg) i vårveteförsöken. Enligt beräkningar av nettomineraliseringen av kväve, gjord på basis av grödans totalkväveinnehåll vid gulmognad i de ogödslade leden och mineralkvävemängden i marken (0 – 90 cm) före gödslingen på våren och vid gulmognad, härstammade i höstveteförsöken i genomsnitt 66 kg N/ha av jord- och förfruktskvävet från kväve som mineraliserats under växtsäsongen (efter tidpunkten för gödslingen). I vårveteförsöken var nettomineraliseringen under samma period i medeltal 37 kg N/ha.

## Avkastning

Den i allmänhet goda tillgången på utnyttjbart jord- och förfruktskväve påverkade grödornas avkastning, som i de ogödslade leden i höstvete-försöken i medeltal uppgick till 3370 kg kärna per ha (variationsbredd: 1490 – 5100 kg). I vårveteförsöken erhöles utan gödsling 4500 kg kärna per ha (variationsbredd: 2540 – 6680).

Skördeökningarna genom gödsling med humanurin till höstvete motsvarande 40, 80 och 120 kg/ha uppgick i medeltal till ca 750, 1500 respektive 2000 kg per ha. Avkastningsnivån blev högst efter gödsling med humanurin, medan Binadan gav mindre (600, 1100 och 1500 kg/ha vid respektive kvävenivå) och Biofer minst skördeökning (400, 800 respektive 1200 kg/ha) (tabell 1). Det fanns en tendens, dock inte signifikant, till att gödsling med urin gav något högre kärnavkastning än Binadan, och som i sin tur var bättre än Biofer. Skördeskillnaderna uppgick till 200 – 400 kg/ha mellan humanurinen och Binadan vid tillförsel av 40 och 80 kg N/ha. Diskrepansen mellan Binadan och Biofer var något mindre. I medeltal för de olika gödslingsnivåerna ökade höstvete-skördarna med 18 kg kärna per kg N i leden med humanurin, 14 kg per kg N i leden med Binadan och 10 kg per kg N i leden med Biofer. De höga grundskördarna i försöken med humanurin, Biofer och Binadan bidrog sannolikt till att skördeutslagen inte blev större.

I försöken med vårvete ökade kärnskörderna med 600 – 700 kg/ha efter tillförsel av 40 kg N/ha, med små skillnader mellan gödselslagen.



Figur 1. Kärnavkastning av höstvete efter tillförsel av stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan.

Försöksplats	Totalkväve (kg/ha) tillfört med respektive gödselmedel									
	0	Humanurin			Biofer			Binadan		
		40	80	120	40	80	120	40	80	120
Medeltal 1997	4210	4670	5360	5779	4640	4890	5310	4750	5260	5660
Medeltal 1998	2950	3820	4450		3380	3840	4240	3520	4110	4540
Medeltal 1999	2950	3860	4760	4750	3388	3780	4096	3538	3990	4424
<b>Medeltal (alla år)</b>	<b>3370</b>	<b>4120</b>	<b>4820</b>	<b>5310</b>	<b>3800</b>	<b>4170</b>	<b>4550</b>	<b>3930</b>	<b>4450</b>	<b>488</b>

Tabell 1. Kärnskördar (kg/ha) med stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan i försöken med höstvete.

Efter tillförsel av ytterligare kväve blev dock avkastningsökningarna små i jämförelse med höstvetet, särskilt vid bredspridning av Biofer och Binadan. Med radmyllning av dessa båda gödselmedel erhöles dock något bättre skördeutbyte. Med spridning av 40 och 80 kg N/ha gav humanurin skördeökningar på 16 respektive 11 kg kärna per kg N. För bredspridd Biofer blev motsvarande värden 18 respektive 9 kg samt för Binadan 17 respektive 9 kg. Radmyllning av 80 kg N/ha förbättrade resultatet något. Orsaken till den sämre effekten av större kvävegivor jämfört med höstvetet var sannolikt den goda tillgången till utnyttjbart jord- och förfruktskväve, med höga grundskördar som följd.

### Proteinhalt

Humanurin och Biofer gav något högre proteinhalter i höstvetet än Binadan, men inte heller här fanns några signifikanta skillnader mellan de olika gödselmedlen vid samma kvävenivåer. Gödslingarna ökade proteinhalterna i höstvetet (sort: Kosack) från i medeltal 9,0 % i det ogödslade ledet till som mest 9,9 % efter tillförsel av 120 kg N/ha i form av humanurin och Biofer. Den senare kvävegivan i form av Binadan gav en proteinhalt på 9,6 % i genomsnitt. För att ekologiskt odlat höstvetet skall klassas som brödvete krävs en proteinhalt på minst 9,5 %, vilket i medeltal ej uppnåddes med N-givor på 40 och 80 kg N/ha i form av de tre gödselslagen. Att de lägre givorna i försöken inte gav tillräckligt hög proteinhalt trots relativt sen gödsling, beror sannolikt på att kvävesorter som Kosack är högavkastande och mer främjar storleken på kärnskörden än proteinhalten vid måttlig kvävetillförsel. Sådana sorter passar därför sämre i ekologisk odling.

Försöksplats	Totalkväve (kg/ha) tillfört med respektive gödselmedel									
		Humanurin			Biofer			Binadan		
0	40	80	120	40	80	80*	40	80	80*	
1997 (3 försök)	5150	5647	5807	5800	5797	5693	5930	5837	5907	5907
1998 (1 försök)	2540	3560	4170	4460	3400	3620	3740	3170	3280	3890
<b>Medeltal</b>	<b>4500</b>	<b>5120</b>	<b>5400</b>	<b>5130</b>	<b>5200</b>	<b>5180</b>	<b>5380</b>	<b>5170</b>	<b>5250</b>	<b>5400</b>

Tabell 2. Kärnskördar (kg/ha) med stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan i försöken med vârvete.

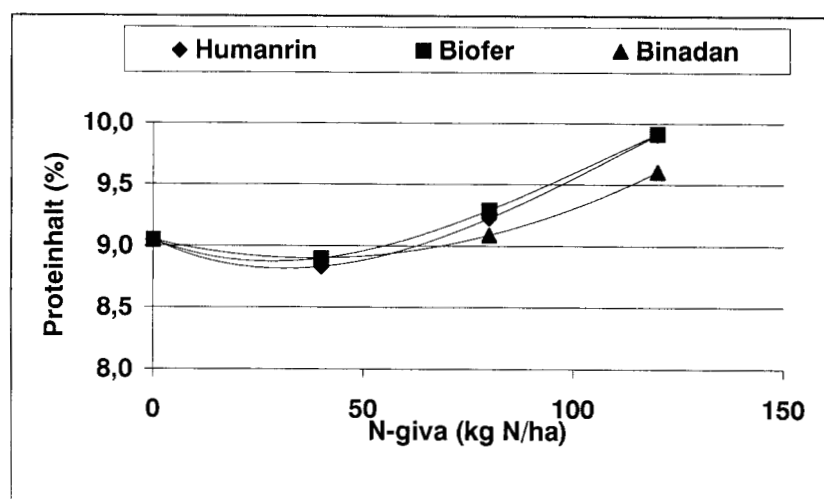
0	Totalkväve (kg/ha) tillfört med respektive gödselmedel									
	40	Humanurin			Biofer			Binadan		
		80	120	40	80	120	40	80	120	
Medeltal 1997	8,7	8,9	9,5	10,0	8,8	9,1	9,6	8,7	9,2	9,6
Medeltal 1998	10,0	9,2	9,5		9,5	9,8	10,5	9,6	9,5	9,8
Medeltal 1999	8,5	8,4	8,8	9,5	8,4	9,0	9,6	8,4	8,6	9,4
<b>Medeltal (alla år)</b>	<b>9,0</b>	<b>8,8</b>	<b>9,2</b>	<b>9,9</b>	<b>8,9</b>	<b>9,3</b>	<b>9,9</b>	<b>8,9</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>

Tabell 3. Proteinhalter (% av ts) i kärnskörden av höstvetet efter tillförsel av stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan.

Proteinhalterna blev högre i vårveteförsöken än i än i försöken med höstvet, delvis beroende på något större tillgång på utnyttjbart jord- och förfruktskväve. Proteinhalterna ökade i vårvetet (sort: Dacke och Dragon) från i medeltal 10,9 % utan gödsling till 11,2 – 11,8 % efter tillförsel av 40 eller 80 kg N/ha, med obetydliga skillnader mellan gödselslagen. Humanurin i en mängd motsvarande 120 kg N/ha i medeltal gav 12,0 % proteinhalt. Gränsen på 11 % protein för att klassas som ekologiskt brödvete klarades i de flesta led utom i ett försök i Bohuslän 1998, där ett kraftigt nederbördsöverskott uppenbarligen medförde stora kväveförluster.

### Utnyttjandet av gödselkvävet

Gödselkvävet utnyttjandegrad med avseende på inverkan av gödslingarna på kväveinnehållet i hela grödan uppgick till 58, 54 och 55 % av tillförd N-mängd efter tillförsel av 40, 80 och 120 kg N/ha som humanurin i försöken med höstvet. För Biofer erhöles kväveutnyttjandegrader på 32, 31 respektive 31 % och för Binadan 33, 27 och 34 %. I försöken med vårvete uppgick verkningsgraderna för kvävet till 32, 27 och 28 % efter tillförsel av 40, 80 och 120 kg N/ha som humanurin. Efter bred-



Figur 2. Proteinhalter i kärnsörden av höstvet efter tillförsel av stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan.

	Totalkväve (kg/ha) tillförd med respektive gödselmedel									
	Humanurin				Biofer			Binadan		
	A	B	C	D	E	F	G*	H	I	J**
	0	40	80	120	40	80	80	40	80	80
1997	11,0	11,5	12,1	13,3	11,5	11,8	12,3	11,9	11,8	11,6
1998	10,8	10,1	10,2	10,7	10,4	10,1	10,5	10,4	10,0	10,1
<b>Medeltal</b>	<b>10,9</b>	<b>11,2</b>	<b>11,7</b>	<b>12,0</b>	<b>11,3</b>	<b>11,4</b>	<b>11,8</b>	<b>11,5</b>	<b>11,4</b>	<b>11,2</b>

\* Gödseln radmyllades genom kombisådd.

Tabell 4. Proteinhalter (% av ts) i kärnsörden av vårvete efter tillförsel av stigande kvävegivor i form av humanurin, Biofer och Binadan.

spridning av 40 och 80 kg N/ha till vårvetet erhöles 36 respektive 19 % utnyttjandegrad för Biofer och 40 respektive 21 % för Binadan. Radgödsling av 80 kg N/ha ökade verkningsgraden till 28 % för Biofer och 22 % för Binadan.

### **Mineralkväve i marken på hösten**

Mängderna mineralkväve i marken vid avslutad kväveupptagning, som bestämdes genom provtagning till 90 cm djup vid gulmognad, påverkades mycket lite av gödslingarna. I försöken med höstvet fastställdes i ledet utan gödsling i medeltal 22 kg N/ha, och gödslingarna ökade de utnyttjade mineralkvävemängderna med 0 – 6 kg N/ha utan tydligt samband med gödselgivornas storlek. Fram till senhösten (provtagning i oktober-november) tilltog mängderna, uppenbarligen genom kvävemineraliseringstillskott, till i medeltal drygt 30 kg N/ha med högst obetydliga skillnader mellan gödslingsleden. Liknande förhållanden rådde i vårveteförsöken. Gödslingarna medförde således inte några nämnvärda variationer i mängderna utnyttjat mineralkväve i marken vid avslutad kväveupptagning på sensommaren eller förhösten och ej heller ökad anhopning av mineraliserat kväve i marken under hösten. Någon mätbar inverkan på kväveutlakningsrisken syntes därmed inte ha uppkommit under dessa årstider genom ett enda års gödsling som i detta försök. Det kan dock tänkas bli effekter vid flerårig gödsling liksom för handels- och stallgödsel.

# ODLINGSSYSTEM FÖR SALLAT

Birgitta Rämert<sup>1</sup>, Birgitta Båth<sup>1</sup>,  
Barbara Ekbohm<sup>2</sup>, Ylva Eklind<sup>3</sup>,  
Sven Hellqvist<sup>4</sup>, Maria Wivstad<sup>1</sup>  
och Carl Åkerberg<sup>1</sup>

I detta projekt har flera viktiga faktorer för den ekologiska sallatsodlingen (*Lactuca sativa crispa* cv Calgary) undersökts. Växtnäringsstyrningen under plantuppdragningen, fyra baljväxtarters (blålusern *Medicago sativa* Lam., rödklöver *Trifolium pratense* L., gul sötväppling *Melilotus officinalis* Lam. och fodervicker *Vicia sativa* L.) funktion som fångstgrödor för stinkflyn samt hur de tre förstnämnda arterna fungerade som växtnäringskällor, grüngödslingsgrödor, i sallatsodlingen. Projektet har bestått av tre delprojekt:

1. Växtnäringsstyrning under plantuppdragningen
2. Kontroll av stinkflyngrepp med baljväxter som fångstgrödor
3. Växtnäringsförsörjning med kväve, fosfor och kalium

## Växtnäringsstyrning under plantuppdragningen

Målet med detta delprojekt var att optimera växtnäringsstyrningen från organiska gödselmedel under plantuppdragning av sallat. Enligt gällande EU-regler för ekologisk odling av grönsaker måste även småplantorna vara ekologiskt uppdragna. Mineralgödselmedel får således inte användas. Stallgödsel och hönsgödsel är däremot tillåtna, och under en provperiod (t.o.m. mars 2002) även komposterat hushållsavfall — under vissa förutsättningar. De gödselmedel som studerades i delprojektet var stallgödselkompost, hushållskompost och hönsgödsel.

Komposterna blandades ut med torv till olika nivåer. Stallgödselkomposten provades vid fyra nivåer (med ledningstal 1,8; 4,3; 6,1 och 8,1 mS/cm) och hushållskomposten vid tre nivåer (med ledningstal 2,0; 3,7 och 5,7 mS/cm). Två hönsgödselbaserade substrat ingick, dels ett kommersiellt tillgängligt (Hasselfors "Solmull"), dels ett hemblandat, innehållande 10 kg pelleterad hönsgödsel, 5 kg benmjöl, 4 kg kalkstensmjöl och 2 kg mald Algomin per m<sup>3</sup> torv. Som kontroll ingick mineralgödselad torv.

Kvävemineraliseringen från de olika substraten följdes i brätten utan plantor. Mineraliseringen var mycket låg från substraten med stallgödsel- och hushållskompost. Under den 28 dagar långa mätperioden ökade mineralkvävet ca 1 % (av initial mängd organiskt bundet kväve) i de stallgödselbaserade substraten och 2–3 % i substraten baserade på hushållskompost. De båda hönsgödselbaserade substraten gav mycket olika mineralisering, både i mängd och tid. Det kommersiella substratet hade en lägre kväveleverans, och omvandlingen från ammonium till nitrat skedde flera veckor senare än i det hemblandade substratet. Under den i detta fall 50 dagar långa mätperioden ökade mineralkvävet med 9 % av initialt organiskt bundet kväve i det kommersiella substratet och 28 % i det hemblandade substratet.

Isbergssallat av sorten "Calgary" användes i plantuppdragningsförsöket. Groningen följdes under de första tolv dagarna efter sådd. Groningen var fördröjd i ledet med högsta nivån stallgödselkompost,

1. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära
2. Institutionen för entomologi
3. Institutionen för markvetenskap
4. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

och den slutliga gröningsprocenten var också lägre i detta led (73 %) än i de andra leden (95 – 98%). Plantornas torrsvikt efter fyra veckor var högst i den mineralgödslade kontrollen och i den lägsta nivån av stallgödsel. Torrsvikten hos plantor i det kommersiella hönsgödselsubstratet tenderade att vara högre än hos plantor i det hemblandade substratet.

Innehållet av kadmium var betydligt högre i plantor som vuxit i hushållskompost än i plantor som vuxit i något av de andra substraten. Detta trots att den utblandade kompostens kadmiumhalt låg väl under gränsvärdet. Förklaringen var de mycket låga pH-värdena i leden med hushållskompost, vilket ökar rörligheten och upptaget av kadmium. Denna kompost hade så högt ledningstal att en stor andel utblandningsmaterial behövdes (i vårt försök användes okalkad torv med lågt pH-värde).

### **Kontroll av stinkflyangrepp med baljväxter som fångstgröda**

Syftet med detta delprojekt var att avgöra om baljväxterna i växtnäringstudien också kan fungera som fångstgröda för skadeinsekter i sallatsodling.

Stinkflyn övervintrar som fullbildade, företrädesvis i vindskyddade lägen inne i barrskog. I mitten av maj lämnar stinkflyna sina övervintringsplatser och söker sig ut till sommarvärdarna för fortplantning. Stinkflyn skadar sallat då djuren suger på de grövre bladnerverna. Skadorna visar sig som bruna strimmor på bladen, och skadade blad måste putsas bort i samband med skörden.

Inom projektet har vi genomfört inventeringar i sallatodlingar i Uppsala och Säfte för att få en bild av vilka stinkflyarter som förekommer i sallat. På båda platserna var det stor dominans av ludet ängstinkfly *Lygus rugulipennis* Popp., men även vanligt ängstinkfly *L. pratensis* (L.) förekom talrikt (Rämert & Åkerberg, 2000). Vi har i våra undersökningar också visat att ludet ängstinkfly kan föröka sig på sallat, vilket tidigare inte har rapporterats. Båda arterna kan livnära sig på en mängd olika växter, och användningen av så kallade fångstgrödor kan vara en möjlig metod att minska angreppen i sallat.

En fångstgröda är ett växtbestånd som odlas för att dra till sig skadegörare och därmed skydda huvudgrödan från angrepp. För att metoden skall fungera måste fångstgrödan vara mer attraktiv än huvudgrödan för skadegöraren. I en serie fältförsök i Umeå och Uppsala jämförde vi olika potentiella fångstgrödors förmåga att attrahera stinkflyn vid odling av sallat. De arter som vi studerade var grön gödslingsväxterna gul sötväppling, fodervicker, rödklöver och blålusern. Dessutom ingick gråbo (*Artemisia vulgaris*) i undersökningen eftersom den tidigare hade visat sig kunna hysa stora mängder stinkflyn. Växternas förmåga att dra till sig stinkflyn utvärderades genom att antalet stinkflyn i försöksrutor med fångstgrödor jämfördes med antalet stinkflyn i intilliggande rutor med sallat. Alla grön gödslingsgrödorna var väsentligt mer attraktiva än sallat för de nämnda stinkflyarterna. I grön gödslingsgrödorna påträffades 4 – 25 gånger fler stinkflyn än i sallat,

och än fler stinkflyn drogs till gråbo (tabell 1) (Rämert et al. 2001). Dessa resultat visar att kvävefixerande gröngödslingsgrödor kan vara lämpliga fångstgrödor vid odling av sallat. Metoden med fångstgrödor mot stinkfly i sallat har dock ännu inte provats i större skala.

Med hjälp av simuleringsmodeller undersökte vi förutsättningar för att använda antingen ett samodlings- eller ett fångstgrödasytem som åtgärd mot stinkflyn i sallat. Vi studerade betydelsen av insektens rörelsebeteende. En mycket attraktiv fångstgröda på 10 % av odlingsytan kunde reducera antalet insekter i grödan med cirka 25 % (Banks & Ekbohm 1999). Stinkflynymfer på en dålig värdväxt rörde sig snabbare än nymfer på en bra värdväxt. Det visade sig också att på små ytor kunde även nymfer av stinkflyn orientera sig mot och ansamlas på en bra värdväxt (Hannunen & Ekbohm 2001). Med hjälp av dessa modeller kan man i framtiden försöka optimera placering och omfånget av fångstgrödor.

### Växtnäringsförsörjning med kväve, fosfor och kalium

Målet för denna del av projektet var undersöka hur tre av baljväxtarterna i fångstgrödestudien, rödklöver, lusern och gul sötväppling, fungerade som växtnäringskällor, gröngödslingsgrödor, i sallatsodlingen.

Ett första fältförsök visade att sötväppling och rödklöver producerade mer torrs substans än lusern, och tog upp mer fosfor och kalium. Sötväpplingen tog därutöver upp mer kväve än lusern, medan lusern hade en större andel av den totala biomassan fördelad till rötterna jämfört med de andra arterna.

I klimatkammare undersöktes frigörelsen av kväve från den ovanjordiska delen av gröngödslingsgrödorna i fältförsöket. Resultatet visade att rödklöver var sen i starten. Trots att mer kväve tillfördes jor-

Växtslag	Genomsnittligt antal adulta Lygus spp. per m <sup>2</sup>			Procentandel Lygus rugulipennis			Genomsnittlig planthöjd (cm)		
	Umeå 1998	Umeå 1999	Uppsala 1999	Umeå 1998	Umeå 1999	Uppsala 1999	Umeå 1998	Umeå 1999	Uppsala 1999
Sallat	2 a	0 a	4 a	100	—	100	15	15	15
Gul sötväppling	27 b	4 b		95	98		64	49	—
Fodervicker	35 b	18 c		90	97		45	42	—
Rödklöver	50 b	4 b	21 b	95	100	94	74	45	25
Blålusern			17 b			94			40
Gråbo	174 c	121 d		89	75		128	139	
P-value	0.000	0.000	0.014						

Tabell 1. Resultat från avräkningar av stinkfly Lygus spp och medelhöjden på plantorna vid slutet av säsongen i Umeå 1998 och 1999 och Uppsala 1999. Medelvärden som har samma bokstav efter sig är inte signifikant skilda åt (Duncan's multiple comparison test (Umeå); Student-Newman-Keuls comparison test (Uppsala),  $p < 0.05$ ). Uppsalas värden på antal adulta Lygus spp. per m<sup>2</sup> transformerades, eftersom värdena inte var normalfördelade.



den med denna art och trots en lägre C:N kvot mineraliserades en mindre mängd kväve från rödklövern än från de båda övriga arterna. Den största mängden kväve mineraliserades från sötväpplingen.

I ett andra fältförsök undersökte vi hur olika egenskaper hos gröngödslingsarten påverkar skörden samt upptaget av kväve, fosfor och kalium i isbergssallat. Sallaten planterades i två omgångar efter de tre gröngödslingsarterna. I försöket användes tvååriga gröngödslingsgrödor som brukades ned på hösten. Den största mängden torrsubstans brukades ned i jorden med sötväpplingen. Med rödklövern brukades den största mängden fosfor ned. Dessa båda arter gav också ett större tillskott av kväve och kalium till jorden jämfört med lusern.

Skillnaderna mellan gröngödslingsarterna påverkade varken sallatsskörden eller upptaget av växtnäring (tabell 2). En analys av sambanden mellan egenskaper hos gröngödslingsgrödorna och skördeparametrar hos sallaten visade att sallatens frisk- och torrsubstansskörd samt innehåll av kväve, fosfor och kalium ökade med mängden torrsubstans som brukades ned med gröngödslingsgrödorna. Sallatsskörden blev dessutom större ju mer kalium som brukades ner.

Analysen av varje sallatsomgång för sig visade signifikanta skillnader mellan gröngödslingsarterna i omgång 1. I denna omgång var den totala friskviktsskörden av sallat högst efter sötväpplingen. Avsalu- och kväveskörden var lägst med lusern som förfrukt.

Resultaten från det första fältförsöket och klimatkammarförsöket pekade mot att sötväppling var den bästa förfrukten till isbergssallat av de tre undersökta arterna. Sötväppling producerade mycket biomassa och innehöll mycket kväve, fosfor och kalium. Klimatkammarförsöket visade dessutom att kväve frigjordes snabbt från denna art vilket stämmer bra överens med sallatens korta odlingssäsong.

Fältförsöket, där de tre gröngödslingsarternas lämplighet som förfrukt till isbergssallat undersöktes, kunde dock inte bekräfta att sötväpplingen var bättre som förfrukt till sallat än de båda andra gröngödslingsarterna. Det faktum att sötväpplingen var tvåårig och därmed mer förvedad (C:N 32 mot C:N 20 i inkubationsfrösöket) än en ettårig gröda, kan dock ha inverkat på resultatet.

	Fv-avsalu (ton ha <sup>-1</sup> )	Fv-totalt (ton ha <sup>-1</sup> )	Ts-totalt (kg ha <sup>-1</sup> )	N-skörd (kg ha <sup>-1</sup> )	K-skörd (kg ha <sup>-1</sup> )	P-skörd (kg ha <sup>-1</sup> )
Behandling	ns (0.05)	ns (0.06)	ns (0.18)	ns (0.06)	ns (0.08)	ns (0.08)
Omgång	***	**	**	**	*	**
Behandling x Omgång	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Tabell 2. Resultat av split-plot analysen av avsaluskörd (huvud) och totalskörd (huvud + skörderester) i sallat samt innehåll av N, P och K. Inom parentes p-värden.

## Publikationer

- Banks, J.E. & Ekbom, B. 1999. Modelling herbivore movement and colonization: pest management potential of intercropping and trap cropping. *Agricultural and Forest Entomology* 1, 165-170.
- Eklind, Y, Rämert, B. & Wivstad, M. 2001. Propagation of lettuce (*Lactuca sativa* L.) transplants using organic growing media. *Biological Agriculture and Horticulture* 19, 157-181.
- Hannunen, S. & Ekbom, B. Host plant influence on movement patterns and subsequent distribution of the polyphagous herbivore *Lygus rugulipennis* (Heteroptera:Miridae). *Environmental Entomology* 30, 517-523.
- Rämert, B., Hellqvist, S. Ekbom, B. & Banks, J. 2001. Assessment of trap crops for *Lygus* spp. in lettuce. *International Journal of Pest management* (under tryckning)
- Rämert, B. & Åkerberg, C. 2000. Ängsstinkflyn som skadedjur på köksväxter – biologi och kontroll. *Växtskyddsnotiser* 64, 17-22.
- Rämert, B., Båth, B., Eklind, Y., Hellqvist, S. & Wivstad, M. 2001. Grön gödsling i isbergsallat - växtnäringskälla och fångstgröda. *Fakta-Trädgård* 4. SLU, Ultuna.

Johan Ascard, Fredrik Fogelberg,  
Ulla Gertsson  
Institutionen för växtvetenskap  
& Göran Ekblad  
Institutionen för markvetenskap  
E-post: johan.ascard@vv.slu.se,  
fredrik.fogelberg@vv.slu.se,  
ulla.gertsson@vv.slu.se,  
goran.ekblad@mv.slu.se

# EKOLOGISK ODLING AV KEPALÖK - ogräsreglering och växtnäringsanvändning

## Sammanfattning

Ogräs är ofta det största problemet i ekologisk odling av frölök, där det kan behövas flera hundra arbetstimmar per hektar för ogrärensning. Planterad lök från frö, ofta kallad plantlök, kan förena hög kvalitet med förenklad ogräsreglering. Syftet med ogräsdelen i projektet är att utveckla effektiva och resurssnåla metoder för mekanisk ogräsreglering i utplanterad och direktsådd lök.

Många ekologiska lökodlare gödslar med en engångsgiva med kycklinggödsel på våren, men det är tveksamt om denna gödslingsstrategi är den mest lämpliga med tanke på lökens växtnäringsbehov och risken för urlakning. I projektet utvärderas dels vitklöver som förgröda, dels tilläggsgödsling med olika organiska gödselmedel i juni baserat på jordanalys i stället för att lägga all gödsel på våren.

Projektet pågår i tre år, 2000 – 2002, och finansieras av Jordbruksverket. Fältförsöken utförs i södra Sverige, på Torslunda försöksstation och i Alnarp.

Det blev generellt mindre ogräsproblem i den planterade frölöken än i den direktsådda. Ogräsharv och skrappinnar i kombination gav mycket god ogräseffekt och sparade tre fjärdedelar av arbetstiden för handrensning av ogräs i planterad lök utan att skada löken. I frölök gav flamning vid lökens uppkomst mycket god effekt mot ogräs och mer än halverade arbetstiden för handrensning.

Det blev inga tydliga skördeskillnader mellan växtnäringsbehandlingarna något av åren. Biokomb och Biovinass gav ökat markinnehåll av mineraliserat kväve ca 1 månad efter tilläggsgödslingen. Insådd av vitklöver ledde till högre markinnehåll av kalium och kväve i skiktet 0 – 30 cm.

## Inledning

Direktsådd matlök (*Allium cepa*) är en viktig kultur i södra Sverige. Här har grönsaker och andra specialgrödor så stor ekonomisk betydelse att odlarna ofta inte är intresserade att ställa om gården till ekologisk odling, om de inte kan odla specialgrödorna rationellt.

Ogräs är ofta det största problemet i ekologisk odling av frölök. Odlarna kan behöva flera hundra arbetstimmar per hektar för ogrärensning. Ogräsregleringen är lättare i sättlök, vilket är en orsak till att det odlas så mycket sättlök i ekologisk odling. Det är dock önskvärt med mer ekologisk frölök på grund av bättre kvalitet och lagringsduglighet. Planterad lök från frö, ofta kallad plantlök, är ett alternativ som kan förena hög kvalitet med förenklad ogräsreglering. Plantlök används idag endast i liten omfattning idag på grund av höga kostnader för

etableringen, men om användningen ökar kan kostnaderna minska.

Ogräsregleringen i lök måste baseras på en väl genomtänkt strategi. Först och främst måste man skapa och välja fält som är fria från rotoogräs och inte har för mycket fröogräs. Många använder flamning vid grödans uppkomst som en grundbehandling, men flamningen har ingen långtidseffekt. Man kan radhacka mycket nära raderna, men problemen kvarstår med ogräs i plantraden. Strax efter uppkomst är frölöken mycket känslig för mekanisk påverkan. Plantlök däremot är ganska tålig mot mekanisk bearbetning redan en vecka efter utplantering. Selektiv flamning fungerar när löken är etablerad, men den är energikrävande och medför risk för skördeminskning. Tidigare försök har visat bra resultat med ogräsharv och skrappinnar (eng. torsion weeder) mot ogräs i raderna i sockerbetor, men det finns inte mycket erfarenheter i lök.

Lök kräver relativt mycket växtnäring samtidigt som den har ett grunt rotsystem och dålig förmåga att ta upp växtnäring. Många ekologiska lökodlare gödslar rutinmässigt med en engångsgiva på 3-5 ton kycklinggödsel per hektar på våren. Det är dock tveksamt om denna gödslingsstrategi är den mest lämpliga med tanke på lökens växtnärbbehov och risken för urlakning.

När lök sås i början av april behöver det finnas en viss mängd växtnäring tillgänglig för växten för att säkerställa en god plantetablering. Eftersom fosfor är svårtillgängligt vid låg marktemperatur får lökplantor, som måste sås tidigt, lätt fosforbrist i början av säsongen. Enligt försök vi genomfört i konventionell odling är det viktigt att plantorna har tillgång till kväve tidigt, men eftersom upptaget är lågt räcker det med ca 40 kg/ha mineraliserat kväve vid sådd. I mitten eller andra halvan av juni börjar lökarnas tillväxt och då ökar plantornas kväveupptag kraftigt. I konventionell odling ges därför en tilläggs-giva med kväve i början eller mitten av juni. På detta sätt minskar risken för kväveutlakning under våren. Kunskapen från detta arbete är till god hjälp även för gödslingsstrategier i ekologiska odlingssystem.

Syftet med ogräsdelen i projektet är att i plantlök och frölök utveckla effektiva och resurssnåla metoder för mekanisk ogräsreglering i raderna med avseende på ogräsförekomst, arbetsbehov, avkastning och kvalitet. Syftet med växtnäringsdelen i projektet är att utveckla system för tilläggs-gödsling med olika organiska gödselmedel baserad på jordanalys samt att kartlägga effekten av vitklöver som förgröda. Projektet pågår i tre år, 2000 – 2002, och finansieras av Jordbruksverket. I denna artikel presenteras projektet och några preliminära resultat.

## **Material och metoder**

I plantlök utvärderar vi en strategi som bygger på en ogräsharvning en vecka efter att löken är utplanterad och därefter upprepade radhackningar med skrappinnar. Strategin jämförs med normal radhackning mellan raderna och med ogräsharvning plus radhackning. I frölök utvärderar vi strategin att flamma ogräs vid lökens uppkomst och därefter radhacka flera gånger med skrappinnar. Vi jämför detta med en-

dast radhackning och med flamning plus radhackning. Skrappinnarna körs med hög eller låg intensitet, reglerat med körhastigheten. Fältförsök utfördes år 2000 i Alnarp och 2001 på Torslunda försöksstation på Öland.

Växtnäringsförsök utfördes både 2000 och 2001 på Torslunda försöksstation. Försöksled år 2000:

- Ej tilläggs gödning i början av juni
- Biovinass (4: 0: 3) samt benmjöl i början av juni
- Rötrest (0,3: 0,06: 1) samt benmjöl i början av juni
- Biokomb (6: 2: 12) samt benmjöl i början av juni

I juni tilläggs gödning till ett markinnehåll av 100 kg/ha av kväve. Gödslingarna baserades på analys av markens innehåll av mineraliserat kväve ( $N_{\min}$ ) och givorna reducerades med  $N_{\min}$  värdet. I beräkningarna antog vi att 50 % av kvävet och 60 % av fosfor i gödseln blev tillgänglig för växterna under säsongen. Där fosfor tillfördes var givan 20 kg/ha. Benmjöl tillfördes för att plantorna hade tydliga symptom på fosforbrist.

I 2001 års försök fanns både korn och korn med insädd av vitklöver som förgröda. Biofer gödning vid sådd i vissa fall för att undvika fosforbrist. Försöksled år 2001:

- Ingen gödsling (båda förgrödorna)
- Biofer (7: 9: 0) vid sådd (båda förgrödorna)
- Biovinass (4: 0: 3) i början av juni (endast efter korn som förgröda)
- Biokomb (6: 2: 12) i början av juni (endast efter korn som förgröda)

I leden med insädd av vitklöver som förgröda var markens innehåll av mineraliserat kväve i juni högre än börvärdena och tilläggs gödning bedömdes därför som överflödig. Analyser av  $N_{\min}$  gjordes fortlöpande under säsongerna. I varje parcell gjordes växtnäringsanalyser på markvattnet med hjälp av undertryckslysimetrar på 20 cm djup.

## Resultat

**Ogräs.** I plantlök gav en ogräsharvning och tre radhackningar med skrappinnar 90 % färre ogräs i raden, och ca 75 % minskad arbetstid för handrensning, jämfört med vanlig radhackning. Skrappinnarna ställdes samman helt så att de gav en god ogräseffekt. Den goda effekten förklaras också av att plantlöken är tämligen robust och att ogräsen var små vid behandlingarna. När vi körde skrappinnarna med en högre körhastighet blev ogräseffekten bättre utan att det påverkade skörden. Plantlöken som ogräsharvades och radhackades med skrappinnar gav en saluduglig skörd på ca 47 ton/ha, vilket var något högre än plantlöken som endast radhackades.

I frölök gav flamning vid lökens uppkomst plus två radhackningar en mycket god effekt mot ogräs, med ca 80 procent färre ogräs i raden, jämfört med endast radhackning. Flamningen mer än halverade arbetstiden för handrensning. Men skrappinnarna gav i första årets försök dålig effekt i frölöken, vilket förklaras av att den växer för sakta i

förhållande till ogräsen. Skrappinnarna bör användas när ogräsen har hjärtblad, men då är löken för liten. Skrappinnarna fick därför ställas isär så mycket, ca 6 cm, att effekten på ogräsen i raden blev svag. År 2001 var förhållandena bättre och då gav skrappinnarna en påtaglig minskning av både ogräsantalet och arbetstiden för handrensning. Resultaten visar på vikten av att odla lök på fält med måttligt ogrästryck och se till att grödan hela tiden får ett försprång framför ogräsen.

**Växtnäring.** Det har inte registrerats några tydliga skördeskillnader mellan behandlingarna något av åren. Effekten av tillförsel av Biokomb och Biovinass, i form av ökat markinnehåll av mineraliserat kväve, kom båda åren ca 1 månad efter tilläggsgödslingen. I början av mineraliseringsperioden var mängden kväve i marken högst i leden som gödslats med Biovinass. C/N kvoten var 7,0 för Biovinass och 11,3 för Biokomb. Användning av Biovinass ledde till förhöjt natriuminnehåll i markvätskan. Både Biovinass och Biokomb bidrog till ökad svavelhalt i markvätskan, medan Biovinass och rötresten sänkte pH-värdet.

Insådd av vitklöver ledde till högre markinnehåll av kalium och kväve i skiktet 0 – 30 cm. Analyser av skiktet 30 – 60 cm gjordes endast i samband med försöksstart och visade då att klöverinsådden ledde till lägre innehåll av kalium och högre av kväve jämfört med försöksled utan klöverinsådd. Under säsongen 2001 kunde inga skillnader i markvätskans innehåll av fosfor registreras mellan behandlingarna.

# ANPASSNING AV KVÄVETS TILLGÄNGLIGHET TILL KVÄVEBEHOVET i ett odlingsystem med rödklöver och purjolök

Svårigheten att kontrollera kvävemineraliseringen från grön gödslingsgrödor och många grönsaksgrödors låga kväveeffektivitet medför en risk för kväveförluster. I följande projekt undersöktes möjligheten att minska risken för förluster genom att anpassa tillgängligheten av kväve i marken till grönsaksgrödans behov. Kvävet tillgänglighet i odlingsystem med grön gödsling och grönsaker påverkas både av synkroniseringen mellan kvävemineralisering och kvävebehov samt av hur tillgängligt det mineraliserade kvävet är för grönsaksgrödan. Synkroniseringen är beroende av grön gödslingsgrödans kemiska och morfologiska sammansättning samt materialets fördelning i jorden och jordens förmåga att skydda det organiska materialet från nedbrytning. Tillgängligheten av det mineraliserade kvävet är beroende av faktorer som jordart, nederbörd och rotutbredning. Mineralkväve kan t.ex. transporteras med vattenströmmar ned under rot djup, förloras från odlingsystemet i form av gas eller bindas till ler- och humuspartiklar i jorden.

## Material och metoder

I ett odlingsystem med röd klöver och purjolök användes fördröjd nedbrukning som metod för att öka tillgängligheten av kväve för purjolöken. Purjolök planterades i rader som frästs upp i röd klövergrödan två veckor innan planteringen. Röd klöverremorna mellan purjolöksraderna brukades antingen ned i samband med planteringen av purjolöken eller två respektive fyra veckor efter planteringen. Två plantavstånd, 0,5 och 0,7 m, användes. Som mått på kvävet tillgänglighet i systemet studerades *kvävemineraliseringen* i och mellan purjolöksraderna, *kväveupptaget* i purjolöken samt purjolöksgrödans *rottätthet och rotutbredning*. Purjolökens upptag av det kväve som frigjordes vid nedbrukningen av röd klöverremorna mättes med <sup>15</sup>N-teknik, rotutbredningen med hjälp av minirhizotroner.

## Resultat och diskussion

**Kvävemineralisering.** Efter nedbrukning av röd klöverremorna mellan purjolöksraderna ökade mineralkväveinnehållet i matjorden inom en tvåveckors period i samtliga klöverled, figur 1. Den proportionella minskningen av kväve i röd klöverblad och motsvarande ökning i stammar och blomstjälkar fördröjde alltså inte kvävemineraliseringen trots att stammar och blomstjälkar vanligen har ett högre ligninnehåll än blad och därmed omsätts långsammare. Detta kan ha flera orsaker. Dålig kontakt mellan plantdelar i jorden kan vara en sådan orsak liksom

asynkronisering mellan kvävet och kolets mineralisering. Effekten av asynkroniseringen kan i sin tur ha förstärkts genom transport av mineraliserat kväve under rotdjup, fixering av ammoniumkväve mellan lermineral samt upptag av mineralkväve i purjolöksgrödan. Åldern på rödklövern i remsorna mellan purjolöksraderna påverkades dock andelen mineraliserat kväve. En lägre andel av kvävet mineraliserades från den äldre klöver som brukades ned först fyra veckor efter purjolöksplanteringen.

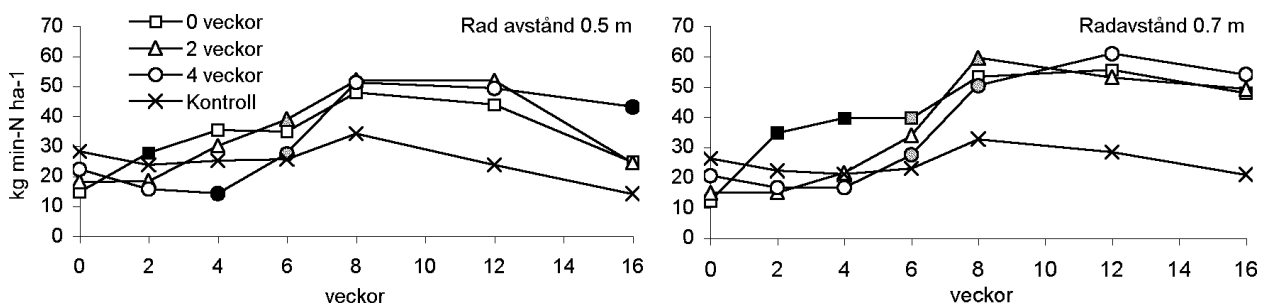
**Kväveupptag.** Upptaget av kväve i purjolöken var högst i led med nedbrukning av rödklöverremorna två veckor efter plantering, tabell 1. Kväveupptaget ökade däremot inte ytterligare i led där rödklöverremorna brukades ned först fyra veckor efter purjolöksplanteringen. Konkurrens om mineralkväve mellan purjolöksgrödan och rödklövern är en trolig förklaring till det låga kväveupptaget liksom att purjolöken i detta led hade svårt att plocka upp mineralkväve mellan raderna, figur 1, speciellt när det större radavståndet användes, tabell 2.

**Rottäthet och rotutbredning.** Från minirhizotronstudien framgick det att rottätheten mellan purjolöksraderna var låg i led där rödklöverremorna brukades ned först 4 veckor efter purjolöksplanteringen. Detta kan vara en viktig delförklaring till att purjolöken i detta led hade svårt att plocka upp mineralkväve mellan raderna. Minirhizotronstudien visade också att rottätheten och spridningen i sidled var högre i kon-

Nedbrukningstidpunkt (veckor efter plantering)	Kväveinnehåll (kg ha <sup>-1</sup> )
0	40.8b
2	47.8a
4	37.8b
Kontroll	17.8c

Kolumnvisa medelvärden som följs av samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt ( $p < 0.5$ )

Tabell 1. Kväveinnehåll i purjolöken (inkl. rötter) vid skörd.



Figur 1. Mineralkväveinnehåll i jorden mellan purjolöksraderna. När ett av klöverleden skiljer sig signifikant åt ( $p < 0.05$ ) mot de bägge andra klöverleden är detta markerat med svart i figuren. Vid signifikanta skillnader mellan två av leden markeras detta med grått.



Tabell 2. Andelen av det kväve som brukades ned med rödklöverremorna i led med nedbrukning fyra veckor efter plantering som togs upp i purjolöken.

Radavstånd (m)	Kväveupptag i purjolökens ovanjordiska del ( % )	
	från rödklöverskott	från rödklöverrötter
0.5	6.6a	5.2a
0.7	1.5b	1.3b

Kolumnvisa medelvärden som följs av samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt (  $p < 0.5$  )

Led	Antal rötter per cm <sup>2</sup>								
	0.05 – 0.15 m från purjolöksraden			0.15 – 0.25 m från purjolöksraden			0.25 – 0.35 m från purjolöksraden		
	5 Aug	3 Sep	2 Okt	5 Aug	3 Sep	2 Okt	5 Aug	3 Sep	2 Okt
Klöver	0.01 a	0.08 a	0.24 a	0.00 a	0.02 a	0.12 b	0.00 a	0.03 a	0.08 b
Kontroll	0.01 a	0.11 a	0.38 a	0.00 a	0.06 a	0.34 a	0.00 a	0.02 a	0.25 a

Kolumnvisa medelvärden som följs av samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt (  $p < 0.5$  )

Tabell 3. Rottäthet vid olika avstånd från purjolöksraden i två av försöksleden med radavstånd 0.7 m; klöverledet med nedbrukning fyra veckor efter plantering och kontrollerledet. Värdena är medeltal av tätheten i nivån 0 till 0.15 m.

trollen än i klöverledet, tabell 3. Denna skillnad skulle kunna vara en effekt av lägre mineralkvävevärden i kontrollerledet jämfört med i klöverledet. Skillnaden kan också bero på att odlingsystemet med klöver skapade ogynnsamma förhållanden för rotutbredning, som t.ex. packning eller frigörelse av inhiberande ämnen vid omsättningen av rödklövern. Purjolökrötternas tillväxt i djupled påverkades däremot inte av mineralkvävenivån.

### Referenser

- Breland, T.A. 1994. Enhanced mineralization and denitrification as a result of heterogeneous distribution of clover residues in soil. *Plant Soil* 166, 1-12.
- Bremer, E. & van Kessel, C. 1992. Plant-available nitrogen from lentil and wheat residues during a subsequent growing season. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56, 1155-1160.
- Burns, I.G. 1991. Short- and long-term effects of a change in the spatial distribution of nitrate in the root zone on N uptake, growth and root development of young lettuce plants. *Cell Environ.* 14, 21-33.
- Dahlstedt, L. & Wivstad, M. 1994. Fältförsök med olika gröngödslingsgrödor. In *Konferens Ekologiskt Lantbruk, Ecological Agriculture 17* (eds. K. Höök & M. Sandström), 94-102. SLU, Uppsala. (In Swedish)

- Ekbladh, G. 1995. N effects of organic manures on leeks. Influence of raised beds and mulching on N availability. *Biol. Agric.Hortic.* 11, 157-171.
- Thomsen, I.K., Oades, J.N. & Amato, M. 1996. Turnover of <sup>15</sup>N in undisturbed root systems and plant materials added to three soils. *Soil Biol. Biochem.* 28, 1333-1339.
- Thorup-Kristensen, K. & Sørensen, J.N. 1999. Soil nitrogen depletion by vegetable crops with variable root growth. *Acta Agric. Scand., Sec. B, Soil Plant Sci.* 49, 92-97.
- Thorup-Kristensen, K & van den Boogaard, R. 1999. Vertical and horizontal development of the root system of carrots following greenmanure. *Plant Soil* 212, 145-153.
- White, R.H., Worsham, D. & Blum, U. 1989. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts. *Weed Sci.* 37, 674-679.
- Wivstad, M. 1997a. Plant morphology and content of nitrogen, cell wall and lignin at different phenological stages of red clover and yellow sweet clover. *Swedish J. Agric. Res.* 27, 3-14.

Lena Rodhe\*, Anna Richert  
Stinzing, Eva Salomon & Stig  
Karlsson  
\*Tel: 018 – 30 33 51  
E-post: lena.rodhe@jti.slu.se

# VÄXTNÄRINGSEFFEKTIV ANVÄNDNING AV KYCKLINGGÖDSEL VID PRODUKTION AV FRILANDSGRÖNSAKER

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik har i ett treårigt projekt undersökt hur användningen av kycklinggödsel påverkar miljön och vilken växtnäringseffekt den har i odling av grönsaker.

Kycklinggödsel är efterfrågat inom den ekologiska odlingen. Men den är relativt outforskad som växtnäringskälla och miljöeffekterna vid lagring, efter spridning och i odling är inte så kända.

Under åren 1997 – 2000 genomförde JTI i Uppsalatrakten en studie kring kycklinggödsel – dels lagrad kycklinggödsel, dels gödselpellets innehållande bland annat kycklinggödsel. Ammoniakförluster under lagring och spridning mättes vid olika hanteringsmetoder. Vidare genomfördes fältförsök med odling av isbergssallat och vitkål med avseende på växtnäringsutnyttjande, risk för kväveläckage och andraårsverkan. Även livscykelanalyser (LCA) av obehandlad kycklinggödsel respektive torkad, pelleterad kycklinggödsel utfördes för att se vilket alternativ som belastar miljön minst.

## Högt näringsinnehåll

Som bakgrund insamlades analyser av 14 partier färsk kycklinggödsel. Kycklinggödseln som analyserats innehöll i medeltal 69 procent torrsubstans och per ton våtvara: 32 kg totalkväve, 6 kg ammoniumkväve, 10 kg fosfor och 18 kg kalium. Spårämnesanalyserna av kycklinggödsel visar att, för en ekologisk gård med produktion enligt KRAV, kan innehållet av zink och kadmium begränsa givan.

## Halmtäcke ökade ammoniakavgången något

Kycklinggödseln lagrades i sju månader under JTI:s fältförsök, dels med ett halmtäcke, dels helt utan täckning. Halmtäckning av gödseln minskade inte ammoniakavgången, snarare fungerade halmtäcket som isolering vilket gav höga medeltemperaturer i högen under längre tid. Höga temperatur gynnar ammoniakavgång vilket i detta fall innebar en 10-procentig kväveförlust som ammoniak från den halmtäckta högen, jämfört med 7 procent från den hög som inte var täckt. I båda gödselhögarna minskade mängden torrsubstans med 27 procent under lagringen.

## Snabb ammoniakavgång efter spridning

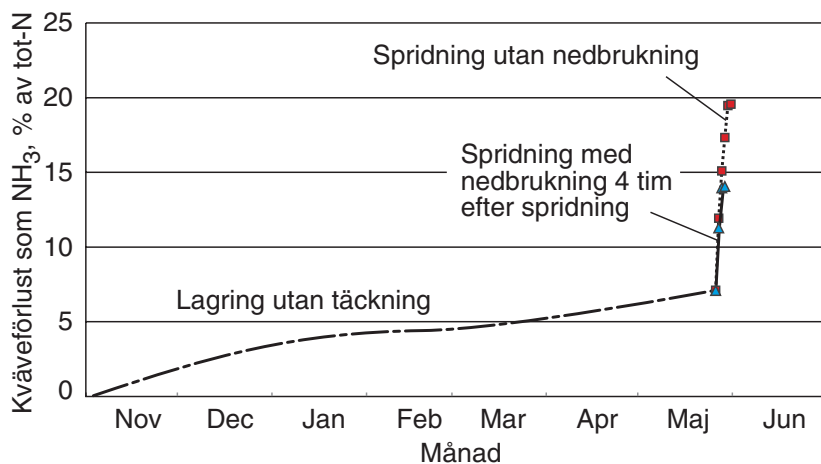
I JTI:s försök mättes ammoniakavgången efter spridning, både hos lagrad kycklinggödsel och hos gödselpellets.

Efter spridning av kycklinggödsel, utan nedbrukning, avgick 13,5 procent av kycklinggödselns totala kväveinnehåll i form av ammoniak. Förlusterna var alltså ungefär dubbelt så höga som under lag-

ring. Genom att bruka ned gödseln fyra timmar efter spridning reducerades ammoniakförlusten till ungefär hälften.

Önskvärt är att kycklinggödseln myllas ned i samband med spridning för att mer säkert förhindra ammoniakavgång.

Efter spridning av gödselpellets skedde ingen mätbar ammoniakavgång.

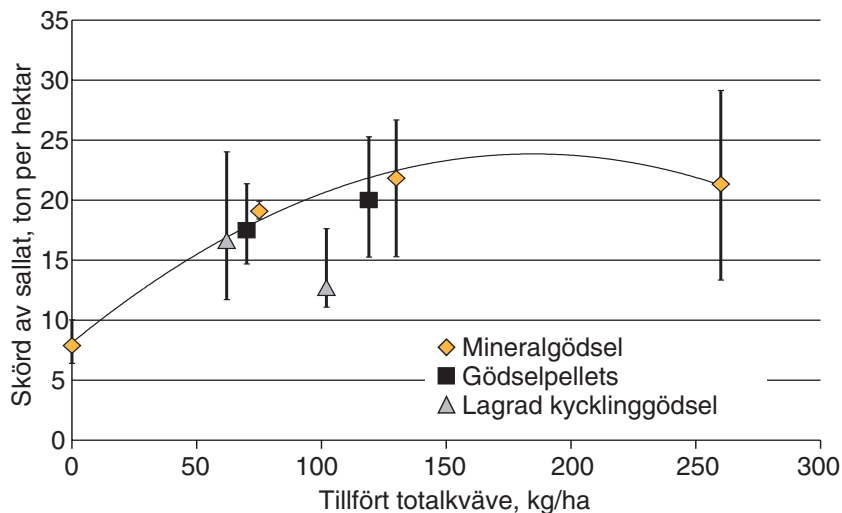


Figur 1. Ammoniakförluster under lagring och efter spridning av kycklinggödsel. Gödseln lagrades utan täckning.

### Ökad giva gav minskad sallatsskörd

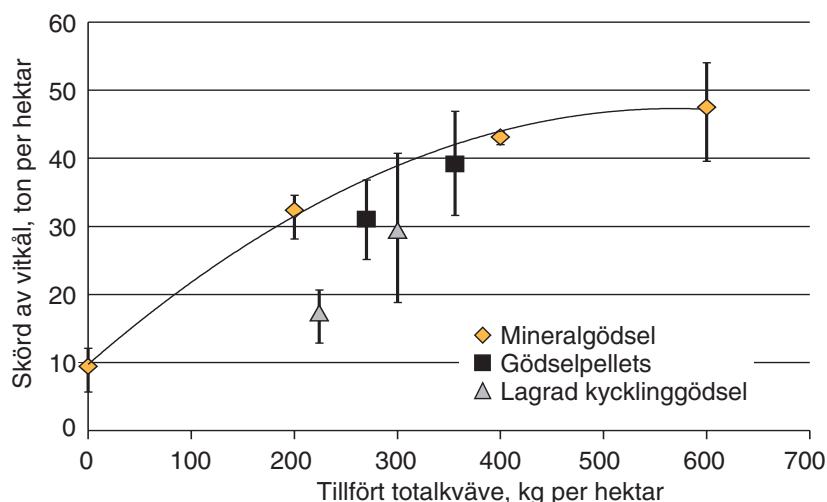
Vid odling av sallat fanns det vid tillförsel av cirka 80 kg N/ha ingen betydande skillnad i skörd mellan gödselpellets och lagrad kycklinggödsel. Vid den högre givan på 130 kg kväve per hektar tenderade avkastningen att vara lägre vid användning av lagrad kycklinggödsel, något som inte observerades i försöksled med gödselpellets. Det är oklart varför skörden blev lägre vid högre giva, dessa resultat behöver bekräftas i ytterligare försök. Gödselpellets gav skördar som är jämförbara med motsvarande led som fått mineralgödsel, baserat på givan av totalkväve.

I vitkål gav gödselpellets signifikant högre skörd än lagrad kycklinggödsel, både vid låg och hög giva. Hög giva av kycklinggödsel, oberoende av typ, gav en signifikant högre skörd än en låg giva. Gödselpellets gav skördar som låg något under mineralgödsel, baserat på givan totalkväve.



Figur 2. Skörd av sallat vid gödsling med mineralgödsel, gödselpellets och lagrad kycklinggödsel.

Figur 3. Skörd av vitkål vid gödsling med mineralgödsel, gödselpellets och lagrad kycklinggödsel.



### Överskott av växtnäring

Växtnäringsbalanserna visar på ett överskott av växtnäring vid gödsling med båda sorterna kycklinggödsel, speciellt av fosfor och kalium vid användning av gödselpellets. Växtföljden bör planeras så att efterföljande grödor utnyttjar överskottet.

Utnyttjandegraden, det vill säga andelen tillfört kväve som återfinns i skördad produkt, låg i intervallen 20 – 27 procent för sallat och 15 – 34 procent för vitkål vid användning av pelleterat gödselmedel och kycklinggödsel.

### Effektiv vitkål

Direkt efter skörd av sallat och vitkål fanns inga skillnader i mängd mineralkväve i marken som berodde på typ eller mängd av tillförd kycklinggödsel. Sallat lämnade kvar större mängder mineralkväve i alven direkt efter skörd än vitkål. Detta tyder på att vitkål var effektivare på att utnyttja mineraliserat kväve i alven. En av anledningarna till detta har att göra med vitkålens välutvecklade och djupa rotsystem, som den får tack vare sin långa odlingsäsong.

### Energikrävande hantering av pellets

Livscykelanalys är en metod för att beskriva de miljö- och resurskonsekvenser som en aktivitet ger upphov till. Den ska ge en helhetsbild av en varus eller tjänsts livscykel – "från vaggan till graven".

Jämförelsen gjordes mellan obehandlad kycklinggödsel och torkad, pelleterad kycklinggödsel förpackad i 25-kilos säckar. Gödselmedlen jämfördes med avseende på energiåtgång, växthuseffekt, förorening, övergödning samt bildning av fotokemiska oxidanter.

Hantering av torkad, pelleterad gödsel är betydligt mer energikrävande än hanteringen av obehandlad gödsel. Den delprocess som har störst betydelse för den totala energiåtgången är torkningen av gödseln. Även förpackningen har stor betydelse. Den torkade, pelleterade gödseln ger också ett större potentiellt bidrag till växthuseffekten än obehandlad kycklinggödsel.

Fotnot: Resultaten från fältstudierna ska ses som typiska för platsen och året. För att kunna ge allmängiltiga rekommendationer till odlare krävs ytterligare studier som täcker in olika förhållanden.

## **Litteratur**

- Jakobsson C., Kalisky T., Richert A., Steineck S., 1998. Växtnäringsbalans som miljö- och planeringsinstrument. Teknik för lantbruket, nr 68. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik.
- Lundin G., Algerbo P-A., 1999. Spridningsteknik för gödselmedel i ekologisk odling. Teknik för lantbruket, nr 75. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik.
- Richert Stintzing A., 2000. Fjäderfärgödsel. En kunskaps-sammanställning. JTI-rapport nr 283.
- Rodhe L., Richert Stintzing A., Salomon E., Karlsson S., 2000. Kycklinggödsel till sallat och vitkål – ammoniakförluster och växtnäringsutnyttjande. JTI-rapport nr 269.
- Kycklinggödsel – hantering, växtnäring och miljökonsekvenser. Teknik för lantbruket, nr 87, 2000. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik.
- Vestgöte E., 2000. Livscykelanalys av gödsel från slaktkyckling. JTI-rapport nr 272.

# SMÅGRISPRODUKTION UTOMHUS

Idag finns 150 KRAV-godkända suggbesättningar med sammanlagt 1158 suggor i ekologisk produktionen. De flesta suggor som grisar utomhus i Sverige finns i besättningar som är anslutna till KRAV. I andra europeiska länder är däremot utomhusproduktion ofta inte ekologisk eller extensiv produktion. Av 40000 suggor som hålls utomhus i Danmark finns bara 10 % i ekologisk produktion (Hermansen, 2001). I Danmark studerar forskare knutna till Forskningscenter for økologisk jordbrug (FØJO) ekologisk svinproduktion (Hermansen, 2000), men nästan alla andra utländska studier av smågrisproduktion utomhus är gjorda i konventionella besättningar. Följaktligen kommer många av de resultat vi presenterar här från en "icke ekologisk" miljö.

## **Behövs det ett speciellt avelsprogram för den ekologiska svinproduktionen?**

De flesta suggor som grisar utomhus är rekryterade enligt samma urvalskriterier som i den konventionella produktionen. Är dessa suggor och galtar lämpade för att bli föräldrar i en ekologisk produktion? *Finns det samspel mellan genotyp och miljö (konventionell respektive ekologisk) som motiverar ett särskilt avelsprogram för den ekologiska produktionen?* Några internationella avelsfirmor saluför speciella "ute-moderdjur" och enligt van der Steen (1994) är det stor skillnad på moderlinjer som avlats för smågrisproduktion inomhus och moderlinjer som passar utomhus. Några genetiska samspelsstudier av suggors reproduktion inne och ute finns dock inte redovisade i den vetenskapliga litteraturen. Appleyard (2001) såg inga samspel mellan suggans ras och boxmiljö (strö eller inte i grisningsboxen) för suggans modersegenskaper i en liten intensivstudie. Man fann inte heller några samspel mellan ras och typ av grisningshydda för smågrisöverlevnad i en amerikansk studie (McGlone & Hicks, 2000). Att reproduktionsegenskaper delvis styrs av olika gener i miljöer med olika smittryck har emellertid visats i en ny holländsk undersökning. Den genetiska korrelationen för smågrisöverlevnad i vanliga besättningar och i SPF-besättningar (specific pathogen free) var 0,6. Andel dödfödda tycks dock styras av samma gener oavsett hälso- läge, denna genetiska korrelation skattades till 1. För grisningsintervallens längd var motsvarande korrelation 0,8. (Bergsma m. fl., 2001)

## **Starka ben**

Oavsett om det finns viktiga samspel mellan genotyp och miljö eller inte, så kan olika egenskaper ha olika ekonomisk vikt i ekologisk produktion, jämfört med konventionell produktion. Det kan innebära att man bör lägga större vikt vid djurens avelsvärde för t.ex. konstitution och modersegenskaper och mindre vikt vid avelsvärdet för tillväxt när man rekryterar djur till ekologisk produktion. *Vilka egenskaper kännetecknar bra suggor i ekologisk produktion?* Suggor som grisar utomhus

måste ha bra modersegenskaper, gott lynne, hög mjölkproduktion och starka ben och fötter (Edwards, 1995). Närmare specificering av vilka egenskaper som kännetecknar bra suggor i ekologisk produktion saknas i den vetenskapliga litteraturen, men benproblem var den vanligaste orsaken till avlivning av suggor i fem danska gårdar med utomhusproduktion (Larsen & Kongsted, 2001). I upprepade undersökningar i fyra ekologiska besättningar var hälta och sårskador de vanligaste anmärkningarna på suggors hälsa (Feenstra, 2001). Under somrarna 1999 och 2000 studerade vi sammanlagt 40 unga suggor med smågrisar på Lövsta (Rydhmer m. fl., 2000). Gyltorna, som rekryterades ur Lövsta-besättningen, föddes upp inomhus och grisade utomhus i grisionshyddor. Smågrisarna avvandes vid nio veckors ålder. Suggornas ben och rörelser bedömdes fem och nio veckor efter grisning, enligt det schema som används i svinstamkontrollen. Vid fem veckor hade elva suggor minst en tydlig avvikelse från en normal benställning, vid nio veckor hade antalet stigit till 16 suggor (Leufvén och Rydhmer, opublicerat). Vid nio veckor avvek rörelserna (sättet suggan går på) tydligt från det normala för tio av 16 yorkshire-lantras-suggor och två av 24 yorkshire-duroc-suggor.

### **Få dödfödda, men fler smågrisar som dör**

I den nationella franska svindatabasen finns uppgifter från 22000 kullar i utomhusproduktion och 558000 kullar i inomhusproduktion. Antal avvanda smågrisar per sugga och år ligger på 22,6 ute, jämfört med 25,3 inne (ITP, 2001). I Storbritannien grisar 25 % av suggorna utomhus och deras resultat ligger nära medeltalet för smågrisproduktionen inomhus (MLC, 2000). Inte heller i Danmark skiljer sig den totala dödligheten mellan inne och ute (Thodberg & Kongsted, 2001). De vanligaste dödsorsakerna för smågrisar skiljer sig dock, andelen dödfödda är högre inomhus (ITP, 2001; Edwards, 2001; Thodberg & Kongsted, 2001) medan fler grisar kläms ihjäl av suggan utomhus (Edwards, 2001). Tyvärr finns det inga uppgifter om svenska suggors reproduktion utomhus. Kanske är skillnaden mellan inne och ute mindre för suggor i Sverige än i många andra länder, eftersom även våra inne-suggor går lösa under dräktigheten och vid grisningen.

Säsongvariationen i smågrisdödlighet är större utomhus än inomhus. I Storbritannien är dödligheten lägst i maj-juni och högst i december (Easicare, 1995). I en dansk gårdsstudie var dödligheten högst under första kvartalet i tre av fyra besättningar (Kongsted m. fl., 2000). Även på Lövsta var smågrisdödligheten högre i en vinteromgång, jämfört med två sommaromgångar (Engblom, 1999). Men säsongens inflytande på suggor och smågrisar skiljer sig antagligen mellan olika delar av Sverige. Ett gott alternativ till grisningar utomhus året runt kan vara den sogylteproduktion som har prövats på Lövsta (Rydhmer m. fl., 2000). Där föds grisarna på våren och de unga suggorna som fött upp en kull utomhus på sommaren slaktas efter avvänjning. Det ger stora styckningsdetaljer med bra köttkvalitet för produktion av ekologiska



charkprodukter (Rydhmer m. fl., 2000). Fördelen med sogylteproduktion är att man bara behöver hålla rekryteringsdjur över vintern.

### **Smågrisar födda ute växer snabbt**

Både Engbloms studie (1999) och fältdata från Storbritannien (Easicare, 1995) visar på en bättre smågristillväxt ute än inne. På Lövsta följde vi 40 kullar, födda av gyltor utomhus, fram till avvänjning vid nio veckor. Medelvikten vid avvänjning var hög, 22 kg, trots att smågrisarna bara fick tillgång till suggfoder (Rydhmer m.fl., 2000). I fyra ekologiska besättningar i Danmark som Lauritsen (2000) studerade från 1997 – 2000, vägde grisarna i snitt 15,5 kg vid avvänjning (7 veckor). Den goda tillväxten ute beror antagligen till stor del på ett lägre smittryck. I en klinisk studie av smågrisar från fyra ekologiska besättningar var coli-infektioner sällsynta (Feenstra, 2001). Likaså var det ovanligt att smågrisarna dog på grund av någon infektion. Av 418 levande födda smågrisar i Lövstastudien behandlades sammanlagt elva djur, varav nio för skador eller sår (Leufvén & Rydhmer, opublicerat). Endast ett fall av infektion noterades, det var en smågris som behandlades för ledinflammation.

### **Goda modersegenskaper**

Den goda smågristillväxten utomhus kan, förutom ett lågt smitttryck, bero på att mödrarna betar sig annorlunda utomhus än inomhus. Thodberg (2001) har visat att grisningsmiljön spelar stor roll för saggans beteende. Hon jämförde fixerade suggor med lösa suggor i boxar där saggan har möjlighet att lämna kullen ("get-away-pen") och fann skillnader i modersbeteende. Fixerade suggor tillbringade mer tid liggande på mage, så att smågrisarna inte kom åt spenarna, under första dygnet efter grisning. Fixerade suggor reagerade inte heller lika starkt på ljudet av en skrikande klämd smågris (Thodberg m. fl., 2001). Även om miljön har stor betydelse för moderns beteende så finns det skillnader mellan individer, t.ex. i hur saggan reagerar när en klämd spädgris skriker (Grandinson m. fl., 2001). I en studie av suggor i utomhusproduktion var gyltor som undvek kontakt med en okänd människa när de testades under dräktigheten mer lättstörda när de gav di (Herskin m. fl., 1998). Thodberg (2001) har visat att suggor som redan som gyltor håller sig lugna i okända och till synes "stressande" situationer bygger bo på ett mer målinriktat sätt före grisning. De är också lugnare under grisningen och första dygnet därefter, vilket medför att risken minskar för smågrisarna att bli klämda eller ihjältrampade.

### **Suggmjölken, det ekologiska smågrisdodret**

Det är lättare att göra ekologiskt suggfoder än ekologiskt smågrisdodret och smågrisar i ekologisk produktion får inte avvänjas före sju veckors ålder. Därför är saggans mjölkproduktion och juverhälsa mycket viktig. Kronisk juverinflammation är en relativt vanlig sjukdom i konventionella besättningar, men variationen mellan gårdar är hög (Hultén m. fl., 2000). Antagligen skiljer sig smittspridningsmönstret mellan suggor i ekologisk produktion och i konventionell produktion, men

här saknas kunskap. Av de 40 gyltor som grisade i Lövstastudien visade sex suggor tecken på inflammation i juvret (rodnad, svullnad, ömhet) vid fem veckor och sju suggor vid nio veckor efter grisning (Leufvén & Rydhmer, opublicerat). Antal suggor med skadade spenar (småår, bitskador etc) ändrade sig inte från fem till nio veckor. Vid fem veckor hade 27 suggor spenskadade, med i snitt 3,6 skadade spenar per sugga. Motsvarande siffror vid nio veckor var 27 suggor med 3,4 skadade spenar per sugga.

### **Nästa brunst**

Enligt den franska fältdatabasen är intervallet från avvänjning till nästa dräktighetsgivande betäckning längre för suggor i utomhusproduktion, jämfört med suggor inomhus (ITP, 2001). Utebliven brunst och ej dräktig är de vanligaste utslagsorsakerna för danska suggor i utomhusproduktion (Larsen & Kongsted, 2001). Lauritsen (2000) jämförde fyra ekologiska besättningar med de 25 % bästa konventionella besättningarna i Danmark. I de konventionella besättningarna producerade suggorna 2,3 kullar per år, jämfört med 2,0 kullar i de ekologiska besättningarna. Denna skillnad förklaras naturligtvis till stor del av en högre avvänjningsålder, men antalet dagar suggan gick tom var också högre i de ekologiska besättningarna, 22 resp. 13 dagar per kull. I ekologisk produktion går suggor och smågrisar ofta i grupp i hagar. När suggorna konkurrerar om fodret får vissa suggor för lite och tappar mycket vikt under laktationen (Brouns och Edwards, 1994). Ju större viktsförlust under digivningen desto sämre förmåga att visa brunst efter avvänjning (Sternung m. fl., 1990). Därför är det viktigt att studera intervallet avvänjning-brunst hos suggor i ekologisk produktion, och sätta det i samband med suggans hull och kullens vikt vid avvänjningen. Av 40 unga suggor på Lövsta med en nio veckor lång digivningsperiod var fem djur magra (<12 mm sidspäck) vid avvänjningen, men i snitt ökade suggorna 5,8 kg under digivningsperiodens sista fyra veckor (Leufvén & Rydhmer, opublicerat). Kanske beror ett längre grisningsintervall utomhus inte så mycket på suggornas förmåga att visa brunst som på svårigheten att genomföra en noggrann brunstkontroll i denna miljö?

### **Fortsatt forskning för bra grisar i ekologisk produktion**

För att kunna utveckla den ekologiska svinproduktionen i Sverige behövs en kartläggning av reproduktionsresultaten i ekologiska besättningar och en beskrivning av säsongvariationen. Dessutom behövs fördjupade kunskaper i modersbeteende, mjölkproduktion och förmågan att visa brunst efter avvänjning. I oktober 2001 sökte 28 forskare från SLU tillsammans pengar från Formas för "Ekogris - ett tvärvetenskapligt forskningsprogram inom ekologisk svinproduktion". Får vi möjlighet att genomföra de planerade studierna så kommer vi om några år att veta mycket mer om suggor och smågrisar i ekologisk produktion i Sverige. Och den kunskapen behövs om den ekologiska svinproduktionen ska kunna utvecklas och växa.

## Referenser

- Appleyard, SJ. 2001. Doctoral thesis. Scottish Agricultural College, Edinburgh.
- Bergsma, R, Knol, EF, Merks, JWM, van Groenland, GJ. 2001. ASAS, Indianapolis, USA.
- Brouns, F, Edwards, SA. 1999. *Appl Anim Behav Sci* 39, 225-235.
- Edwards, SA. 1995. Outdoor Pig Systems. Symposium on pig reproduction and artificial insemination. Madrid.
- Edwards, SA. 2001. 52nd EAAP, Budapest, Hungary.
- Engblom, L. 1999. Examensarbete 198. Inst för husdjursgenetik, SLU.
- Fenstra, A. 2001. Intern Rapport nr. 145. Danmarks JordbrugsForskning.
- Hermansen, JE. 2001. 52nd EAAP, Budapest, Hungary.
- Herskin, MS, Jensen, KH, Studnitz, M. 1998. *Acta Agric Scand Sect A Anim Sci* 48, 230-236.
- Hultén, F, Persson, A, Ehlorsson, C-J, Heldmér, E, Eliasson-Selling, L, Kugelberg, C, Lindberg, M, Sjögren, U, Bonnet, B. 2000. IPVS, Melbourne, Australia.
- ITP, 2001. ITP-GTTT. France.
- Kongsted, AG, Larsen, VA, Kristensen, IS. 2000. DJF rapport nr 15, Husdyrbrug.
- Larsen, VA, Kongsted, AG. 2001. DJF rapport nr 30, Husdyrbrug.
- Lauritsen, 2000. FÖJO-rapport nr. 8.
- McGlone, JJ, Hicks, TA. 2000. *J Anim Sci* 78, 2832-2835.
- MLC. 2000. Pig Yearbook. Milton Keynes.
- Persson, A. 1997. *J Vet Med A* 44, 143-158.
- Easicare. 1995. Easicare pig management yearbook, 7th edition. Easicare computers Ltd, Driffield.
- Rydhmer, L, Stern, S, Leufvén, S, Lundström, K, Heyer, A, Hansson, I, Neil, M, Algers, B. 2000. Ekologisk konferens, SLU november 2000.
- Sterning, M, Rydhmer, L, Eliasson, L, Einarsson, S, Andersson, K. 1990. *Acta vet scand* 31, 227-236.
- Thodberg, K. 2001. PhD thesis. Dept Animal Science and Animal Health, The Royal Veterinary and Agricultural University.
- Thodberg, K, Kongsted, AG, 2001. Intern Rapport nr. 145. Danmarks JordbrugsForskning.
- Thodberg, K, Jensen, KH, Herskin, MS. 2001. Nursing behaviour, post-partum activity and reactivity in sows: Effect of farrowing environment, previous experience and temperament. Submitted.

# EKOLOGISK SLAKTSVIN- PRODUKTION - SKA SMÅGRISAR FÖDDA UTE FÖDAS UPP TILL SLAKT UTE ELLER INNE?

Susanne Stern\*, Anke Heyer\*\*,  
Kristina Andersson\*\*\*, Kerstin  
Lundström\*\* och Lotta Rydhmer\*,  
\*Institutionen för husdjursgenetik,  
SLU, \*\* Institutionen för  
livsmedelsvetenskap, SLU, \*\*\*In-  
stitutionen för husdjurens utfod-  
ring och vård, SLU

Såväl riksdagens som EUs uttalade mål är att öka den ekologiska produktionen. På svinsidan har vi långt kvar till målet. En orsak är att det är stor skillnad mellan ekologisk och konventionell slaktsvinsproduktion. Slaktsvinsuppfödning ute ställer helt andra krav än uppfödning inne. I länder med stor andel utegrissproduktion är det vanligt att smågrisproduktionen sker utomhus och att slaktsvinen sedan föds upp inne. I föreliggande studie vill vi jämföra ute och inneuppfödning av slaktsvin födda ute.

## Material och metoder

Under 1999 och 2000 genomfördes ett försök på Lövsta. 279 djur (143 sogrisar och 136 kastrater) ingick i studien. Samtliga mödrar var förstagrissare (13 Svensk Yorkshire x Svensk Lantras och 24 Svensk Yorkshire x Duroc) som var seminerade med Hampshiresperma från 14 olika galtar. Suggorna grisade i hyddor som stod i individuella hagar. Smågrisarna vägdes och märktes vid 4 dagars ålder och galtgrisarna kastrerades. Smågrisarna vägdes även vid ca 5 och 9 veckors ålder. Vid nio veckors ålder vaccinerades samtliga grisar mot rödsjuka.

Suggorna utfodrades med en suggfoderblandning som innehöll 11,3 MJ OE (omsättbar energi) och 13,6 % RP (råprotein). Suggorna fick fri tilldelning av fodret i ho. Smågrisarna fick inget eget smågrissfoder men kunde äta av suggfodret tillsammans med modern.

Vid avvänjningen som skedde vid ca 9 veckors ålder delades kullen i två grupper. En grupp flyttades till en hage på ett permanent bete om ca 500 m<sup>2</sup>. Den andra gruppen flyttades in till en djupströbox i ett oisolerat stall.

Grisarna utfodrades två gånger per dag i tråg samt hade fri tillgång på foder i automater. Djuren fick samma foder ute och inne. Fodret bestod av vete, korn, rapsmjöl, ärter samt vitaminer och mineraler. Fodret innehöll 12,0 MJ OE och 14,2 % RP. När medelvikten i gruppen uppgick till 60 kg begränsades givan till 34,1 MJ OE per gris och dag fram till slakt år ett. Andra året fick innejuren 34,1 MJ OE/dag (SLU-normen) medan utegrissarna fick detta plus 10% dvs. 37,5 MJ OE/dag fram till slakt.

Slakten skedde vid 105 kg levande vikt. Slaktkroppen vägdes och köttprocenten registrerades. Dagen efter slakt styckades skinkan i kött, fett och ben. Förekomsten av osteochondros i lårbenet registrerades. Köttkvaliteten registrerades år två och redovisas av Heyer (2001).

Resultaten analyserades med hjälp av Proc. Mixed i SAS (SAS Inst.1996). I modellen ingick försöksår, kön, behandling, ras och fader.

## **Resultat**

Medelålder vid avvänjningen var 61.5 dagar (51-70 dagar) och medelvikten var 22.9 kg. Alla avvanda grisar sattes in i försök vilket gav en spridning i levande vikt från 13 till 37 kilo vid insättningen.

Under den period då grisarna fick fri tilldelning av foder växte utegrisarna bättre än innegrisarna båda åren. Första året var tillväxten 845g/dag hos utegrisarna och 745g/dag hos innegrisarna (\*\*). Andra året var tillväxten 728g/dag ute respektive 677g/dag inne.

Första året när utfodringen begränsades 34,1 MJ OE efter 60 kg växte innegrisarna bättre än utegrisarna under perioden fram till slakt (962g/dag respektive 880g/dag\*\*\*). Andra året gav vi gav utegrisarna 10 % mer foder efter 60 kg levande vikt än innegrisarna. Då växte utegrisarna bättre än året före men inte lika bra som de grisar som var inne (955g/dag respektive 978g/dag n.s.).

Köttprocenten vid slakt var högre för utegrisarna (56,4%) än innegrisarna (55,7%\*\*). Men skillnaden var mindre andra året då utedjuren fick en högre fodertilldelning efter 60 kg levande vikt (55,5% jmf 56.0%). Lårbenet var tyngre hos utegrisarna men inga signifikanta skillnader i osteochondros kunde ses mellan ute och innegrisar.

## **Diskussion**

Grisarna i denna studie visade en bra tillväxt både ute och inne. Redan under smågrisperioden hade de visat god tillväxt trots att de inte fått något smågrisofer. Bidragande orsaker till det kan ha varit den långa digivningen som gör att smågrisarna inte stannar av i tillväxt i samband med avvänjningen samt att grisar födda ute snabbare börjar undersöka och äta torrfoder (Webster och Damkins, 2000; Cox och Cooper, 2001). En annan bidragande orsak kan ha varit att smittrycket var lägre ute vilket också är gynnsamt för tillväxten (Pig Management, 1995; Engblom, 1999).

Under första halvan av slaktsvinsperioden då grisarna hade fri fodertilldelning växte utegrisarna till och med bättre än innegrisarna vilket man inte sett i tidigare försök (Lundeheim et al, 1995; Engblom, 1999). Hos unga slaktsvin brukar konsumtionsförmågan vara en begränsning för tillväxthastigheten. Men detta försök skiljer sig från tidigare försök även i att alla grisarna var födda ute. De djur som flyttades till en innebox hade troligen en stor omställning till den nya innemiljön som de djur som både var födda ute och var kvar till slakt ute slapp uppleva.

Fodertilldelningen var i detta försök var fri tillgång fram till 60 kg levande vikt och därefter restriktivt för att begränsa fettansättningen under senare delen av slaktsvinsperioden. När fodertilldelningen sker restriktivt ökar variationen i gruppen, genom att äthastighet och rang avgör hur mycket varje enskild gris får i sig (Stern och Lundeheim,

1998). Under försökets andra år fick utedjuren 10% extra foder under uppfödningens senare del. Extratilldelningen var uppenbarligen för liten för att utedjuren skulle komma upp i samma tillväxt som innejuren. Man kan konstatera att vi inte utnyttjat utedjurens tillväxtkapacitet, eftersom utedjuren som växte fortare under första halvan av slaktsvinperioden växte långsammare under andra delen av uppfödningen då gruppens giva var begränsad.

Utegrisarna hade en högre köttprocent i slaktkroppen än innegrisarna vilket stämmer väl med tidigare studier (Lundeheim et al., 1995; Engblom, 1999; Gustafson och Stern, 2001). Även andelen kött plus ben i skinkan var högre för utegrisarna. Sammantaget tyder detta på att en god tidig tillväxt inte var ogynnsamt ur slaktkroppskvalitetssynpunkt.

### **Slutsatser**

Grisar födda ute kan födas upp såväl ute som inne med gott resultat. Fri fodertilldelning fram till 60 kg gav en bra tillväxt utan att några negativa effekter kunde ses på slaktkroppen. Begränsas givan efter 60 kg levande vikt till 34,1 MJ OE per dag blir tillväxten sämre för utegrisarna. Den i försöket provade maxgivan på 37.5 MJ/dag efter 60 kg levande vikt räckte inte för att kompensera det ökade energibehovet hos utegrisarna. Försöket tyder på att utegrisar behöver mer än 10 % extra för att växa lika bra som de innegrisar som hålls i storbox.

Studien finansierades av SJFR.

### **Referenser**

- Cox, LN, och Cooper, JJ. 2001. Observations on the pre-and post-weaning behavior of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. *Anim.Sci.* 72, 75-86.
- Engblom, L. 1999. Svinproduktion utomhus i jämförelse med i enkla byggnader. Examensarbete nummer 198. Institutionen för husdjursgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet. 750 07 Uppsala.
- Gustafsson, G. och Stern, S. 2001. Extra energy requirements for outdoor rearing of pigs (submitted)
- Heyer, A 2001. Utegrisar har bättre köttkvalitet - eller hur? Ekologiskt lantbruk 13-15 nov 2001, Konferens vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Lundeheim, N., Nyström, P-E. och Andersson, K. 1995. Outdoor vs. indoor raising growing/finishing pigs. Does a genotype\*environment interaction exist? EAAPs 46th meeting in Prague, Czeckia. Commission of Pig Production.
- Pig Management. 1995. Easicare. Pig management yearbook, 7<sup>th</sup> edition. Easicare computers Ltd, Driffield.
- SAS. 1996. SAS Users Guide. Statistics 6.12 Statistical Analysis Systems Inc. Cary, N.C. USA
- Stern, S. och Lundeheim, N. 1998. Correlations between pig performance in electronic feeders (ad lib feeding) and commercial pens (restrictive feeding). 6<sup>th</sup> WCGALP, Armidale, Australia, January 1998.

Webster, S. och Dawkins, M. 2000. The post-weaning behavior of indoor-bred och outdoor-bred pigs. *Anim. Sci.* 71, 265-271

# MARK- OCH MILJÖPÅVERKAN FRÅN UTMOMHUSGRISAR

Hans von Wachenfelt  
JBT, SLU, Alnarp  
Tel: 040-41 54 85,  
E-post:  
Hans.von.Wachenfelt@jbt.slu.se

Utomhus smågrisproduktion har uppenbara fördelar bl.a. ur djurvälståndssynpunkt och p.g.a. låga omkostnader men kan också ha dolda omkostnader i form av näringsläckage till grundvattnet eller atmosfären. Utfodringsrutiner och djurtäthet resulterar i stor ansättning av näringsämnen i grisningsfällor (Eriksen et al. 2001), vilket kombinerat med begränsat grästäcke och lättare jordart kan förorsaka näringsläckage under höst och vintermånaderna. Även vid låg beläggning kan djurens gödslingsbeteende medverka till att det uppstår högbelastade punkter av växtnäring i fällorna.

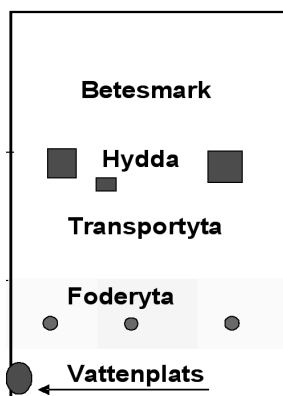
Under 1997 – 2000 genomfördes tre studier för att närmare bestämma orsakssammanhang och storleksordningen av dessa näringsförluster. De områden som valdes ut var:

- betesdrift under sommarhalvåret
- gödselbelastning och förekomst av ytvattenförorening från utevistelseytor under vinterhalvåret samt
- ammoniakavgång från uteytorna.

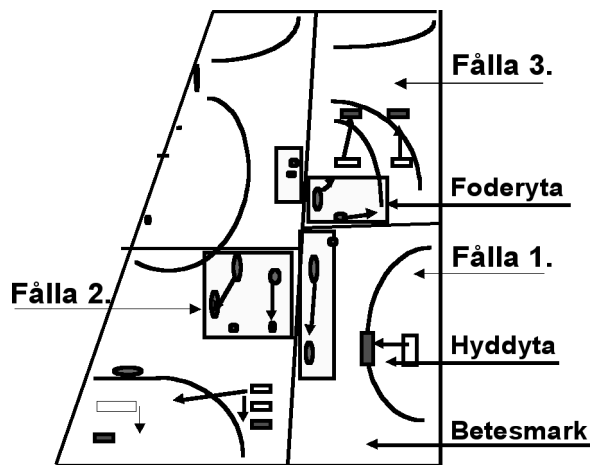
Projektet har finansierats av Jordbruksverket och har utförts vid en ekologisk svinbesättning i Skåne.

## Växtodlingsintegrerad betesdrift

Vid ekologisk produktion av grisar är en ditid om sju veckor vedertagen praxis. Detta ger suggorna möjlighet att grisa två gånger per år, d.v.s. en kull utomhus under betesperioden och en kull på stall under vinterhalvåret. Planerad omgångsgrisning har tillämpats under försöket där sommarkullarna har ingått i betesdriftsförsöket medan vinterkullarna har vistats på stall och uteytor.



Figur 1. Fältindelning av svinbete-97 i fyra delytor. Totalarea är ca 1,6 ha och fältet har använts som gemensam grisningsfälla.



Figur 2. Fältindelning av svinbete-98 utförd i tre delytor. Totalarea är ca 1,3 ha och varje "suggpar" har haft enskild grisningsfälla



Grisarna har ingått som en del i växtodlingen genom att all utomhus svinproduktion under sommarhalvåret skett på den för året anvisade betesvallen. Dessa kallas i texten för "svinbete-97" respektive "svinbete-98". Näringsinnehållet hos dessa två fält har kartlagts från 1997 och framåt via jordprovtagning till 0 – 300 mm respektive 300 – 600 mm markdjup. Provtagning har skett vår och höst och de viktigaste analysparametrarna har varit växttillgängligt kväve, totalkväve, totalfosfor och totalkalium. De olika fälten har delats in i olika delområden för att lättare kunna följas, se figur 1 och 2. För svinbete-97 var foderytan 6 %, transportytan 10 %, hyddytan 7 % och besmarken 77 %. För svinbete-98 var foder- och hyddyta ca 20 % vardera och betesmarken ca 60 %.

Vid svinbete-97 hölls suggorna och de efterföljande slaktsvinskullarna i gemensam fålla med stationärt placerade hyddor och utfodringsplatser under hela uppfödningstiden (figur 1). Beläggningen för svinbete-97 var 3 suggor (ditid 8v) + 36 smågris/slaktsvin under tiden 1997-07 till 1998-01 (tabell 1).

På svinbete-98 tilldelades suggruppen (två suggor/ grupp) en enskild fålla som sedan slaktsvinskullarna stannade kvar i. Under vistelse-tiden flyttades både hyddor och utfodringsautomater fortlöpande inom fållan (figur 2). Samtliga slaktsvin flyttades från svinbete-98 vid ca 55 – 60 kg levande vikt. På svinbete-98 fanns i medeltal två suggor (ditid 8v) + 20,6 smågris/ slaktsvin per inhysningsyta under tiden 9805 till 9810, se tabell 1.

### Resultat från provtagning på svinbeten

Flyttningen av hyddor och utfodringsplats medförde märkbara skillnader jämfört med att ha dem stationärt placerade. Hyddytans kvävenivå minskade med 4 gånger från svinbete-97 (stationär uppställning) till svinbete-98 (flyttade hyddor och foderplatser). Små förändringar i det undre marklagrets kvävenivå påvisar att hyddflyttningen resulterat i en bättre gödsel fördelningen inom hyddytan.

Trots en något högre beläggning har betesmark och även hyddytan hos svinbete-98 lägre värdenivåer både under betesperioden och under våren efter än svinbete-97. Skillnaden kan dels förklaras av att svinbete-97 hade stationära förhållanden men förmodligen också

Fålla	Beläggning av suggor/ smågrisar vecka 7, kg svin/m <sup>2</sup> fållyta	Beläggning av slaktsvin strax före slakt*, kg svin/m <sup>2</sup> fållyta
Svinbete-97	0,06	0,23
Svinbete-98, fålla 1.	0,14	0,27
Svinbete-98, fålla 2.	0,13	0,29
Svinbete-98, fålla 3.	0,19	0,28**

\* baserad på genomsnittlig produktionstid. (Slutvikt: svinbete-97 = 110 kg, svinbete-98 = 55-60 kg .

\*\* tilldelades extra yta om ca 1300 m<sup>2</sup> på hösten

Tabell .1. Beräknad beläggning av grisar på svinbete-1997 och 1998 uttryckt som kg svin per m<sup>2</sup> fållyta.

av att betesperioden varade in under vinterperioden till skillnad från svinbete-98 vars betesperiod var slut i oktober för slaktsvinen.

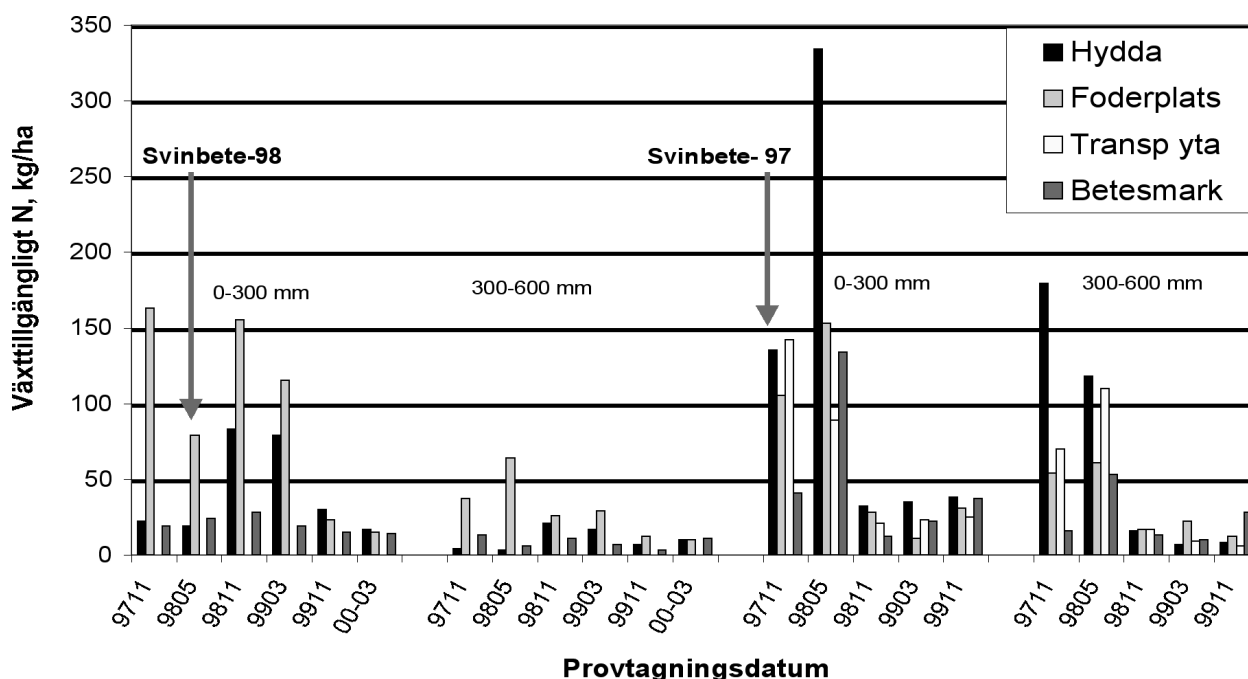
Foderytan är den delyta där skillnaderna är minst. På bägge fälten användes samma typ av utfodringsautomater, vilka placerades direkt på marken. Kvävefraktionen runt foderplatserna har två ursprung, dels träck och urin, dels foderspill från automaterna. Flyttningen av foderautomaterna har haft en utjämnande effekt under betesperioden. Foderspillet har dock haft en avgörande betydelse för kvävenivåerna uppmätta kring foderplatserna, då foderplatsen genomgående hade de högsta värdena för samtliga näringsämnen.

Fosfor- och kaliumtillförseln har uppvisat momentana effekter främst runt foderplatserna för svinbete-98. Provtagningen började för sent för att fånga upp detta förlopp hos svinbete-97. Kaliumvärdena är jämna inom de olika delytorna och av samma storleksordning både i övre och undre jordlagret under betesperioden, förutom hos betesmarken. Detta indikerar att urinen lämnas främst runt hydd- och foderplatser, vilket också visar att en frekvent flyttning kan ge resultat i form av jämnare växtnäring fördelning.

### Yt- och dräneringsvatten från uteytor till svin

Under två vinterhalvår (1998 – 2000), från november – maj, har grisarna inhysts i en öppen stallbyggnad med tillgång till hyddor med djupströ och utomhus vistelseytor. Avsikten var att kvantifiera ytvattenmängder och dess koncentration av näringsämnen från utomhusytor under vinterförhållanden, men också under resten av året.

Boxarna har försetts med en gemensam driv- och skrapgång för gödsel samt urindränering. Utanför skrapgången och i boxarnas förlängning har uteytor anlagts (4 x 4 m<sup>2</sup>). Dessa är av två typer, den ena



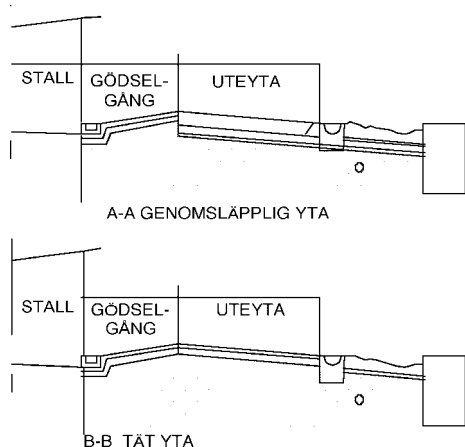
Figur 3. Växttillgängligt kväve (N) totalt i kg/ha hos växtodlingsintegrerade svinbeten i Långaröd 1997 – 2000.

med tät yta av betong, den andra en otät yta av genomsläppligt grusmaterial, se figur 3.1 och 3.2. Betongytorna som utsattes för ytvattenavrinning hade en lutning om fyra procent. Bägge yttyperna är dubblerade. Mängden grisar per box under mätperioden var i medeltal 21 slaktsvin under ca 154 – 160 produktionsdagar, + två suggor under digivnings-perioden (7 – 8 veckor).

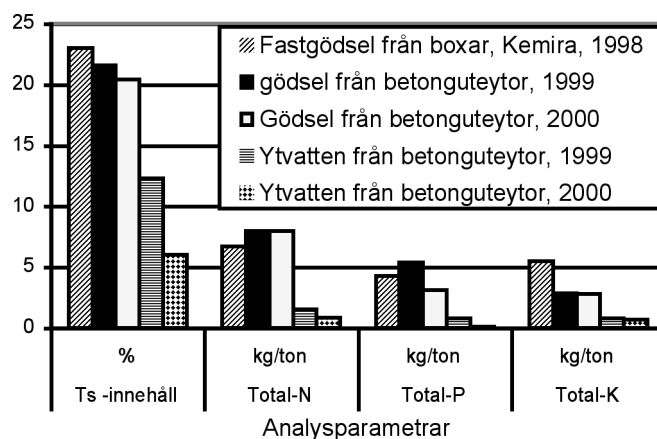
De viktigaste analysparametrarna bedömdes vara COD, BOD, organiskt och oorganiskt kväve, fosfor och kalium, torrs substanshalt och suspenderad substanser. Nederbörden uppgick till 234 – 249 mm per år och översteg aldrig 2 mm under en timme. Regn inträffade ofta periodvis om 3 – 4 dagar med mer än 15 mm åt gången.

### Resultat av gödsel, yt- och dräneringsvatten från uteytor

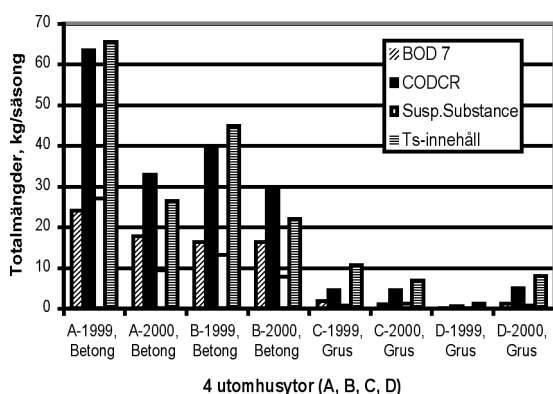
De flesta gödselfraktionerna från de betongbelagda uteytorna minskade



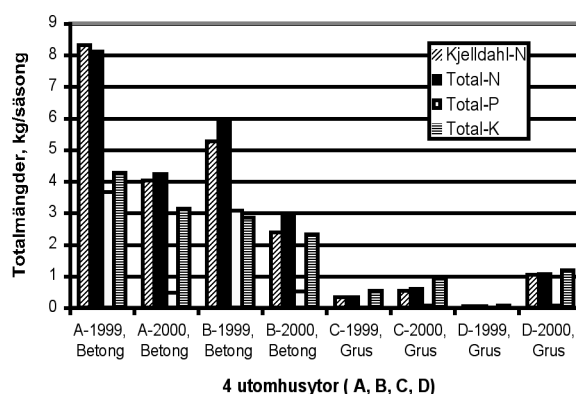
Figur 4. Sektion över genomsläppliga (grus) och täta (betong) uteytor.



Figur 5. Medelvärden av ts % och mängden näringsinnehåll i gödsel och ytvatten från betongbelagda uteytor under vinterhalvåret 1999 och 2000 jämfört med fastgödsel från konventionella boxar inomhus (Kemira, 1998).



Figur 6. Totalt föroreningsinnehåll i kg/uteyta och säsong från de mest förekommande analysparametrarna (medeltal av 11 prov i 1999 och 10 prov i 2000) i ytvatten från olika uteytor till svin under två säsonger.



Figur 7. Totalt näringsinnehåll i kg/uteyta och säsong (medeltal av 11 prov i 1999 och 10 prov i 2000) i ytvatten från olika uteytor till svin under två säsonger.

i koncentration under den sista mätomgången, COD med 20 – 30 %, ts-innehållet > 50 % och suspenderad substans med 30 – 40 % och bland näringsämnen sjönk Kjeldahl-N med > 50 %, totalkväve med ca 40 – 45 % och totalfosfor med ca 85 %, se fig. 6, 7.

Resultaten från de genomsläppliga materialen visar i vissa fall en ökning men detta är från en mycket låg nivå, p.g.a. grusens förändrade genomsläpplighet. Jämfört med betongbelagda ytorna sker en 10-faldig reduktion av BOD, COD och suspenderad substans men även av näringsämnen, speciellt totalfosfor.

Ytvattenkoncentrationen uppgår till 30 % av motsvarande innehåll i gödseln på de betongbelagda uteytorna 1999 medan föroreningsnivån i ytvattnet sjunker till under 30 % år 2000 utom för torrsustansinnehållet, se fig. 5.

### **Ammoniakemissioner från uteytor och rastgårdar för svin**

I ekologisk produktion kan mängden tillgängliga växtnäringsämnen vara begränsande samtidigt som det finns krav på utevistelse för djuren. Under den kalla årstiden får grisar hållas på stall om de har möjlighet att gå ut, företrädesvis på hårdgjord yta. Idag saknas uppgifter på ammoniakavgivningen från utomhusytor.

Mätningarna utfördes under 4 april – 10 maj 2000. Bestämning av ammoniakemission från uteytorna utfördes dagtid dels från gödselgång dels från de egentliga uteytorna av betong. Djurantalet var under mätperioden i medeltal 21 st per box med en genomsnittsvikt om 70 kg vid mättillfället. Ammoniakemissionen mättes och analyserades enligt en mikrometeorologisk metod.

Nederbörden uppgick till 43 mm under mätperioden, men under dessa åtta dagar regnade det endast vid ett tillfälle, mätning 2. Gården låg omgiven av skog, vilket medförde mycket låga vindhastigheter vid varje mättillfälle. Gödselinnehållet från uteytorna analyserades fortlöpande under perioden och i fig. 5 jämförs medelkoncentrationen av näringsämnen från uteytorna 1999 och 2000 med gödselinnehållet från inomhusuppfödda slaktsvin. Uteytorna rengjordes från gödsel åtta

Mätning	Antal provtagningar	Lufttemperatur, °C	NH <sub>3</sub> emission, mg/m <sup>2</sup> h	
			Gödselgång	Utomhusyta
1	4	6.3		537
2	4	16.2		9 070
3	2	14.0	43 923	19 053
4	2	15.7	4 288	917
5	2	17.0	17	3 565
6	2	19.8	191 817	6 696
7	2	18.4	74 083	501
8	2	21.1	14 942	22 980

Tabell 2. Ammoniakemission i medeltal från betongbelagda uteytor till svin.

gångar per månad.

Åtta mätningar genomfördes vid en medeltemperatur utomhus om 16,1 °C och en gödselmedeltemperatur om 14,8 °C. Gödseltemperaturen följde utomhustemperaturen men med en i medeltal 1,2 °C lägre temperaturnivå. Utgödsling utfördes i medeltal 1,3 dagar före provtagning. Ammoniakavgivningen från gödselgången respektive uteytan var i medeltal 54 800 mg/m<sup>2</sup>h, respektive 7 900 mg/m<sup>2</sup>h med en standardavvikelse som var större än medelvärdena, 72 700 respektive 8 700 mg/m<sup>2</sup>h. Tabell 2 visar lufttemperaturen och ammoniakemissionen för respektive mättillfälle.

Ammoniakemissionen från utomhusytor överstiger både de nivåer som rapporterats från utomhus smågrisproduktion och från gödselgångar inomhus. Sommer (2000) anger emissionsnivåer om 0.29 – 8.92 mg/m<sup>2</sup>h från utomhus smågrisproduktion. I ett oisolerad djurstall för ungdjur var ammoniakavgången i medeltal från en gödselgång 300 mg/m<sup>2</sup>h, med en ökning från 50 mg/m<sup>2</sup>h vid 0 °C till 700 mg/m<sup>2</sup>h vid 20 °C (Jeppsson 1999). Ammoniakemissionerna från utomhusytorna och gödselgången utomhus tycks vara 10 till 100 gånger större vid en utomhustemperatur kring 16 °C.

### **Litteratur**

- Eriksen, J., and Kristensen, K. 2001. Nutrient excretion by outdoor pigs: a case study of distribution, utilization and potential for environmental impact. *Soil Use Manage.* 17: 21-29.
- Jeppsson, K-H, 1999. Volatilization of ammonia in deep-litter systems with different bedding materials for young cattle. *J. Agric. Engng Res.* 73: 49-57.
- Sommer, S.G, Sögaard, H.T., Möller, H.B., & Morsing, S. 2001. Ammonia volatilization from pigs on grassland. *Atmos. Envir.* 35: 2023-2032.

# GRISAR I ODLINGEN - SAMMANFATTNING FRÅN SYSTEMSTUDIER

Gunnela M. Gustafson  
Tel: 018-61 16 52  
E-post:  
Gunnela.Gustafson@huv.slu.se  
& Niels Andresen  
Tel: 044-22 99 23  
E-post: Niels.Andresen@hs-  
l.hush.se

Under åren 1997 – 1999 genomfördes ett flertal studier med självrekryterande slaktsvinsuppfödning och dess integrering med växtodlingen på Funbo-Lövsta försöksstation (SLU) utanför Uppsala. Det var ett försök i full skala i så måtto att grödorna var valda för att kunna ge full försörjning till grisarna, och suggantalet var anpassat efter vad åkerarealen kunde producera. Försöket drevs som en ekologisk gård.

Målet för markanvändningen på den ekologiska gården var att genom grisarnas aktiviteter få en arbetsmässig och växtnäringssmässig vinst genom direkt gödselspridning, att minimera exporten av näringsämnen från systemet men bibehålla en bra produktion av griskött, samt att skapa en bra livsmiljö för grisarna och arbetsmiljö för skötarna.

De studier, som kommer att sammanfattas till en helhet, omfattar slaktsvinens beteskonsumtion på vall, deras energibehov för utomhusvistelse, test av strategier i djurhållningen för att sprida gödseln jämnt på marken, ammoniakemmissioner från grisar på bete samt möjligheten att byta ut markberedning med traktor och redskap mot markberedning med grisar.

## Förutsättningar

Den totala försöksytan var sex hektar (ha), bestående av mulljord och lerjord, och fördelad på sex skiften. Växtföljden var vall (rödklöver, vitklöver, gräs), vall, höst- eller vårsäd, havre/ärter, potatis och rotfrukter, korn med insådd.

Vi bestämde antalet grisar efter bedömningen att det behövdes ett ha per född kull uppfödd till slakt, och hade sex suggor av lantras\*-yorkshire som grisade en gång per år i april. Det gav upphov till 40 – 50 slaktsvin per år. Grisarna vaccinerades mot rödsjuka, de avvandades vid 9 – 12 veckors ålder och föddes upp till ca 105 kg. Motivet för grisning en gång per år var främst att vi ville fokusera på olika aspekter av grisarnas utomhusvistelse under vegetationsperioden, där vi tror att den största integrationseffekten finns att hämta. Vintertid var suggorna i lösdrift inomhus.

Fördelning av markanvändningen på gårdsnivå för odling respektive svinhållning är central. Grisarna, som grisade en gång per år på våren, skulle vara på vall med jordärtskockor före vårsådd, andraårsvall under sommaren, stubbåker och efter potatis/foderbetskörd på hösten. Vallen skördades till ensilage åt sinsuggorna under vintern.

Markanvändning på fältnivå bestäms av lantbrukaren i form av gröda, tilldelad areal till grisar per tidsenhet, näringsbalanser och flyttning av hyddor och stängsel. Grisarna påverkar sin omgivning genom betande, bökande samt gödsling av träck och urin. Utfallet på betande och bökande är mycket väderberoende.

## **Foderareal och växtnäringsbalanser**

Den totala fodermängden av ett genomsnittligt konventionellt foder till 50 slaktsvin innehåller 300 kg kväve (N), 65 kg fosfor (P) och 115 kg kalium (K) (Steineck et al., 2000). Motsvarande till sex suggor med en grisning per år är ca 150 kg N, 42 kg P och 57 kg K (omräknat efter Steineck et al., 2000). Tilldelningen av torrfoder för våra slaktsvin var 80 – 115 % av rekommendationerna för uppfödning inomhus (Simonsen, 1994), varierande beroende på vilka frågor vi ville ha besvarade i olika delförsök. Fodret till slaktsvinen och digivande suggor har under de tre åren innehållit 16 – 18 råprotein. Torrfodret har kompletterats med bete på vall, stubb efter spannmålsskörd och skörd av potatis och fodersockerbetor samt en vall med strängar av jordärtskockor i ena kanten.

Femtio slaktsvin äter ca 15 ton foder. Sex suggor äter ca 3 ton foder under sen dräktighet och nio veckors digivning. Tre ha spannmål och ärter ger i Mellansverige 10 – 14 ton, vilket även var en genomsnittlig skörd i vår studie. Suggorna kan under sin långa sinperiod utfodras med en stor andel ensilage, betor och potatis plus lite spannmål. Men ekvationen går inte ihop med den växtföljd vi hade, samtidigt som växtföljden inte bör innehålla mer spannmål. Med mycket hög självförsörjningsgrad till suggor och slaktsvin och en balanserad växtföljd visar sig odlingsarealen vara den begränsande faktorn, i jämförelse med vistelseytor och spridningsareal för gödsel. Vid 100 % självförsörjning i vårt system var arealbehovet snarare 1,5 ha per kull än 1 ha/kull som vi utgick ifrån. Det kan tyckas vara en stor yta, men sänker man självförsörjningsgraden skall fodret odlas på någon annan gård, kanske en ren växtodlingsgård som är mer beroende av areal för en gröngödslingsgröda till spannmålen. Flera möjligheter till anpassning med bibehållen djurvolymer och självförsörjningsgrad finns. Om man vill behålla antalet grisar får man använda mer potatis och rotfrukter i foderstaten. Man kan annars byta ut en del av grisarna mot djurslag som konsumerar mer vallfoder och på så vis förbättra utnyttjandet.

## **Spridningsareal för gödsel**

På en gård med hög självförsörjningsgrad av foder behövs större areal för att odla fodret än vad som kommer tillbaka med gödseln, och spridningsarealen blir inte begränsande för djurhållningen. Femtio slaktsvin lämnar i träck och urin 175 kg N, 45 kg P och 105 kg K under tillväxtperioden 30 – 115 kg (Steineck et al., 2000). Sex suggor med grisning en gång per år lämnar 84 kg N, 27 kg P och 51 kg K per år (omräknat efter Steineck et al., 2000).

Om dessa uppgifter används som ett genomsnitt för våra grisar blir tillgången av P i gödsel ca 12 kg/ha eller 60 % av de 20 kg/ha som ligger till grund för Jordbruksverkets beräkningar av djurtäthet och spridningsareal. En viktig konsekvens var att grisarna inte behövde vara på all åkermark varje år, vilket är olämpligt ur parasitsynpunkt. I vårt exempel var det lagom med halva arealen per år, vilket innebar en gödsling med ca 24 kg P/ha vartannat år. Det var emellertid inget netto

tillskott, eftersom ca 20 kg P exporterades med slaktsvin och suggor som gick till slakt. Vid hög självförsörjningsgrad tillförs inte gården så mycket ny näring genom inköp av foder, men växttillgängligheten ökar när foder delvis omvandlas till gödsel.

### **Vistelseareal och beteskonsumtion**

Utevistelse för grisarna har framför allt förordats för att öka deras välbefinnande. Spridning av gödsel kan dock med rätt strategi bidra väsentligt till växtnäringshushållningen och möjligheten för grisarna att själva skörda en del av sitt foder har potential för att minska foderkostnaderna.

Grisarna uppehåller sig mest på nyligen tilldelade ytor. Betes- och bökningsaktiviteten var markant högre på den areal som grisarna tilldelades dagligen (stripbetning), vilket även ökade deras gödsling och urinering på dessa områden, (Andresen & Stern). Grisarna bökar mer eller mindre beroende på lufttemperatur, markfuktighet och beteskvalitet/mängd, men de väljer inte helt bort att böka (Andresen o Redbo, 1999). Även om de ätit sig mätta på torrfoder så valde de att beta ca 5 % av intagen av torrsubstans (ts), (Gustafson & Stern). Andresen et al (2001) fann även att större slaktsvin kunde äta upp till 20 – 25 % av sitt totala ts-intag när de hade veckovis tilldelning av bra bete, var energiutfodrade efter inomhusnorm men med något lägre proteinhalt i fodret än rekommenderat. Intensiteten i betandet avtog från första till sista veckodagen medan bökandet var relativt konstant från dag till dag vid samma väderlek. Slaktsvin som fick foder med förhöjd energihalt selekterade för hög proteinhalt i en klöver/gräsvall (Gustafson & Stern).

Men betet måste inte bestå av vall. På hösten kan det vara lämpligt att låta grisarna skörda rester av spannmål, potatis och rotfrukter/grönsaker. Grisarna var mycket flitiga födosökare på sådana fält, men konsumtionen var svår att mäta på annat sätt än genom regelbundna vägningar. Hösten 1998 gav oss även den erfarenheten att stora slaktsvin effektivt finfördelar en gröda (havre/ärt) som p.g.a. dåligt väder inte skördats. Även vid detta tillfälle var det dock viktigt med regelbunden flyttning för att inte få kvar ruggar mitt i fälten.

Eftersom grisarna visat att de betar även när de är energiförsörjda, samt att de alltid bökar till viss grad, bör möjlighet till detta ingå vid utevistelse för att tillfredsställa välbefinnandet. För slaktsvin är ett intag på 5 % av ts helt förenligt med höga mål för tillväxt (Gustafson & Stern). För denna ts-mängd behövs ca 1/3 m<sup>2</sup> per dag av en vall som ger 4000 kg ts/ha.

### **Slaktsvinens behov av foderenergi**

En vanlig rekommendation är att slaktsvinen behöver utfodras med 15-20 % mer energi när de föds upp utomhus. I en särskild delstudie (Gustafson & Stern) mellan juni och oktober 1999 fann vi inget belägg för detta. En ökning av innehållet omsättbar energi i fodret med ca 3 % respektive 15 % gav samma resultat med avseende på tillväxt och slaktkroppsegenskaper. Om man vid kallare väder ändå önskar öka



energikonsumtionen när konsumtionsvolymen kan vara begränsande är det dock möjligt att åstadkomma detta genom att öka energikoncentrationen i fodret med fett.

### **Emission av ammoniak från vistelseytor**

Vår och höst gjordes mätningar av ammoniakemissionen från den just då aktuella vistelseytan (Gustafson & Svensson). Emissionen mättes på tre typer av områden: utfodringsplats och hydda, bökade områden och ej bökade områden. Det var ingen signifikant skillnad i emission mellan de olika områdena, vilket visar att det finns möjligheter att undvika punktbelastning av gödsel till förmån för en jämn spridning. Vi jämförde värdena med slaktsvinsuppfödning inomhus på tjock halmbädd med tydligt avgränsad foderplats, liggplats och gödslingsplats. Emissionen i gram per 100 kg levande vikt och timme var högre ute (0,62) än inne (0,40), medan ordningen blev den omvända när även beräknade förluster av lagring och spridning av gödseln från innegrisarna var inräknade (0,85). Skillnaderna var inte signifikanta.

### **Markberedning med grisar**

Våren 1998 gjordes en jämförelse mellan maskinellt vallbrott och vallbrott med suggor och smågrisar före sådd av vårkorn (Gustafson). I suggleden var nettotillskottet av N med foder 110 kg per ha. Resultaten visade ingen signifikant skillnad i kärnskörd eller proteinskörd. En anledning till det kan vara att mulljorden/vallen själv levererade tillräckligt med N. I mitten av juni, i profilen 0 – 60 cm, fanns det 30 % mer  $\text{NO}_3\text{-N}$  och 57 % mer  $\text{NH}_3\text{-N}$  på de rutor där suggor och smågrisar varit i två och en halv månad än på de där vallen skulle brytas maskinellt för sådd. I oktober, efter skörden, var det ingen skillnad i  $\text{NO}_3\text{-N}$  men 92 % mer  $\text{NH}_4\text{-N}$  efter grisarna. En del av vallen fick växa orörd till oktober, och på hälften av suggledet såddes inget korn utan vallen fick återväxa. Den vall som återväxte efter grisarna avkastade i oktober hälften av den vall som fått stå orörd under hela försöket. Vi fick ingen signifikant skillnad i skörd av N från korn och från återväxt vall efter suggor, inte heller mellan respektive N-profiler i marken. Det senare visade, genom vår försöksuppläggning, att även regelbunden flyttning av hyddor och foderplats kan resultera i en jämn fördelning av gödslingen. Kvalitén var betydligt högre på kornet än på den återväxta vallen, såväl näringsmässigt som hygieniskt (om det skulle skördas till ensilage), och kornodling var därmed den bästa markanvändningen i den situationen.

Andresen et al. (2001) studerade om slaktsvins arbete på lerjord kunde ersätta traditionellt vallbrott. Under sommaren hade grisarna 10 eller 20 m<sup>2</sup> vall per djur och vecka med en ny yta varje vecka för att få en jämn gödselspridning och markbearbetning. Som jämförelse fanns en intilliggande vall som betats av nöt. Första året bröts vallen med plog, andra året med s.k. gåsfot. Alla försöksled preparerades två gånger med rotorkultivator. Därefter såddes höstvet. Det djupaste markberedningen gjorde grisarna vid hög markfuktighet oberoende av djur-

täthet. Vid låg markfuktighet gjordes ett bättre arbete vid den högre beläggingsgraden. Hög beläggingsgrad och/eller hög markfuktighet vid markbearbetningen gav ett jämförbart resultat med kontrollytan i form av veteskörd.

### **Sammanfattning**

Med mycket hög självförsörjningsgrad av foder i djurhållningen är foderarealen och ytbehovet för en bra växtföljd mer begränsande för djurantalet än spridningsareal för gödseln eller vistelse/betesareal för djuren. Stripbetning ger goda förutsättningar för jämn fördelning av gödseln. Ammoniakemissionen är jämförbar med uppfödning på halm inomhus och är nära kopplad till flyttningsfrekvensen av djur och service (hyddor, vatten och utfodring). Under den varma årstiden tycks inget behov föreligga för mer foderenergi än den rekommenderade för inomhusuppfödning, men ett betesintag på 5 % av ts och möjligheter till bökning bör ses som ett inslag för grisarnas välbefinnande. Grisarnas markberedning kan ersätta visst maskinarbete vid vallbrott före sådd av spannmål, med anpassning av djurtätheten till markfuktighet och jordart.

### **Finansiering**

Undersökningarna har välvilligt bekostats av Jordbruksverket och SLU.

### **Referenser**

- Andresen, N. & Redbo, I. 1999. Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, 62, 183-197.
- Andresen, N., Ciszuk, P. & Ohlander, L. 2001. Pigs on grassland: Animal growth rate, tillage work and effects in the following winter wheat crop. *Biological Agriculture and Horticulture*, 18, 327-343.
- Andresen, N & Stern, S. Performance, site preferences and foraging behaviour of growing pigs on pasture in relation to feed concentrate level. *Skickad för publicering*.
- Gustafson, G.M. 2000. Barley as catchcrop of nitrogen after grazing sows. I (Hermansen, J., Lund, V. And Thuen, E. ed) Proceedings from Nordic Association of Agricultural Scientists (NJF) Seminar no 303 "Ecological Husbandry in the Nordic countries". Horsens, Denmark, 16-17 September.
- Gustafson, G.M. & Stern, S. Increased dietary energy allowance for growing pigs on pasture. *Skickad för publicering*.
- Gustafson, G.M. & Svensson, L. Ammonia emissions from pigs in a semi-mobile grazing system. *Skickad för publicering*.
- Steineck, S., Gustafson, A., Richert Stinzing, A., Salomon, E., Myrbäck, Å., Albin, A. & Sundberg, M. 2000. Växtnäring i kretslopp. SLU kontakt 11. 118 s.

# BALJVÄXTRIKA VÄXTFÖLJDER I EKOLOGISK ODLING

## - konsekvenser för framtida ärt- och bönodling

Inom ekologisk odling kan baljväxter återkomma ofta i växtföljderna, i en del fall i fyra av sex år. Detta kan skapa problem i framtiden eftersom baljväxterna har många gemensamma jordburna sjukdomar (Lawes & Gilbert, 1895). En engelsk undersökning (Salt & Delaney, 1981) drar slutsatsen att alla baljväxter skall ses som en gröda när man planerar en växtföljd. Ärtrotträta (*Aphanomyces euteiches*) är ett exempel på en sådan jordburn sjukdom som kan orsaka stora förluster i svensk ärtodling. Av denna anledning rekommenderas att ärter inte bör odlas med tätare intervall än vart sjätte år på samma skifte. I USA har man funnit olika patotyper hos *A. euteiches* och att *A. euteiches* kan orsaka skador på andra baljväxter än ärt (Malvick *et al.*, 1998). Denna studie koncentrerar sig på värdkrets- och patogenitetsegenskaper hos *Aphanomyces euteiches* bland baljväxter. *A. euteiches* isolerades först från olika baljväxter odlade på fält med känd smitta av ärtrotträta. För att studera värdkretsen bland isolaten gjordes patogenitetstester i växthus med dessa isolat på tio olika trindsäd- och vallbaljväxtarter. Från fält isolerades *A. euteiches* från lusern, sötväppling, *Phaseolus*-böna, vicker och ärt. *Aphanomyces* sp. isolerades även från vitklöver, åkerböna rödklöver. Preliminära test utförda i växthusmiljö har visat att *A. euteiches*-isolat från *Phaseolus*-böna, lusern, sötväppling och ärt, kan vara kraftigt virulenta på ärter. Från fält har oosporer (vilsporer) av *A. euteiches* hittats i rotvävnad från ärt, *Phaseolus*-böna, vicker och lusern. Detta visar att det kan finnas risk för att *A. euteiches*-patogen på ärter uppföras av andra baljväxtarter.

### Referenser

- Lawes, J.B and Gilbert, J.H. 1895 The Rothamsted experiments. Blackwood, Edinburgh and London. 354pp.
- Malvick D.K., Grau, C.R. and Percich, J.A. 1998 Characterization of *Aphanomyces euteiches* strains based on pathogenicity test and random amplified polymorphic DNA analyses. Mycological research 102, 465-75.
- Salt, G.A. and Delaney, K.D. 1981. Influence of previous legumecrops on root diseases in peas and beans. Rothamsted experimental station, Harpenden, Herts. AL5 2JQ, UK.

# NYCKELPIGOR – HUR HITTAR DE BLADLÖSS?

Den sjuprickiga nyckelpigan, *Coccinella septempunctata* L. har en omfattande matsedel och förutom bladlöss och andra små insekter äter den gärna pollen från olika blommor. Den övervintrar som fullbildad på kullar, bergnallar, vattentorn och andra högt liknande större naturformationer. Det är vanligt att sådana övervintringsplatser används år efter år och på sommaren kan man ofta hitta rester av sådana nyckelpigor som dött under de senaste vintrarna. Ofta ligger de övervintrande individerna i små grupper och man har i litteraturen ofta hänvisat till att denna tendens att samlas i grupper skulle ske under medverkan av doftämnen, aggregationsferomoner. I samarbete med en engelsk grupp i Rothamsted har vi identifierat en substans som synes spela en viktig roll i sammanhanget, pyrazin, och fältundersökningar pågår för att utvärdera dess ekologiska betydelse och möjliga praktiska användning (figur 1).

När nyckelpigorna lämnar vinterkvarteret och flyger i landskapet söker de efter mat och lämpliga platser att lägga ägg på. Inledningsvis förefaller sökbeteendet vara tämligen slumpartat när det gäller längre förflyttningar. I laboratorieexperiment har vi undersökt om doftämnen kan bidra till att nyckelpigor hittar bladluskolonier (Ninkovic et al. 2001). I princip kan man tänka sig att fyra olika grupper av flyktiga föreningar skulle kunna bidra till detta, nämligen bladlössen själv, värdväxterna i oskadat och i angripet skick samt kombinationen bladlöss och växter. I våra undersökningar använde vi anrikningar av dessa grupper av doftämnen och i en olfaktometer jämförde vi hur nyckelpigor som fötts upp på bladlöss reagerade för dessa dofter. Resultaten framgår av figur 2 och visar att den viktigaste doftkällan är de växter som varit angripna av bladlöss. Tolkningen blir att nyckelpigorna i första hand söker efter stressade plantor därför att sannolikheten att hitta bladlöss är stor. Intressant nog är doften från ostörda bladlöss inte signifikant attraktiv. När plantor stressas ändras mönstret av de flyktiga substanser som avges. I det sammanhanget är methylsalicylat en viktig signalsubstans som ökar vid stress (Shulaev et al. 1997; Ninkovic et al. unpublished). Det är oklart vilka substanser som gör att nyckelpigorna attraheras av bladlusangripna plantor men de reagerar signifikant positivt för methylsalicylat och möjligen skulle denna förening kunna vara del i den påvisade mekanismen.

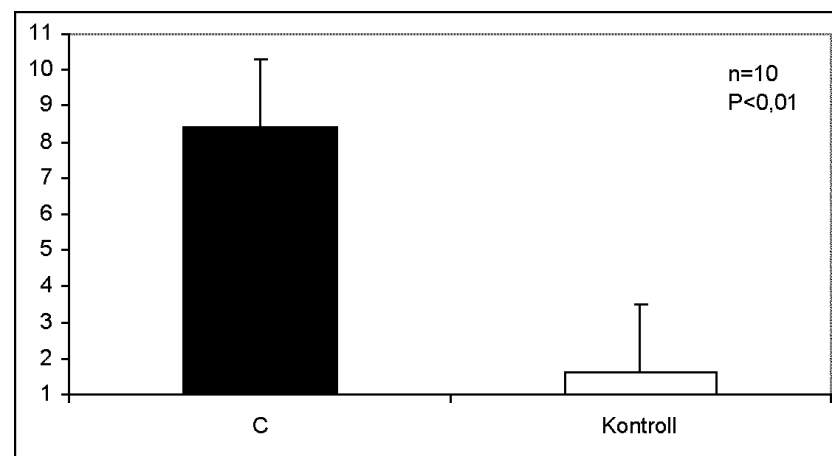
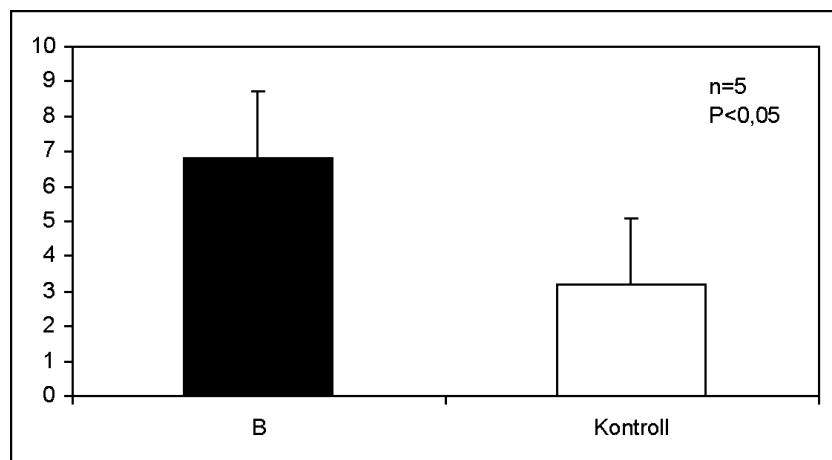
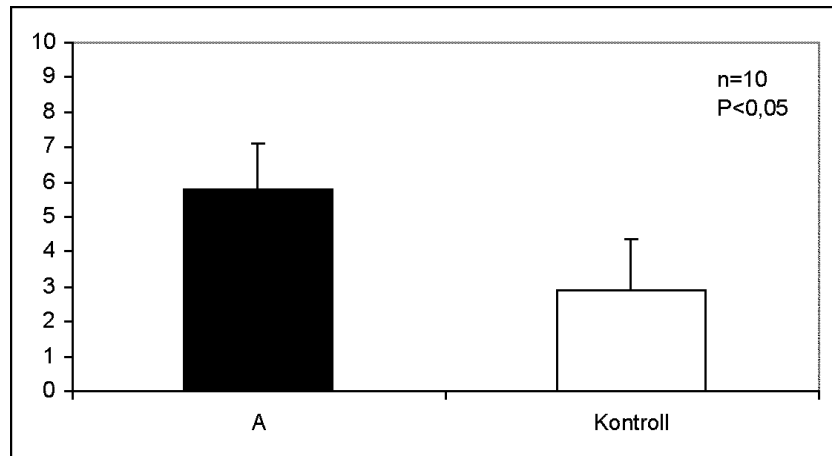
I tidigare undersökningar har man visat att nyckelsubstansen i bladlössens alarmferomoner, transbetafarnesen (TBF), attraherar nyckelpigor. Detta ämne är emellertid vanligt förekommande i biologiska system t.ex. i många växter. För att särskilja de tillfällen där störda bladlöss avsondrar transbetafarnesen från sådana där växter avger detta ämne balanseras attraktion av en annan substans, caryophyllen, som också är vanligt förekommande i växter. Det är först när TBF överskri-

*Velemir Ninkovic<sup>1</sup>*  
*& Jan Pettersson<sup>2</sup>*  
*Institution för entomologi, SLU,*  
*Box 7044*  
*750 07 Uppsala*  
*Tel<sup>1</sup>: 018-67 25 41*  
*E-post<sup>1</sup>:*  
*velemir.ninkovic@entom.slu.se*  
*Tel<sup>2</sup>: 018-67 23 43*  
*E-post<sup>2</sup>:*  
*jan.pettersson@entom.slu.se*

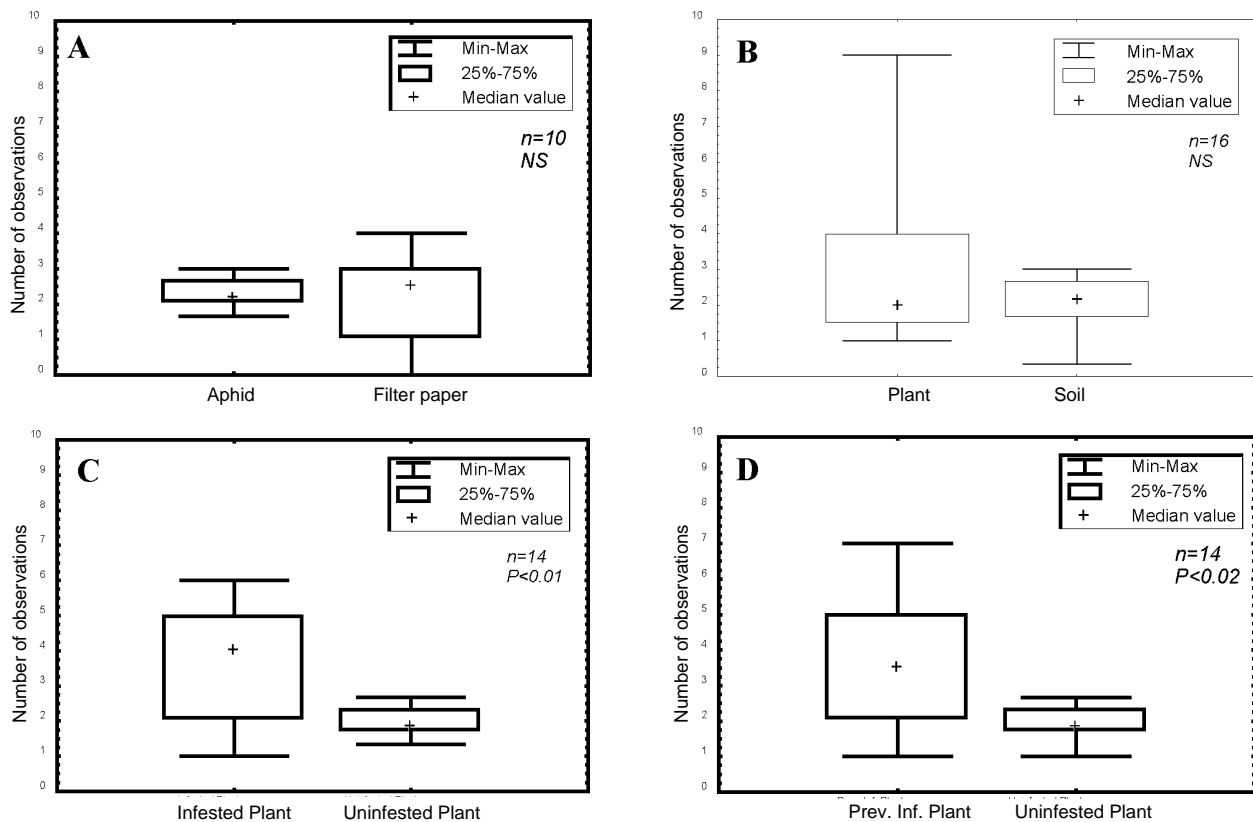
der den nivå som kan maskeras av caryophyllen som det kan fungera som ett positivt nyckelpigestimulus (Al Abassi et al. 1999). En annan grupp av doftämnen som signifikant påverkar nyckelpigors beteende positivt är nyckelsubstanserna som omger täta bladluskolonier, sulcaton och sulcatol. Dessa substanser bidrar till att öka rörligheten hos bladlöss när kolonierna blir täta och tycks även kunna vara markeringar för nyckelpigor att en födoresurs finns i närheten.

Nyckelpigor är mångätare som har stor förmåga att utnyttja vitt skilda olika födoresurser. Med ett sådant levnadssätt kan man förvänta sig stor förmåga till inlärning av aktuella stimuli av betydelse för

Figur 1. Reaktion hos vuxen nyckelpiga *Coccinella septempunctata* L. på doft från olika källor i experiment med olfaktometer. Doftkällor: (A) en vuxen *C. septempunctata*, (B) vakuumdestillat av *C. septempunctata*, (C) 0,05 ng/ $\mu$ l 2-isopropyl-methoxy-pyrazine. I alla experimenten har ett lösningsmedel använts som kontroll. Stolparna i diagrammet representerar medeltal av antal besök per insekt och doftkälla under 20 min observationstid (en observation per 2 minuter). De vertikala linjer representera standardavvikelse. Statistisk metod: parat t-test. P = beräknad sannolikhet att antalet besök skiljer mellan doftkällorna och n = antal testade insekter.  
\*Al Abassi, et al. 1998



en viss födoresurs. Kunskaperna om detta är ännu så länge begränsade men skulle kunna ha en avgörande betydelse för att effektivisera den roll i den biologiska bekämpningen som nyckelpigor och andra polyfaga rovdjur har i den biologiska bekämpningen av växtätare.



**Figur 2.** Reaktion hos vuxen nyckelpiga *Coccinella septempunctata* L. på doft från olika källor i experiment med olfaktometer: (A) doft av bladlöss jämfört med blött filterpapper, (B) doft av oangripen planta jämfört med jord, (C) doft av planta angripen av bladlöss jämfört med oangripen planta, (D) doft av tidigare angripen planta men utan bladlöss jämfört med oangripen planta. Antal besök per doftkälla visas i figuren. Varje box representerar 50% av observerade besök vid vardera doftkälla; medianvärde per doftkälla är angett med ett plus. De horisontala strecken representerar minimum respektive maximum antal besök av en testad insekt;  $n$  = antal testade insekter;  $P$  = beräkning sannolikhet att antalet besök skiljer mellan doftkällorna. Statistisk metod: icke parametrisk - Wilcoxon parat test;  $P>0,05$  är inte signifikant (NS).

\*Ninkovic et al. 2001

## Referenser

- Al Abassi S., M.A. Birkett J. Pettersson, J.A. Pickett, L.J. Wadhams and C.M. Woodcock. 2000. Response of the seven-spot Ladybird to an Aphid Alarm Pheromone and an Alarm Pheromone Inhibitor is mediated by Paired Olfactory Cells. *Journal of Chemical Ecology*, 21, 33-43.
- Al Abassi, S., Birkett, M. A., Petterson, J., Pickett, J. A. and Woodcock, C. M. 1998. Ladybird beetle odour indentified and found to be responsible for attraction between adults. *CMSL Cellular and Molecular Life Sciences* 54, 876-879.
- Ninkovic, V., Al Albassi, S. and Pettersson, J. 2001. The influence of aphid-induced plant volatiles on ladybird beetle searching behaviour. *Biological Control* 21, 191-195 (2001).
- Ninkovic, V., Ahmed, E., Glinwood, R. and Pettersson, J. Effects of two types of semiochemical on population development of the Bird Cherry oat Aphid *Rhopalosiphum padi* in a barley crop. (unpublished).
- Shulaev, V., Silverman, P. and Raslin, I. 1997. Airborne signalling by methyl salicylate in plant pathogen resistance. *Nature*, 385, 718-721.

# VÄXTSKYDDSPROBLEM INOM EKOLOGISK POTATISPRODUKTION

Den ekologiska potatisproduktionen har stora problem med kvalitet och odlingsssäkerhet. En viktig orsak till detta är växtskadegörare, främst bladmögel och virus. Vad det gäller båda dessa sjukdomar är utsädet av stor betydelse.

## Bladmögel på potatis

Bladmögel på potatis orsakas av en svamp, *Phytophthora infestans*, som skadar grödan både kvantitativt och kvalitativt. Den förstör den assimilerande bladytan och minskar eller stoppar tillväxten hos plantan. Dessutom kan den spridas ner till knölarna och ge upphov till röta. Detta är ett så allvarligt kvalitetsfel att man riskerar att få hela skörden kasserad. En annan viktig aspekt av knölinfektion är att brunrötade knölar är ett av skadegörarens sätt att överföra smittan från ett år till nästa. Undersökningar har visat angreppsstarten kommer två till fyra veckor tidigare i fält med smitta i utsädet jämfört med fält där smittan kommer från källor utanför fältet.

## Virus

Inom utsädesproduktion av potatis orsakar potatisvirus Y (PVY) stora problem under vissa år, speciellt i södra och mellersta Sverige. Orsaken till den omfattande spridningen av potatisvirus Y under vissa år är framför allt stor förekomst av bladlöss. Förutom bladlusförekomsten har mängden smittade potatisplantor (via utsäde), plantans ålder när bladlössen flyger och tidpunkt för blastdödning stor betydelse för hur stor andel av knölarna i skörden som blir smittade med PVY. Närheten till andra odlingar med gott om smittkällor har också stor betydelse.

## Projektbeskrivning

I ett projekt finansierat av Ekhagastiftelsen undersöks hur vissa odlings tekniska metoder kan bidra till minskad risk för uppkomst av brunröta på potatis och infektion av virus under odlings säsongen. Tanken med projektet är att medverka till att ta fram odlingsmetoder för ett friskt potatisutsäde. De odlingsfaktorer som studeras är radavstånd, förgroning och sorter. Under säsongen 2000 anlades ett fältförsök vid Ekhaga försöksgård. Som bladmögel mottaglig sort valdes King Edward och som motståndskraftig sort, Matilda.

## Resultat, bladmögel

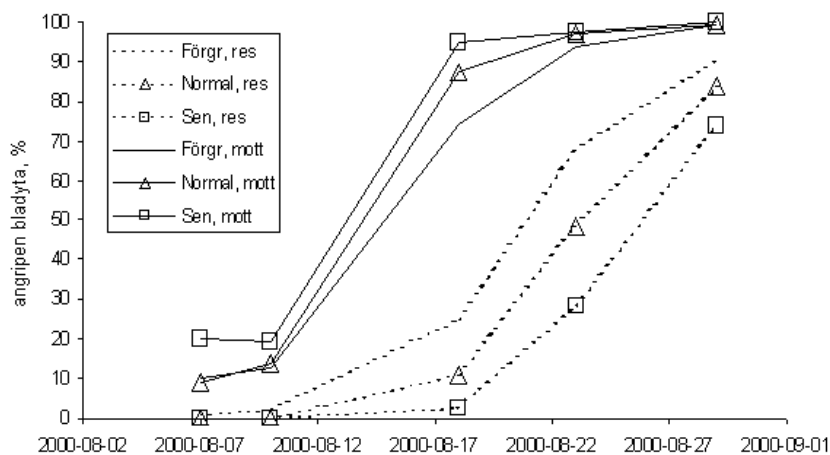
Störst inverkan på förekomst av bladmögel hade sortvalet. Förgroning och sen sättnings (utvecklingsstadium) hade en viss effekt, men effekten var motsatt i de olika sorterna, se figur 1. Olika radavstånd hade ingen effekt på sjukdomen. Det för bladmögel mycket gynnsamma vädret

Björn Andersson  
Inst för ekologi och växt-  
produktionslära, SLU  
Tel: 018-671617  
E-post:  
bjorn.andersson@evp.slu.se

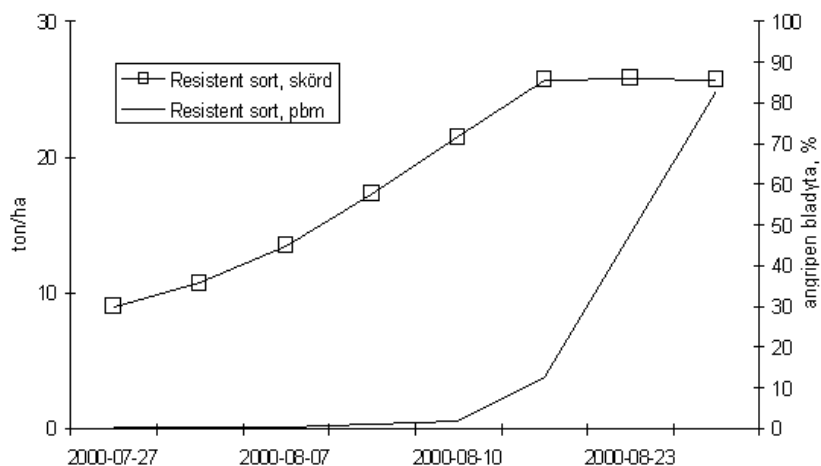
& Roland Sigvald  
Inst för ekologi och växt-  
produktionslära, SLU  
Tel: 018-672366  
E-post: roland.sigvald@evp.slu.se



Figur 1. Utvecklingen av potatisbladmögél uttryckt som andel infekterad bladyta.  
res = Matilda, mott = King Edward. Ekhaga försöksgård, 2000



Figur 2. Utvecklingen av potatisbladmögél och skördetillväxt i sorten Matilda. Ekhaga försöksgård 2000.



kan ha medverkat till att skillnader i beståndsklimat mellan olika radavstånd blev för små för att ge utslag i bladmögélförekomst.

Genom att jämföra utvecklingen av skörd och bladmögél kan man se den stora inverkan som sjukdomen har på skördenivån, se figur 3. I detta försök reducerades knöltillväxten kraftigt redan vid 10 % angripen bladyta.

### Resultat, virus

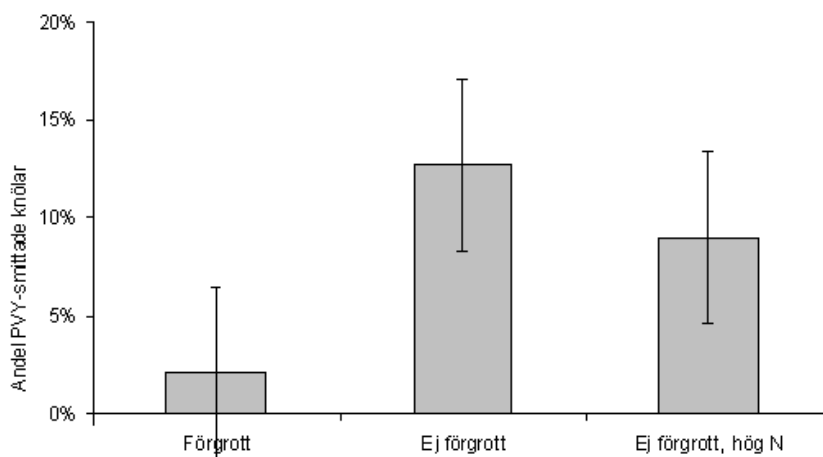
Det King Edward utsäde som användes i försöket på Ekhaga var kraftigt virusinfekterat. Trots att ca 10 % av plantorna som visade symtom plockades bort blev spridningen av virus stor. Redan i början av augusti var med än hälften av knölna smittade i samtliga King Edward-parceller. Detta berodde på ovanligt tidig och stor förekomst av havrebladlöss, som är betydelsefulla vektorer för PVY, redan innan den sent satta potatisen kommit upp. På grund av frost i led med förgrott utsäde blev det dessutom liten skillnad i utveckling mellan led med och utan förgrott utsäde, normal sättnings. Plantorna var förmodligen lika känsliga för virus i dessa led. Den situation som rådde under 2000 i Uppland med frost i juni och tidig förekomst av havrebladlöss, som kunde sprida PVY är mycket ovanlig. Normalt borde led med förgrott utsäde vara mera smittat än normal sättnings och sent satt potatis vara mer

smittad än normal sättning. Skörden från sorten Matilda blev betydligt mindre smittad med PVY. Det kan bero på sortskillnader. King Edward är särskilt känslig för PVY

Det togs även ut provet ur ett försök söder om Kristianstad. I detta försök förekom rikligt med bladlöss under juli månad. Endast knölar från slutskördens undersöktes beträffande PVY. Mellan led med förgrott utsäde och normal sättning blev andel PVY smittade knölar i skörden 2,5 % resp. 12,5 % (figur 3). Den stora skillnaden berodde på den större åldersresistensen mot PVY i den tidigt utvecklade potatisen med förgrott utsäde.

### Sammanfattning

Resultaten visar på att odlingsåtgärder har inverkan på förekomst av virus och bladmögel i potatis. I fältförsök har alltid årsmånen stor inverkan och det är nödvändigt att göra försöken under ett antal år. Projektet kommer att fortgå till och med 2003. Fältförsöksdelen har dock under 2001 och 2002 samordnats med ett annat projekt avseende kvalitet i matpotatis, "Ekologisk odling av potatis", ansvarig Johan Ascard, Inst för växtvetenskap, SLU.



Figur 3. Andel PVY-smittade knölar vid slutskörd, sort Asterix. R15-7400, Degeberga, 2000. Streck indikerar 95 % konfidensintervall.

# ERFARENHETER OCH RESULTAT FRÅN DELTAGANDE LANTBRUKSFORSKNING KRING EKOLOGISK TOMATODLING

## **Deltagande lantbruksforskning - en forskningsinriktad aktörssamverkan**

Deltagande lantbruksforskning är menad att verka som en läro- och förändringsprocess där lantbrukare, rådgivare och forskare tillsammans arbetar kring ett gemensamt intresse. De frågeställningar som bearbetas kommer ur gruppens verklighet och resultaten kan nå en direkt användning i praktiken. I deltagande forskning är målsättningen att probleminventering, planering, genomförande, analys och spridning av resultat läggs upp och görs gemensamt och att alla har samma grad av tolkningsföreträde och medbestämmande.

Inom deltagande forskning finns en teoretisk arbetsgång där arbetet går igenom start-, sök-, planerings-, experiment-, presentations- och vidmakthållande faser. I praktiken arbetar gruppen ofta i flera faser samtidigt med varje uppgift. Dessutom utvecklas samverkansformen under tiden för att anpassa arbetet efter de förhållanden som råder inom den aktuella gruppen eller platsen. En effektiv samverkan uppnås när både samarbete och samspel fungerar. Inom Deltagande forskning betonas därför betydelsen av det gemensamma lärandet om samspelet i gruppen. Som hjälp för det här sättet att arbeta används övningar eller "verktyg" som underlättar gemensam idégenerering, analys, beslut m.m. och inte minst gruppdynamik.

## **Beskrivning av gruppens sammansättning och förutsättningar**

En av de deltagande forskningsgrupper som initierats av CUL, SLU, och som här beskrivs består av två trädgårdsrådgivare, en forskare från SLU och nio odlare som samlats kring det gemensamma intresset ekologisk växthusodling av tomat. Till gruppen finns även knuten en facilitator.

Odlarna finns spridda mellan Södertälje i söder och Järvsö i norr. De flesta har ekologisk tomatodling som huvudnäring kompletterat med andra växthusgrödor och andra produktionsinriktningar. Förutsättningarna för ekologisk tomatodling skiljer sig i många avseenden från konventionell odling och kunskapsbristen inom området är stor.

## **Gruppens önskemål för det gemensamma arbetet**

De motiv som odlarna uttryckte vid arbetets början för att delta i grup-

pen var att lära sig mer om de praktiska problemen i växthuset, tillgodose sina behov av stöd och gemenskap genom att träffa varandra samt att hitta åtgärder för att förbättra ekonomin. Rådgivarna uttryckte önskemål om att kunna vara till stöd för odlarna, att samarbeta, att jobba på ett nytt sätt och hitta nya roller. Forskaren ville hitta sätt att utveckla forskning, hitta nya vägar och se nya möjligheter medan facilitatorn ville få mer praktisk erfarenhet av sättet att arbeta och att utveckla metoden under svenska förhållanden.

### **Möten och arbetsfördelning**

Gruppen har valt att träffas hos varandra, på Ultuna eller på Länsstyrelsen i Västerås. Mötena har varit fyllda med erfarenhetsutbyte, projektdiskussioner och övningar, samvaro och växthusbesök. Totalt har gruppen under 1999 och år 2000 träffats åtta gånger. Med tanke på den geografiska spridningen har det fungerat fantastiskt. Några möten har fått ställas in p.g.a. höbärgning och liknande.

Idéer, prioritering och upplägg av vad gruppen ska arbeta med har gjorts av alla gemensamt. De praktiska försöken har odlarna och forskaren genomfört. Sammanställning och analys av resultat av kornrots- och växtnäringsförsök har p.g.a. finansieringsformen fått göras av rådgivarna.

### **Startfas**

Startfasen är en del av att forma samspelet. Gruppen har under denna del av arbetet presenterat sig själva och beskrivit sina verksamheter för varandra, presenterat sina målsättningar och upprättat ett gruppkontrakt. Gruppkontraktet innebar att sätta upp mål för relationerna i gruppen och hur gruppen vill att deltagarna ska agera gentemot varandra. Gruppens kontrakt består av nyckelorden; högt i tak, jämlikt utrymme, mobiltelefoner på, misstag del av lärande, alla kan ändra i anteckningarna.

### **Sökfás**

Vid gruppens första möte ritades ett gemensamt flödesschema över ett fiktivt växthus. Som en kartläggning av odlarnas situation och för att skapa en gemensam helhetsbild fungerade övningen bra. Alla tog aktivt del i arbetet. Under arbetet med flödesschemat framkom många olika frågeställningar som alla påverkar växthusodlarnas verksamhet.

Efter viss sällning bland de idéer som uppkommit under övningen med flödesschemat, gjordes en poängsättningsövning. Syftet med en poängsättningsövning är att belysa vilka aspekter som skulle kunna komma att bearbetas genom att arbeta med respektive ämne och därigenom välja vilket ämne som prioriteras. Hela tabellen som tas fram och de samtal den har väckt, utgör resultatet. Poängställningen i slutet är mindre viktig. Övningen gav upphov till många diskussioner där deltagarna fick prova och tänka igenom olika åsikter. Alternativa energikällor t.ex. graderades högre allteftersom diskussionen pågick. Efter en del resonemang enades gruppen om att anordna en kurs om klimat-

reglering, en kurs om alternativa energikällor och att själva arbeta med växtnäringsfrågan.

Genom en "brainstormsövning" kring växtnäring bestämde sig gruppen för att inrikta det arbetet på vilka riktvärden för analyser av växtnäring i jord som är lämpliga för ekologisk tomatodling, hur analysen ska användas för att undvika näringsbrist, samt hur gödslingen sker så den blir resurseffektiv och stimulerar frukttillväxt framför vegetativ tillväxt.

### **Planeringsfas och experimentfas**

Under gruppens allra första möte bestämdes att direkt börja arbeta med korkrot. Året innan hade en inventering av korkrot gjorts och gruppens fortsatta arbete skulle bli en uppföljning av denna. Deltagarna bestämde att odlarna under säsongen skulle jämföra plantor som ympats på en mer motståndskraftig grundstam med oympade plantor för att bedöma skillnaden i utveckling och skörd.

För att synliggöra vikten av att anpassa gödslingen efter kulturens utvecklingsstadium, skördenivå och lokala förutsättningar har odlarna under säsongen 2000 tagit jordprover för Spurway-analyser och markkarteringsanalyser (jordprover) i sina växthus. Proverna för analys har tagits före, under och efter kulturtiden för att följa näringsfrigörelsen. Gruppen bestämde gemensamt när proverna skulle tas.

Klimat och energi har arbetats med i mindre omfattning och kan läsas mer om i "Deltagande forskning – Lärdomar, resultat och erfarenheter från Växthusgruppens arbete 1999 – 2000", Ekologiskt lantbruk nr 31, CUL, SLU,

### **Resultat och presentationsfas av hårda resultat**

**Studien av ympade och oympade plantor.** Jämförelsen mellan ympade och oympade plantor gav gruppen värdefulla kunskaper som, vid den tiden, saknades i landet. Genom de plantstudier som genomfördes på gårdarna kunde vi konstatera att ympning på en motståndskraftig grundstam innebar

- att avkastningen ökade med upp till 50 % där trycket av korkrot var högt
- att antalet frukter per klase var något högre på ympade än på oympade plantor. Vissa odlingar noterade också att frukterna var något större på ympade plantor
- att ympade plantor växte kraftigare vegetativt än oympade plantor
- att fruktmognad och därmed skördestart blev försenad på de ympade plantorna i vissa odlingar
- att frukterna hade en sämre, något vattnigare smak på de ympade plantorna
- att även den motståndskraftigare grundstammen visade korkrotliknande symptom i vissa odlingar

Resultaten från denna studie sammanställdes och presenterades i rapporten "Uppföljning av korkrotsproblem i ekologisk tomatodling, 1999",

tryckt på Länsstyrelsen i Västerås. Delar av materialet publicerades också i "Uppföljning av åtgärder mot rottröta i ekologisk tomatodling" Jordbruksinformation 2 - 2000, Jordbruksverket.

**Växtnäringsstudien.** Växtnäringsstudien har genomförts under år 2000 och 2001, men är ännu inte avslutad för år 2001. Efter studiens första år framkom det

- att samtliga odlingar har höga värden av fosfor i jorden analyserat via Al-metoden
- att tillförs stallgödsel för att täcka kulturens kaliumbehov blir över-skottet av fosfor för stort
- att trots höga P-Al-värden visar Spurwayanalyser under odlings-säsongen på lägre fosforvärden än de s.k. "börvärden" som tagits fram för konventionell odling
- att även kväve- och svavelvärdena ofta ligger lägre än "börvärdena" medan natrium- och kloridvärdena ligger högre
- att K-Al-värdena är höga i samtliga odlingar
- att variationerna i de upprättade växtnäringsbalanserna är stora mellan gårdarna
- att fruktsättningen var i medeltal 5,88 frukter/klase på de totalt 17 visarplantor som följdes på gårdarna

Resultaten från växtnäringsstudien har sammanställts och publicerats i "Växtnäringsutnyttjande i ekologisk tomatodling - ett dokumentationsprojekt genomfört under år 2000 i Västmanland, Dalarna, Gävleborg, Hälsingland, Uppland, Sörmland och Stockholms län", tryckt på Länsstyrelsen i Västerås.

### **Övrig verksamhet, resultat och erfarenheter**

Inom Deltagande forskning (PRA) förespråkas fältvandringar, besök och informella samtal som viktiga delar. De ökar förståelsen för varandras situation, underlättar samspelet, öppnar för erfarenhetsutbyte, väcker nya frågor m.m. För den här gruppen har fältvandringarna bestått av att besöka varandras växthus.

Gruppen är överens om att försöken är den stomme som arbetet vilar på även om upplevelsen av hur långt det arbetet kommit varierar. Det har också framkommit att man uppskattar ett annat sätt att tänka, att det är bra med en gemensam process fram till gemensamma beslut. Många framhåller även den stora betydelsen av de sociala kontakterna.

Det som deltagarna uttrycker som svårigheter är tidsbristen. Både vad det gäller att träffas och att hinna med att utföra avläsningar och ta prover i växthusen. Antalet träffar styrs av odlarnas långa och intensiva säsonger, avstånden och brist på finansiering.

För gruppens forskare var arbetet med korkroten mycket givande. Frågor behandlades samtidigt inom deltagande forskningsgruppen, inom ämnesforskningen på SLU och inom utbildningen. Hon uttrycker också hur enormt viktigt hon upplevt det att som forskare vara med och få en helhetsbild av odlarnas situation och större förståelse för vad

som är viktigt för dem.

### **Slutsatser**

Sammanfattningsvis har Växthusgruppen väl nyttjat de styrkor som finns inom Deltagande lantbruksforskning. Gruppen har arbetat med helhetsperspektiv och genom samverkan, bearbetat aktuella problem och därmed fått till stånd verkliga förändringar samtidigt som vi lärt oss mycket. Detta har skett bl.a. genom att arbetssättet anpassats efter rådande situation. Det har kunnat ske eftersom gruppen till del handskats med de svårigheter som kopplas till deltagande forskning. Deltagarna har accepterat att arbetet kan upplevas som tidskrävande, fått hjälp med det ovana arbetssättet och haft ett gott samarbete.

Att arbeta med deltagande forskning handlar om mycket mer än att hämta hem information med några snitsiga tekniker. Det handlar om hierarkilöst tänkande, om byggande av gruppkänsla och tillit till gruppens förmåga och kunskaper, att gemensamt hitta lösningar baserade på alla deltagares perspektiv och förändringar direkt i odlarnas verklighet. För att klara detta behövs tid att lära och stöd för samspel och samarbete. Metoden ger möjligheter att genom dialog och samverkan mellan lantbrukare, rådgivare och forskare utveckla det svenska lantbruket och de ingående parternas verksamheter.

*”Det är helheten som är viktigast. Att vi är en jättebred grupp som samarbetar för att hitta det bästa för ekologisk tomatodling.”*

*”Man känner att det är mitt ansvar lika mycket. Våra erfarenheter känns lika mycket värda”*

*”Sättet att tänka, det här med trädet och beslutsprocesser... det har varit bra”.*

# KORKROT PÅ TOMAT - BIOLOGI OCH MÖJLIG DIAGNOS

Paula Persson & Lena Gäredal,  
Inst för ekologi och växt-  
produktionslära, SLU  
Tel: 018-67 23 58  
E-post: paula.persson@evp.slu.se

Korkrot på tomat, orsakad av den växtpatogena svampen *Pyrenochaeta lycopersici*, är ett utbrett problem som ekologiska växthusodlare står inför idag. Patogenen angriper plantans rötter och problemen uppkommer i markbäddar där svampen har möjlighet att uppföras år efter år med allt värre angrepp som följd. Nyligen gjorda inventeringar visar att sjukdomen är mycket vanlig i tomatodlingar med ekologiska system.

Symtomen är i framskridet skede mycket typiska, medan tidiga symtom är betydligt diffusare med förväxlingsrisker med andra rotpatogener eller fysiologiska orsaker. Rätt ställd diagnos är naturligtvis av grundläggande betydelse vid studier av korkrot.

## Biologi

Den orsakande svampen kallas i äldre litteratur "Grey Sterile Fungus" och blev inte identifierad som *P. lycopersici* förrän i mitten av 1960-talet. Svampen producerar s.k. mikrosklerotier, d.v.s. millimeterstora överlevnadsorgan, vilka utgör den primära infektkällan i jord. Mikrosklerotierna kan överleva i jord upp till fem år. Svampen växer mycket sakta på agarmedia och konkurrerar dåligt med andra vanligt förekommande snabbväxande svampar vilket försvårar isolering.

*P. lycopersici* har en vid värdkrets men skadar endast tomat. Andra växter kan däremot bära smitta t.ex. tobak, potatis, sallat, kål, gurka, melon, squash, paprika, äggplanta och spenat.

Rötter som angrips av *P. lycopersici* blir bruna och med tiden tjockare än normalt. Angripna partier kan ses som förtjockningar med tydliga långsgående sprickor på rötterna. De korkaktiga partierna kan finnas på både stora och små rötter och vara kortare eller längre med avbrott av helt friska partier däremellan. Vid starka angrepp avstöts rötter. Nya finrötter bildas efterhand och rotsystemet kan få ett buskigt utseende. Angrepp av korkrotpatogenen försämrar plantans förmåga att ta upp vatten och näring. Skördeutbytet försämras och skördebortfall upp till 75 % har noterats i europeiska odlingar.

Faktorer som är angörande för sjukdomsutvecklingen:

- Korkrot utvecklas bäst vid svala temperaturer optimal utveckling av sjukdomen är vid 15° – 20° C. Låga temperaturer, speciellt under de första veckorna efter sådd har stor effekt på graden av sjukdomsangrepp, vilket inte kan kompenseras med högre temperatur senare under säsongen.
- Korkrotangreppen ökar vid höga kvävenivåer och hög lerhalt.
- Studier i Kalifornien har visat att kokrotssvampen hämmas mer i ekologiska odlingssystem än i konventionella vilket förklaras med högre mikrobiologisk aktivitet i de ekologiska systemen.



- Tillsats av organiskt material har visats minska korkrotangreppen.

### **Examensarbete - nya erfarenheter**

*P. lycopersici* är mycket långsamväxande och är därmed svårisolerad. Vid odling på agarsubstrat tar andra snabbväxande saprofytiska och patogena svampar eller bakterier lätt överhanden. Detta bekräftas i ett examensarbete utfört av Anna Olevik vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Nittionio isoleringsförsök från rötter med symptom resulterade i åtta *P. lycopersici*-isolat. Rötter med symptom placerades också på fuktat filterpapper under lock. Efter 4 – 12 veckor bildades mikrosklerotier. Fyrtio rotbitar med symptom utvecklade med denna metod mikrosklerotier i trettio fall vilket visar att denna metod har en viss utvecklingspotential.

Examensarbetet innehöll också växthusstudier. En mottaglig och en motståndskraftig tomat-sort odlades i substrat med stort innehåll av korkrotsvamp. Den mottagliga sorten Elin utvecklade redan efter två veckor bruna fläckar på rötterna och hade efter sex veckor utvecklat typiska korkrotsymptom. Den motståndskraftiga sorten Beaufort utvecklade inga typiska korkrotsymptom men rötterna hade efter 10 veckor ett svagt brunaktigt utseende. *P. lycopersici* kunde isoleras från Beaufort och mikrosklerotier utvecklades i rötter som placerats i fuktig kammare. Detta visar att motståndskraftiga tomat-sorter kan medverka till att upprätthålla smitta i ett odlingssubstrat.

### **Diagnos**

En förutsättning för att kunna angripa korkrotsproblematiken är att kunna ställa rätt diagnos. Förväxlingsrisker och svårigheter att isolera svampen leder till att utveckling av en snabbmetod som gör det möjligt att diagnostisera korkrot direkt i rotmaterial även innan man ser symptom, är av stort intresse. Den DNA-baserade molekylärbiologiska metoden Polymerase Chain Reaction, PCR ger denna möjlighet. Forskningsrådet SJFR/Formas har beviljat medel till ett projekt för att utveckla PCR metoden för korkrot, ett arbete som för närvarande pågår vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU i Uppsala. Värdefullt försöksmaterial bestående av infekterade rötter som provtagits vid olika tidpunkter, producerade i en demonstrationsodling med korkrot och olika biologiska preparat, kommer att användas för att utvärdera det nya diagnossystemet.

# KONDENSERADE TANNINER OCH DERAS EFFEKT PÅ PROTEINMETABOLISMEN I VÅMMEN

Helena Hedqvist  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
Kungsängens forskningscentrum  
Tel: 018-67 16 54  
E-post: [helena.hedqvist@huv.slu.se](mailto:helena.hedqvist@huv.slu.se)

På senare år har intresset ökat för flavonoider, både på humansidan för deras antioxiderande förmåga och på idisslarområdet där det främst är tanniner som står i fokus. Så vad är då tanniner och vad har de för effekt? Tanniner är en mycket heterogen grupp polyfenoler som per definition ska vara vattenlösliga och ha förmåga att bilda komplex med proteiner och andra makromolekyler, som kolhydrater och nukleinsyror. Tanniner brukar vanligtvis indelas i två undergrupper; hydrolyserbara och kondenserade. Hydrolyserbara tanniner som finns i t.ex. ek och kastanj, kan som namnet antyder lätt hydrolyseras både enzymatiskt och kemiskt. De mindre beståndsdelar som bildas vid hydrolysen och som vanligtvis är toxiska kan ge skador på tarmslemhinnan, och då molekylerna är tillräckligt små för att kunna absorberas i magtarmkanalen kan de även ge skador på lever och njurar.

Kondenserade tanniner har störst utbredning i växtriket och består av flavanolenheter som byggs ihop till större molekyler genom kondensation (en vattenmolekyl försvinner när två enheter byggs ihop). Ett alternativt namn på dessa tanniner är proantocyanidiner, vilket beror på att de vid upphettning i närvaro av surgjord alkohol bildar starkt rödfärgade antocyanidiner. Denna egenskap utnyttjas vid kvantitativa analyser av extrakt från tanninhaltiga växter, då den röda färgen absorberar ljus vid en viss våglängd och därmed är ett mått på tanninkoncentrationen. Kondenserade tanniner förekommer i såväl vindruvor, äpplen och te som i diverse baljväxter (exempelvis käringtand (*Lotus corniculatus* L.)) och många tropiska buskar och träd (t.ex. Akacia).

Namnet tannin, som även kallas garvsyra på svenska, kommer från det engelska ordet tanning som betyder garvning. Förr i tiden användes tanninrika blad för att bereda läder av råhudar, genom att tanninerna binder till proteinerna i hudarna (kollagen) och därmed gör lädret mjukt och smidigt, samtidigt som det blir motståndskraftigt mot bakterier och andra mikroorganismer.

## Ny forskning

Inom husdjurssektorn har tanniner sedan länge ansetts som antinutriell substans, d.v.s. ett ämne som inte är önskvärt i fodermedel. Sedan ett 10-tal år har det dock kommit fram undersökningar som visat på ökad tillväxt och ullproduktion hos får samt förhöjd mjölkproduktion hos mjölkkor vid intag av foder som innehåller kondenserade tanniner. Då hydrolyserbara tanniner är toxiska (se ovan) och intag av tanniner rent generellt är negativt för enkelmagade djur, handlar nedanstående resonemang runt tanniner och deras effekt på proteinmetabolismen om kondenserade tanniner och idisslare.

## **Proteinmetabolismen**

Om de mikroorganismerna som finns i våmmen bryter ned mer foderprotein än de sedan kan använda för att tillverka egna proteiner (exempelvis för att energi är en begränsande faktor), kommer ammoniak att ackumuleras i våmmen. Då ammoniak är giftigt i höga doser, diffunderar överskottet genom våmväggen och förs via blodet till levern för att omvandlas till urea. Denna urea kan sedan recirkulera tillbaka till våmmen för användning av mikroorganismerna. Vid höga halter kommer dock urea att utsöndras med urinen, vilket innebär en kväveförlust för djuret och därtill en extra belastning på lever och njurar. Ett exempel på när det är dålig balans mellan protein och energi i fodret är bete med stort baljväxtinslag.

Om fodret innehåller kondenserade tanniner kan dessa bilda komplex med foderproteinerna. Dessa komplex har visat sig vara pH-beroende, vilket innebär att de är stabila i våmmiljö, men upplöses i löpmagen där pH sjunker. På så sätt kan ammoniaköverskottet minskas och en del av foderproteinet istället spjälkas i tunntarmen och där absorberas i form av aminosyror. Det gäller dock att det 'våmskyddade' proteinet hinner spjälkas innan pH börjar stiga i den senare delen av tunntarmen, för att undvika att ett nytt tanninproteinkomplex bildas. Protein som åter binder till tanniner, alternativt aldrig frigörs från komplexet, kommer att förloras via träcken. Detta har visat sig vara fallet vid utfodring av foder som innehåller höga tanninhalter.

Användning av tanninhaltiga fodermedel innebär alltså att balansering; det gäller att ha en tillräckligt hög tanninhalt för att få en minskad kväveförlust i urinen men inte så hög halt att den minskade förlusten kompenseras av en lika hög förlust i träcken. Vid höga halter minskar dessutom det frivilliga foderintaget, vilket delvis kan förklaras av att den strävhet och bitterhet som upplevs när tanninerna binder till salivproteiner blir allför påtaglig för djuret.

## **Problem med analysmetoder**

Det finns ett stort intresse av att finna en "optimal" tanninhalt. Ett problem i sammanhanget är dock att det inte finns någon standardiserad metod för att bestämma tanninhalten i en växt. Dessutom kan arter (och även sorter) med lika tanninhalt, men olika struktur, ge skilda utslag i tanninanalyser.

Analysmetoder som mäter tanninernas förmåga att binda till proteiner, d.v.s. funktionstest, kan tyckas mer tilltalande än metoder som mäter färgstyrka (se ovan) och korrelerar detta till en koncentration. Proteinmetoder har dock sina nackdelar, exempelvis binder tanniner olika hårt till olika proteiner. Användning av serumalbumin och hemoglobin som vanligtvis används som indikatorproteiner kan också ifrågasättas, då dessa avsevärt skiljer sig från de växtproteiner tanninerna träffar på i en utfodringssituation. Mot denna bakgrund framgår det tydligt att en "optimal" tanninhalt som gäller generellt är svår att finna.

## Egna studier

Den första svenska studien om tanninhaltiga växter påbörjades 1998 och då analyserades tanninhalt i sju olika käringtandsorter. Ett flertal av dessa sorter undersöktes sedan med avseende på struktur och storlek. Tanninhalterna var generellt låga (0 – 1,1 % av torrsubstansen (ts), respektive 0,2 – 1,7 % av ts beroende på analysmetod) och bestod främst av två olika typer av strukturer, dock i varierande proportioner. Trots att tanninhalterna var låga, uppmättes signifikanta skillnader mellan sorter vad gäller nedbrytbarhet av protein *in vitro*. Högre tillväxt har också uppmätts för ungtjurar under perioden augusti – september på käringtanddominerat bete jämfört med vitklöverdominerat bete (se separat artikel av Dan Christensson m.fl. om kondenserade tanniners effekt på mag-tarmparasiter). Detta är intressant då utländska forskare inom tanninområdet hävdar att så låga tanninhalter inte har någon effekt på proteinmetabolismen. Med stöd av ovanstående resonemang om tanninanalyser är det dock svårt att veta om det är en effekt av skilda klimat eller helt enkelt en effekt av metodval som har gjort att det i utländska studier (främst i Nya Zeeland och Australien) redovisats högre tanninhalter än vad som framkommit i svenska studier.

I en påföljande studie har tanninhalten i såväl käringtand som i andra tanninhaltiga växter undersökts i material från tre olika platser i Sverige. Preliminära resultat pekar på att tanninhalten inte påverkas i större utsträckning av plats eller årsmån, men att det däremot är stora skillnader mellan såväl olika käringtandsorter som andra arter. Tanninhalten verkar också vara korrelerad med vinterhärdighet, då arter / sorter med medelhög tanninhalt hade sämre överlevnad än arter / sorter med låg tanninhalt.

På den nordligaste försöksplatsen, Röbbäcksdalen utanför Umeå, överlevde endast en käringtandsort (Norcen) och cikoria, varav den senare inte har analyserats i detta försök men i tidigare studier visat sig innehålla obetydliga tanninkoncentrationer. Vad gäller Norcen, är det en sort som i alla försök innehållit låga tanninhalter ( $\leq 1$  % av ts). I Uppsala övervintrade alla käringtandsorter utom två sydamerikanska sorter. De sorter som provtogs hade tanninhalter på mellan 0,6 och 1,8 % av ts. Däremot klarade inte stor käringtand (*Lotus pedunculatus* Cav.) och tuppklöver (*Hedysarum coronarium* L.) den uppländska vintern. I Rådde utanför Ulricehamn övervintrade dock alla tanninväxter utom tuppklöver och där varierade tanninhalterna mellan 0,4 och 2,5 % av ts. Den högsta tanninhalten uppmättes i stor käringtand, vilken alltså inte överlevde på de två andra försöksplatserna. Tuppklöver, som även kallas sulla, har i utländska försök visat sig ha dålig vinterhärdighet och det var därför inte förvånande att den inte överlevde vintern på någon av de tre försöksplatserna i Sverige.

## Slutsatser

Det finns ingen "optimal" tanninhalt, dels beroende på att de analysmetoder som existerar alla har sina fel och brister, dels för att olika växter innehåller så skilda typer av kondenserade tanniner, både vad

gäller struktur och molekylstorlek, att dessa har olika egenskaper vid samma koncentration. De slutsatser som än så länge kan dras från de svenska försök som pågår är att sortvalet är mycket viktigt om övervintningen ska lyckas i norra Sverige men att det går att komma upp i tanninhalter uppåt 2 % av ts i käringtandsorter i mellersta Sverige. Mer utpräglade högtanninväxter, som tuppklöver och stor käringtand, kan dock vara svåra att odla i Sverige. Trots dessa relativt låga tanninhalter har signifikanta skillnader i proteinnedbrytning påvisats mellan olika käringtandsorter *in vitro*, vilket är intressant då alltför höga tanninkoncentrationer kan leda till sänkt foderintag.

Ovanstående försök har ingått som delprojekt i ett större tvärvetenskapligt projekt om käringtand som har finansierats av Jordbruksverket och Skogs- och jordbrukets forskningsråd (SJFR). Samarbetet har skett/sker mellan Institutionen för husdjurens utfodring och vård (Helena Hedqvist och Michael Murphy (numera Lantmännen Foderutveckling AB)), Fältforskningsenheten (Nilla Nilsson-Linde), Institutionen för ekologi och växtproduktionslära (Magne Tuvešson), Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap (Gun Bernes), alla inom SLU, samt SVA, Avdelningen för parasitologi (Dan Christensson och Peter Waller), Hushållningssällskapet i södra Älvsborgs län (Jan Jansson) och Olssons Frö (Gunnar Danielsson).

## Referenser

- Aerts, R.J., McNabb, W.C., Molan, A., Brand, A., Barry, T.N. & Peters, J.S. 1999. Condensed tannins from *Lotus corniculatus* and *Lotus pedunculatus* exert different effects on the *in vitro* rumen degradation of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (Rubisco) protein. *J. Sci. Food Agric.* 79, 79-85.
- Douglas, G.B., Wang, Y., Waghorn, G.C., Barry, T.N., Purchas, R.W., Foote, A.G. & Wilson, G.F. 1995. Liveweight gain and wool production of sheep grazing *Lotus corniculatus* and lucerne (*Medicago sativa*). *N.Z. J. Agric. Res.* 38, 95-104.
- Hagerman, A.E., Zhao, Y. & Johnsson, S. 1997. Methods for determination of condensed and hydrolyzable tannins. In: Shahidi, F. (ed.), *Antinutrients and phytochemicals in food*. ACS symposium series. 662, 209-222. Washington, DC: American Chemical Society.
- Hedqvist, H. 1999. Kondenserade tanniner i käringtand (*Lotus corniculatus*) – kvantifiering och karaktärisering samt *in vitro* studier av deras effekt på proteinnedbrytningen i våmmen. SLU. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 116.
- Hedqvist, H., Mueller-Harvey, I., Reed, J.D., Kreuger, C.G. & Murphy, M. 2000. Characterisation of tannins and *in vitro* protein digestibility of several *Lotus corniculatus* varieties. *Anim. Feed Sci. Technol.* 87, 41-56.
- Woodward, S.L., Auld, M.J., Laboyrie, P.J. & Jansen, E.B.L. 1999. Effect of *Lotus corniculatus* and condensed tannins on milk yield and milk composition of dairy cows. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 59, 152-155.

# KONDENSERADE TANNINERS EFFEKT PÅ MAG-TARMPARASITER HOS IDISSLARE

Kondenserade tanniner är produkter som bildas naturligt i en del växter. De kan bilda större komplexa föreningar med proteiner och andra makromolekyler. Kondenserade tanniner är en stor och mycket heterogen grupp kemiska föreningar. Koncentrationen av tanniner i växter kan variera inom samma art, förhöjda värden kan vara ett svar på stress som infektioner, miljöstress som torra, temperatur, jordmån, vissnande växtdelar m.m.

Kondenserade tanniner finns bl.a. i vanlig käringtand (*Lotus corniculatus* L.), stor käringtand (*Lotus pedunculatus* Cav.), esparsett (*Onobrychis sativa* Lam.), tuppklöver (sulla) (*Hedysarum coronarium* L.), skräppor, akacia, bomullsfrö och druvkärnor. Det finns även s.k. hydrolyserbara tanniner, t.ex. i ek.

Tanniner i foderväxter kan ha en stor inverkan på näringstillförseln till djur. Hos enkelmagade djur har tanniner vanligen negativ inverkan på djurens tillväxt. Det beror på minskat näringsupptag; direkt genom tanninernas bindning till proteiner eller sträv smak och indirekt genom skador på slemhinnan i mag-tarmkanalen och/eller skador på inre organ. Hos idisslare har man däremot sett flera positiva effekter när man utfodrar med kondenserade tanniner i måttligt låga doser. Effekten av tanniner på proteinmetabolismen i vommen redovisas i en separat presentation av Helena Hedqvist.

## Tanniners effekt på parasitinfekterade djur

Studier under 1990-talets början på Nya Zeeland rapporterade goda tillväxteffekter hos parasitinfekterade får vid utfodring med tuppklöver och stor käringtand men inte med vanlig käringtand. Bäst tillväxteffekter redovisades från djurgrupper som fått beta tuppklöver (~10–12 % kondenserade tanniner av torrsubstansen (ts)) jämfört med djur som fått beta blålusern (tanninfri). Även en signifikant reduktion av mängden maskäggs påvisades, vilket minskade nedsmittningen av betet. Studier på andra håll har ibland kunnat upprepa dessa resultat även hos hjortdjur och nötkreatur, ibland inte.

Det har framlagts olika hypoteser om hur dessa kondenserade tanniner framkallar den observerade gynnsamma effekten:

1. Genom att binda sig till lättlösliga proteiner i vommen och därigenom skydda dem tills de når löpmage eller tunntarm där komplexet kondenserade tanniner–protein åter bryts upp till följd av lågt pH. Detta ökar värdjurets näringstillgång, vilket indirekt ökar dess resistens och minskar känsligheten för rundmaskinfektioner.
2. En direkt maskmedelseffekt på parasitära rundmaskar.
3. En direkt effekt på frilevande parasitstadiers livsduglighet.

Dan Christensson<sup>1</sup>, Jan Jansson<sup>2</sup> & Nilla Nilsson-Linde<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Statens Veterinärmedicinska Anstalt, Avdelningen för parasitologi, (SWEPAR), tel: 018-67 40 00, e-post dan.christensson@sva.se

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet i södra Älvsborgs län, tel: 0325-402 55, e-post: Jan.Jansson@hs-ps.hush.se

<sup>3</sup>SLU, Fältforskningsenheten,

tel: 018-67 14 31, e-post:

Nilla.Nilsson-Linde@ffe.slu.se

Extrakt av kondenserade tanniner har också använts i olika studier. I en laboratoriestudie undersöktes känsligheten hos infektiösa larvstadier av de vanligaste mag-tarmmaskarna hos får för inverkan av tupplöverextrakt. Olika maskarters larver påverkades olika. Mest motståndskraftiga var larver av tarmmasken *Trichostrongylus colubriformis* jämfört med larver av magmaskarna *Ostertagia circumcincta* och *Haemonchus contortus*. Försöket visade att extraktet i hög koncentration hade en viss direkt maskmedelseffekt. Extrakt av Quebracho har använts i flera försök där minskad produktion av maskägg eller förbättrad tillväxt hos parasitinfekterade får och hjortdjur påvisats. Quebracho erhålls vanligen från olika träarter i Syd- och Mellanamerika (ofta av släktet *Schinopsis*), och förekommer ofta i experimentella studier med tanniner, då det är kommersiellt tillgängligt.

Andra positiva effekter som noterats har varit minskad risk för trummsjuka och bättre ullkvalitet hos parasitinfekterade djur. I vissa studier har dessa effekter inte alltid kunnat påvisas och hos parasitfria får sågs i en studie ett minskat utnyttjande av tillförd näring och skador i tunntarmen orsakade av kondenserade tanniner. Sammanfattningsvis har man sett positiva effekter hos parasitinfekterade djur av kondenserade tanniner men mestadels negativa effekter hos parasitfria får.

I ett försök gav man till flera grupper får foder med lågt proteininnehåll, en grupp utfodrades dessutom med Quebracho-extrakt och alla grupper utom kontrollen infekterades med masklarver. När utsöndringen av maskägg i djurens avföring påbörjats fick en grupp tillägg med Quebracho-extrakt liksom gruppen som hela tiden utfodrats med Quebracho-extrakt, en grupp fick ett tilläggsfoder med högt proteinvärde och en grupp fick både högennergifoder och Quebracho-extrakt. För den oinfekterade kontrollgruppen ändrades inte foderstaten. Resultatet visade att parasitinfekterade djur som fick högennergifoder hade en tillväxt likvärdig den hos parasitfria djur på lågennergifoder. Mängden avgivna parasitägg sjönk likvärdigt i gruppen som fick högennergifoder och grupperna med lågennergifoder samt tillskott av Quebracho-extrakt. Något förbättrat immunsvår uppmättes inte hos djur med tillskott av Quebracho-extrakt.

### **Svenska studier**

Två studier har gjorts i Sverige med målsättningen att undersöka om utfodring med käringtand påverkar parasiter hos idisslare. Käringtand valdes eftersom den visat sig vara en möjlig betesväxt för de klimatförhållanden som råder i Sverige.

I den första studien utfodrades lamm på stall med käringtand respektive vitklöver (tanninfri). Försöket avsåg att studera kondenserade tanniners inverkan på såväl vuxna parasitära maskar i mage-tarm som effekten mot dagligen inkommande parasitlarver från betet. En blandning av de vanligaste mag-tarmparasiterna etablerades hos 18 lamm och ytterligare 18 lamm fick en daglig dos av parasitlarver under försökets gång. Föregående år hade ett hektar såtts med 10 kg käringtand (Norcen) och 5 kg timotej (Motim) samt ett hektar med motsva-

rande mängd vitklöver (Undrom) och timotej. Hälften av alla djur utfodrades med nyslaget grönfoder från vallen med käringtand under det att kontrollgruppen fick sitt foder från vitklövervallen. Efter försöksperiodens slut slaktades djuren och antalet larver samt maskar i mag-tarmkanalen räknades.

Någon effekt på etablerade, vuxna mag-tarmmaskar eller på de masklarver som utfodrades dagligen kunde inte påvisas. Det bör dock påpekas att tanninhalten i käringtanden i detta försök endast var 0,8 % av torrsubstansen vilket gav ca 0,1 % kondenserade tanniner av torr- vikten i foderintag.

Den andra studien utfördes med 24 ettåriga ungtjurar som betade för första året. Försöket upprepades under tre år med nya djur varje år för att parera variationer i årsmån. Hälften av djuren fick beta åkermarksbeten insådda med käringtand (8 – 10 kg/ha) plus timotej (8 kg/ha) eller engelskt rajgräs (14 kg/ha) under det att den andra hälften betade vitklöverbaserade beten. Varje betesperiod omfattade ca tre veckor, d.v.s. så länge försöksbetet räckte. Betesperioderna kunde upprepas 2 – 3 gånger per år. Åren 1998–99 användes käringtand av sorten Norcen och år 2000 användes dels Norcen, dels Georgia One och stor käringtand (sorten Maku), vilka har högre tanninhalt. Under det första året infekterades djuren experimentellt med ca 10 000 larver av *Ostertagia* och *Cooperia*, de vanliga mag-tarmmaskarna hos svenska nötkreatur. Efterföljande år användes de redan nedsmittade betena för naturlig infektion. Hälften av djuren i varje grupp avmaskades regelbundet. Efter försöksperiodens slut slaktades djuren och antalet larver samt maskar i mag- tarmkanalen räknades.

Någon skillnad i antalet maskar mellan de icke avmaskade djuren som betat käringtand respektive vitklöver sågs inte. Ej heller sågs någon skillnad i tillväxt mellan de båda avmaskade djurgrupperna om man betraktar hela betesperioden under åren. En intressant observation är dock att djurens tillväxt var signifikant bättre på försöksbetena med käringtand än med vitklöver under augusti – september, detta trots att uppmätta näringsvärden oftast var högre i vitklöverbetena. Tydligast var denna effekt hösten 2000 då halten kondenserade tanniner var högre än tidigare år tack vare art- och sortval (i medeltal 1,4 % jämfört med 0,8 % av torrsubstansen). Båda nivåerna är dock lägre än vad som uppges i de försök med parasiteffekt som gjorts på Nya Zeeland eller med Quebracho-extrakt.

I upplägget av detta försök var en förutsättning att djuren skulle ha fri tillgång till näring från betet, vilket också visades av både djurens och grödornas tillväxt under betesperioden. Beaktar man ovan refererade försök med extrakt av Quebracho, kan resultatet tolkas så att inget utrymme gavs att mäta eventuell effekt av kondenserade tanniner, d.v.s. näringstillgången var för god och maskbördan för liten. Tanninhalten i grödan var dessutom lägre än den som använts både i betesförsök och laboratorieförsök där effekt påvisats på parasitinfekterade djur.

Ovanstående studier i Sverige ingår som delprojekt i ett större tvärvetenskapligt projekt om käringtand som har finansierats av Skogs-



och jordbrukets forskningsråd (SJFR), Jordbruksverket och Stiftelsen A.M. Salmenii donationsfond. Samarbetet har skett/sker mellan Institutionen för husdjurens utfodring och vård (Helena Hedqvist och Michael Murphy (numera Lantmännen Foderutveckling AB)), Fältforskningsenheten (Nilla Nilsson-Linde), Institutionen för ekologi och växtproduktionslära (Magne Tuvevesson), Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap (Gun Bernes), alla inom SLU, samt SVA, Avdelningen för parasitologi (Dan Christensson och Peter Waller), Hushållningssällskapet i södra Älvsborgs län (Jan Jansson) och Olssons Frö (Gunnar Danielsson).

## Referenser

- Aerts, R.J., Barry, T.N. & McNabb, W.C. 1999. Polyphenols and agriculture: beneficial effects of proanthocyanidins in forages. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 75Y, 1–12.
- Barry, T.N. & McNabb, W.C. 1999. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *British Journal of Nutrition* 81:4, 263–272.
- Bernes, G., Waller, P.J. & Christensson, D. 2000. The Effect of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus*) and White Clover (*Trifolium repens*) in Mixed Pasture Swards on Incoming and Established Nematode Infections in Young Lambs. *Acta Veterinaria Scandinavica* vol. 41:4, 351–361.
- Boch, J. & Supperer, R. 1983. *Veterinärmedizinische Parasitologie*, 3. Aufl. Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Butter, N.L., Dawson, J.M. & Buttery, P.J. 1999. Effects of dietary tannins on ruminants. Ur: J.C. Caygill & I. Mueller-Harvey. *Secondary Plant Products. Antinutritional and beneficial actions in animal feeding.* Nottingham University Press. Trowbridge. 51–70.
- Butter, N.L., Dawson, J.M., Wakelin, D. & Buttery, P.J. 2000. Effect of dietary tannin and protein concentration on nematode infection (*Trichostrongylus colubriformis*) in lambs. *Journal of Agricultural Science* 134:1, 89–99.
- Hedqvist, H. 2000. Kondenserade tanniner i käringtand (*Lotus corniculatus*) och deras effekt på proteinnedbrytningen i våmmen. Kungsängendagarna 2000. SLU. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Kungsängens Forskningscentrum. Rapport 248, 47–50.
- Hedqvist, H., Mueller-Harvey, I., Reed, J.D., Kreuger, C.G. & Murphy, M. 2000. Characterisation of tannins and *in vitro* protein digestibility of several *Lotus corniculatus* varieties. *Anim. Feed Sci. Technol.* 87, 41–56.
- Howarth, R.E., Cheng, K.-J., Majak, W. & Costerton, J.W. 1984. Ruminal bloat. Ur: Milligan, L.P., Grovum, W.L. & Dobson, A. (eds.). *Control of digestion and metabolism in ruminants. Proceedings of the sixth international symposium of ruminant physiology held at Banff, Canada.* 516–527.

- Kahn, L.P. & Diaz-Hernandez, A. 1999. Tannins with anthelmintic properties. International Workshop on Tannins in Livestock and Human Nutrition. Waite Campus. University of Adelaide. 1999. ACIAR Proceedings No 92, 130–139.
- Molan, A.L., Waghorn, G.C. & McNabb, W.C. 1999. Condensed tannins and gastro-intestinal parasites in sheep. Sixty-first Conference, Napier, New Zealand, 5-7 October 1999. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 61, 57–61.
- Niezen, X., Raghorn, T.S., Raufaut, K., Robertson, H.A. & McFarlane, R.G. 1994. Lamb weight gain and faecal egg count when grazing on of seven herbage and dosed with larvae for six weeks. Proc. NZ Sec. Anim. Prod. 54, 15–18.
- Niezen, J.H., Raghorn, T.S., Charleston, W.A.G. & Raghorn, G.C. 1995. Growth and gastrointestinal nematode parasitism in lambs grazing either lucerne (*Medicago sativa*) or sulla (*Hedysarum coronarium*) which contains condensed tannins. J. Agric. Sci. Camb. 125, 281–289.
- Niezen, J.H., Charleston, W.A.G., Hodgson, J., Mackay, A.D. & Leathwick, D.M. 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to antihelminthics: Approaches, experiences and prospects. International Journal for Parasitology 26(8-9), 983–992.
- Robertson, H.A., Niezen, J.H., Waghorn, G.C., Charleston, W.A.G. & Jinlong, M. 1995. The effect of six herbage on liveweight gain, wool growth, and faecal egg count of parasitised ewe lambs. Proc. NZ. Soc. Anim. Prod. 55, 199–201.
- Waghorn, G.C., Wyatt, M.J., John, A. & Fisher, M.P. 1987. The effect of condensed tannins on the site of digestion of amino acids and other nutrients in sheep fed on *Lotus corniculatus* L. British J. Nut. 57, 115–126.

Nilla Nilsson-Linde  
Fältforskningsenheten, SLU  
Tel: 018-671431  
E-post: Nilla.Nilsson-Linde@ffe.slu.se

## ODLING AV KÄRINGTAND

På senare år har intresset för baljväxten käringtand som betes- och slåtterväxt ökat markant, inte minst inom ekologiskt lantbruk. Keringtand odlas på stora arealer i bl.a. Kanada och de tempererade delarna av USA, men den förekommer även på andra håll i världen och den har odlats i Sverige fram till slutet av 1950-talet. Därefter ökade gödslingsintensiteten och andra arter kom att dominera. Idag möter vi vildväxande käringtand framför allt på torrare marker, t.ex. hagmarker och vägrenar.

Keringtandens förmåga att liksom andra baljväxter i samverkan med kvävefixerande bakterier binda luftkväve bidrar till att upprätthålla kvävebalansen och därmed den långsiktiga produktionsförmågan i system där mineralgödsel undviks. Keringtand är en mångårig anspråkslös art med djupt rotsystem som skulle kunna minska risken för produktionsnedsättning i de svenska vallarna genom att ge större möjlighet till omväxling mellan olika vallbaljväxter i växtföljden. Arten är torktålig, den tolererar såväl liten fosfortillgång som lågt pH och nya skott nybildas kontinuerligt under säsongen. Keringtand kan också bli mycket långvarig i vallen.

Keringtand innehåller inga östrogenliknande substanser men däremot s.k. kondenserade tanniner. Utfodring med tanninrika växter minskar risken för trumsjuka och kan ge ett förbättrat proteinutnyttjande. Trots låga halter av tanniner kan proteinnedbrytningen i vommen fördröjas (Hedqvist *et al.*, 2001). Vidare kan växter innehållande kondenserade tanniner ge förbättrad motståndskraft mot inälvparasiter.

### Odlingsförutsättningar i Sverige

Keringtand förekommer sedan ett antal år i svenska fröblandningar, men försöksmässiga studier av artens odlingsmässiga krav samt olika sorters överlevnadsförmåga har först under senare år genomförts i Sverige.

#### *Soag i konkurrensen*

Keringtanden kräver ympning med för arten anpassad bakteriekultur. Ofta är en relativt stor andel frön hårda, varför nötning ibland rekommenderas. Utvecklingen sker långsamt liksom den etablerade vallens uppvaknande efter vintern. Konkurrenskraften är därför svag i dessa skeden. Keringtandens styrka avkastningsmässigt ligger i god återväxt, en fördel i den s.k. betessvackan. För att undvika ogräsinvasion rekommenderas insådd på våren i korn, vilket skördas vid axgång. På så sätt får käringtanden tillgång till mycket ljus, vilket gynnar beståndets utveckling. Alternativt kan käringtandvallen sås utan insådningsgröda med upprepade putsningar som ogräsreglering. Sådd av käringtand i renbestånd avråds ur ogrässynpunkt. Keringtandens reaktion på kemisk ogräsbekämpning är inte vetenskapligt undersökt gällande preparat

godkända i Sverige. Praktiska erfarenheter ger dock grund för att avråda bekämpning med t.ex. Basagran 480.

Gödslingens inverkan på ett bestånd med käringtand och ängssvingel har studerats av Halling (pers. medd., 2001). Baljväxtandelen minskade från 15,58 respektive 47 % i ogödslade led till 4,7 respektive 11 % i led gödslade med 25 kg stallgödsel samt 110 kg mineralkväve. Motsvarande minskning i vall II var från 13,45 respektive 52 % till 0,6 respektive 3 %.

I ett projekt kring käringtandens parasiteffekt på betande nötkreatur såddes 10 kg ha<sup>-1</sup> käringtand Norcen tillsammans med 14 kg engelskt rajgräs Condesa i korn på Rådde försöksgård, Länghem, i början på april (Christensson *et al.*, 2001). Beståndet etablerade sig snabbt och helsäd kunde sköras i början på juli. Beståndet var klart för en första avbetning redan i början av augusti under anläggningsåret. Utsädesmängden i sortprovning utomlands har varit ca 12 kg ha<sup>-1</sup> för renbestånd och torde ligga på ca 8 kg i en blandvall för slätter.

#### *Uthålligare än rödklöver*

I fältförsök på Rådde försöksgård, där en traditionell slätterblandning med rödklöver, timotej och ängssvingel samt en typisk betesblandning med vitklöver, rödsvingel och ängsgröe jämfördes med motsvarande vallfröblandningar med klöver ersatt av käringtand, avkastade käringtandblandningarna på grund av sin långsamma etablering mindre än både röd- och vitklöverblandningarna under första vallåret i tvåskördesystem. Redan under vall II avkastade käringtandvallen i nivå med rödklövervallen, medan den var överlägsen rödklövervallen i vall III. Vitklöver tycks dock överträffa käringtand i såväl två- som fyrskördesystem under tredje vallåret. Käringtandandelen i beståndet ökade med vallåren. Tvåskördesystem var lämpligare för käringtand än fyrskördesystem (Nilsson-Linde, 1999).

Käringtand har även jämförts med rödklöver, alsikeklöver och vitklöver i samodling med ängssvingel, rödsvingel och ängsgröe med och utan tillförsel av urin i två- respektive fyrskördesystem i två fältförsök på Sundbro, Uppsala. Som väntat minskade såväl avkastning som baljväxtandel i klöverblandningarna från vall I till vall III. Blandningarna med käringtand gav mer stabil avkastning men på en lägre nivå. Intressant nog ökade andelen käringtand markant med vallåldern. Tillförsel av urin ökade totalavkastningen på käringtandens bekostnad och även i denna studie visade sig två skördar bättre än fyra med avseende på käringtandens överlevnad (Nilsson-Linde *et al.*, 2001a).

#### *Sortskillnader finns*

Det finns sortskillnader vad gäller växtsätt, alltifrån uppräta sorter vilka troligen lämpar sig bäst för slätter till mer beteståligena nedliggande sorter. I nuläget finns ingen officiell sortprovning i Sverige och de sorter som är godkända på EG-listan är ofta mindre uthålliga än nordamerikanska sorter. Dessutom finns tendens till att mer hårdiga sorter innehåller mindre andel kondenserade tanniner än mindre hårdiga (Hed-

qvist *et al.*, 2001). Enstaka studier visar att vissa sorter, t.ex. Norcen, Georgia One och Leo, klarar klimatet i södra och mellersta Sverige bra. Enligt ett ogödslat försök i Svalöv gav Leo tillsammans med ängssvingel större totalavkastning (i medeltal 7 060 kg hä) än övriga sorter (Nilsson-Linde, pers. medd., 2001b). Motsvarande avkastning för ängssvingel och Fanny rödklöver var 8 385 kg hä. Även på denna breddgrad var två skördar överlägset fyra, avseende såväl total- som käringtandavkastning, även om skillnaderna avtog tredje vallåret. Regionalt finansierad provning har utförts i norra Sverige. Enligt resultaten från två skördeår har Norcen i samodling med timotej (5 086 kg hä) avkastat mer än Dawn, Leo och Viking. Motsvarande avkastning för den tetraploida rödklövern Betty i samodling med timotej var 6 961 kg hä (Norgren & Ericson, 2000).

#### *Samodling nödvändig*

Käringtand (Norcen, 8 kg ha<sup>-1</sup>) har samodlats med olika gräskomponenter med och utan vitklöver i tre försök (Heikkilä, 2001) ingående i ett tvärvetenskapligt projekt om käringtandens populationsekologi, proteinutnyttjande och parasiteffekt finansierat av Skogs- och jordbrukets forskningsråd (SJFR), Jordbruksverket och Stiftelsen A.M. Salmenii donationsfond. I projektet har även medverkat Gun Bernes, Dan Christensson, Gunnar Danielsson, Helena Hedqvist, Jan Jansson, Michael Murphy, Magne Tuveesson och Peter Waller (Nilsson-Linde *et al.*, 1999).

Käringtandens samodlingskomponenter har i de olika leden varit timotej (Motim respektive Alexander), ängssvingel och engelskt rajgräs, såväl i renbestånd som i blandning. Ett led innehöll även örterna pimpernell, cikoria och kummin. Avkastningen varierade mycket mellan de båda försöksplatserna Sundbro (något mullhaltigt mycket styv lera, start 1997 och 1998) och Rådde (måttligt mullhaltigt svagt lerig sandig morän, start 1998) som båda varit ogödslade sedan anläggningen. Försöken fortgick i vardera tre vallår och ytterligare analyser kommer att ske, bl.a. av näringsvärde och tanninhalt.

I Uppland varierade avkastningen mellan 5 000 och 6 000 kg ts ha<sup>-1</sup> under vall I. Inblandningen av vitklöver minskade såväl den totala avkastningen som käringtandandelen något. Andelen vitklöver var anmärkningsvärt låg (2–8 % i skörd 1 och 12–20 % i skörd 2). Käringtandandelen i led utan vitklöver varierade mellan 29 och 49 % i skörd 1 och mellan 56 och 83 % i skörd 2. I genomsnitt gav blandningar med engelskt rajgräs störst avkastning i första skörd, medan blandningar med timotej Alexander respektive ängssvingel avkastade mest i andra skörd.

Under andra vallåret togs också två skördar p.g.a. en extremt torr sommar. Avkastningen varierade mellan 5 100 och 6 800 kg hä med en mycket liten avkastning i andra skörd. Vitklöverandelen ökade som väntat jämfört med det första vallåret, men i mycket begränsad omfattning (10–26 % i skörd 1 och 18–28 % i skörd 2). Andelen käringtand förväntades gå ner, vilket främst blev fallet i skörd 1 (7–16 %

i skörd 1 och 39 – 81 % i skörd 2). I genomsnitt gav blandningar med timotej Alexander respektive ängssvingel störst avkastning i första skörd, medan blandningar med timotej Motim, engelskt rajgräs respektive Motim, ängssvingel och engelskt rajgräs hävdade sig bäst under den andra tillväxtperioden. Intressant är att de båda timotejsorterna skilde sig så mycket åt båda åren.

Två skördar togs även under tredje vallåret. Avkastningen varierade mellan 8 000 och 9 000 kg torrsbstans (ts) ha. Inblandning av vitklöver resulterade i både minskad avkastning och minskad käringtandandel men också i bättre konkurrens med ogräset. Andelen käringtand uppgick till 42 respektive 66 % i skörd 1 och 2 utan konkurrens från vitklöver. Andelen käringtand uppgick till 25 respektive 48 % i skörd 1 och 2 i konkurrens med vitklöver. Engelskt rajgräs var enligt detta försök bästa samodlingsgräs för kortvariga vallar medan den mer vinterhårdiga timotejen verkar vara bäst i långvariga vallar (Heikkilä, 2001).

Käringtanden har haft betydligt svårare att hävda sig i försöket på Rådde än i Uppsala. Den största skillnaden är att vitklöver växer bättre i dessa trakter. Vid inblandning av vitklöver ökade totalavkastningen samtidigt som käringtandandelen minskade till mindre än 10 % oavsett skördetillfälle. Försöket skördades tre gånger i vall I, men endast två gånger i vall II. Frekventare avslagning, större nederbörd och lämpligare jordar kan vara orsaker till ökad konkurrenskraft hos vitklövern.

#### *Betestålighet*

I ett försök att belysa käringtandens tålighet för intensivt rotationsbete utfördes ett fårförsök inom ovan nämnda projekt på Toarps säteri, Ulricehamn, med två avbrott för betestillväxt i 3 – 4 veckor och efterföljande slåtterskörd under två vallår. Fåren började beta i början av maj båda åren och slutade det första vallåret inte beta förrän i mitten av oktober. Målet att utsätta käringtanden för maximal påfrestning uppnåddes. Den samlade påfrestningen på käringtanden blev för stor. Försöket avbröts efter två vallår då andelen käringtand reducerats till 1 – 2 %. Vitklöverns goda odlingsförutsättningar hade påverkat konkurrensförhållandena starkt. Resultatet är en samlad effekt av avbetning, artkonkurrens, selektivitet, tramp och träck. Enligt vissa iakttagelser är käringtanden mycket begärlig för djuren. Fårens selektiva konsumtionsmönster kan ha påskyndat käringtandens tillbakagång.

### **Näringsinnehåll**

Käringtandens näringsinnehåll har studerats i flera projekt. Hammarskjöld (2001) bestämde råprotein, energi, fiberinnehåll (NDF = neutral detergent fibre) och lättlösliga sockerarter vid samma utvecklingsstadiet inför första skörd i getärt, rödklöver, käringtand (Leo), blåusern och rödklöver (tabell 1). Käringtand har ofta ganska högt råproteinvärde, lågt NDF, mycket liten andel lättlösliga kolhydrater samt ett lågt energiinnehåll, mätt enligt den gängse VOS-metoden. Hammarskjöld

Tabell 1. Näringsvärde i olika baljväxter skördade inför första skörd i knoppning (Kn) respektive begynnande blomning (Bb). 1 försök, Uppsala, 2000. (Hammarskjöld, 2001)

	Omsättbar energi				NDF		Lättlösliga kolhydrater	
	MJ/kg ts		% av ts		% av ts		% av ts	
Baljväxt	Kn	Bb	Kn	Bb	Kn	Bb	Kn	Bb
Getärt	9,8	9,5	22,0	22,3	48,4	45,8	6,4	5,3
Käringtand	9,8	9,5	18,5	15,3	33,5	39,6	7,5	8,3
Blålusern	9,3	8,9	16,1	14,8	40,1	47,2	7,9	4,2
Rödklöver	10,0	9,5	15,8	16,2	44,5	43,9	9,7	8,0

visade också starka samband mellan bladandel och de olika kvalitetsparametrarna utom kolhydrater. Bladandelen minskade starkast med utvecklingen hos käringtand. Beståndshöjden varierar med sort men käringtanden är oftast kortare än rödklöver och längre än vitklöver (Nilsdotter-Linde *et al.*, 2001a). Enligt Christensson *et al.* (2001) växte avmaskade ungtjurar bättre på käringtandbaserat bete (Norcen) än på vitklöverbaserat under augusti – september, detta trots att uppmätta näringsvärden oftast var högre i vitklöverbetena. Käringtand tycks också vara smaklig. Enligt en tysk studie med olika foderkvalitet av käringtand, rödklöver, getärt, blålusern och ängssvingel konsumerade får signifikant mer käringtand än övriga arter även vid låg smältbarhet (Paul, pers. medd., 2001).

### Slutsatser

- Käringtand (Kt) övervintrar i Sverige (med gott resultat för t.ex. Leo, Georgia One och Norcen i södra och mellersta Sverige samt relativt gott resultat för Norcen i norra Sverige). Tendens finns till negativt samband mellan hårdighet och tannininnehåll.
- Kt utvecklas långsamt på våren och är då speciellt konkurrenssvag mot ogräs och på vissa platser även gagnväxter såsom vitklöver.
- Kt:s styrka ligger i god återväxt och tolerans mot torka. Kt-andelen ökar ofta med åren.
- Gödsling ökar totalavkastningen i en Kt- gräsvall men reducerar starkt Kt-andelen.
- Insådd i korn, skördat vid axgång, ger Kt goda etableringsmöjligheter och möjliggör avbetning redan under anläggningsåret.
- Kt är lämpad både för slätter och bete om intensiteten inte är för hög. Två skördar per år rekommenderas utom i landets sydligaste delar där man bör ta ytterligare en skörd med hänsyn till kvaliteten.
- Ett kombinerat slätter- och betessystem med sen förstaskörd är det system som hittills visat sig mest lovande.
- Samodling med engelskt rajgräs rekommenderas i kortvariga vallar och med timotej i långvariga (dock ej intensivt betade).
- Kt löper stor risk att konkurreras ut om man endast tillsätter en liten mängd utsäde i befintliga fröblandningar.
- Trots förhållandevis låga energivärden (VOS) har Kt gett god tillväxt hos ungtjurar och stort foderintag hos får.

## Referenser

- Christensson, D, Jansson, J. & Nilsson-Linde, N. 2001. Kondenserade tanninernas effekt på mag- och tarmparasiter hos idisslare. SLU. Centrum för uthålligt lantbruk. Konferens 13–15 nov 2001. Rapport xx. Under tryckning.
- Hammarskjöld, G. 2001. Nutritional quality of four temperate forage legumes. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Examensarbeten/Seminarieuppsatser 33. 28 s.
- Hedqvist, H., Murphy, M. & Nilsson-Linde, N. 2001. Tannin content and winter hardiness of birdsfoot trefoil and other tannin containing forage legumes grown in Sweden. European Grassland Federation 19th General Meeting; "Multi-Function Grasslands" i La Rochelle, Frankrike, 27-30 maj 2002. Manus.
- Heikkilä, A. 2001. Samodling av käringtand (*Lotus corniculatus* L.) och gräs med och utan vitklöver. SLU. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Examensarbeten/Seminarieuppsatser 34. 55 s.
- Nilsson-Linde, N. 1999. Birdsfoot trefoil grown in mixtures with grasses in a temperate climate. In Organic agriculture the credible solution for the XXIst century. (red. D. Fougelman & W. Lockeretz). Proceedings of the 12th international IFOAM scientific conference. November 15th-19th 1998. Mar del Plata, Argentina, 171-175.
- Nilsson-Linde, N., Turesson, M. & Halling, M. 2001a. Baljväxter och gräs för kombinerad slåtter- och betesvall. Seminarium 24–25 okt 2001. SLU. Fältforskningsenheten. Rapport xx. Under tryckning.
- Nilsson-Linde, N., Bernes, G., Christensson, D., Jansson, J., Murphy, M. & Turesson, M. 1999. Tar käringtanden klivet ut på åkern? — populationsekologi, proteinutnyttjande, parasitpåverkan. SLU. Centrum för uthålligt lantbruk. Konferens Ekologiskt lantbruk, Alnarp, 8-10 november 1999. Sammanfattningar av föredrag och postrar, 172.
- Norgren, M. & Ericson, L. 2000. Sortprovning av vallväxter i norra Sverige, 1990–1999. SLU. Nytt från inst. för norrländsk jordbruksvetenskap 3.

### Personliga meddelanden

- AgrD M. Halling. 2001. SLU. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära.
- Agr N. Nilsson-Linde. 2001b. SLU. Fältforskningsenheten.
- C. Paul. 2001. Federal Research Centre of Agriculture. Institute of Crop and Grassland Science, Bundesallé 50. D-38116 Braunschweig, Tyskland.



# ENSILERING AV BALJVÄXTRIKA VALLAR

Principen för ensilering är att mjölksyrabakterier under syrefria förhållanden fermenterar socker till mjölksyra. Denna process leder till en pH-sänkning i ensilaget och ger därmed ett skydd mot andra, potentiellt skadliga, mikroorganismer. I en stor del av den litteratur som finns tillgänglig påstås det att baljväxter är mer svårensilerade än gräs. Detta beror på att baljväxterna innehåller mindre socker än gräs, vilket innebär att mindre total mängd mjölksyra kan bildas och att baljväxterna innehåller mer buffrande substanser, vilket innebär att mer mjölksyra krävs för att sänka pH till en viss nivå. I EU-projektet LEGSIL studerades möjligheterna att odla, ensilera och utfodra baljväxter och hur de hävdade sig i konkurrens med gräs.

## Försöket

LEGSIL var ett fyraårigt projekt och ensileringsförsök gjordes i fyra länder (Sverige, Finland, Tyskland och Storbritannien). De grödor som ensilerades var vitklöver, rödklöver, getärt, kärringtand, lucern och engelskt rajgräs.

Ensileringen skedde i små glassilor. Grödan ensilerades vid två torrsubstanshalter (ts) (direktskörd och 35 – 45% ts) och obehandlat eller med tillsättning av mjölksyrabakterier (ECOSYL® 10<sup>5</sup> CFU/g) eller myrsyra (6l/ton i direktskördad gröda och 3l/ton i förtorkad gröda).

## Resultat

Av analyserna av grönmassan (tabell 1) framgår att sockerhalterna ökar vid senare skörd, med undantag för getärt där sockerhalterna istället sjunker ytterligare. Även ts-halterna ökar i den stående grödan vilket naturligtvis påverkar det direktskördade ensilaget. Samtidigt sjunker energivärdet i samtliga grödor och proteinhalterna sjunker i alla grödor utom getärt.

Halterna av socker är högst i gräs, följt av (i fallande ordning) rödklöver, vitklöver, lusern och getärt. Råproteinhalterna var högst i vitklöver följt av getärt, rödklöver, lusern och gräs. Energivärdet var högst i vitklöver, följt av getärt, rödklöver, lusern och gräs.

Ingen smörsyra kunde påvisas i ensilagen från den tidiga skörden. Övriga resultat återfinns i tabell 2. Mjölksyrabildningen reducerades av användning av myrsyra som tillsatsmedel och ökades något vid tillsättning av mjölksyrabakterier. Ammoniakbildningen minskades vid tillsättning av myrsyra, medan Ecosyl hade begränsat positiv effekt. Även ättiksyrabildningen minskades vid användning av myrsyra.

I de fall som det bildats större mängder ammoniak, i grödor med låg ts var denna mindre i ensilage med hög ts. Det var dock bara gräs och lusern där detta var aktuellt. Höjd ts-halt resulterade även, som väntat, i mindre mjölksyra.

Gröda	TS	Skörd	TS (%)	RP (%)	WSC (%)	Energi (MJ)
Getärt	Hög	Tidig	43,03	20,90	9,00	10,57
Getärt	Hög	Sen	45,57	21,00	6,33	10,40
Getärt	Låg	Tidig	21,83	19,83	8,07	10,73
Getärt	Låg	Sen	24,37	20,37	6,23	10,60
Lusern	Hög	Tidig	41,93	14,33	9,80	10,33
Lusern	Låg	Tidig	24,57	14,40	8,00	10,37
Rödklöver	Hög	Tidig	35,57	18,83	10,60	10,47
Rödklöver	Hög	Sen	40,43	14,50	13,47	10,00
Rödklöver	Låg	Tidig	21,47	18,60	10,83	10,50
Rödklöver	Låg	Sen	27,53	13,83	14,03	10,00
Rajgräs	Hög	Tidig	23,47	10,07	17,83	9,73
Rajgräs	Hög	Sen	37,80	9,03	18,37	8,97
Rajgräs	Låg	Tidig	25,87	7,90	22,90	10,53
Rajgräs	Låg	Sen	30,27	8,60	18,43	8,53
Vitklöver	Hög	Tidig	44,70	22,63	9,20	11,17
Vitklöver	Hög	Sen	44,47	19,80	10,20	10,27
Vitklöver	Låg	Tidig	20,87	22,33	11,13	10,97
Vitklöver	Låg	Sen	23,73	19,50	9,00	10,27
LSD			1,59	0,60	0,93	0,15

Tabell 1. Grönmassans kemiska sammansättning i de olika grödorna.

## Diskussion

Att myrsyraanvändning minskar fermentationen är känt sedan länge och därför är inte den minskade mängden fermentationsprodukter förvånande. I de internationella slutsatserna hävdas att båda tillsatsmedlen var lika bra. Detta beror på att det system som användes straffar användning av fermentationshämmande tillsatsmedel, p.g.a. att deras användande leder till mindre ättiksyrabildning. I övriga länder var dock effekten av myrsyran på, framför allt, ammoniak ännu mer uttalad än i de svenska resultaten och detta skulle i de flesta fall ha talat för användning av myrsyra. Ytterligare argument mot myrsyraanvändningen är, enligt det systemet att pH ofta blir något lägre vid användning av mjölksyrabakterier än vid användning av myrsyra.

## Slutsats

De enda grödor som verkligen var mer svårensilerade än gräs var lusern och getärt. Vit- och rödklöver var lättensilerade med minst lika bra resultat som för gräset. Detta trots teoretiskt sett sämre förutsättningar, d.v.s. mindre socker och högre buffertkapacitet.

Gröda	TS	Tills. medel	Etanol (% av ts)	Ättikssyra (% av ts)	Ammoniak (% av Tot-N)	Mjölksyra (% av ts)
Getärt	Hög	Kontroll	0,58	1,28	4,52	2,84
Getärt	Hög	Ecocyl	0,59	1,17	4,43	3,38
Getärt	Hög	Myrsyra	0,47	0,77	3,97	1,61
Getärt	Låg	Kontroll	1,11	1,55	4,87	6,38
Getärt	Låg	Ecocyl	1,06	1,48	4,38	6,87
Getärt	Låg	Myrsyra	0,64	0,90	3,19	1,76
Lusern	Hög	Kontroll	0,57	1,28	5,71	3,56
Lusern	Hög	Ecocyl	0,52	1,26	4,73	5,80
Lusern	Hög	Myrsyra	0,18	0,39	3,57	1,15
Lusern	Låg	Kontroll	0,81	2,59	8,87	7,79
Lusern	Låg	Ecocyl	0,85	2,09	7,54	7,84
Lusern	Låg	Myrsyra	0,24	0,81	3,36	4,12
Rödklöver	Hög	Kontroll	0,50	1,73	3,53	5,11
Rödklöver	Hög	Ecocyl	0,52	1,75	3,39	8,65
Rödklöver	Hög	Myrsyra	0,18	0,65	2,63	2,07
Rödklöver	Låg	Kontroll	0,65	2,51	4,16	10,65
Rödklöver	Låg	Ecocyl	0,65	2,24	3,83	12,26
Rödklöver	Låg	Myrsyra	0,10	0,49	2,59	0,43
Rajgräs	Hög	Kontroll	0,49	1,28	6,13	3,78
Rajgräs	Hög	Ecocyl	0,47	1,20	6,34	4,49
Rajgräs	Hög	Myrsyra	0,22	0,47	4,41	2,44
Rajgräs	Låg	Kontroll	1,01	1,77	8,15	9,74
Rajgräs	Låg	Ecocyl	1,22	1,78	8,80	10,06
Rajgräs	Låg	Myrsyra	1,38	0,65	3,59	2,41
Vitklöver	Hög	Kontroll	0,37	1,61	6,34	4,91
Vitklöver	Hög	Ecocyl	0,38	1,66	5,49	6,33
Vitklöver	Hög	Myrsyra	0,10	0,41	4,41	1,38
Vitklöver	Låg	Kontroll	0,88	2,99	5,37	10,62
Vitklöver	Låg	Ecocyl	0,82	2,26	4,32	12,53
Vitklöver	Låg	Myrsyra	0,22	0,69	2,36	1,97
LSD			0,29	0,69	0,95	1,43

Tabell 2. Halter av syror och ammoniak i ensilagen efter 100 dagar.

# KAN VI RÄKNA MED KALIUM I ALVEN?

Gerd Johansson & Ernst Witter  
Institutionen för markvetenskap,  
SLU  
E-post: gerd.johansson@mv.slu.se

Kalium (K) är det mineralämne som växten normalt, näst efter kväve, tar upp i störst mängd från marken. Bortförslenn av K med skörden kan för en spannmålsgröda röra sig om några 10-tal kg per hektar medan det för kaliumkrävande grödor som t.ex. vall och potatis kan handla om 100 – 200 kg per hektar. I en växtföljd kan det lätt uppstå obalans mellan tillförsel och bortförslenn av K. En del ekologiska odlingsystem uppvisar en negativ kaliumbalans på gårdsnivå, d.v.s. bortförslenn från gården är större än tillförseln. Kan vi förbättra kaliumbalansen genom att bättre utnyttja K i marken? Den frågeställning vi har arbetat med i denna undersökning är om det är möjligt att utnyttja mer av kaliumförrådet i alven genom att införa djuprotade växter i växtföljden.

För att införandet av en djuprotad växt i växtföljden ska innebära en förbättring av utnyttjandet av K i alven och därmed ett nettobidrag till kaliumbalansen krävs

- att grödan har ett relativt stort upptag av K
- att en stor andel av grödans upptag av K måste komma från alven
- att upptaget måste ske från djupare skikt i alven än som är tillgängligt för övriga grödor i växtföljden
- att det inte finns hinder i marken för rötterna att tränga ner i alven (t.ex. packad plogsula, hög grundvattennivå)
- att det finns växttillgängligt K i alven.

## Metod och resultat

I ett fältförsök bestämdes alvens bidrag till kaliumförsörjningen hos olika gröngödslings- och vallgrödor. Jorden på försöksplatsen har en lerhalt på 21 % i matjorden och 53 % i alven. Innehållet av tillgängligt K

Gröda	1999 (1)			1999 (2)		
	20 cm	60 cm	90 cm	20 cm	60 cm	90 cm
Cikoria	87	8	6	78	10	12
Lusern	82	10	8	57	15	29
Rödklöver (K) i ren bestånd	90	8	2	69	13	19
Rajgräs (G) i ren bestånd	75	16	9	72	15	13
Rödklöver i K+G blandning	90	8	2	64	15	20
Rajgräs i K+G blandning	76	18	6	64	18	18
Gul sötväppling				62	18	20
Blå lupin				56	19	25
Medelvärde	83	11	5	62	15	19
LSD (0,05)	10	7	5	18	i.s.*	i.s.*

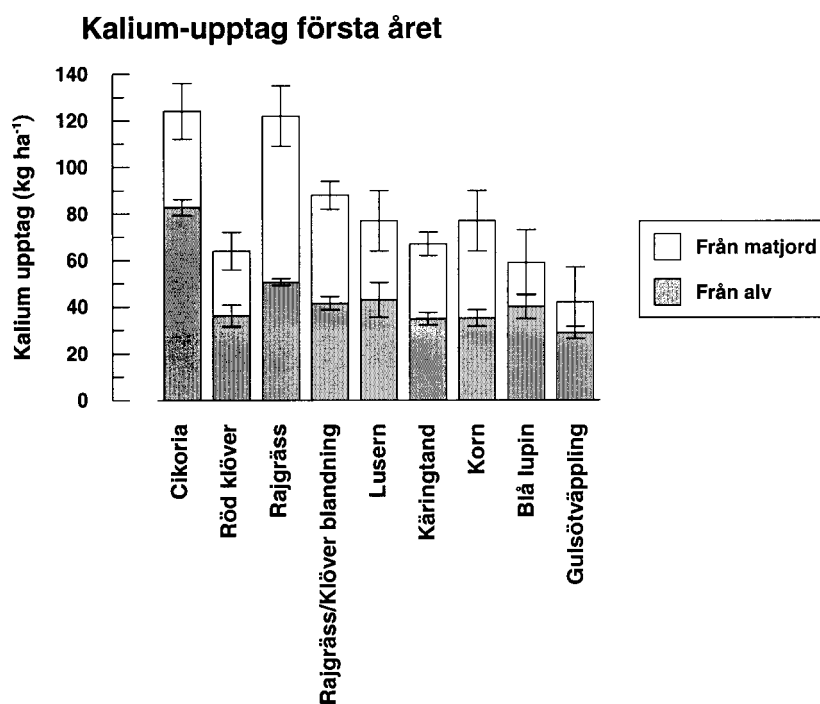
\* ej signifikant

Tabell 1. Potentiellt K (Rb) upptag från 20, 60 och 90 cm uttryckt som % av summan av upptaget vid 20, 60 och 90 cm vid den första (1) och andra (2) skörd.

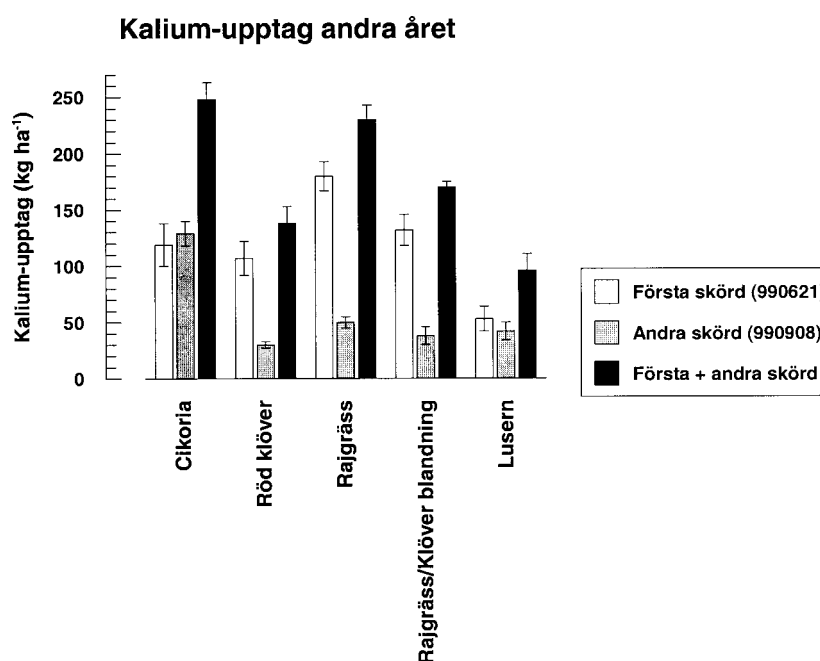
var lägre i matjord och övre alven (K-AL-klass II i 0 – 60 cm) jämfört med i djupare jordlager (K-AL-klass III-IV under 60 cm). I fältförsöket odlades under två år cikoria, rödklöver, rajgräs och blålusern och under ett år korn, karingtand, gul sötväppling och lupin.

Det totala upptaget av K i skotten var störst för cikoria och rajgräs, både det första (122 respektive 124 kg K ha<sup>-1</sup>; Fig. 1) och det andra året (230 respektive 248 kg K ha<sup>-1</sup>; figur 2).

Bidraget av K från alven bestämdes med en metod där rubidium (Rb) används som spårämne för K (Haak, 1978; Kuhlman et al. 1985). Odling utfördes i två uppsättningar kärl där Rb tillsattes matjorden i båda uppsättningarna. Den ena uppsättningen kärl var slutna i botten medan den andra var utan botten och grävdes ner i matjorden



Figur 1. Upptag av kalium under etableringsåret (1999 för blå lupin och gulsötväppling och 1998 för övriga grödor) delat upp i upptag från matjorden, respektiva alven



Figur 2. Kalium-upptag under det andra året.

så att rötterna hade tillgång till K i alven. Upptaget av K från alven i de öppna kärlen kommer att minska kvoten K till Rb-koncentrationen. Skillnaden i kvoten K/Rb mellan de två uppsättningarna kärl användes för att beräkna upptaget av K från alven.

Av det totala upptaget av K utgjorde 42 – 67 % upptag från alven (figur 1). Upptaget från alven var något större för cikoria (67 %) än för korn och rajgräs. Eftersom det totala upptaget av K var betydligt större för cikoria resulterade detta i ett betydligt större upptag av K från alven i cikoria (80 kg ha<sup>-1</sup>) jämfört med övriga grödor (35 – 51 kg ha<sup>-1</sup>).

Det potentiella upptaget av K från olika djup i marken (20 cm, 60 cm och 90 cm) uppskattades genom att det andra året injicera Rb på de tre djupen och därefter bestämma Rb upptaget i växten. Vid 1:a skörd i juni utgjorde det relativa upptaget av Rb från 20 cm 75 – 90 % av det totala upptaget (tabell 1). Skillnaderna mellan grödorna var små. Vid 2:a skörd i augusti utgjorde det relativa upptaget av Rb från 20 cm 57 – 78 % av det totala Rb-upptaget. Det relativa Rb-upptaget i rajgräs var lägre (75 % av totala upptaget) från 20 cm och högre (17 %) från 60 cm jämfört med rödklöver och cikoria.

### **Slutsatser**

Gröngödslingsgrödor med ett djupt rotsystem som utnyttjar djupare skikt i alven än som är tillgängligt för övriga grödor i växtföljden borde kunna öka mängden K i odlingsystemet. I vårt försök var emellertid skillnaderna små mellan grödorna i upptag av K från alven och även de djuprotade växterna tog upp större delen av sitt K-behov från de övre jordlagren. De djuprotade var dock mindre påverkade av en period av torra men detta påverkade inte K-upptaget ner till ett djup av 1 m. Det är möjligt att matjorden måste vara betydligt mer näringsfattig än i vårt försök för att ett djupare rotsystem även skall leda till ett ökat närings upptag från alven.

### **Referenser**

- Haak, E. 1978. Studies on cereal root development and mineral uptake. B: Uptake of calcium, phosphorus and potassium from the plough layer and the subsoil – field experiments. SLU-IRB-44. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Kuhlmann, H., Classen, N. & Wehrmann, J. 1985. A method for determining the K-uptake from subsoil by plants. *Plant and Soil*, 83, 449-452.
- Witter, E. & Johansson, G. 2001. Potassium uptake from the subsoil by green manure crops. *Biological Agriculture and Horticulture*, 19, 127-141.

Maria Wivstad<sup>1</sup> & Jannie Hagman<sup>2</sup>

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

Tel: 018 - 67 14 09

E-post: maria.wivstad@evp.slu.se

<sup>2</sup>Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU

Tel: 018 - 67 14 23.

E-post: jannie.hagman@evp.slu.se

# GRÖNGÖDSLING FÖRE POTATIS - KVÄVE- OCH KALIUMFÖRSÖRJNING

## Viktiga frågor

- Hur påverkar gröngödsling näringsbalansen mellan kväve (N) och kalium (K) i efterföljande potatis och hur påverkas potatisens kvalitet?
- Kan djuprotade perenna baljväxter förbättra K försörjningen i odlingen genom upptag från alven?

Gröngödslingsgrödornas bidrag med växtnäring beror dels på koncentrationen av de olika näringsämnen i grödan och dels på avkastningen. Kvävefixeringen ger ett tillskott till odlingen, medan K endast ingår i ett kretslopp och blir, åtminstone kortvarigt, lättare tillgängligt för efterföljande grödor.

## Studiens uppläggning

Vi studerade olika arter av gröngödsling som helårsgröda och efterföljande potatis i två-åriga fältförsök. Försöken låg i Halland och i Uppland, i Halland på en moig sandjord och i Uppland på en styv mellanlera med stort sandinlag i matjorden, 20 procent.

Gröngödslingarterna var rödklöver, gul sötväppling och lusern och potatissorten var Matilda.

## Hur gick det?

Skördeökningen i potatis var tydlig efter gröngödslingen; + 15 ton/ha jämfört med korn som förfrukt. Vi fann dock ingen skillnad mellan de olika gröngödslingarterna i utbyte, varken i form av skörd eller upptag av kväve och kalium.

**Kväve.** En kvävefixerande gröngödslingsgröda som får växa en hel säsong innehåller mycket N; i våra försök upp emot 170 kg/ha i grönmassan och ytterligare 70 kg/ha i rötterna i matjorden. Rangordningen mellan grödorna var sötväppling  $\geq$  rödklöver > lusern.

Gröngödslingen medförde också ett ökat upptag av N i potatisen jämfört med korn som förfrukt, motsvarande cirka 25 procent av N-innehållet i den nedbrukade gröngödslingen. Det ökade upptaget berodde dels på större potatisskörd och dels på en högre N-koncentration i potatisknölarna.

**Kalium.** Baljväxter är kaliumkrävande och tar upp avsevärda mängder K, upp till 140 kg/ha i grönmassan samt 35 kg/ha i rötterna i matjorden i våra försök. Rangordningen mellan grödorna skiljde sig något från resultaten för N och var rödklöver  $\geq$  sötväppling > lusern. Upptaget är mycket jordartsberoende. På lerjorden i Uppland kunde vi observera en betydligt högre K-koncentration i grönmassan, i genomsnitt

2 procent K, än på sandjorden i Halland, 1,5 procent K. Endast på lerjorden fanns skillnader mellan arterna, K-koncentrationen var högst i rödklöver. Denna art kunde troligtvis bäst utnyttja den goda tillgången på växttillgängligt kalium i matjorden. Förklaringen kan tänkas ligga i att rödklöver hade ett mer utvecklat rotsystem i matjorden än de andra arterna. Å andra sidan gick rötterna djupare i sötväppling och lusern och dessutom var rotsystemet mer välutvecklat i alven än hos rödklöver. Ett eventuellt större alvupptag i sötväppling och lusern än i rödklöver kunde dock inte observeras i resultaten.

Grüngödslingen medförde, liksom för N, ett ökat upptag av K i potatisen jämfört med korn som förfrukt. Däremot berodde detta till största delen på större potatisskörd och inte på skillnader i K-koncentration i knölarna. Tvärtom fanns en tendens till lägre K-koncentration i potatisen efter grüngödsling än efter korn.

**Näringsbalans.** Näringsbalansen i potatisen påverkades tydligt, men utan att de olika grüngödslingsarternas effekter kunde särskiljas. Eftersom K-koncentrationen i potatisknölarna var opåverkad och N-koncentrationen höjdes av grüngödslingen blev K/N-kvoten lägre med baljväxter än med korn som förfrukt.

Det största kvalitetsproblemet i potatisen var sönderkokning. Sönderkokning är relaterad till N-tillgång. Vid låga N-nivåer blir torrsbstanshalten i potatisen hög och sönderkokningen ökar. Vi fann en tydlig tendens till en lägre sönderkokning hos potatis efter grüngödsling än efter korn.

## **Avslutning**

Har vi fått svar på våra frågor?

Vi kunde konstatera att näringsbalansen påverkades av grüngödslingen och att den ökade N-koncentrationen i knölarna minskade potatisens sönderkokning.

Vi observerade ett större K-upptag i potatis efter baljväxterna än efter stråsäd, men vi kunde inte avgöra betydelsen av grüngödslingsgrödornas upptag av K från alven. Istället tydde resultaten på att skillnader i K-upptag från matjorden kan vara utslagsgivande.

Projektet har finansierats av Jordbruksverket.



# KALIUMHALTIGA JORDFÖRBÄTTRINGSMEDEL I EKOLOGISKT LANTBRUK

I projektet avsågs att söka kunskap om tillgängligheten av kalium i jordförbättringsmedel och gödselmedel som är aktuella för användning i ekologiskt lantbruk. Genom att jämföra effekten av gödselmedlen i en kaliumkrävande gröda som potatis ger undersökningen möjligheter till ny kunskap som skall kunna bidra till att kvalitetsproblemen i praktisk potatisodling minskas.

## **Resultat från fältförsök 1997 - 1999 utförda av Hushållningssällskapet i Värmland.**

**Syfte och metod.** Syftet med projektet var att utveckla det ekologiska lantbrukets möjligheter att försörja grödorna med kalium på kaliumfattiga jordar. Olika kaliumgödselmedel har jämförts i fältförsök med potatissorterna Matilda och Asterix. Under efterverkansåret 1999 odlades en annan kaliumkrävande gröda, baljväxtgrönfoder, för att kunna utröna om de långsamverkande jordförbättringsmedlen ger mätbara effekter det andra året efter spridning. Kaliumeffekten mättes genom analys av kaliumhalten i skörden.

**Gödsling och skötsel.** Tre försöksplatser hos ekologiska odlare valdes ut. Kaliuminnehållet i jorden på försöksplatserna var i Klarälvdalen K-AL 4 respektive 8,5 och 10,3 mg/100 g jord. Det motsvarar kaliumklass I-III. Förrådet av kalium var dock lågt med värden mellan 55 och 58 d.v.s. klass 2. I Uddevalla var matjordens kaliumhalt 2 mg/100 g jord. Det motsvarar kaliumklass I. Värdet för förrådskalium var dock relativt hög med 200 mg/100 g jord, vilket motsvarar klass 4.

Fälten gödslades med Biofer köttbenmjöl för att inte tillföra kalium på annat sätt än genom försöksgödslingen. Förfrukten till potatisgrödan var vall i tre av försöken och stråsäd i ett. Fyra gödsel och jordförbättringsmedel användes. Kaliumsulfat 40 % Koch Biokali 20 % K innehåller lättlösligt kalium som föreligger i form av ett sulfatbaserat salt. Kaliumsulfat är ej KRAV-godkänt och var med som referens. Adularia 8 % K är en fältspat med ursprung i Skottland och biotit 5 % K är ett allmänt förekommande magnesiumjärnsilikat. De sistnämnda är mineraler som i finmald form används som jordförbättringsmedel.

I alla försöken användes väckt utsäde. I potatisgrödorna bekämpades ogräs mekaniskt och kupning genomfördes i enlighet med den normala metoden på gården. Blasten krossades i slutet av augusti två till tre veckor före upptagningen. Skörden utfördes i mitten av september i samtliga försök.

Grönfodergrödorna som bestod av havre, ärtor, foderraps och rajgräs såddes vid normal tidpunkt, d.v.s. i slutet av maj månad. Inga särskilda skötselåtgärder vidtogs under säsongen. Skörden av grönmassa utfördes under den första delen av augusti.

**Resultat.** Skördenivåerna för potatisgrödan blev relativt låga i de fyra försöken. Det kan konstateras att undersökta kaliumhaltiga gödsel- och jordförbättringsmedel gav tydliga effekter på bruttoskörd och skörd av kalium i knölna. Under båda försöksåren 1997 och 1998 kom angrepp av bladmögel relativt tidigt, vilket avbröt grödans tillväxt redan i månadsskiftet mellan juli och augusti. Detta medförde att knölsköörden blev lägre än normalt och utslaget för de olika kaliumgivorna blev mindre än det skulle ha blivit om blasten hade kunnat verka med full effektivitet ytterligare några veckor.

Försöksleden med Adularia och biotit gödslades med dubbel kaliumgiva jämfört med leden med kaliumsulfat och biokali. Gödselmedlen med lättillgängligt kalium påverkade skörden av knölar och av kalium i knölna mer än Adularia och biotit trots att givorna var hälften så stora. Resultatet visas i diagram 1.

Vid jämförelse av resultaten för två olika potatissorter noteras inga större avvikelser från den bild som det sammantagna utfallet visar. Sorten Asterix var mer mottaglig för bladmögel och sortens skördekapacitet kunde ej visas fullt ut eftersom tillväxten avbröts i början av augusti.

Kaliumhalten i potatisknölna varierade mellan 1,3 och 2,8 %. I försöket i Hällekil visade analyser låga halter, från 1,3 % i det obehandlade ledet till drygt 2 % i leden med biokali, vilket genomgående är lägre än i övriga försök. Det tycks finnas ett samband att halter under 2 % leder till ökad risk för mörkfärgning. Biokali och kaliumsulfat, samt i viss mån biotit och Adularia, ökade knölnas kaliumhalt.

**Potatisskördens kokkvalitet.** Skördens kvalitet förbättrades tydligt i det försök som var placerat i Hällekil intill Klarälven. Mörkfärgning efter kokning har varit ett stort kvalitetsproblem för många ekologiska potatisodlare. I samband med analys av skörden från försöket i Hällekil noterades att de olika kaliumgödselmedlen minskade mörkfärgningen märkbart.

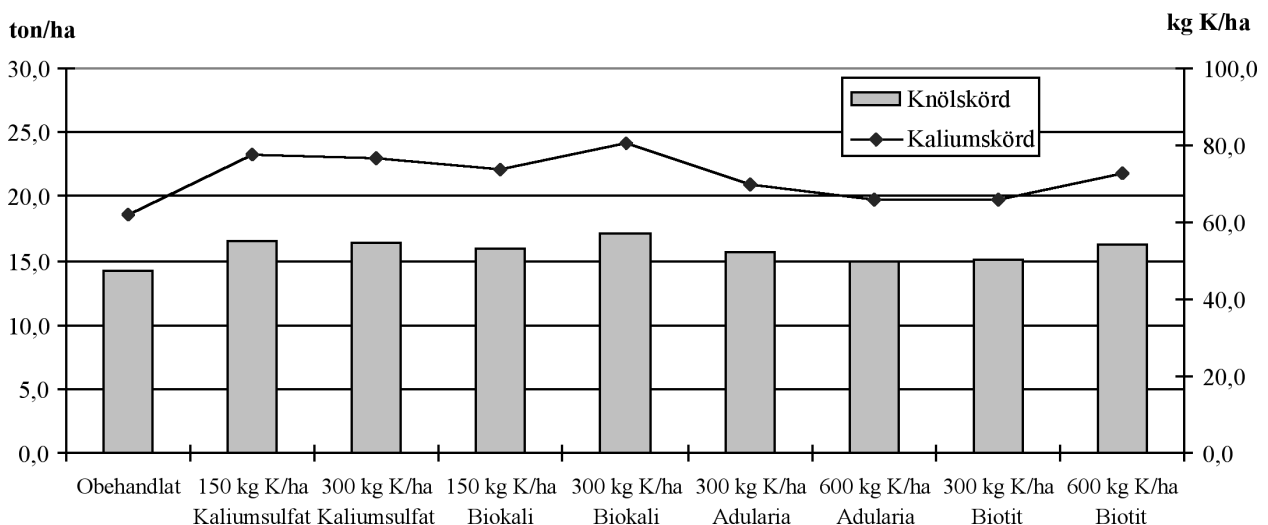


Diagram 1. Bruttoskörd av potatis och kaliumskörd. Medeltal för 4 försök 1997 och 1998.

Sorten Matilda är, enligt tidigare erfarenhet, betydligt känsligare för mörkfärgning än Asterix. Detta kunde även utläsas av analyserna från försöket, se diagram 2 och 3 nedan. I försöket på gården Övre Bräcke som låg i Bohuslän var kaliumhalten högre i alven. På denna försöksplats visades små problem med mörkfärgning endast i leden med Adularia och i ett av biotitleden.

I försöken som var placerade i Ransäter 1998 kunde inga problem med mörkfärgning konstateras. Försöksfältets jord hade enligt gjorda analyser relativt bra kaliumstatus i matjorden såväl som i alven. Detta kan förklara uteblivna bristsymptom med mörkfärgning som följd. Alltför långt gående slutsatser skall dock inte dras av denna provtagning.

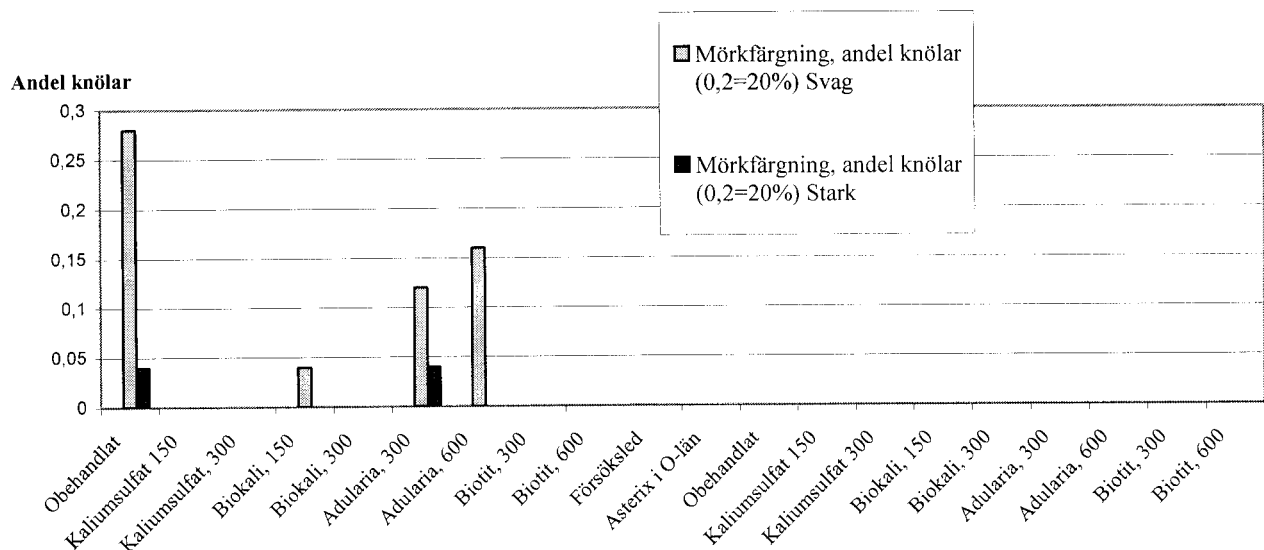


Diagram 2. Effekt på mörkfärgning efter kokning av sorten Asterix 1997. I diagrammets vänstra del visas resultatet från försöket i Hällekil i Värmland och den högra delen hör till försöket i Övre Bräcke i Bohuslän.

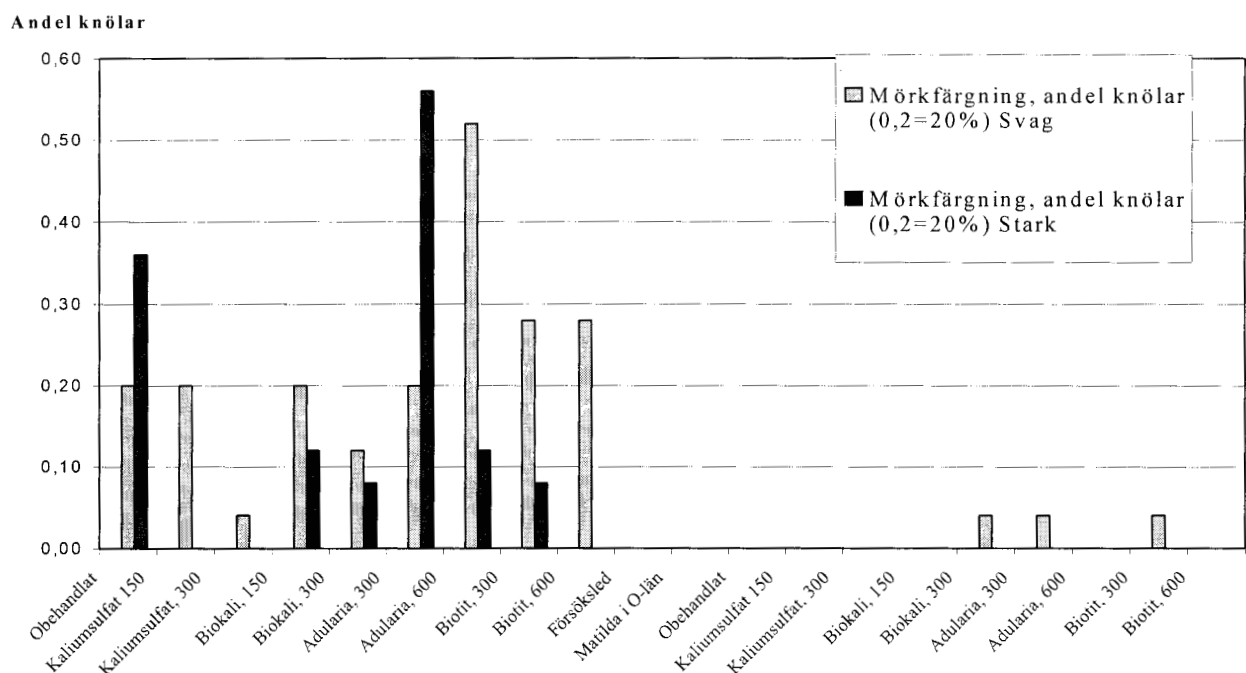


Diagram 3. Effekt på mörkfärgning efter kokning av sorten Matilda 1997. I diagrammets vänstra del visas resultatet från försöket i Hällekil i Värmland och staplarna i den högra delen hör till försöket i Övre Bräcke i Bohuslän.

**Kaliumskörd året efter huvudgrödan.** Effekten av kaliumgödslingen var tydlig även i grödan som följde efter potatisen. Det grönfoder som odlades bestod av ärter, havre, foderraps samt insådd av gräs. Kaliumskörden i grönfodret var 10 – 30 % högre i de försöksled som gödslades med kalium än i det obehandlade ledet.

## **Diskussion**

Gödsling med kaliumsulfat och biokali medför sannolikt högre skörd av potatisknölar såväl som av kalium i knölna jämfört med jordförbättringsmedlen Adularia och biotit. En förhållandevis större upptagning av kalium från Adularia och biotit kunde noteras år 2 i grönfoderskörden jämfört med potatisskörden år 1.

Biokali har troligen lika god effekt som kaliumsulfat ifråga om skörd och kvalitet. Då försöksmaterialet är begränsat kan detta dock inte visas med signifikanta resultat.

I flera fall finns en tendens till större skördeutbyte av biokali. Detta kan eventuellt förklaras av innehållet av organiskt material, vilket i sin tur kan mineraliseras och omsättas till kväve och därmed ge en kvävegödslingseffekt. Kalium från biokali tycks vara lika lätt upptagbart som kalium från kaliumsulfat. Detta var väntat eftersom kaliuminnehållet i biokali består av kaliumsulfat.

Vid odling av potatis bör strävan vara att uppnå en kaliumhalt i knölna på minst 2,0 % för att minimera risken för mörkfärgning efter kokning. Försöken visar tydligt att problem uppträder direkt om kaliumhalterna sjunker ned mot 1,5 %.

Resultaten i försöken tyder på att det är mycket viktigt att ha en aktuell markkarta för att kunna bedöma vilken gödslingsnivå som är lämplig. En potatisgröda med förväntad skörd på 25 ton brutto kräver tillgång till omkring 150 kg kalium per hektar. Om K-AL värdet är lägre än 8 mg/100 g jord d.v.s. klass 1 eller 2 bör givan ökas upp emot 200 kg kalium per hektar.

Biokali tycks fungera på liknande sätt som kaliumsulfat. Vid användning av Adularia eller biotit fordras sannolikt mer än dubbel giva för att få godtagbara kaliumeffekter. Dessa jordförbättringsmedel lämpar sig bättre som kaliumkälla i en hel växtföljd där de får verka under flera år, jämfört med som gödselmedel direkt till en potatisgröda. Resultaten i denna rapport bör tolkas med försiktighet med tanke på försöksseriens begränsade omfattning.

Birgitta Svensson  
SLU Rånna  
Tel: 0500-436439  
E-post:  
Birgitta.Svensson@rfs.slu.se

# EKOLOGISK ODLING AV JORDGUBBAR

## - projektverksamhet vid SLU Rånna

Målsättningen med verksamheten vid SLU Rånna är att utveckla och förbättra metoder som möjliggör en ekonomiskt hållbar ekologisk produktion där skördeförlusterna är begränsade. Växtskyddproblemen kan reducera avkastningen avsevärt och det är viktigt att noga planera och kontrollera växtnäringstillförseln för en årsmånsanpassad tillväxt och utveckling hos de fleråriga jordgubbsplantorna. Inom växtskyddet är det främst jordgubbsviveln, *Anthonomus rubi*, som varit föremål för närmare studier men också andra insekter samt jordgubbskvalster och sjukdomar som mjöldagg och gråmögel uppmärksammas. Växtnäringstillförseln är angeläget att lösa på ett både praktiskt och hållbart vis och därför undersöks olika möjligheter dels med animalisk gödsel samt tillförsel av grönmassa.

### Sortförsök

Under 1995 och 1996 skördades ett ekologiskt odlat sortförsök med tolv olika jordgubbssorter.

De sorter som gav högst avkastning var de som inte drabbades av mjöldagg i någon större omfattning. Av de testade sorterna är det främst 'Honeoye', 'Dania', 'Kent' och 'Bounty' som kan rekommenderas även om de alla har sina begränsningar kvalitetsmässigt. 'Kent' som är en frisk sort med hög avkastningspotential spricker gärna när det regnar mycket och smaken är inte särskilt aromatisk. Sorten 'Tenira' omnämns ofta i ekologisk jordgubbsodling men tyvärr är den behäftad med ett genetiskt fel "June Yellow" som begränsar plantutvecklingen. 'Honeoye' är (troligtvis) den idag mest odlade sorten i ekologisk odling.

### Växtskydd-jordgubbsviveln

Jordgubbsvivel, *Anthonomus rubi* kan bita av 50 – 75 % av samtliga blomknoppar och därmed väsentligt reducera avkastningen. Blir de primära blomknopparna avbitna så är det definitivt de stora bären som försvinner. Jordgubbsplantan kompenserar sig något med att utveckla de sekundära bären mer, än om de primära fanns kvar. Det räcker dock sällan för att kompensera hela förlusten. Det är svårt att skydda plantor och blommor mot insekter i ekologisk odling. Jordgubbsviveln är särskilt besvärlig eftersom ägg och larver utvecklas väl skyddade inuti blomknoppar. Den fullvuxna viveln äter endast obetydligt av växtdelarna. Pyretrum-preparat är godkända för ekologisk odling men verkningsstiden är mycket kort och det får ej användas under blomning p.g.a. bifarlighet. I försök har vi jämfört behandlingar med pyretrum före blomning samt täckning av plantorna med fiberväv under

blomningstiden. Pyretrum har viss effekt mot jordgubbsviveln om blomningstiden är kort och koncentrerad. Täckning med fiberväv har också viss effekt mot jordgubbsvivel, åtminstone första skördeåret, men också nackdelar med mer angrepp av gråmögel samt mindre bärstorlek.

### **Växtnäring**

Jordgubbar är minst en tre-årig kultur i Sverige och näringsbehoven varierar mellan år och mellan jordtyper. Grönmassa som tillförs klippt i början av juni avger sin näring under sommaren vilket visar sig i resultaten nästkommande år. Höns gödsel, färsk eller torkad, samt komposterad nöt gödsel kan användas som grundgödsling före plantering. Urin är användbart som kvävekälla under vår och försommar och är särskilt lämpligt att använda vid marktäckning. Som marktäckning fungerar plast bäst och ger jämn etablering och bästa skörd första året.

För mer resultat hänvisas till <http://www.rfs.slu.se/>

# VARMVATTENBEHANDLING AV JORDGUBBS- STICKLINGAR

## Jordgubbskvalster

Jordgubbskvalster, *Steneotarsonemus pallidus fragariae* Zimm., har under senare år blivit ett allt större problem vid jordgubbsodling i Sverige. Angrepp av kvalstren medför att bladen blir deformerade, tillväxten nedsatt och skörden kraftigt reducerad. Jordgubbskvalstret är svår-  
bekämpat och är ett problem inom såväl den konventionella som den ekologiska jordgubbsodlingen.

Spridning av kvalstren till odlingarna sker framför allt vid plantering av smittade plantor. Basen för jordgubbskvalsterbekämpningen är därför att man planterar oinfekterade plantor och att man i möjligaste mån minskar riskerna för nyetablering av kvalstren. Ett stort problem för närvarande är svårigheten att få tillgång till *garanterat friska* plantor. Plantor från "godkända" plantuppdragare är oftast friska, men det finns ändå exempel på nyetablerade odlingar med kvalsterangrepp, där det finns starka skäl att misstänka att kvalstren kommit till odlingen med just "godkända" plantor. Många odlare väljer att producera egna plantor och om man då redan har kvalster i odlingen är risken överhängande att man planterar redan smittade plantor. En besvärande omständighet är att lindrigt angripna moderplantor kan vara nästan symptomfria.

## Varmvatten som bekämpningsmedel!

Någon form av behandling av plantorna före rotning eller plantering tycks bli allt nödvändigare. I detta av Jordbruksverket finansierade projekt studeras *varmvattenbehandling* av sticklingarna före rotning. Varmvattenbehandling är en gammal metod som användes i Sverige in på 1970-talet, men då i första hand för att producera moderplantor fria från bladnematoder. Under senare år har metoden fått ny aktualitet. Utrustning för behandling finns att köpa och några odlare med jordgubbskvalsterproblem har provat varmvattenbehandling i mindre skala.

## Vad tål kvalstren, och vad tål plantorna?

Effekten på kvalstren av varmvattenbehandling beror på en kombination av vattentemperatur och behandlingstid. Även jordgubbssticklingarna kan dock skadas av varmvatten varför det är viktigt att finna en behandling som dödar kvalstren samtidigt som skador på jordgubbarna minimeras. Flera olika rekommendationer på behandlingstid och -temperatur förekommer dock i litteraturen. I det aktuella projektet undersöks:

- Vad tål kvalstren och varierar känsligheten för varmvattenbehandling under säsongen?

- Vad tål jordgubbssticklingarna och varierar känsligheten mellan olika sorter och storlekar på sticklingarna?
- Kan skador på plantorna minimeras genom förbättrad rotningsmiljö?
- Kan olika, miljömässigt acceptabla tillsatsmedel i behandlingsvattnet förbättra effekten mot kvalstren så att för plantorna skonsammare behandling kan användas (lägre temperatur/kortare behandlingstid)?

## Resultat

Undersökningarna är inte slutförda och endast vissa preliminära resultat kan ges.

- Upprepade undersökningar *under sommaren* har visat att behandling av jordgubbskvalster under minst 6 min vid 44° eller 2 min vid 46°C medför 100 %-ig dödlighet hos kvalstren. Enligt tidigare undersökningar tar det, beroende på plantstorlek, 2-4 minuter att värma upp sticklingarna till vattenbadets temperatur. Vid 44° skulle således behandling under 8-10 minuter medföra 100 %-ig dödlighet. Motsvarande tid vid 46° blir 4-6 minuter.
- Under hösten, från och med slutet av september, minskar dock känsligheten kraftigt och enstaka kvalster kan överleva även efter 9 minuters behandling vid 44°. Sannolikt är kvalstren motståndskraftiga mot varmvattenbehandling även under tidig vår. Kyllagrade plantor kräver därför längre behandlingstid än "sommarsticklingar" för att få samma effekt mot jordgubbskvalster.
- Varmvattenbehandling medför att jordgubbsplantorna blir stressade och någon form av skador kan ses även efter "skonsamma" behandlingar. Små sticklingar är känsligare för varmvattenbehandling än stora. Vid skonsam behandling inskränker sig dock skadorna till en något försenad rotning. Vid behandling vid 46° under 6, 10 resp. 14 minuter försenas rotningen med ca 3, 4 resp. 5 dagar. Vid längre behandlingstid ökar dödligheten och överlevande plantor blir försvagade och ofta angripna av "förökningssvampar". En god rotningsmiljö, med värme och konstant hög luftfuktighet (t. ex. under tättslutande tält av vit plast) kan minska risken för skador på plantorna
- Plantor av fullgod kvalitet kan produceras efter behandling under 6 min vid 46°, för stora sticklingar ger även 10 min behandling plantor av god kvalitet. Den försenade rotningen medför dock att det tar längre tid att producera plantorna jämfört med obehandlade plantor.



Elisabeth Öberg  
Avdelningen för trädgårdsodling  
vid Institutionen för norrländsk  
jordbruksvetenskap, Öjebyn.  
Tel: 0911 – 607 50  
E-post: Elisabeth.Oberg@njo.slu.se

# EKOLOGISK JORDGUBBS- ODLING I NORR

- presentation av ett försök med odlingsteknik i  
Öjebyn, 1996-1999 och lite om pågående  
sortprovning i Norrbotten.

## Odlingsteknikförsöket

Lång etableringstid och lång kulturtid är karaktäristiska drag för jordgubbsodlingen i norra Sverige. Det är inte ovanligt med 7 – 10 år gamla odlingar. Detta kan försvåra en övergång till ett ekologiskt odlings-system eftersom problem med ogräs, sjukdomar och skadeinsekter blir större ju äldre odlingar man har. Försöken i Öjebyn har anpassats till de förutsättningar som råder för jordgubbsodlare i de nordligaste länen.

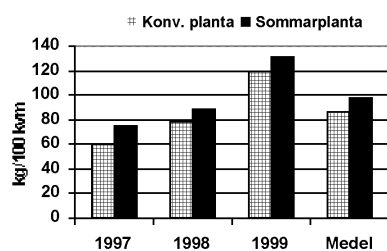
Försöket har gått ut på att förkorta etableringstiden genom att använda olika planttyper och att begränsa ogräs i odlingen med olika slag av marktäckning. Odlingsytan grundgödslades först med 30 ton stallgödsel per hektar. Gödsling har sedan skett i bevattningsvattnet med Bycobact (ett KRAV-godkänt, flytande gödselmedel som produceras i Luleå) motsv. ca 2 – 2,5 gram/planta och år. Parametrar för utvärdering har varit skördens storlek, bärstorlek och andel skadade bär på grund av skadegörare och sjukdomar i de olika försöksleden.

Försöket planterades den 7 juli 1996 med sorten Honeoye. Den ena planttypen, som vi har kallat "konventionell planta", var en växthusodlad täckrotsplanta, producerad under hösten 1995, kylagrad och driven fyra veckor i växthus. Den andra planttypen, "sommarplantan" var en fyra veckor gammal växthusodlad täckrotsplanta. Plantorna var av hög kvalitet vid planteringen, vilket är mycket viktigt. Inte en enda av de 1080 plantorna dog under den treåriga försöksperioden. Marktäckning skedde med svart plast och grov bark. Det fanns också ett kontroll-led utan marktäckning. Bekämpning har gjorts vid behov, med rovkvalster (*Phytoseiulus persimilis*) mot spinnkvalster och med Turex (*Bacillus thuringiensis*) mot vecklare som var ett problem under det första året. Ingen bekämpning mot jordgubbsmjöldagg har behövts eftersom den valda sorten – Honeoye – inte fick några angrepp. Gråmögel har bekämpats genom upprepad förebyggande besprutning med Binab-T (*Trichoderma*, två arter) och socker. Hela försöket har varit täckt med fiberduk till 1:a skördetillfället för att försöka hindra angrepp av ludet ängsstinkfly, som är ett stort problem för odlarna i norr

Av planttyperna gav sommarplantan bäst skörd (figur 1). Skillnaden mellan planttyperna var störst det första skördeåret och har sedan minskat.

Första året räknades också antal kronor (tillväxtpunkter)/planta och antal blomstänglar/planta (tabell 1.). Där visade sommarplantan bäst avkastningskapacitet med flest kronor och blomstänglar/planta.

Marktäckning mot ogräs med både plast och bark har fungerat bra. Barmarksledet gav i medeltal högst skörd (figur 2), men krävde en hel del tid för ogrärensning. Det kan tänkas att barktäckningen har



Figur 1. Total avkastning från de två planttyperna.

försenat uppvärmningen av marken på våren. Den svarta plasten borde däremot ha lett till en snabbare uppvärmning, men det kan här vara tillgången på vatten som blivit den begränsande faktorn.

När det gäller gråmögel var oväntat barmarksledet mest angripet (figur 2). Minst angripet var barkledet. Fiberduken har gett ett 90 – 95 procentigt skydd mot stinkflyangrepp.

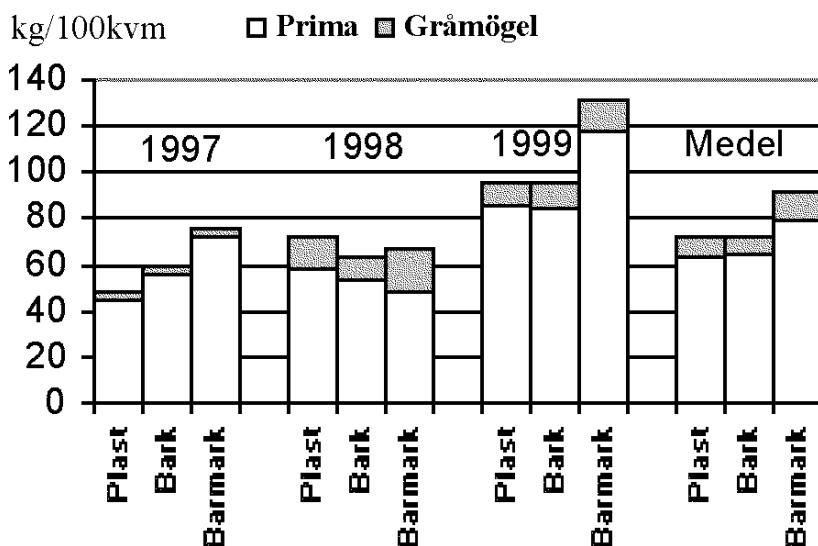
Försöket har inte innehållit något kontrollerat med konventionell odlingsteknik, varför det kan vara vanskligt att säga något om resultaten i förhållande till det gängse sättet att odla jordgubbar i norra Sverige. Undersökningen finansierades av Jordbruksverket.

### Pågående sortprovning

År 1999 kunde vi med stöd från Länsstyrelsen i Norrbotten samt EU:s strukturfond mål 6 påbörja en sortprovningssomgång på forskningsstationen och ute hos fyra odlare. Syftet var att finna nya jordgubbsorter som passar för ekologisk odling i norra Sverige. Svårigheten att få tag i sorter att prova ledde till att planteringen inte skedde förrän hösten 1999. De sju sorter och nummersorter som provas just är Chambly, Oka, Joliette, Saint-Pierre och Yamaska samt nummersorterna SJ 8942-8 och SJ 8976-1 och kommer från Agriculture & Agri-Food Canada i Quebec. Många av dessa verkar lovande för nordsvenska förhållanden och har gett goda skördar samt visar hög motståndskraft mot mjöldagg och andra bladsjukdomar. Flera av sorterna ser dock ut att vara mycket mottagliga för gråmögel. Dock har de två första skördeåren 2000 och 2001 varit riktiga "gråmögelår". Efter önskemål från od-

Antal/planta	Konv. planta	Sommarplanta
Kronor	2,5	3,0
Blomstänglar	2,3	3,1
Bär	14,2	17,6

Tabell 1. Antal kronor (tillväxtpunkter), blomstänglar och bär/planta hos de olika planttyperna. Skillnaderna är statistiskt säkra. Öjebyn 1997.



Figur 2 Avkastning av prima bär och bär angripna av gråmögel vid olika marktäckningar. Öjebyn 1997 – 1999.

larna används Zephyr som mätare eftersom få har någon erfarenhet av Honeoye. Plantering av Honeoye ökar dock liksom av sorten Polka. År 2001 och 2002 finansieras sortprovningen av RJN (Regional Jordbruksforskning för Norra Sverige) samt av norrbottensodlarna (NBG).

SLU-Öjebyns hemsida har adressen: [www.njv.slu.se/ojebyn](http://www.njv.slu.se/ojebyn).

### **Litteratur**

Svensson B. & Öberg E. Ekologisk odling av jordgubbar – sorter, växtskydd, planttyper och ogräs. Fakta Trädgård, nr 7 2000. SLU, Uppsala.

Öberg E. 1999. Ekologisk jordgubbsodling – försök i Öjebyn 1996-1999. Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, ekologisk odling nr 2 1999. Umeå.

# ERFARINGER FRA PRAKSIS OG FORSKNING I ØKOLOGISK DYRKNING AF SOLBÆR OG JORDBÆR I DANMARK

Maren Korsgaard,  
Demonstrationsprojektet  
Økologisk Frugt- og  
Bærproduktion,  
Landbrugets Rådgivningscenter,  
Danmark  
Tel: +45 58 16 09 99  
E-post: maren@skl.dk

## Areal og produktion af økologisk frugt og bær

Det økologisk omlagte areal med frugt- og bær er i Danmark steget i perioden 1991-1999 fra 116 ha til 215 ha. Der er yderligere ca. 135 hektar (ha) under omlægning, en periode, som i Danmark varer 3 år. Dermed er det samlede økologisk dyrkede frugt- og bærareal ca. 350 ha eller ca. 4,5 % af det danske frugt- og bærareal. Se tabel 1.

Produktionen af økologiske solbær skønnes til i -99 at være ca. 100 ton. Produktionen af økologiske jordbær skønnes i -99 til at være 175 ton, og anses nu for at være den største økologiske frugt- og bærkultur.

## Økologisk dyrkning af solbær (svarta vinbär)

### Vigtigste sorter

Ben Lomond er hovedsort, idet mange af de økologiske plantninger blev plantet for 8 - 12 år siden, hvor Ben Lomond var hovedsorten generelt i Danmark. Den giver en fin saftkvalitet, men er meget følsom for meldug. Den svenske sort Titania vælges ofte til nyplantninger idet den har givet gode forsøgsudbytter under økologiske forhold. Ben Alder er blevet plantet en del, men flere rydder dem p.gr.a. angreb af knopgalmidler.

I forsøg på Danmarks Jordbrugsforskning afprøves solbærarter under økologiske forhold. Desværre har sorterne med størst udbytte

År/kultur	1991	1993	1995	1997	1997 øko i % af konv.	1999	1999 øko i % af konv.
Æble/pære	40	42	18	35,2	1,6 %	45,5*)	2,8%
Kirsebær	8	8	8	10,3	0,4%		
Uspec. frugttræer	45	60	70	104,7		56,5	
Solbær	17	25	27	69,4	4,5%	66,5	4,7%
Jordbær				19,1	1,7%	34,5	3,5%
Uspec.bær	6	10	18	9,1		12,4	
Total	116	145	141	247,8	3,1%	215,4**)	2,8%

\*) Tallet gælder kun æble. Pærer og kirsebær figurerer ikke i statistikken for -99

\*\*) Det økologiske areal faldt, primært fordi autorisationen blev frataget én stor producent.

Kilde: Plantedirektoratet: Økologiske jordbrugsbedrifter samt Håndbog for Frugt- og Bæravlere 2001.

Tabel 1. Det økologisk omlagte areal med frugt og bær i Danmark (ha).

haft en relativt dårlig kvalitet med hensyn til farve og C-vitamin.

Titania anbefales som hovedsort til økologisk dyrkning, idet den både giver et godt udbytte af en rel. god kvalitet.

#### Sygdomme

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) i blomstringen er ofte et problem. Det medfører at blomsterne/bærrene drysser af. Meldug (*Sphaerotheca mors-uvae*) ses altid i sorten Ben Lomond, men avlerne mener ikke, det er noget stort problem i de ældre plantninger. Skivesvamp (*Pseudopeziza ribis*) og Filtrust (*Cronartium ribicola*) afløver buskene efter høst (skörd), det er også et problem.

Forebyggelse af svampesygdomme sker med sortsvalg, hvor bl.a. Titania er en meget robust sort.

Gråskimmel forebygges af enkelte ved at lade humlebier udbringe svampen *Trichoderma*, som angriber gråskimmel. Bekæmpelse af meldug foretages af nogle ved sprøjtninger med svovl. Der er også erfaring for at bredspredning af gylle/ajle (flytgödsel/urin) i det tidlige forår bekæmper meldug. Effekten af disse behandlinger undersøges i øjeblikket i et græsrodsforskningsforsøg.

På Danmarks Jordbrugsforskning afprøves svovltolerancen hos de tre sorter Ben Alder, Ben Lomond og Titania. Sorternes udbytte har indtil videre ikke været påvirket af svovlbehandlingerne.

#### Skadedyr

Viklerlarver (*Tortricidae* spp.) kan lokalt være altødelæggende. Knopgalmider (*Cecidophyopsis ribis*) er et udbredt problem i ældre plantninger. Bladhvepselarver (*Nematus ribesii*), Havesnegle (*Helicidae* spp.) og ørentviste (*Forficula auricularia*) kan optræde som forurening af produktet i høstkasserne (men kravler som regel selv ud). Bladlus (*Aphididae* spp.) og bladgalmyg (*Dasineura tetensi*) ses af og til.

Forebyggelse sker ved opsætning af fuglekasser.

Bekæmpelse af viklerlarver er forsøgt med vekslende held med det biologiske middel *Bacillus thuringiensis*. Bekæmpelse af knopgalmider sker med svovl. Fjernelse af angrebne knopper/buske har i enkelte tilfælde bremset et angreb. Total nedskæring af angrebne buske, hvor materialet fjernes fra marken har også bremset et knopgalmideangreb.

Effekten af behandling med økologisk godkendte sprøjtemidler undersøges i øjeblikket i et græsrodsforskningsprojekt i solbær.

#### Ukrudt (Ogräs)

Burresnerre (*Galium aparine*) er det største problem, Kvik (*Agropyrum repens*), Agersnerler (*Convolvulus arvensis*) og Tidsler (*Cirsium arvense*) de næste. Ukrudt bekæmpes af nogle med et sideforskudt jordbehandlingsredskab i selve rækken og klipning af græsbanerne mellem rækkerne. Andre nøjes med at klippe græs og ukrudt tæt ind til buskene. De fleste bruger tid på at håndluge burresnerre. Sorten Ben Lomond er lettere at holde ren end andre sorter, da den er bred og skygger godt for ukrudtet.

Flere forsøg på avlerniveau søger at finde nye redskaber/metoder til renholdelse i solbær bl.a. med plastdækning og ukrudtsbrænding. Resultaterne kan måske nedbringe arbejdstiden til renholdelse i fremtiden.

#### *Udbytte-niveau*

Solbærudbyttet ligger på ca. 2 – 3 t/ha i gennemsnit af de seneste 5 år, med udsving fra < 1t/ha til 4,5 t/ha. Udbyttet i solbær påvirkes relativt ofte af lokal nattefrost. Udbyttet har i 2001 været ekstra godt, helt op til 6 – 7 t/ha i økologisk dyrkning.

#### *Markedsforhold*

Solbær afsættes næsten udelukkende til industri, hvor nogle få danske virksomheder aftager økologiske solbær i øjeblikket. Der er en lille eksport af danske biodynamiske solbær til Tyskland, samtidigt med, at der importeres økologiske solbær. Salg af friske solbær sker i meget begrænset omfang, typisk med salg direkte fra høstmaskinen til forbrugere.

#### *Produktionsbegrænsende faktorer*

- Omlægning af eksisterende plantninger koster dyrt, som følge af de 3 års omlægningstid.
- I øjeblikket har den konventionelle solbæravls meget gunstig økonomi, det frister nogle til at "lægge tilbage igen" til konventionel drift.
- Sæson-arbejdskraft til f.eks. at luge burrester er svært at skaffe. Ukrudtsbekæmpelsen er for tidkrævende med nuværende teknik.
- Manglende (bristende) viden og erfaring om næringsstofforhold, sygdoms- og skadedyrsregulering under økologiske forhold begrænser dyrkningssikkerheden.

### **Økologisk dyrkning af jordbær (jordgubbar)**

#### *Vigtigste sorter*

Honeoye, Polka, Korona og Dania er de mest anvendte, desuden dyrkes lidt Kent, Symphony, Senga Sengana, Pegasus og Pandora. Fremkomsten af sorten Honeoye har haft stor betydning for udviklingen af økologisk jordbærdyrkning. Honeoye angribes stort set ikke af svampesygdomme og giver derfor gode økologiske udbytter, smagen er desværre ikke på højde med f.eks. Korona.

I Danmarks Jordbrugsforskning afprøves jordbærsorter under usprøjtede forhold. Her har bl.a. Kimberly og Florence givet gode udbytter kombineret med god smag. Desværre er det plantemateriale, som vi har kunnet få af Kimberly været inficeret med Antrachnose. (sortråd).

#### *Sygdomme*

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) kan være et stort problem, Meldug (*Sphaerotheca macularis*) ses normalt ikke.

Forebyggelse sker ved sortsvalg, hvor især Honeoye er meget robust overfor gråskimmel. Desuden fræses rækkerne meget smalle, så planterne får luft. Forsøg på DJF har vist, at aftopning efter høst reducerer gråskimmelangreb det følgende år. Det anvendes delvist i praksis. Stor rækkeafstand og et sundt sædskifte vælges også som forebyggelse. Gødsning foretages ikke eller på meget lavt niveau, det virker også forebyggende mod svampesygdomme. Enkelte plukker de angrebne bær fra for at hindre smitte.

Forebyggelse af gråskimmel sker flere steder med den antagoniske svamp *Trichoderma*, som kan udbringes ved hjælp af humlebier i blomstringen.

#### *Skadedyr*

De fleste har ingen problemer med skadedyr, med undtagelse af fugle (råger/råkor), og et enkelt sted har haft problemer med Hindbærsnudebiller (*Anthonomus rubi*).

Forebyggelse af skadedyr sker ved et normalt sundt sædskifte. En enkelt har erfaring for, at strigling reducerer forekomsten af snegle.

#### *Ukrudt (Ugräs)*

Jordbær dyrkningens største problem er ukrudt, især flerårige arter som kvik (*Agropyrum repens*) og Tidsler (*Cirsium arvense*) samt Brændenælder (*Urtica dioica/U.urens*). Ukrudsreguleringen foretages mellem rækkerne med rækkefræsere eller radrensere. Dette kombineres med striglinger over hele stykket samt 2 – 3 håndhakninger. Resultatet kan blive yderst tilfredsstillende, men behandlingerne kræver megen arbejdstid. På meget tung jord giver striglen ringere effekt. En enkelt avler har valgt at klare ukrudtet ved at plante på sort plast og har opnået et godt resultat derved.

Forbedret kendskab til brug af strigling har medført arbejdsbesparelser i jordbær dyrkning nu i forhold til tidligere. Nyudviklede renseredskaber med fotosensorer kan evt. reducere håndarbejdet i en nær fremtid.

#### *Markedsforhold*

Produktionen af økologiske jordbær er i stærk stigning og er sandsynligvis i øjeblikket på højde med eller større end den økologiske produktion af æbler. Afsætningen sker via supermarkeder og grossister men i høj grad direkte til forbruger via vejsalg og selvpluk. Kun en meget begrænset mængde af danske økojordbær går til industri. Der importeres økologiske jordbær både til frisk konsum og til industri. Jordbærmarkedet er skrøbeligt, da det reagerer hurtigt på kvalitetsfejl, men bærrerne har indtil nu kunnet afsættes til rimelige priser.

#### *Udbytte-niveau*

Jordbærudbyttet ligger på 6 – 7 t/ha i gns. over de sidste 5 år med udsving fra 3t/ha til 13t/ha. Udbyttet afhænger meget af sortsvalg og klima, men også af plukkemetoden. Selvpluk giver en ringere høst-

### *Produktionsbegrænsende forhold*

Sæson- arbejdskraft til renholdelse og plukning er en begrænsende faktor for mange. Sædskiftejord med god beliggenhed for salg/selvpluk nævnes også som en mangel. Sikkerhed for et godt, sundt økologisk plantemateriale savnes.

Økologisk jordbærproduktion stiger i øjeblikket som følge af flere forhold: Forbedret sortsudvalg, som forskningen har afprøvet og vurderet under økologiske forhold. Forskning i dyrkningsteknik til forebyggelse af gråskimmel. Forbedret brug af strigle til bekæmpelse af ukrudt i jordbær. Disse forhold har betydet, at Landbrugets Rådgivningscenter gennem de seneste år har haft baggrund for at lave en dyrkningsvejledning for økologiske jordbær og dermed gjort den samlede viden let tilgængelig for avlerne.





# GER KOMPOSTERS BIOLOGISKA KVALITET SKYDD MOT JORDBURNA VÄXTSJUKDOMAR?

Sadhna Alström, Inst. för Ekologi  
och växtproduktionslära, SLU,  
Uppsala, Tel: 018-67 15 40,  
Samarbete: Birgitta Rämert, Inst.  
för Ekologi och växtproduktions-  
lära, SLU, Uppsala och Ylva  
Eklind, Inst. för Markvetenskap,  
SLU, Uppsala

Ett nytt projekt har initierats som baseras på två antaganden:

- 1) Kompost är en bra "bärare" av mikroorganismer som naturligt koloniserar komposten under komposteringen.
- 2) Många av dessa mikroorganismer är antagonister till sjukdomsframkallande organismer. Tillförsel av kompost till jorden kan därför ses som en biologisk bekämpningsstrategi.

Hushållskomposter anskaffades från Västerås kommun och både hushålls- och stallgödselskomposter från Biodynamiska Föreningen i Järna. Komposternas fysikaliska och kemiska sammansättning analyserades och därefter även deras mikrobiella sammansättning och biologiska aktivitet. För de senare undersökningarna användes mikrobrika kompostfiltrat men som var fria från humus och näring. Mikroorganismernas funktionella egenskaper samt deras fettsyreprofiler undersöktes liksom deras förmåga att hämma jordburna växtsjukdomar. Förmåga att hämma sjukdomar testades både icke-sterilt i växthus och under sterila förhållande på laboratoriet. I växthus odlades raps- och ärtplantor i naturligt infekterade jordar med följande patogener: *Verticillium longisporum (dahliae)*, som orsakar kransmögel på raps, *Rhizoctonia solani*, som orsakar groddbränna på raps och *Aphanomyces euteiches* och *Pythium utimum*, som båda orsakar ärtrot-röta. Kompostfiltrat som innehöll mikroorganismer från komposterna tillsattes till plantor i smittad jord. I laboratoriet undersöktes renodlade mikroorganismer från varje kompost på agarplattor för deras förmåga att hämma patogenerna. Svampar var mer sällsynta i de testade komposterna jämfört med bakterierna.

Våra preliminära resultat visar att komposter skiljer sig åt markant med avseende på mikrobiell sammansättning, både kvalitativt och kvantitativt, och med avseende på sjukdomshämmande förmåga. Bakterier från två av komposterna visade sig kunna hämma alla fyra patogenerna jämfört med bakterier från övriga komposter. Bakterier som var antagonistiska mot *R. solani* och *P. utimum* var mindre vanliga än bakterier som visade antagonism mot *V. longisporum (dahliae)* och *A. euteiches*.

Karakterisering av mikroorganismerna i de olika komposterna pågår och fortsatta studier om att förbättra komposters potential med avseende på sjukdomshämning planeras.

Projektet är finansierat av Formas.

Björn Andersson <sup>1</sup>, Johan Ascard <sup>2</sup>,  
Tel: 040-41 53 57, E-post:  
johan.ascard@vv.slu.se,  
Birgitta Båth <sup>1</sup>, Lennart Erjefält <sup>3</sup>,  
Berit Mattsson <sup>4</sup> och Kerstin Olsson <sup>5</sup>, <sup>1</sup>Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Uppsala,  
<sup>2</sup>Inst. för växtvetenskap, SLU,  
Alnarp, <sup>3</sup>Potatisavd., Svalöf Weibull AB, <sup>4</sup>SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik, <sup>5</sup>Nilsson-Ehle laboratoriet, Svalöf Weibull AB

## **EKOLOGISK POTATISODLING – VÄXTSKYDD, VÄXTNÄRING, KVALITET, LIVSCYKELANALYS**

Den ekologiska potatisodlingen har problem med låg skörd och bristande kvalitet, till stor del orsakade av växtsjukdomar och ineffektiv växtnäring. I det här presenterade projektet utvärderas fyra olika strategier för växtskydd och två för växtnäring. I växtskyddsdelen undersöks hur angrepp av potatisbladmögel, brunröta, skorv och lagringssjukdomar påverkas av sortval (Asterix och Appell), förgroning, bekämpning med Pilz/Zence samt en extra kupning. I växtnäringdelen undersöks om rötning av grönmassan från avslagen grüngödsling ger ett effektivare utnyttjande av kvävet jämfört med att låta grönmassan ligga kvar på fält, samt hur nivåerna av rötresten bäst anpassas till potatisens behov. Rötresten från grönmassan tillförs potatisen året efter grüngödslingsgrödan. I brist på rötrest baserad på grönmassa har vi använt rötrest från nötflytgödsel.

Inom ramen för den kvalitativa analysen bedöms potatisens mekaniska skador, uppdelade i stötblått och andra skador, okulärt. Innehåll av torrs substans, glykoalkaloider, nitrat och C-vitamin undersöks genom kemiska analyser. Smak, utseende och textur bedöms med hjälp av sensorisk analys.

Förutom ovanstående undersökningar utförs en livscykelanalys (LCA) som innefattar en miljöbedömning av de olika odlingsstrategierna och deras betydelse då hela livscykeln från jord till bord betraktas.

Tre fältförsök ingår i projektet; ett i Skåne, ett i Halland och från och med 2001, ett i Uppland. Huvudprojektet pågår tre år, 2000 – 2002 och finansieras av Jordbruksverket. Ekhgastiftelsen finansierar försöket i Uppland samt livscykelanalysen som utförs av SIK.

Resultaten från försöken i Skåne och Halland år 2000 visade att skillnaderna mellan leden var små och osäkra. Det var ofta större skillnader mellan försöksplatser och sorter än mellan olika växtskyddsåtgärder och gödsling. För vidare resultat från år 2000 hänvisas till Ascard, J., Ekbladh, G., Erjefält, L., Olsson, K. & Wiik, L. 2001. *Nytt tvärvetenskapligt projekt. Högre kvalitet på ekologisk potatis med bättre växtskydd och gödsling. Forskningsnytt om økologiskt landbruk i Norden, nr 3, s. 4-5.* Resultaten från år 2000 och preliminära resultat från innevarande år presenteras på vår poster.

# HÖG MJÖLKAVKASTNING I EKOLOGISK PRODUKTION KRÄVER ETT VALLFODER AV HÖG KVALITET

*Annika Arnesson, Institutionen  
för Jordbruksvetenskap Skara, SLU  
Tel: 0511-671 37, E-post:  
Annika.Arnesson@jvsk.slu.se*

För att uppnå en hög mjölkavkastning i ekologisk produktion krävs ett vallfoder med hög näringsmässig och hygienisk kvalitet och en hög andel ensilage i foderstaten för att korna ska kunna konsumera mycket grovfoder. En hög grovfoderkonsumtion ger också utrymme för en större mängd kraftfoder vilket tillsammans ger en bättre mjölkavkastning.

Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, SLU, genomförde en dokumentation av sju gårdar i Västsverige under perioden maj 1996 till maj 1999, där produktionsresultaten följdes vad gällde vall- och spannmålsskördar, kornas utfodring och kvigornas tillväxt. För att få fram den totala foderåtgången per ko och år i ekologisk mjölkproduktion registrerades kornas utfodring på besättningsnivå. Den genomsnittliga mjölkavkastningen på gårdarna var 8 400 kg ECM per ko och år under en fyraårsperiod.

En höjning av vallfodrets energihalt från 10,0 till 11,0 MJ/kg ts innebar samtidigt en höjning av årsavkastningen med cirka 1 250 kg ECM. Nu är det naturligtvis inte bara vallfodrets näringsvärde som påverkar kornas avkastning. Även kornas genetiska kapacitet, spannmålens kvalitet, typ av kraftfodermedel samt skötsel och djurhälsa är av betydelse. Ju större del av vallfodret som utgjordes av ensilage ju högre blev mjölkavkastningen.

När projektet startade var gårdarna nyligen omlagda och hade endast levererat ekologisk mjölk under en period från 1 till 18 månader, varför det naturligt nog skedde en ganska stor förändring i utfodringen under dokumentationsperioden. Andelen ensilage i foderstaten ökade medan höet minskade. Halmen, som huvudsakligen utfodrades under sinperioden, ökade i användning. Beteskonsumtionen var högst betessommaren 1997. Under den regniga och svala betessommaren 1998 var beteskonsumtionen betydligt lägre än de föregående åren. Spannmåls-utfodringen ökade medan utfodringen av inköpt proteinkraftfoder minskade. Utfodringen av ärter ökade från första året till andra året, men minskade sedan det tredje året på grund av att det besvärliga skördevädret 1998, då en stor del av ärtarealen inte kunde skördas. Den totala ts-utfodringen per ko och dag ökade med 1 kg (0,5 kg av vardera grovfoder och kraftfoder) till 17,2 kg under de tre projektåren. Årsfoderstaten utgjordes, i genomsnitt för alla gårdar under det tredje dokumentationsåret, av 62 % grovfoder och 38 % kraftfoder. Grovfodret bestod till 67 % av ensilage och kraftfodret utgjordes till 67 % av spannmål och ärter. Årsfoderstaten innehöll 94 % KRAV-godkänt foder.

Genom en tidigareläggning av främst förstaskörden, vilket sänker NDF-halten i vallfodret, skulle NDF-halten kunna sänkas i foderstaterna vilket skulle ge en högre konsumtion och därmed högre avkastning. En tidigareläggning av vallskörden minskar dock den fysiska strukturen på vallfodret, vilket bör beaktas i foderstatsplaneringen. En onödigt hög klöverhalt i vallfodret och höga ärtgivor på några av gårdarna bidrog till ett högt PBV-innehåll i foderstaten. En högre stärkelsehalt i foderstaten skulle förbättra utnyttjandet av det nedbrutna proteinet i vommen. Stärkelsehalten skulle med fördel kunna höjas med ett inslag av helsäd, vilket också förbättrar den fysiska strukturen i foderstaten.

*Annika Arnesson, Institutionen  
för Jordbruksvetenskap Skara, SLU  
Tel: 0511-671 37, E-post:  
Annika.Arnesson@jvsk.slu.se*

## **VALL- OCH SPANNMÅLS- AVKASTNING PÅ FYRA EKOLOGISKA MJÖLKKO- GÅRDAR I VÄSTRA SVERIGE**

Från den dokumentation som genomfördes av institutionen för jordbruksvetenskap Skara, SLU på sju ekologiska gårdar i västra Sverige under åren 1996 till 1999 framgick att skördenivån för vall, där det tagits minst två skördar, var 6 000 kg ts per ha. Energihalten var 10,6 MJ per kg ts. Spannmålsavkastningen var för korn 3 030 kg per ha och för havre 3 450 kg per ha (87 % ts). Energihalten var 13,0 MJ per kg ts för kornet och 11,9 MJ per kg ts för havren.

Från 1999 och framåt har vi tillsammans med Länsstyrelsernas rådgivare i Värmlands och Västra Götalands län fortsatt att följa vall- och spannmålsskördar på tre av dessa gårdar plus en ny gård med mycket styv lera. Vi följer nu fyra gårdar med olika geografiskt läge och olika jordarter. Syftet med projektet är att skaffa ytterligare underlag för att skatta beräknade skördenivåer i ekologisk vall- och spannmålsodling under ett helt växtföljdsomlopp.

Före vallskörd görs en vallbesiktning för att uppskatta bestånd, klöverhalt och ogräsförekomst. All vall- och spannmål som skördas på gårdarna vägs på stationära eller mobila fordonsvågar. Ts-prover tas kontinuerligt under skörden och näringsanalyser görs skiftesvis för vallen och grödvis för spannmålen. Två av gårdarna tillämpar tvåskördesystem och två tillämpar treskördesystem. I varje system har en gård tvååriga och en treåriga vallar.

För tre gårdar finns skörderegistreringar av både vall och spannmål under en period av sex år. För den fjärde gården, som tillkommit senare, finns vallskörden registrerad för fem år och spannmålsskörden för två år.

Under perioden 1996 till 2000 har vallen avkastat 6 500 kg ts i ge-

nomsnitt, med en variation (min – max) mellan åren på 800 kg ts. Energhalten har stigit från 10,3 till 10,7 MJ per kg ts under samma tidsperiod. Råproteinhalten var 137 g per kg ts i genomsnitt med en variation på 19 g. Fiberinnehållet har minskat från i medeltal 537 till 461 g NDF per kg ts under 6 år. Lantbrukarna har successivt skördat vallen i ett tidigare utvecklingsstadium, vilket har resulterat i ett högre energiinnehåll och ett lägre fiberinnehåll. Den tidigare skörden har även gett ett högre klöverinnehåll i efterföljande skördar och ett större utrymme för en tredje skörd, vilket också bidrar till förändringar i näringsinnehåll mellan åren.

Korn är det enda spannmålsslaget som odlas på samtliga fyra gårdar. Variationen i både avkastning och näringsinnehåll är stor. Den genomsnittliga kornskörden under 6 år var 2 940 kg per ha med en variation mellan åren på 1 520 kg. Energhalten var i genomsnitt 13,1 MJ per kg ts och råproteinhalten var 118 g per kg ts.

Om vi jämför avkastning och näringsinnehåll inom gård under perioden 1996 - 2000 har det varit mycket stora variationer. Detta innebär att det är mycket viktigt att analysera såväl vallfoder som spannmål på den egna gården för att kunna göra tillförlitliga foderstatsberäkningar.

## **EKOLOGISK KÖTT- PRODUKTION MED STUTAR**

Stutproduktionen har ökat markant under senare delen av 1990-talet. Under 1995 slaktades 8 419 stutar och under år 2000 slaktades 31 824 stutar, vilket är nästan en tredubbling på fem år. Vid en jämförelse av perioden januari till juli åren 2000 och 2001 har antalet slaktade stutar ökat med 31 % (SJV, 2001).

De främsta orsakerna till den ökande produktionen av stutar är:

- ett ökat behov av betesdjur
- ett högre utnyttjande av naturbetesmark till följd av miljö- och produktionsstöd
- stutar är lättare att hantera än tjurar
- marknaden efterfrågar ett något fetare ungdjurskött än tidigare
- en uppfödningssform som passar inom den ekologiska produktionen med begränsad kraftfodergiva
- möjligheten att samutnyttja betesmarker till kvigor och stutar
- en möjlighet för ekologiska mjölkproducenter att själva föda upp sina kastrerade tjurkalvar, vilka de bekostat en dyrbar mjölkuppfödningssperiod, alternativt att från en köttproducent via mellangårdsavtal erhålla ett merpris för sin kalv

Syftet med projektet är att på åtta ekologiska gårdar dokumentera planering och uppföljning av olika produktionsmodeller som är an-

*Annika Arnesson och  
Lars Johansson, Institutionen för  
Jordbruksvetenskap Skara, SLU  
Tel: 0511-671 37, E-post:  
Annika.Arnesson@jvsk.slu.se  
Tel: 0511-671 38, E-post:  
Lars.Johansson@jvsk.slu.se*

passade efter gårdens egna förutsättningar och har målet att producera slaktkroppar som motsvarar marknadens krav.

I samarbete med länsstyrelsernas rådgivare i Värmlands och Västra Götalands län följs två årsomgångar av stutar på två gårdar med köttraskorsningar (kombinerad diko- och stutproduktion) och på sex gårdar med mjölkras. Djuren vägs tre gånger per år: efter installning, mitt i stallperioden och strax före betesläppning. På tre av gårdarna har djuren vägts även under betesperioden. I samband med första vägningen görs en tillväxtplan, med målet 22 - 24 månaders slaktålder och 300 - 350 kg slaktvikt. Detta kräver en daglig tillväxt om minst 800 g. Foderstater och betesplanering görs efter denna tillväxtplan, gårdens aktuella fodermedel och betestillgångar. Vid efterföljande vägningar korrigeras foderstaten.

Köttraskorsningarna har en mycket hög tillväxt från födsel till första vägning (efter avvänjning och installning). Perioden därefter får de en rejäl tillväxtsvacka, för att sedan komma upp i planerad tillväxt under resterande delen av uppfödningen. Den genomsnittliga tillväxten för första omgången var 860 g per dag.

Mjölkrasstutarnas tillväxt varierar mycket mellan perioder och mellan gårdar. Vissa gårdar har höga tillväxter på stall men låga tillväxter på bete medan andra gårdar har omvänt förhållande. Stutarna som kommer ut den andra betessommaren och håller en vikt om 500 - 550 kg får en tillväxtsvacka efter betesläppning. Stutar som får tillgång till bra bete kan nå mycket höga tillväxter på bete (1 200 g/dag) under högsommaren.

Första årsomgången stutar med köttraskorsning klarade de uppsatta målen vad gällde ålder och slaktvikt på båda gårdarna. De fick även bra formklass (O+ respektive R) och fettklass (3 till 3+).

Alla mjölkrasstutar från första omgången är inte slaktade ännu. Men vi ser redan nu att det är få som klarar 24 månader till slakt. Det ser ut att bli 24 - 26 månaders slaktålder och formklassen blir som bäst O+.

*Elisabet Nadeau, Tel. 0511-671 42,  
E-post: Elisabet.Nadeau@jvsk.slu.se  
och Annika Arnesson,  
Tel: 0511-671 37, E-post:  
Annika.Arnesson@jvsk.slu.se,  
Institutionen för Jordbruks-  
vetenskap Skara, SLU*

## **SKÖRD OCH ENSILERING AV HELSÄD**

Det finns ett stort växande intresse bland ekologiska mjölk- och köttproducenter att utfodra helsädesensilage i kombination med vallfoder till sina nötkreatur. Orsaken är bland annat den struktureffekt som den stjälkrika helsäden ger en foderstat, som innehåller en stor andel tidigt skördat, bladrikt klöver/gräs ensilage. Dessutom bidrar den relativt höga stärkelsehalten i helsäd av spannmål till ett bättre utnyttjande av det lättlösliga protein, som finns i tidigt skördat klöver/gräs ensilage. Endast begränsad kunskap existerar dock i Sverige om lämplig skördetidpunkt för helsäd och om helsädesensilagetys hygieniska kvalitet.

Syftet med detta projekt var att på fyra gårdar i västra Götalands län dokumentera avkastning och näringsinnehåll hos helsäd vid två olika skördetidpunkter. Vid den andra skördetidpunkten, som motsvarade ordinarie skörd på gården, utvärderades även ensilagens kvalitet och lagringsstabilitet. Dessutom studerades helsäd som insåningsgröda med avseende på valletablering och avkastning under första vallåret.

Två av gårdarna odlade vårvete/åkerböna till helsäd. En av dessa gårdar hade även vårvete till mogen skörd, som vi klippte vid samma tidpunkt som vårvete/åkerböna. En gård odlade havre/korn/ärt medan den fjärde gården hade havre/åkerböna/ärt och havre i renbestånd till helsäd. Grödorna skördades första gången vid full axgång och sedan vid den ordinarie skörden på gården. Vårvete/åkerböna, vårvete och havre skördades vid tidig till medel degmognad, som inträffade tre till fyra veckor efter full axgång. Havre/åkerböna/ärt skördades vid mjölk-mognad och havre/korn/ärt vid sen mjölk- och tidig degmognad, d.v.s. två veckor efter full axgång.

Den botaniska sammansättningen i procent av ts vid ordinarie skörd var för vårvete/åkerböna 30-40/55-60, för havre/åkerböna/ärt 60/20/10 och för havre/korn/ärt 77/13/3. Avkastningen vid ordinarie skörd varierade från 3 800 till 7 400 kg ts/ha med den högsta avkastningen för vårvete/åkerböna och vårvete, följd av havre och havre/åkerböna/ärt. Eftersom vårvete och åkerböna utvecklas sent var det större skillnad i avkastning mellan de två skördetidpunkterna för dessa grödor än för de övriga grödorna. Råproteinhalten var högre för helsäd i blandning med baljväxt än för helsäd av enbart spannmål (135 vs. 78 g/kg ts vid ordinarie skörd). Stärkelsehalten ökade med senare skördetidpunkt och var högst för havre, 237 g/kg ts, vid ordinarie skörd. Energihalten varierade mycket beroende på vilken energivärderingsmetod som användes (EFOS, VOS, Råanalys). Råanalysen visade ofta 1 MJ/kg ts högre energivärde än EFOS.

Generellt ökade fermentationen med lägre ts-halt i ensilaget. Ensilagens pH varierade från 4,0 till 4,4 och ammonium-kvävet varierade från 13 till 19% av total-kvävet. Havre/korn/ärt och vårvete/åkerböna, vilka ensilerades vid 27 respektive 23% ts, hade högre etanolhalt än övriga ensilage, vilket resulterade i sämre lagringsstabilitet av dessa ensilage, i form av förhöjd temperatur och förhöjt pH, i jämförelse med övrigt ensilage.

Efterföljande vallavkastning för två skördar under första vallåret varierade från 4 500 till 8 300 kg ts/ha med den högsta avkastningen med havre som insåningsgröda och den lägsta med vårvete/åkerböna som insåningsgröda. Detta kan relateras till en slutenhet av vallen på 60 % för vårvete/åkerböna och 90 % för havre som insåningsgröda i början av maj under första vallåret.



Kristina Asgård,  
 Tel: 040-41 54 73, E-post:  
 Kristina.Asgard@jbt.slu.se och  
 Eva von Wachenfelt,  
 Tel: 040-41 54 83, E-post:  
 Eva.von.Wachenfelt@jbt.slu.se,  
 Inst. för jordbrukets biosystem och  
 teknologi, Alnarp

# EKOLOGISK ÄGGPRODUKTION - FÖRORENING OCH MARKBELASTNING I FÅLLORNA

Höns som hålls för ekologisk produktion av ägg ska ha tillgång till utevistelse. Kunskapen har hittills varit låg dels när det gäller utformning och storlek på utevistelseytorna, dels hur hönsen vill gå ut och var de vill vara i fällan samt hur stor föroreningen och markbelastningen blir.

1997 startade projektet "Ekologisk äggproduktion" och en av de frågor som har undersökts i projektet är förorening och markbelastning i fällorna. Den byggnad som har använts i projektet är uppdelad i två avdelningar, I och II. Hönsen i avdelning I har haft tillgång till en fälla med 5 m<sup>2</sup> per höna och hönsen i avdelning II har haft 2,5 m<sup>2</sup> per höna. Innan hönsen släpptes ut togs markprov som ett referensvärde på våren 1998. Därefter fick den första omgången höns, vit Hyline, tillträde till fällorna och markprover togs i december 1999 då första hönsomgången var avslutad. De vita hönsen var skygga och uppehöll sig i närheten av vegetation eller andra skydd och därmed blev fällorna ojämnt utnyttjade. Därför delades fällorna i två delar när markproverna skulle tas. Fällan till avdelning I delades in i områdena A och B samt avdelning II:s fälla i C och D. Områdena A och C blev mera frekvent använda beroende på att det fanns mera skydd och vegetation i dessa.

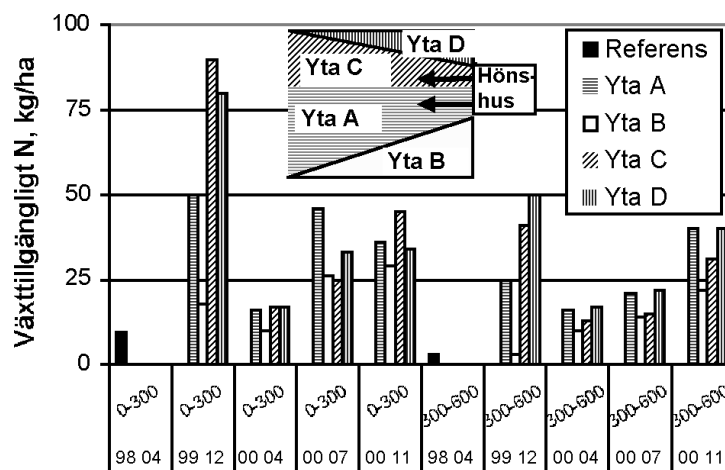


Diagram 1. Växttillgängligt kväve vid olika tidpunkter för olika ytor.

I diagram 1 framgår det att koncentrationen av växttillgängligt kväve är ungefär dubbelt så hög i den mindre fällan med 2,5 m<sup>2</sup> per höna jämfört med fällan som har 5 m<sup>2</sup> per höna efter första omgången höns. Man ser också att ytorna B och D har lägre värden på grund av att dessa ytor använts mindre av hönsen. Detta är framförallt tydligt i den fällan där hönsen har haft 5 m<sup>2</sup> per höna. Nya prover togs i april 2000 innan nya höns fick tillgång till fällorna. Nu var värdena i det övre markskiktet tillbaka till utgångsvärdet, men något högre i skiktet 300-600 mm under markytan.

Nästa omgång höns som fick tillgång till fållorna var den bruna hybriden, Hyline. Denna betedde sig annorlunda och använde hela fållan. De betade aktivt av allt gräs och gick ut mycket mer än de vita. Markprover togs dels mitt i sommaren men även i november. Det visade sig att koncentrationen av växttillgängligt kväve hade ökat och var jämt mellan de olika ytorna. Det hade dock inte ökat lika mycket som föregående år. Förklaringen kan vara att hönsen första året släpptes ut på en etablerad vegetation och när hönsen började bearbeta denna frigjordes en inbyggd kvävemängd.

Det är mycket kvar att göra inom detta område. Vi vet inte hur markerna som används som hönsfållor år efter år påverkas. Vi vet dock att fållorna påverkas av vilken hybrid man har och deras rörelsemönster.

Syftet med projektet är att vidga och sprida kunskap om byggnader, inhysningssystem och utemiljö som är rationell, lönsam och anpassad för ekologisk produktion av ägg. Projektet finansieras av Statens jordbruksverk. Resultaten håller på att sammanställas och rapport beräknas föreligga i början av nästa år.

## **AUTOMATISERING AV MEKANISK OGRÄSBEKÄMPNING**

*Björn Åstrand, Tel: 035-16 71 43  
E-post: [bjorn@ide.hh.se](mailto:bjorn@ide.hh.se) och  
Albert-Jan Baerveldt,  
Tel: 035-16 71 25, E-post:  
[albert@ide.hh.se](mailto:albert@ide.hh.se)*

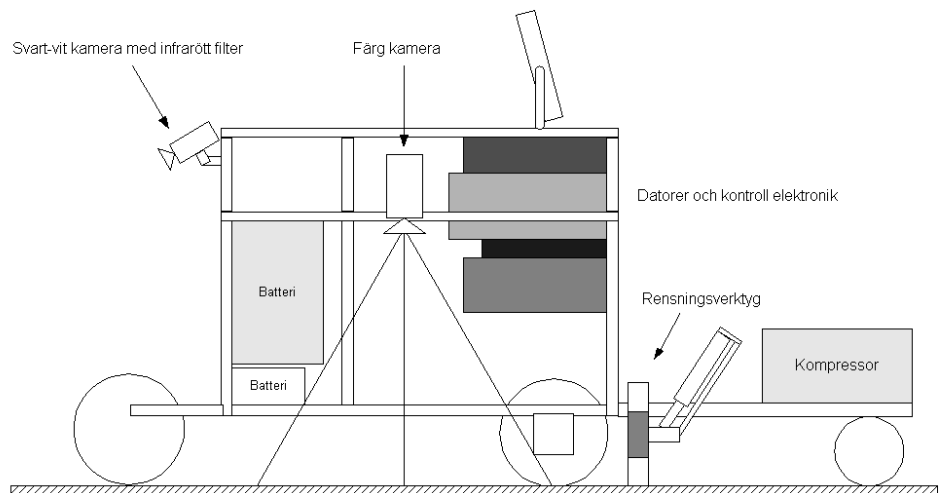
Den ökade miljömedvetenheten inom jordbruket, har gjort att man nu söker efter alternativ till kemiska bekämpningsmedel för att skydda sina grödor. Idag rensas ogräs för hand i kravodlingar. Detta är relativt dyrt och det är svårt att hitta personer som vill utföra jobbet. Detta medför att kravodlingen är begränsad i storlek och att efterfrågan är större än tillgången, t.ex. för ekologiskt socker. För att öka volymen av de ekologiskt odlade grödorna behövs det en automatisering av ogräsbekämpningen i den ekologiska odlingen.

### **Mål**

Målet med detta forskningsprojekt är att utveckla metoder för att kunna styra en maskin så att den kan rensa ogräs mekaniskt på egen hand. I första delen av projektet koncentreras forskningen på ogräsrensingen bland sockerbetsplanter. I andra delen ska metoderna även testas på andra radodlade grödor som t.ex. grönsaker och raps. Det centrala i forskningen är att hitta tillräckligt robusta generella metoder, baserade på bildbehandling kombinerat med information från andra sensorer, som kan känna igen grödorna bland ogräset.

## Maskin för mekanisk ogräsbekämpning

Maskinen är utrustad med två bildbehandlingssystem: en framåtriktad kamera för att kunna känna igen raderna som gör det möjligt för maskinen att exakt kunna följa raderna på egen hand. Den andra, nedåtriktade, kameran har som uppgift att kunna skilja mellan plantan och ogräs och att styra ett mekaniskt ogrärensningsverktyg monterat på maskinen. Bildbehandlingsalgorithmen baseras på självlärande teknik så att roboten i framtiden ska kunna användas även för andra radodlade grödor som t.ex. grönsaker och raps.



Figur 1. Maskin för mekanisk ogräsbekämpning.

### Resultat

Ett bildbehandlingssystem för radföljning har utvecklats. Det kan identifiera rader med en standardavvikelse av radens offset på 0,6 - 1,2 cm. Systemet kan anpassa sig efter storleken på grödan och kan hantera ogrästryck på upp till 200 ogräs per kvadratmeter. Maskinen använder systemet för navigering i raderna. Ett flertal fälttest har visat att systemet kan styra maskinen med en avvikelse på  $\pm 2$  cm i förhållande till raden. Systemet kan även detektera om raderna försvinner, dvs radslut. För att kunna rensa i raden mellan plantorna har ytterligare bildbehandlingssystem framtagits för identifiering av enskilda plantor. Ett första försök i växthus har visat att maskinen även kan rensa ogräs mellan plantorna i raderna.

### Sammarbetspartners

Metoderna ska testas i en riktig odling och projektet genomförs därför tillsammans med Hushållningssällskapet Halland som ansvarar för odlingen av testarealen och även ansvarar för utvärdering av maskinens effektivitet.

# **BENHÄLSA HOS SLAKTKYCKLINGAR AV KONVENTIONELL RESPEKTIVE LÅNGSAMVÄXANDE TYP**

Charlotte Berg, Tel: 0511-672 07,  
E-post: Lotta.Berg@hnh.sl.u.se,  
Inst. för husdjurens miljö och  
hälsa, SLU, Skara och Arnd  
Bassler, Tel: 018-67 16 68, E-post:  
Arnd.Bassler@huv.sl.u.se, Inst. för  
husdjurens utfodring och vård,  
SLU, Uppsala

Studier har visat att konventionellt uppfödda slaktkycklingar av snabbväxande typ ofta drabbas av benfel, vilket leder till rörelsestörningar hos djuren. Problemet är internationellt uppmärksammat och anses ha multifaktoriell bakgrund, där både avel, utfodring och skötsel har betydelse. För att kunna KRAV-godkännas krävs att kycklingarna är av "långsamväxande" typ eller att de slaktas vid tidigast 81 dagars ålder, vilket kan jämföras med 35-40 dagars ålder inom den konventionella uppfödningen. Den hittills genomförda uppfödningen av ekologiska kycklingar i Sverige, vilken varit av begränsad omfattning, har baserats på vita standardhybrider av typen Rosseller Cobb. Sedan en tid tillbaka finns dock kycklingar av långsamväxande typ, bruna så kallade Label Rouge-kycklingar från ISA, att tillgå i Sverige. Kunskapen om djurhälsan, inklusive benhälsan, hos dessa djur under svenska förhållanden är dock begränsad.

Syftet med denna delstudie var att undersöka benhälsan hos konventionella respektive långsamväxande slaktkycklinghybrider, vilka fötts upp med fri eller begränsad fodertilldelning. Även beteendestudier, analyser avseende förekomst av tarmparasiter, bedömningar av foderintag m.m. genomfördes inom samma studie, men redovisas inte här.

Studien genomfördes under sommaren 2001. Daggamla slaktkycklingar avhybriderna Ross 308 respektive ISA i657 könssorterades och delades in i grupper om 25-48 djur, hälften hönor och hälften tuppar. Djuren placerades i stora burar (cirka 6,5 m<sup>2</sup>) syftande till en slutlig belägningsgrad om 12 kg/m<sup>2</sup>. De tillämpade utfodringsregimerna var fri tillgång (*ad lib*) respektive begränsat till 80 % av *ad lib*. Burarna placerades utomhus på bete, utomhus på grus samt inomhus på kutter-spån. Djuren slaktades vid 12 veckors ålder, med undantag av kombinationen Ross-*ad lib*-utfodring, som slaktades vid sex veckor. Totalt 24 grupper, inkl. replikat, ingick i studien.

Bedömning av benhälsan enligt den så kallade gait scoring-metoden genomfördes på samtliga grupper vid fem respektive elva veckors ålder. Metoden innebär att djurens rörelsemönster bedöms visuellt och klassificeras enligt en skala från noll till fem, där score 0 innebär utmärkta rörelser, score 3 innebär tydligt påverkat rörelsemönster – vilket klassas som benfel och score 5 innebär oförmåga att gå.

En första analys av resultaten visar att benfel förekom i viss utsträckning hos båda de undersökta hybriderna. Det fanns, som väntat, ett samband mellan kroppsvikt (i relation till ålder) och benhälsa.

Högst förekomst av benfel vid fem veckors ålder sågs hos de Ross-kycklingar som haft fri tillgång till foder (24,9 % score  $\geq 3$ ). Högst förekomst av benfel vid elva veckors ålder, då de *ad lib*-utfodrade Ross-kycklingarna inte ingick (dessa grupper slaktades som planerat vid sex veckors ålder) sågs hos de resterande Ross-grupperna, vilka haft restriktiv utfodring (1,8 % score  $\geq 3$ ). Samtidigt erhöll 0,6 % av de *ad lib*-utfodrade och 1,2 % av de restriktivt utfodrade ISA-kycklingarna gait score  $\geq 3$ . Tupparna, som var tyngre, hade genomgående mer benproblem än hönorna vid motsvarande ålder. Ingen tydlig skillnad mellan de olika inhysningsformerna kunde ses.

Att välja långsamväxande kycklinghybrider kan vara ett sätt att undvika hög förekomst av benfel inom uppfödningen. Även med hjälp av restriktiv utfodring av konventionella hybrider kan förekomsten av benfel minskas markant. Dock måste eventuella negativa sidoeffekter av restriktiv utfodring, bland annat med avseende på kycklingarnas beteende, undersökas närmare.

# GRÖN TRAKTOR - ALTERNATIVA MOTORBRÄNSLEN FÖR DET EKOLOGISKA JORDBRUKET

Drivmedlet till traktorerna i det ekologiska jordbruket utgörs idag av fossila bränslen. Den årliga användningen av dieselolja kan för närvarande uppskattas till minst 32 000 m<sup>3</sup>, vilket motsvarar ca 31 GWh. Detta är ur miljösynpunkt otillfredsställande och strider mot det ekologiska jordbrukets princip om uthålligt produktionssystem. Användningen av fossila bränslen bidrar vidare till en ökning av CO<sub>2</sub>-halten i atmosfären. Odling av energigrödor för framställning av drivmedel framstår därför på sikt som en nödvändighet för det ekologiska jordbruket. Det är angeläget och hög tid att bedriva forskning angående de alternativ som står till buds.

Målet med arbetet är att belysa vad det innebär för det ekologiska jordbruket att övergå till alternativa motorbränslen. Följande områden berörs: råvaruproduktion och potential, framställning, distribution och lagring, användning av restprodukter, motorteknik och driftsegenskaper, energibalanser, miljöeffekter och ekonomi. Arbetet är en inledande studie finansierad av Formas. Områdena ovan ska behandlas och speciellt ska områden lyftas fram där det saknas tillräcklig kunskap eller det är uppenbart att en utvecklingsinsats bör ske.

Arbetet begränsas till att omfatta potential och konsekvenser av att konvertera dieselanvändning inom ekologiskt jordbruk till användande av de förnybara bränslena rapsolja, rapsmetylester, etanol och biogas. Konsekvenserna av produktion av nämnda motorbränslen antas ske från olika jordbruksgrödor som spannmål, oljeväxter, rotfrukter och vall. Även potentialen att röta stallgödsel från ekologisk djurhållning ingår.

En slutsats av arbetet är att det för de flesta drivmedlen knappast är rimligt att produktionen sker på varje gård för sig utan fördelarna med anläggningar i större skala är uppenbara. En annan slutsats är att behovet av drivmedel är mycket ojämnt fördelat över året medan de flesta produktionsprocesser skulle vara fördelaktiga att driva kontinuerligt.

Rapsmetylester är det enda bränslet som kan användas utan större förändringar i dagens direktinsprutade dieselmotorer. Oljeväxter är inte möjliga att använda som ensam råvara eftersom arealbehovet blir så stort att det inte är möjligt att tillfredsställa behovet från inhemsk ekologisk produktion. Användning av biogas kräver att den relativt sett minsta arealen avsätts för drivmedelsproduktion, men lagring av större mängder biogas är problematisk. Lagring i kyld flytande form kan möjligen vara ett alternativ.

Det beskrivna arbetet kommer att ligga till grund för kommande arbete där miljöeffekterna av lösningar, vilka är tekniskt och ekonomiskt realistiska, ska studeras.

*Per-Anders Hansson<sup>1</sup>, Andras Baky<sup>2</sup>, Olle Norén<sup>2</sup> och Åke Nordberg<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup> Institutionen för lantbruksteknik, Uppsala, Tel: 018-67 18 77, E-post: per-anders.hansson@lt.slu.se,*

*<sup>2</sup> JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik*

Kristina Lindgren,  
 Tel: 018-30 33 29, E-post:  
 kristina.lindgren@jti.slu.se och  
 Christel Benfalk,  
 Tel: 018-30 33 96, E-post:  
 christel.benfalk@jti.slu.se

# RASTNING AV MJÖLKKOR I UPPBUNDNA SYSTEM

EU:s regler rörande ekologiska kor som hålls i uppbundna system innebär att korna utöver betesgång sommartid ska ha förlängd utevistelse vår och höst samt rastas under vintern. JTI bedriver i samarbete med SLU ett projekt där syftet är att öka kunskapen om teknik och rutiner som kan underlätta rastning. Initialt i projektet skedde en kartläggning av material, konstruktioner och kostnader för drivningsgator och uteytor. En drivningsgata med fyra avsnitt och en vistelseyta har anlagts på en ekologisk gård. Kostnaden framgår av tabell 1.

Tabell 1. material, arbets- och maskinkostnad vid anläggning av drivningsgata och vistelseyta. Priser (kr/m<sup>2</sup>) i juli 2000, exkl. moms.

	Bark 1	Grus 1	Bark 2	Grus 2	Vistelseyta
Bark resp. sand/grus, markväv kr/m <sup>2</sup>	24	37	24	37	24
Makadam, markväv, dräneringsledning kr/m <sup>2</sup>	–	–	37	37	–
Arbete och maskinkostnad kr/m <sup>2</sup>	23	23	68	68	3
Total kostnad kr/m <sup>2</sup>	47	60	129	142	27

I gatan testas bark eller grus som ytlager i kombination med markväv resp. markväv och dränering (figur 1). Eftersom drivningsgatan är anlagd för forskningsändamål har det inneburit en viss ökning av arbets- och maskinkostnad jämfört med en enklare bruksanläggning. Arbetet med vistelseytan var väsentligt enklare och därmed billigare.

Under två år studeras drivningsgatans hållbarhet och underhållsbehov. Registreringar av funktion, kotrafik, gödselbelastning samt kornas beteende och renhet ingår. Först sent på hösten efter en mycket blöt och regnig period syntes en viss skillnad mellan det odränerade och det dränerade grusavsnittet medan det däremot fortfarande inte gick att se någon skillnad mellan barkavsnitten.

Erfarenheten från första året visar på både för- och nackdelar med bark respektive grus som ytlager (tabell 2).

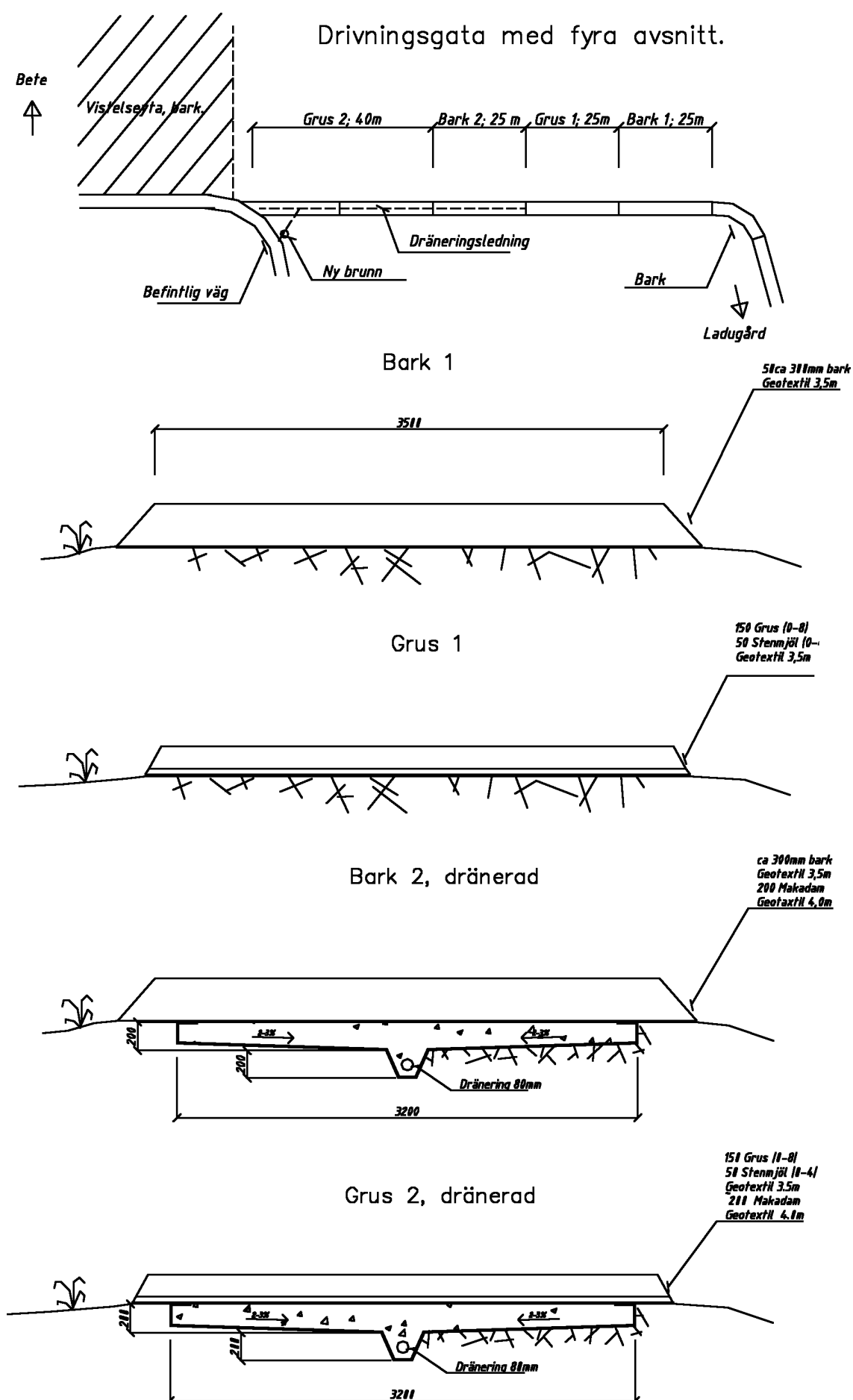
Erfarenheter av att använda bark som underlag i drivningsgator eller ute-

Tabell 2. För och nackdelar med bark respektive grus som ytlager i drivningsgata.

Bark	Sand 0 – 4 + Grus 0 – 8
+ Mjukt och stadigt	+ Bryts ej ned
+ Dränerar bra trots en del gödsel	+ Mjukt och sviktande underlag
+ Kan läggas i tjocka lager	- Lite tungt att gå i, korna gör snabbt stigar
- Nöts ner av kornas tramp	- Grus blandat med gödsel dränerar dåligt och stigarna blir hårda, blöta och hala
- Bryts ned, dock långsamt	- Grus fastnar i kornas hårrem och kan skava
- Bör packas annars blir det djupa spår	- Grus fastnar i kornas hårrem och kan skava
- Luckras upp av tramp och glider ut	- Luckras upp av tramp och glider ut.

ytor finns i mindre omfattning i Sverige och även i Storbritannien. Kvaliteten på barken samt hur väl den kan packas och hållas på plats har stor betydelse för resultatet. Utöver nämnda projektdelar planeras en kartläggning av grindar och bindslen som kan underlätta ut- och insläpp av kor.

Projektet finansieras av Jordbruksverket.



Figur 1. Drivningsgata med fyra olika avsnitt.



# **OGRÄSKONKURRENS I KORN - INTE BARA KONKURRENS OM NÄRING OCH LJUS**

I vårkorn har en snabb utveckling på våren stor betydelse för hur grödan kan konkurrera med ogräsen. I det ekologiska produktionssystemet är det inte bara den ovanjordiska tillväxten utan även rottillväxten som har betydelse. En förklaring till detta är att konkurrensen om näringen är en viktig faktor, en annan är att roten utsöndrar ämnen som verkar hämmande på ogräsen s.k. allelopati. Att det förekommer allelopati har länge varit känt och man har i årtionden forskat i ämnet och även försökt att öka exuderingen med selektion, men utan egentliga framsteg. En anledning har varit att satsningarna inte varit helt seriösa. Det har funnits alltför många billiga och effektiva ogräsbekämpningsmedel att ta till. I dag är läget annorlunda då man börjar hitta rester av medlen i grundvattnet med restriktioner i användningen som följd och då många resistent ogräs dykt upp. Till detta kommer en allt större satsning på ekologiska och integrerade odlingssystem. Mycket lovande resultat inom risförädlingen har även banat väg för nya satsningar. Flera ämnen har identifierats som är allelopatiska i exudat från sädeslag, men bevisen för att dessa är verksamma även i fält är få bortsett från ris. Mellan arter finns klara skillnader då t.ex. råghalm är mer allelopatisk än vetehalm och korn anses även vara mer allelopatisk än vete.

I den här aktuella undersökningen har multipel regressionsanalys används för att förklara skillnaden i ogräsförekomst i ett ekologiskt sortförsök med 17 förädlingslinjer i korn. Ogäsförekomst och tidig tillväxt analyserades genom att provta 3 x 0.25 m per sort ca två veckor före axgång. Allelopatisk effekt studerades med ett enkelt test i odlingsburkar där förgrodda kornkärnor placerades på ena halvan av ett filterpapper och rajgräsfrön på den andra halvan. Pappret fuktades via en veke. Testet utformades så att konkurrens om ljus inte skulle påverka. Efter sju dagar mättes rotlängden hos rajgräset, och den procentuella reduktionen i rotlängd beräknades med hjälp av kontroller utan korn.

Resultaten visar att tidig tillväxt och allelopati förklarade var för sig ca 54 % av variansen i ogräsförekomst, men att de två tillsammans förklarar hela 81 %. Allt tyder därför på att allelopati verkligen har en effekt i fält och att det finns betydande sortskillnader. Året därpå kom dock inte allelopati med som en signifikant variabel i modellen. Typ av ogräs och årsmån kan därför ha en avgörande roll. I fortsättningen kommer metoderna att vidareutvecklas och mer allelopatiska sorter kommer att identifieras för att sedan ingå i ett korsningsprogram.

Undersökningen finansieras av Formas.

# UTHÅLLIG MJÖLKPRODUKTION BASERAD PÅ ENSILAGE AV GRÄS MED HÖGT SOCKERINNEHÅLL

Jan Bertilsson<sup>1</sup>,  
Tel: 018-67 16 45, E-post:  
jan.bertilsson@huv.slu.se, Magnus  
Halling<sup>2</sup>, Per Lingvall<sup>1</sup>, Thomas  
Pauly och Peter Udén<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Inst. för Husdjurens Utfodring  
och Vård, <sup>2</sup> Inst. för Ekologi och  
Växtproduktionslära, SLU, Uppsala.

Svensk mjölkproduktion är bland de mest intensiva i Europa. Importen av proteinfodermedel har ökat dramatiskt under det senaste decenniet. Nötkreaturen utgör idag den viktigaste källan till ammoniakutsläppen i Sverige. Vår tidigare forskning (projektet LEGSIL) har visat att proteinutnyttjandet har varit otillfredsställande lågt även när stor andel baljväxter ingår i foderstaten. Forskning vid vår institution har också visat att höga kraftfodergivor är en riskfaktor för såväl djurhälsa, djurens välbefinnande som mjölk kvaliteten. I vårt nystartade projekt vill vi visa möjligheterna att ersätta kraftfoder med hemmaproducerat vallfoder och samtidigt få en mer uthållig mjölkproduktion.

## SWEETGRASS-projektet

Vi har fått medel från EU och Formas (tidigare SJFR) för att undersöka möjligheten att använda gräs med hög sockerhalt för att öka kornas proteineffektivitet och minska kvävespillet till miljön. Försöken är ett samarbete mellan Sverige, Storbritannien, Irland, Tyskland och Norge. Försök i Wales visar att färskt gräs (bete) till mjölkkor och får har gett avsedda effekter. Våra brittiska samarbetspartner har gett oss tillgång till deras växtmaterial med hög sockerhalt, men även nya svenska sorter kommer att prövas. I första hand utgörs det nya växtmaterialet av engelskt rajgräs. Försök kommer att pågå under åren 2001 till 2005. Vi kommer att följa hela vallfoderkedjan från odling, över ensilering till mjölkproduktion. På så sätt kan vi belysa den totala kväveeffektiviteten i systemet.

Arbete kommer att utföras inom fyra huvudområden:

- (1) Växtodling, där odlingsegenskaper hos de nya sorterna en samma eller i kombination med baljväxter kommer att belysas i olika klimat och med olika skötselrutiner.
- (2) Utveckla teknik för ensilering av växtmaterialet som maximerar sockerhalten i det färdiga ensilage och även belysa hur det påverkar ensilagekvaliteten vid samensilering med baljväxter.
- (3) Att undersöka hypotesen att högre sockernehåll i gräs förbättrar proteineffektiviteten i våmmen på kon och därmed också minskar kvävespillet.
- (4) Att bestämma responsen i form av mjölkproduktion vid utfodring av gräsenilage med högt sockernehåll.

Under 2001 har vallar anlagts både för växtodlingsförsöken (parceller) och större ytor för djurförsöken. En ensileringsstudie har genomförts och gräs för studier i in vitro-system ("artificiell våm") har skördats. Växtodlingsförsök anlagda förra året har skördats över hela säsongen.

# BETNINGSMEDEL FÖR EKOLOGISKT POTATISUTSÄDE

Skadesvampen *Rhizoctonia solani* utgör ett stort hot för såväl den konventionella som ekologiska potatisodlingen. Denna svamp orsakar groddbränna, filtsjuka och lackskorv. Dessutom blir många av knölar i skörden missformade och gröna. De direkta skördeförlusterna, liksom sorteringsbortfallet, kan bli betydande. För att motverka angrepp betas det konventionella utsädet med syntetiska fungicider. Andra skadesvampar, vilka motverkas genom betning är *Helminthosporium solani*, som orsakar silverskorv på knölar och *Polyscytalum pustulans*, som angriper plantans rotsystem samt ger upphov till blåsskorv på knölar.

## Finns alternativa betningsmedel?

Vid SLU, Röbbäcksdalen, arbetar vi med att finna naturliga betningsmedel ämnade bland annat för den ekologiska produktionen. Det ursprungliga konceptet praktiserades redan av Inka-indianernas förfäder. De strödde doftande örter bland potatisen för att skydda den mot insektsangrepp och för att förhindra groning. En modifiering i detta projekt är att potatisen nu behandlas med gaser från lättflyktiga substanser från växter och att huvudsyftet är bekämpning av sjukdomar utan att skada grobarheten.

## Vad ville vi veta?

De frågor som skulle besvaras var många, bland annat: Vilka växtsubstanser har bäst effekt, dvs starkast och bredast avdödande verkan på skadegörarna? Hur lång tid måste doftbehandlingen ske och vilken dos måste användas? Ger behandlingen någon oönskad bismak i knölar, d.v.s. kan behandlad potatis användas för konsumtion? Inverkar behandlingen negativt på potatisens grobarhet, d.v.s. kan behandlad potatis användningsfritt användas till utsäde? Hur inverkar en behandling av utsädet på avkastningens storlek och sundhet?

## Hur gör vi?

Vi arbetar med experiment dels *in-vitro*, dels *in-vivo* i olika skalor. I detta sammanhang redovisas ett praxis-liknande system där naturligt infekterad potatis av olika sorter doftbehandlas strax efter upptagningen i slutna behandlingskammare. Efter behandlingstidens slut lagras potatisen normalt och sätts kommande säsong i jämförande fältexperiment.

## Hur blev resultaten?

Grobarheten hos det höstbehandlade utsädet har varit utan anmärkning. Om liknande behandling utförs senare under lagringsperioden

har dock de flesta växtslag visat sig starkt groningshämmande på potatisen. Fältextperiment från tre odlingssäsonger med olika sorter visar på mycket lovande resultat. Utsäde som doftbehandlats cirka tre veckor på hösten har gett bruttoskördeökningar på upp till 30 % och minskad sjukdomsförekomst! Angrepp av såväl groddbränna/lackskorv som silver- och blåsskorv har motverkats. Vitlök har varit effektivast mot samtliga dessa skadegörare. Behandlingen har påverkat storleksfördelningen i alla sorter och medfört en tydlig minskning av överstora knölar, >55, och en lika tydlig ökning av den minsta fraktionen, <35, i alla sorter. Samtidigt har avkastningen i medelfraktionen ökat, ibland avsevärt. Även förekomsten av stjälbakterios förefaller kunna motverkas genom doftbehandling. Dock verkar för ovanlighetens skull inte vitlök bäst mot denna skadegörare.

### **Finansiering**

Projektet har drivits med hjälp av ekonomiskt bidrag från Stiftelsen Lantbruksforskning och Statens Jordbruksverk och för närvarande pågår storskaliga försök ute hos lantbrukare i Norr- och Västerbotten med stöd av EU-medel. Stort tack till samtliga bidragsgivare!

Erik Ekre, Tel: 035-465 03, E-post:  
erik.ekre@hs.halland.net och  
Pauliina Ivarsson,  
Tel: 035-465 04, E-post:  
pauliina.ivarsson@hs.halland.net,  
Hushållningssällskapet Halland

# HUSHÅLLNINGSSÄLLSKAPET HALLAND FÖRSÖKSGÅRD L:A BÖSLID - EKOLOGISK ODLING



Lilla Böslid är en ekologisk försöksgård i Sydvästra Sverige som i samarbete med forskare, rådgivare och lantbrukare ska bidra med ny kunskap inom ekologisk odling.

## Syfte

Målet är att utveckla ett hållbart ekologiskt odlingssystem utan djur med låga växtnäingsförluster, en hanterbar ogrässlution och med ett positivt ekonomiskt odlingsresultat.

## Målsättningar

- Vara en plats för ekologiska fältförsök och demonstrationsodlingar.
- Noggrann dokumentation av odlingen under året.
- Föra ut nya resultat och ny kunskap till det svenska lantbruket.

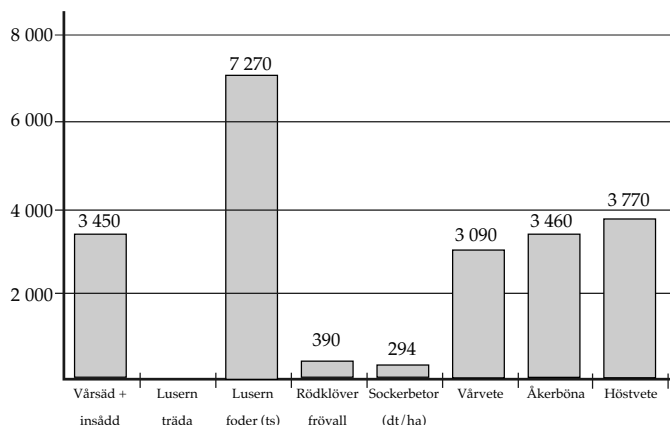
## Förutsättningar

På gården finns två odlingssystem. Ett på en måttligt mullhaltig mellanlera (ca 62 ha) där det idag odlas höst och vårsäd, åkerbönor, sockerbetor, rödklöver (frö) och lusern.

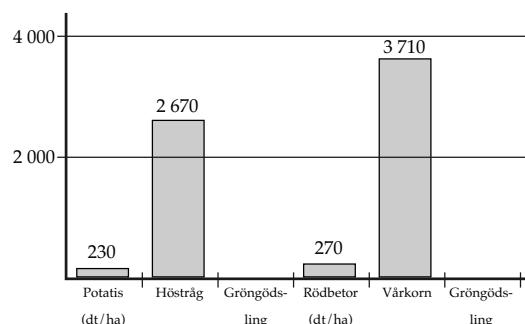
Det andra odlingssystemet ligger på en måttligt mullhaltig sandjord (ca 15 ha) där det odlas stråsäd, potatis, rödbetor och grön gödslingsvallar.

Den rikliga ogräsfloran med svårbekämpade rot- och frögräs gör gården speciellt lämplig för olika ogräsförsök.

Växtföljd och skördar/ha L:a Böslid Halland: Lerjord 1990 - 2001



Växtföljd och skördar/ha L:a Böslid halland: Sandjord 1994 - 2001



# VÄXTEKO – EN LITTERATUR-DATABAS INOM OMRÅDET EKOLOGISK ODLING

*Ulla Ekström, Tel: 040-41 50 00,  
E-post: Ulla.Ekstrom@bibal.slu.se*

I VäxtEko finns tusentals artiklar som är publicerade i Sverige från 1980-talet och framåt. Här finns rådgivningsmaterial, rapporter, forsknings- och försöksresultat, examensarbeten och artiklar. De flesta dokumenten är kompletta med text, tabeller och figurer. I vissa fall presenteras artiklarna i pdf-format, som visar originallayouten. Litteratur tillfogas efterhand, men är ibland avsiktligt fördröjd för att inte konkurrera med den tryckta utgivningen.

Utöver litteratur inom ekologisk odling, finns material om växt-näring och växtskydd. Litteraturen kommer från Sveriges lantbruks-universitet (SLU), Jordbruksverket, länsstyrelser, odlarorganisationer m.fl. Varje utgivare/författare ansvarar för innehållet i sina publikationer. Någon särskild kvalitetsgranskning görs inte vid publiceringen i VäxtEko. Du når VäxtEko via internet på adress <http://sll.bibul.slu.se>. Det går sekundsnabbt att söka på t.ex. titlar, författarnamn eller enskilda ord i texten. Sökningen i VäxtEko är gratis.

VäxtEko är resultatet av ett samarbete mellan Jordbruksverket och SLU, med stöd från EU. Arbetet påbörjades 1993. I projektgruppen ingår f.n. Ulla Ekström (innehåll), Magnus Gröntoft (proj.led. och utveckling), Staffan Parnell samt Michael Nordstedt och Fabián Rodriguez (tekniskt support).

# EKOLOGISK OMLÄGGNING - PÅ INSIDAN

För att kunna bedöma uthålligheten hos det ekologiska lantbruket i förhållande till andra produktionssystem behöver vi veta vad en omläggning kan få för ekologiska och ekonomiska konsekvenser. Men vi behöver också uppmärksamma konsekvenserna för bönderna som människor. Vi behöver veta mer om den process som de ekologiska bönderna genomgår efter beslutet att lägga om gården är fattat.

Att genomföra en ekologisk omläggning av sin gård är omöjligt utan någon slags mental omställning hos brukaren. För det första krävs nya målsättningar och strategier för produktionen. Man kan också tänka sig att motiven bakom det egna lantbrukandet och attityder inför den ekologiska produktionen, liksom de konventionella metoderna förändras i och med omläggningen.

Idag säger sig många lantbrukare lägga om av ekonomiska skäl, men enligt min erfarenhet kan skälen, till att fortsätta driva gården ekologiskt, efter omläggningen vara andra. Det förekommer exempelvis att man tycker att det är intressantare att vara ekologisk lantbrukare.

En människas mentala omställning sker alltid i ett kulturellt sammanhang, där konventioner och människorna runt omkring har betydelse. En bonde som lägger om till ekologiskt möts av omgivningens reaktioner och får kanske förändrade relationer till andra bönder. Kanske krävs det att kontaktnätet förändras. Kanske innebär omläggningen att ta avstånd från en kultur man tidigare varit en del av.

## **Vad jag ska göra**

Jag är nyfiken på att ta del av bönders egna erfarenheter av vad omläggningen inneburit för dem som människor. Därför tänker jag söka upp ett antal bönder som varit ekologiska en tid för att göra djupa intervjuer. Jag kommer att begränsa mig till bönder i södra Sveriges slätbygd. Ett skäl till det är att jag förväntar mig att omläggningsprocessen varit mycket genomgripande för dem, både jordbrukstekniskt, mentalt och socialt. Min tolkning av böndernas berättelser kommer i första hand att resultera i en skriftlig rapport.

## **Till vems nytta?**

Till människor som arbetar med utveckling mot ett hållbart jordbruk vill jag bidra med kunskap om de mänskliga aspekterna av omläggningen till ekologisk produktion. Sådan kunskap kan också vara till nytta exempelvis vid utformning av rådgivning inom ekologisk odling och för bönder som överväger att ställa om sin egen gård.

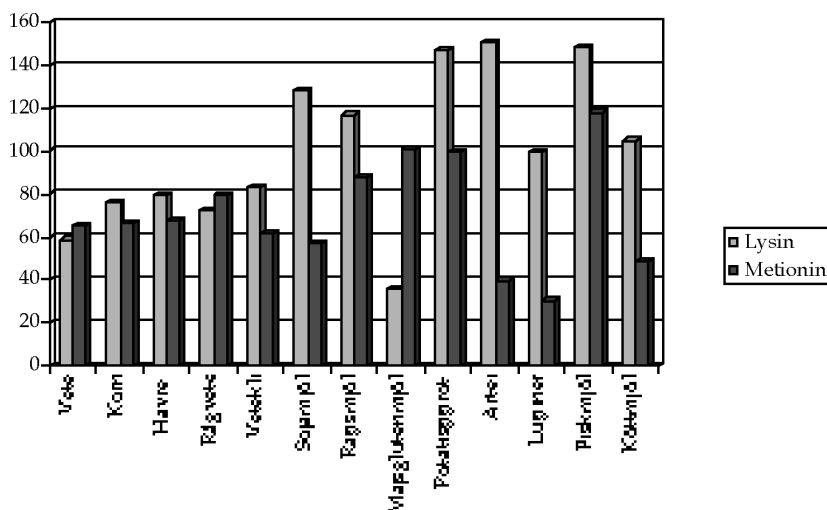
## **Vad tycker du?**

För att det jag gör ska bli meningsfullt för så många som möjligt välkomnar jag alla slags erfarenheter, idéer och synpunkter på min projektidé.

# FÖRBUDET ATT INTE FÅ ANVÄNDA SYNTETISKA AMINOSYROR I EKOLOGISK FJÄDERFÄPRODUKTION LEDER TILL SÄMRE DJURHÄLSA OCH SÄMRE INRE OCH YTTRE MILJÖ

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

De flesta fodermedel till fjäderfä är fattiga på den livsnödvändiga aminosyran metionin (figur 1). Den rikaste metioninråvaran är fiskmjöl, som egentligen inte bör klassas som "ekologisk". Osäkerheten huruvida speciellt importerade vegetabiliska proteinråvaror, t.ex. soja- och majsprodukter är genmodifierade begränsar ytterligare tillgången på proteinråvaror.

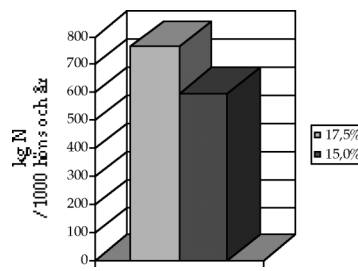


Figur 1. Proteinets innehåll av lysin och metionin i några vanliga fodermedel i förhållande till hönans behov.

Tabell 1. Betydelsen av metionin för fodereffektivitet och djurhälsa.

Metionin, %	Kg foder/kg ägg	Dödlighet, %	Referens
0,22	2,22	11,5	Daenner & Bassei, 2000
0,26	2	3,8	
0,31	1,97	2,6	
0,36	1,89	2,6	
0,29	2,17	7	Elwinger & Wahlström, 2000
0,41	2,09	7,2	
0,25	2,44	5,9	Tiller & Jeroch, 2001
0,36	2,3	3	





Schutte & van der Klis, 1994

Figur 2. Aminosyror sänker N-intag och N-exkretion.

Samstämmiga utländska (Bessei, 2000; Strobel et al, 2001; Tiller, 2001) och svenska försök (Elwinger & Wahlström, 2000) visar att brist på aminosyran metionin hos värphöns leder till fjäderplockning och kannibalism.

För att kompensera för bristen på aminosyran metionin till värphöns måste man överbalansera med protein vilket leder till överskott av andra aminosyror. Detta utgör en extra belastning på djurens ämnesomsättning, ger ett sämre proteinutnyttjande och en förhöjd kväveutsöndring som försämrar såväl djurens närmiljö som den yttre miljön (figur 2).

Metionin är en väldefinierad syntetisk produkt. Förbudet att använda metionin till "ekologiska" husdjur är omotiverat och är i strid med den ekologiska grundtanken. Med användning av syntetiskt metionin kan ett ekologiskt foder baseras på spannmål och baljväxter, t.ex. ärter.

## Referenser

- Daenner, E.E. & Bessei, W: 2000. Influence of sulphur amino acid content on performance and feathering of laying hybrids. Paper no. P1.10 in CD-rom version of: Proc. XXI World Poultry Conference, Montreal, 20-24 August 2000. <http://www.wpsa.com> 01/09/27
- Elwinger, K. & Wahlström, A. 2000. Betydelsen av aminosyran metionin för hälsa och produktion hos värphöns. Jordbrukskonferensen 2000, sid 229. SLF rapport nr 47.
- Schutte, J.B., De Jong, J., Bertram, H-L. 1994. Requirement of the Laying Hen for Sulfur Amino Acids. Poultry Science 73:274-280.
- Strobel, E., Tiller H., Jeroch, H.. 2001: Auswirkungen einer unterschiedlichen Methionin-versorgung bei weißen und braunen Lege-hennenherkünften. Proc. Jahrestagung der Gesellschaft f. Ernährungsphysiologie. Göttingen 3/2001
- Tiller, H. 2001. Nutrition and animal welfare in egg production systems. In Proceedings 13<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, pp 226-232. Blankenberg Belgium, WPSA - Belgium Bransch.

# EKOLOGISK MAT I OFFENTLIGA STORHUSHÅLL

Ekocentrum har under sommaren gjort en enkätundersökning av hur vanligt det är med ekologisk mat i offentliga storhushåll, det vill säga i kommuner, stadsdelsnämnder och landsting. För två år sedan gjorde Ekocentrum en liknande undersökning.

Den största skillnaden mellan åren är att det nu är vanligare med politiska beslut om ekologisk mat (2001: 46 %, 1999: 28 %). Det är också fler kommuner som nu har ekologiska produkter i anbuden. Trots de politiska besluten är det ovanligt med extra medel för att köpa ekologiska varor (2001: 8,5 %, 1999: 5 %).

De vanligaste produkterna är mejerivaror, där mjölk dominerar, och grönsaker. Valigaste grönsaken är potatis. Kött står för den största ökningen (2001: 51 %, 1999: 39 % av kommunerna).

Nästan alla kommuner angav att priset var ett stort hinder för att servera ekologisk mat.

*Carin Enfors, Tel: 08-779 59 29,  
08-582 444 24, E-post:  
eko.centrum@swipnet.se,  
carin@vrab.se och Eva Fröman,  
Ekocentrum – informations-  
centrum för ekologiska produkter*

Lena Engström, Tel: 0511-671 41,  
E-post: Lena.Engstrom@jvsk.slu.se  
och Johan Roland,  
Tel: 0511-671 39, E-post:  
Johan.Roland@jvsk.slu.se, Inst. för  
jordbruksvetenskap Skara

# LANNA FÖRSÖKSSTATION, SLU

Verksamheten vid Lanna försöksstation på Varaslättan i Västergötland startade redan 1929. Staten ansåg att det fanns behov av en försöksstation på lerjord och Lanna uppfyllde kraven bl.a. med tillgång på jämna försöksfält och representativa lerjordar. Några av huvudfrågorna som studerades vid starten var kalkning och dikning av lerjordar, bl.a. dikesdjup och dikesavstånd. De äldsta försöken anlagda 1936 respektive 1941, avseende långsiktiga kalknings- och fosforeffekter, utförs fortfarande.

Idag är Lanna en modern försöksstation som ägs och drivs av SLU, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara. Totalt är den tillgängliga försöksarealen 155 hektar. Huvudinriktningen på verksamheten är långliggande försök under lerjordsförhållanden, med speciell inriktning på mark- och växtnäringsfrågor. Fem fasta anläggningar för utlakningsmätningar är i drift.

Huvudinriktningen är konventionell odling både vad gäller jordbruksdriften och försöksverksamheten. Jordbruksdriften sker enligt REKO (resurshushållande konventionellt jordbruk).

## Ekologiska demonstrationsodlingar

Cirka fyra hektar odlas sedan 1996 ekologiskt med en sexårig växtföljd. Sedan 1998 är växtföljden:

Skifte	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	grönträda	vårvete	grönträda	höstvet	ärt/åkerb.	havre	grönträda
2	grönträda	höstvet	ärt/åkerb.	havre	grönträda	vårvete	grönträda
3	ärter	havre	grönträda	vårvete	grönträda	höstvet	ärt/åkerb.
4	korn	ärter	havre	grönträda	vårvete	grönträda	höstvet
5	havre	grönträda	vårvete	grönträda	höstvet	ärt/åkerb.	havre
6	vårvete	grönträda	höstvet	ärt/åkerb.	havre	grönträda	vårvete

I växtföljden anläggs årligen i de olika grödorna ett relativt stort antal demonstrationsodlingar, som till stordel bekostats av Länsstyrelsen/jordbruksverket inom ramen för UID/KULM.

Utöver detta utförs på Lanna två stora utlakningsförsök med två olika ekologiska växtföljder.

## Dokumentation

Exempel på dokumentationsodlingar som utförs är:

- Efterverkan av vall och baljväxter
- Tidpunkter för avslagning av grönträda
- Ogräsharvning

Varje år dokumenteras ekoodlingarna utförligt i en rapport, som också publiceras på institutionens hemsida, [www.jvsk.slu.se](http://www.jvsk.slu.se).

I samband med studiebesök, fältvandringar och andra aktiviteter

ger det ekologiska odlingsområdet på Lanna många impulser för såväl ekologiska som konventionella odlare och rådgivare. Odlingarna ger redan idag möjlighet och underlag till ekologiska forskningsprojekt.

Lannas långa erfarenhet att utföra försök ger förutsättningar att genomföra odling och dokumentation med hög kvalitet.

### **Litteratur**

Engström, L., Lindén, B. & Roland, J. 2000. *Ekologiska demonstrationsodlingar på Lanna försöksstation 1996-2000*. Teknisk rapport 4. SLU, Inst. för jordbruksvetenskap, Skara.

## **BRUNNBY FÖRSÖKSGÅRD**

Brunnby gård ägs sedan 1962 av Västmanlands läns Hushållningssällskap. Brunnby försöksgård som är en välkänd träffpunkt för lantbrukare i Västmanland, ligger strax öster om Västerås i ett spannmålsdominerat slättområde med få mjölk-, kött- eller fläskproducenter. Arealen är på totalt 249 hektar därav är 141 hektar åker, 13,5 hektar betesmark och 79 hektar skog. Jordarten är till största delen mellanlera till styv lera. På en mindre del, två skiften gränsande mot skog, är jordarten lättlera. Senaste markkartering visar på ett fosforinnehåll i klass II - III, och ett kaliuminnehåll i klass III - IV. pH-värdet ligger mellan 5,9 och 6,6.

Försöksgården har under många år bedrivit ett traditionellt spannmålsjordbruk och har sedan 1975 varit kreaturslös. Gårdens förutsättningar avspeglar alltså väl Mälardalens förutsättningar för ekologisk odling. Varje år genomförs ett 40-tal konventionella fältförsök och sedan 1996 pågår ett ekologiskt demonstrationsprojekt. I detta demonstrationsprojekt odlas en sexårig växtföljd med spannmål, ärt/åkerböna och gröngödslingsvall. I framtiden hoppas vi på att få vara med att föra utvecklingen framåt genom nya fältförsök och demonstrationsodlingar.

*Anders Ericsson, försöksledare,  
Tel: 021-17 77 22, E-post:  
anders.ericsson@hs-u.hush.se och  
Alf Ericson, rådgivare,  
Tel: 021- 17 77 23, E-post:  
alf.ericson@hs-e.hush.se*

Kerstin Ericsson, E-post:  
kerstin.ericsson@lillerud.se, Hus-  
hållningssällskapet i Värmland

# LILLERUD/RIIS SOM FÖRSÖKSGÅRD

På Naturbruksgymnasiet i Värmland vid Lillerud bedrivs ekologisk odling sedan början av 1980-talet. Totalt är cirka 80 ha omlagt till ekologisk odling. En del av skoljordbruket (en avgränsad fastighet som heter Riis), utgör idag en egen enhet som fungerar som försöks- och demonstrationsgård för ekologisk produktion. Arealen är 40 ha. På denna gård pågår arbete med utveckling av metoder för de förhållanden som råder i Värmland. Växtföljden på gården är anpassad till djurhållning med vallproduktion och tillförsel av nötflytgödsel.

## **Växtföljd**

1. Grönfoder (havre/ärt) med insådd
2. Vall I
3. Vall II
4. Havre (tidig)
5. Höstsäd
6. Åkerböna
7. Korn

## **Verksamhet**

På gården bedrivs försöksverksamhet som SLU:s försökspatrull ansvarar för. Verksamheten planeras i samarbete med Hushållningssällskapet och Naturbruksgymnasiet.

För att kunna fortsätta att vidareutveckla dessa metoder planeras ytterligare försöksverksamhet på gården inom områdena:

- ogräsbekämpning
- växtnäringshushållning

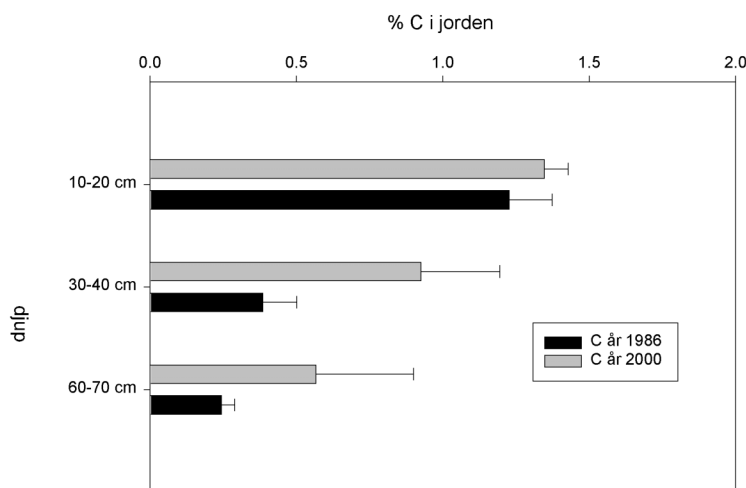
# KOLINLAGRING I EKOLOGISKT JORDBRUK

Bente Førøid,  
Tel: (+45) 35 28 35 33, E-post:  
bf@kol.d, Kongelige Veterinær og  
Landbohøjskole, Tåstrup, Danmark

Drivhuseffekten har øket interessen for å undersøke mulighetene til å lagre kol i naturlig vegetasjon og i jorden. Kolinlagring, i landbruket betyr øket innhåll av organisk materiale i jorden. Man regner med at økologisk jordbruk øker innhåll av organisk materiale i jorden blant annet for at kløvergræs og husdjurgødning øker bildningen av humus. På grunn av lavere produksjon av biomasse har man også argumentert for det motsatte. Mange undersøkelser har gjennomført for å undersøke effekten fra ulike odlingssystem på organisk materiale i jorden, bl.a. langtidsforsøk. De fleste undersøkelser har dock rørt seg om hva som skjer i matjordlaget men vi vet mye lite om hva som skjer under pløgningsdyb.

For å undersøke hvordan omlegging til økologisk produksjon påvirker bildningen av organisk materiale togs jordprøver fra to forsøksmarker på Højbakkegård sør for København, før omlegging og år 2000. Den ene forsøksmarken har vært i økologisk vekstfølge i 15 år og den andre i fem. Den eldste marken har hatt kløvergræs i vekstfølgen i to av fem år, den yngre marken i ett av fire år.

I den 15 år gamle økologiske marken var det en klar stigning av kolinnehåll i jorden under pløgningsdyb (figur 1). I matjordlaget var økningen ikke signifikant. I den fem år gamle økologiske systemet var det ingen signifikante forskjeller, men tendensen var svak avtagende i kolinnehåll.



Figur 1. Jordens kolinnehåll, år 1986 og 2000, ved 10-20, 30-40 og 60-70 cm dybde.

Resultatene viser at det er mulig å få en relativt stor innlagring av kol når man legger om til økologisk jordbruk. Om jordprøven fra matjordlaget regnes som representativ for de øverste 30 cm, den neste representerer 30-50 cm og den siste 50-80 cm, blir innlagringen av kol 22,5 kg per ha og år under perioden. Resultatene viser også at det er viktig å undersøke jorden under

plöjningsdjup för att få en täckande beskrivning av ändringarna.

Orsaken till den stora ändringen i kolinnehållet under plöjningsdjup är okänd, men den stora mängden klövergräs i växtföljden kan ha tillfört större mängder kol till de djupare jordlagen än andra grödor som normalt odlas i konventionellt jordbruk. Man vet också att när kolinnehållet startar på en låg nivå behövs bara en liten tillförsel för att öka jordens kolinnehåll. Med utgångspunkt från resultaten för den yngre marken måste man dock dra slutsatsen att stigningen inte kan återfinnas vid alla tillfällen, men troligtvis är den beroende av växtföljd och innehållet vid utgångspunkten.

# **VÄXTODLINGSSYSTEMETS INVERKAN PÅ SPANNMÅLENS NUTRITIONELLA KVALITET**

*Charlott Gissén,  
Tel: 040-41 50 00, E-post:  
Charlott.Gissen@vv.slu.se, Inst.  
växtvetenskap, Avd f produkt-  
kvalitet SLU, ALNARP*

Se sidan 233.



K.Gongalsky<sup>1,2</sup>, S.Ladanai<sup>1</sup>,  
T.Persson<sup>1</sup>, A.Pokarzhevskii<sup>2</sup>,  
F.Savin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology and  
Environmental Research, Swedish  
University of Agricultural Sci-  
ences

<sup>2</sup>Institute of Ecology and Evolu-  
tion, Russian Academy of Sciences

# MARKFAUNANS RUMSLIGA SPRIDNING I BETAD OCH ORÖRD STÄPP I CHERNOZEM-ZONEN I RYSSLAND

Långvarig boskapsdrift har visats ge tydliga förändringar av stäppväxtligheten samt vissa effekter på markens makrofauna. Syftet med detta arbete var att undersöka markfaunans rumsliga spridning i marken i naturreservatet i Kurskområdet, Ryssland.

En parcell med orörd stäpp och en med betesmark (ko/ha) undersöktes. Prover insamlades med en jordborr (10 cm) till 15 – 20 cm djup. I varje parcell togs totalt 144 prover (6 rader om 24 prover). Proverna togs tättintill varandra.

Markfaunan sorterades ut från varje jordprov för hand och analyserades tillsammans med provets vikt, stenighet, rötter och förna. Vår hypotes var att den rumsliga spridningen skulle vara mer homogen i en stäpp än i en betesmark där biocenosen är mer fragmenterad. Den orörda stäppen hade 2 gånger högre vikt av rötter och 20 gånger högre vikt av förna. Dessa skillnader medförde också skillnader i markfauna. Det totala antalet markdjur var högre i stäppen (349/m<sup>2</sup>) än i betesmarken (246/m<sup>2</sup>). I stäpp dominerade *Staphylinidae* (72 eks/m<sup>2</sup>), *Scarabaeidae*-larver (63) och *Julidae* (50). I betesmarken dominerade *Curculionidae*-larver (40), *Scarabaeidae*-larver (31), *Elateridae larvi* (39). Antalet *Myriapoda* var 60 gånger högre i obetad stäpp och saknades nästan i betesmarken. Vid jämförelsen av stäppytor och betesytor framgick att båda saknade daggmaskar, antagligen på grund av torkan. Markfaunas spridning var heterogenare i stäppen än i betesmarken. Heterogeniteten var hos somliga djurgrupper, t.ex. skalbaggs-larver, som spred sig inom stäppytan på så sätt att de förekom med förhöjt antal samtidigt som de saknades på andra områden. I betesmarken spred sig larverna däremot jämnt. Den erhållna resultaten vederlägger hypotesen om en mer aggregerad fauna i en betesmark. Antal markdjur visade en positiv korrelation med förnans vikt, både i stäppen och i betesmarken, men korrelationskoefficienten var högre i stäppen. Förnan saknades nästan i betesmarken och där dominerade markdjur som spred sig mer homogent. Deras spridning var oberoende av förnans vikt.

# SKILLEBY FÖRSÖKSGÅRD

Artur Granstedt, Stiftelsen Biodynamiska forskningsinstitutet,  
Järna, Tel: 08-551 577 02,  
E-post: sbfi@jdb.se, Hemsida:  
www.jdb.se/sbfi

Stiftelsen Biodynamiska forskningsinstitutet har som ändamål att bedriva vetenskaplig forskning, främst inom lantbruk och näringsfrågor. Vägledande för forskningsarbetet är de kunskapsteoriska överväganden som av Rudolf Steiner ledde fram till riktlinjerna för det biodynamiska lantbruket. Institutet ingår i Rudolf Steinerhögskolan i Järna.

I centrum för verksamheten står den biologiskt självförsörjande gården med jord, växter, djur och människor som bärare av ett uthålligt samhälle. Det framtida uthålliga kretsloppsamhället förutsätter samverkan med ett livsskapande jordbruk baserat på cykliska näringsflöden, biologisk mångfald, bördig jord och flödande energi från solen. Med utgångspunkt från själva gården med dess mark, grödor, djur och människor studeras frågor med konsekvenser såväl för livsmedlens kvalitet, närings- och hälsovärde, som för resurshushållning, den omgivande miljön, landskapet och samhället i stort.

Forskningsprogrammet syftar till att utveckla ekologiskt lantbruk på tre nivåer: Gården, gårdens samspel och inverkan på miljön samt gårdens samverkan med det övriga samhället.

## Programområde 1: Gården

Gården som organism med växtodling och djur. På gårdsnivå inriktas forskningsarbetet särskilt på att uppnå ett gott närings- och hälsovärde hos livsmedelsprodukterna i förening med god produktivitet och lönsamhet, inom ramen för de platsgivna förutsättningarna och i samspel med omgivande miljö och landskap.

### Projekt om kvalitet och kvantitet

- Betydelsen av olika former av stallgödsel, stallgödselbehandlingar samt av biodynamiska preparat för markens bördighet, produktivitet samt produkternas kvalitet. Projektansvarig: AgrD Artur Granstedt.
- Metodutveckling för studier av odlingsåtgärdernas inverkan på kvalitén på odlingsprodukterna. Ansvariga: Agronom Lars Kjellenberg och Civ.ing. Per Henriksen.
- Kvalitetsprövning av komposterad avloppsslam, avloppsvatten och källseparerad humanurin som växtnäringskällor i ekologisk och biodynamisk odling. Projektansvarig: AgrD Artur Granstedt.
- Samband mellan odling, näringsvärde och hälsa

### Projekt om vall och växtföljd

- Vallens förfruktsvärde i ekologiskt lantbruk. Projektansvarig: AgrD Artur Granstedt.
- Mot bättre vetande – vägar till kunskapsutveckling om det biodynamiska kiselpreparatet Projektansvarig: Agronom. Lars Kjellenberg

## **Programområde 2. Resurshushållning och Miljö**

Forskningsinsatserna inriktas på att så långt som möjligt förverkliga ett jordbruk baserat på platsgivna och förnyelsebara resurser med största möjliga hänsyn till den omgivande miljön.

### *Projekt*

- Ekologiskt Kretsloppsjordbruk – Baltic 21 projekt: Baltic Ecological Recycling Agriculture – A Remedy for an Eutrophicated Baltic Sea (BERA). (EU-ansökan inom Quality of Life) Coordinator: AgrD. Artur Granstedt
- Åtgärder för att reducera ammoniakförlusterna från djurhållning och stallgödselhantering i ekologisk odling. Projektansvariga: AgrD Artur Granstedt och Wijnand Koker
- Självförsörjning med energi på gårdsnivå. Ansvarig: AgrD Artur Granstedt
- Odlingsformernas inverkan på odlingslandskapet och den biologiska mångfalden. Agr. Lars Kjellenberg.

## **Programområde 3: Samhälle**

Lantbruket har en nyckelroll som producent av livsmedel och förnödigheter, baserade på förnyelsebara resurser och, som innebär att kretsloppen mellan jord, växter, djur och människor knyts samman. Forskningsinsatserna inriktas här på att finna vägar till en samverkan mellan jordbruk och samhälle på tre nivåer: resursmässigt, ekonomiskt och kulturellt.

### *Projekt*

- Strukturplan för omläggning av svenskt jordbruk. Ansvarig: AgrD Artur Granstedt
- Biologiska dammar och slamavskiljning som metod för rening och återcirkulation vid Rudolf Steinerseminariet i Järna. Projektansvarig: AgrD Artur Granstedt
- Studier av lokal konsument- och producentsamverkan för en hög livsmedelskvalitet, god resurshushållning och bättre miljö. Projektansvariga: AgrD Artur Granstedt (Projektledning)
  - Delprojekt:
    - Naturresurser och miljö Agr D Olof Thomsson, SLU
    - Ekonomi Agr Klas Fredriksson, SLU
    - Konsumentforskning EKD Cecilia Solér, GRI

# OPTIMERING AV MASKINSYSTEM I EKOLOGISK ODLING

*Carina Gunnarsson,  
Tel: 018-67 25 78, E-post:  
carina.gunnarsson@lt.slu.se och  
Per-Anders Hansson,  
Inst. för lantbruksteknik, SLU,  
Uppsala*

I likhet med konventionell växtodling står maskinkostnaderna för en stor del av de totala kostnaderna i ekologisk växtodling. Hur stora maskinkostnaderna är och hur maskinernas optimala sammansättning och storlek förändras vid övergång till ekologisk odling är bristfälligt undersökt. Marknaden för ekologiska produkter har höga krav på kvalitet för att ekoodlaren ska få ett merpris för sin produkt. För att kvaliteten ska bli hög på den skördade grödan och skördeförlusterna minimerade är det viktigt att kapaciteten på skördetrösken är tillräckligt hög för att kunna skörda vid optimal tidpunkt. För etablering av en konkurrenskraftig gröda på våren är det viktigt att sådden sker när förhållandena är de bästa. De förluster man får i form av lägre skörd när exempelvis sådd och skörd sker före eller efter den optimala tidpunkten kallas läglighetskostnader och deras storlek beror av maskinkedjans kapacitet. Mycket tyder på att läglighetskostnaderna är större i ekologisk odling än i konventionell odling.

## **Syfte**

I denna studie ska maskinsystemen och maskinkostnaderna inom ekologisk odling undersökas. Speciellt studeras hur den optimala uppsättningen av maskiner förändras när växtföljd och maskinkedjor förändras vid övergång till ekologisk odling.

## **Metodik**

För optimeringen används en metod baserad på blandad heltalsprogrammering med binära beslutsvariabler som indikerar om en maskin ingår i den optimala lösningen. Metoden är utvecklad på Institutionen för lantbruksteknik, SLU. En målfunktion och ett antal bivillkor definieras och den optimala lösningen fås genom att minimera värdet på målfunktionen (kostnaderna) samtidigt som bivillkoren uppfylls. Både binära och kontinuerliga beslutsvariabler ingår i målfunktionen. De binära variablerna beskriver direkta kostnader orsakade av maskinköp och maskin användning och de kontinuerliga variablerna beskriver läglighetskostnaderna. Innan optimeringen kan göras måste en mängd information insamlas och omvandlas till matematiska uttryck för att sedan definiera beslutsvariabler, målfunktion och bivillkor.

## **Förväntade resultat**

För en gård som lägger om till ekologisk odling innebär det, för de fall gröngödslingsvallar ingår i ekologiska växtföljder, att arealen som ska sås och tröskas minskar. Resulterar detta i att en mindre såmaskin och skördetröska är kostnadsmässigt optimalt att välja? Eller gör de för-

väntade högre läglighetskostnaderna i ekologisk odling att tröskkapacitet bör öka? Eftersom läglighetseffekterna är svåra att bestämma och även varierar från år till år kommer en viktig del vara att genom känslighetsanalys undersöka vilken inverkan det får på resultatet om läglighetskostnaderna ökas eller minskas. Intressant blir även att undersöka hur t.ex. förändrade priser på ekologisk spannmål inverkar på optimal tröskkapacitet.

*Stefan Gunnarsson,  
Tel: 0511-672 16, E-post:  
Stefan.Gunnarsson@hnh.slu.se  
Institutionen för Husdjurens miljö  
och hälsa, SLU Skara*

## **EFFEKTER AV TIDIG TILLGÅNG TILL DAGSLJUS HOS VÄRPHÖNS**

All ekologisk äggproduktion kräver att hönorna ska kunna vistas utomhus under den varma delen av året. Dessutom ska alla fjäderfähus uppförda efter första januari 1994 ha fönster för dagsljus. I alla ekologiska besättningar har hönorna dagligen tillgång till dagsljus. Men eftersom det är sällsynt att livkycklingarna fötts med dagsljus, så kan flyttningen av kycklingarna till ekologiska besättningar innebära ökad risk för beteendeproblem, så som kloakkannibalism och fjäderhackning.

Vi har i vår tidigare forskning kunnat visa att uppfödningssperioden av kycklingarna påverkar de vuxna hönornas rumsuppfattning och att detta kan leda till en ökad risk för t.ex. kloakkannibalism (Gunnarsson et al., 1999. Br. Poult. Sci.40:12-18; Gunnarsson et al., 2000. Appl. Anim. Behav. Sci. 67:217-228). Det är sannolikt att tidiga erfarenheter av dagsljus/artificiellt ljus också påverkar kycklingarnas förmåga att anpassa sig till ekologiska inhysningssystem.

Tyvärr finns det idag mycket lite kunskaper om dagsljusets effekt på värphöns. Däremot finns mycket forskning gjord om ljusintensitetens och antalet ljusstimmars påverkan på hönans äggproduktion (för litteraturgenomgång se Manser, 1996. Animal Welfare 5:341-360). Ny forskning om hönans synförmåga har lett till att man reviderat tidigare antaganden om att hönans synförmåga är lik människans. Hönan ser betydligt mera inom ultraviolett ljus än vad människan gör (Davies et al., 1999. Animal Welfare8:193-203). Troligtvis har ljuskvaliteten betydelse för kycklingen redan från kläckningen, eftersom studier av utvecklingen av kycklingens hjärna har kunnat visa att tidig prägling och inläring medför förändringar i proteinuppbyggnaden i centrala delarna av hjärnan. Kycklingar som utsatts för tidiga synintryck har dessutom mer utvecklade hjärnor än kycklingar som hållits i totalt mörker. Kycklingar måste få specifika erfarenheter under bestämda perioder för att hjärnan ska kunna utvecklas normalt (Horn, 1985. Oxford psychol. series, 10). För att kunna förstå och lösa problemen måste de grundläggande kunskaperna om dagsljusets inverkan på hönans biologi fördjupas.

Syftet med projektet är att studera hur värphönskycklingar som fötts upp med dagsljus från första levnadsdagen utvecklas vad gäller preferens för ljuskvalitet. I preferenstest (valförsök) försätts det individuella djuret i en valsituation där det har möjlighet att genom sitt beteende visa vilken faktor som är mest betydelsefull för djuret (Duncan, 1992. *Poult. Sci.* 71:658-663). Preferenstest har tidigare använts för att utvärdera olika typer av artificiellt ljus hos värphöns (Widowski & Duncan, 1996. *Can. J. Anim. Sci.* 76:177-181).

Vidare vill vi studera kycklingarnas utveckling vad gäller deras hackningsbeteenden och aggressiva beteenden beroende på vilken ljusstyp de vuxit upp med.

## **SKÖRDEFÖRLUSTER OCH OGRÄS: STORSKALIGA MÖNSTER OCH RISKABLA SITUATIONER**

*Per Milberg Avdelningen för biologi-IFM, Linköpings universitet,  
Tel: 013-28 56 82, E-post:  
permi@ifm.liu.se och  
Erik Hallgren, Institutionen för  
ekologi och växtproduktionslära,  
SLU*

Vi använde data från 1 691 fältförsök genomförda under 26 år. I varje försök jämförde vi skörd i kontrolltytor med ogräs samt ytor som behandlats med en standardherbicid och som vi betraktar som "ogräsfria" (flera hundra försök hade först eliminerats då de hade stor andel ogräs som denna herbicid har dålig effekt mot). På detta sätt kunde vi relatera skördeförlusten i ogräsytor till dess mängd ogräs.

Spridningen i skördeförlostdata var stor men en exponentiell funktion kunde beskriva 31 % av variationen. Residualerna, d.v.s. differensen mellan uppmätt skördeförlost och funktionen, använde vi för att närmare studera i vilka situationer ogräsmängden hade större eller mindre effekt än förväntat på grödan.

Gröda, jordart och geografisk placering kunde alla förklara en avsevärd del av den av ogräs oförklarade variationen. Grödorna, rangordnade från mest till minst konkurrensstark var råg, höstvetete, havre, vårvete och korn.

Vi hoppas att i de fortsatta analyserna kunna identifiera situationer där risken för skördeförlost är särskilt stor.

Ingela Throbäck<sup>1</sup>, Sara Hallin<sup>1</sup>,  
E-post: Sara.Hallin@mikrob.slu.se,  
Mats Johansson<sup>2</sup> och Mikael Pell<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Inst. f. mikrobiologi, SLU, <sup>2</sup>Avd. f.  
sjukdomskontroll och smittskydd/  
Avd. f. foder, SVA

# ORGANISKA RESTPRODUK- TERS EFFEKT PÅ GENETISK OCH METABOLISK DIVERSITET HOS MARKMIKROORGANISMER

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. Vi vet att mikrobiella aktiviteter kan förändras i marken beroende på hur den brukas. Negativa effekter av vissa restprodukter på mikrobiell aktivitet har påvisats, men vi vet inte om populationerna förändras och om det har någon betydelse för bördigheten. Projektets ansats, där den genetiska populationsstrukturen relateras till aktivitet och funktionell diversitet, är nödvändig för att förstå hur markens ekosystem fungerar.

## Målsättning

Projektets mål är att karaktärisera det mikrobiologiska tillståndet i åkermark behandlad med kompost och rötresten från organiskt hushållsavfall genom att relatera populationsskiftet hos nitrifierande och denitrifierande bakterier med deras antal, aktivitet och metaboliska diversitet. Dessa organismgrupper står dels modell för två olika ekologiska nischer dels utför de två viktiga processer i kvävet kretslopp, och kan om de studeras tillsammans ge en bild av effekter på olika nivåer i mikroorganismssamhället i markekosystemet.

## Genomförande

Projektet har en integrerad ansats där både kvalitativa och kvantitativa populationsförändringar korreleras till aktivitetsmätningar. Vi ska utveckla och tillämpa molekylärbiologiska fingeravtrycks- och kvantifieringsmetoder. Dessa metoder baseras på molekyler som kan hitta specifikt DNA från nitrifierande eller denitrifierande bakterier direkt i marken. Fördjupade studier av jordarnas fingeravtryck kan t.ex. ge information om artsammansättning. I laboratorieförsök ska tolkningen av populationsskiftet för nitrifierare och denitrifierare utarbetas med DNA från tre välkaraktäriserade jordar. De tre modelljordarna ska behandlas dels med substanser med känd effekt på nitrifierare och

denitrifierare, dels med olika organiska restprodukter. Långsiktiga effekter av organiska restprodukter på biodiversiteten ska slutligen studeras i befintliga fältförsök. Resultaten förväntas ge en bredare bild av organiska restprodukters inverkan på åkermarkens långsiktiga produktionsförmåga.

Projektet startade 2001 och finansieras av Formas inom programmet Ekologisk produktion och Institutionen för mikrobiologi, SLU.

## **KALIUMHALTIGA JORDFÖRBÄTTRINGSMEDEL I EKOLOGISKT LANTBRUK**

Se sidan 315.

Anders Heimer, E-post:  
[anders.heimer@hs-s.hush.se](mailto:anders.heimer@hs-s.hush.se), och  
Åsa Rölin, Hushållningssällskapet

## **IDENTIFIERING AV PARASITER PÅ ÄNGSSTINKFLYNA LYGUS RUGULIPENNIS OCH L. PRATENSIS**

Ett övergripande mål är att utveckla biologiska bekämpningsstrategier mot ängsstinkflyn, särskilt *Lygus rugulipennis* och *L. pratensis*. Dessa arter kan angripa en mängd olika växtarter och uppträder ibland som skadedjur i flera olika lantbruks- och trädgårdsgrödor. De har under senare tid blivit ett allt större problem i bland annat den fältmässiga köksväxtodlingen.

Ett första steg i en strategi för biologisk bekämpning av stinkflyn är genomförd. I det tvärdisciplinära, SJFR-stödda projektet "Odlings-system för sallat" (1997-1999), har det visats att gröngödslingsgrödor kan användas som fångstgrödor mot stinkflyn. En fångstgröda är ett växtbestånd som odlas för att dra till sig skadegörare och därmed skydda huvudgrödan för skadegöraren. Det visade sig också, att i fångstgrödorna förekom flera olika arter av parasitsteklar. Vi tror att parasitsteklar är lämpade för biologisk bekämpning av stinkflyn då de ofta är mycket värdspecifika och har god förmåga att lokalisera sina värdar. Nästa steg i utvecklingen av en biologisk bekämpningmetod är att identifiera de viktigaste arterna av parasitoider, som parasiterar stinkfly, och studera dessas ekologi. I förlängningen vill vi kunna skapa för-

Birgitta Rämert<sup>2</sup>,  
Tel: 018-67 27 52, E-post:  
[Birgitta.Ramert@evp.slu.se](mailto:Birgitta.Ramert@evp.slu.se),  
Mette Kjøbeck Petersen<sup>2</sup> och Sven  
Hellqvist<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Institutionen för norr-  
ländsk jordbruksvetenskap, Umeå,  
<sup>2</sup>Institutionen för ekologi och växt-  
produktionlära



hållanden som gynnar parasitoidernas reproduktion och därmed minska stinkflypopulationerna.

I detta projekt vill vi i första hand förbättra kunskapen om vilka parasitoider som angriper *Lygus* spp. i Sverige. De frågor vi vill besvara är bland annat: vilka arter förekommer, vilka stadier av stinkflyna angrips, hur stor är parasiteringsgraden, skiljer sig parasiteringsgraden åt mellan olika grödor eller vegetationstyper eller i olika delar av landet? Undersökningen baseras på insamling av nymfer och adulta stinkflyn i olika grödor och på olika lokaler. En del av de insamlade djuren från respektive fält dissekeras för bestämning av parasiteringsgrad medan resterande djur sätts i burar för framkläckning och identifiering av parasitoiderna.

Undersökningen inleddes sommaren 2001 med insamlingar i Umeå-trakten. *Lygus rugulipennis* samlades in dels i rödklövervallar, dels i kornfält, under juli och augusti. Data från dessa undersökningar är ännu inte bearbetade men i korthet följande resultat nämnas:

- En stor andel (i vissa fält > 50 %) av de adulta stinkflyn som insamlades i början av juli var parasiterade av parasitflugan *Phasia obesa*. Denna art är tidigare känd som parasit på både *Lygus* och andra skinnbaggar. Enligt tidigare litteraturuppgifter från Europa har dock parasiteringsgraden av *Lygus* genomgående varit mycket låg.
- Nymfer var parasiterade av en ännu oidentifierad parasitstekel, sannolikt av släktet *Peristenus*. Parasiteringsgraden varierade mycket mellan olika fält och mellan olika nymfstadier. Som mest noterades en parasiteringsgrad på ca 40 % av de äldsta nymferna. Den/de aktuella parasitstekelarterna tycks ha kortare ägglägningsperiod än stinkflyna. Flera arter av *Peristenus* är kända som parasiter på *Lygus* i andra delar av Europa.

Anke Heyer, Tel: 018-67 98 21, E-post: Anke.Heyer@lmv.slu.se,  
Inst.f. livsmedelsvetenskap, SLU

## **UTEGRISAR HAR BÄTTRE KÖTTKVALITET – ELLER HUR?**

Efterfrågan på ekologiskt producerat kött har ökat under de senare åren. Konsumenter förknippar i många fall kött ifrån utegrisar med bättre smak, högre saftighet och mörhet samt att köttet är hälsosammare. Detta försök utfördes för att jämföra den teknologiska köttkvaliteten hos grisar uppfödda inomhus och utomhus.

## Material och metoder

133 grisar ( 43 (LW x D) x H och 90 (LW x L) x H) föddes utomhus och avvandes vid nio veckors ålder. Därefter bildades två ungefär lika stora grupper med jämn fördelning på kön och ras. En grupp föddes upp inomhus i ett oisolerat stall på halm, medan den andra gruppen föddes upp utomhus i en hage med tillgång till gräs. Utfodring skedde *ad lib.* upp till 60 kg levande vikt för båda grupperna. Därefter fick innegrisarna 34,1 MJ ME/ gris och dag och utegrisarna 35,7 MJ ME/ gris och dag (plus 10%) av samma foderblandning. Grisarna slaktades vid 105 kg levande vikt. Köttkvaliteten mättes som färg, FOP (inre reflektans), pH-värde, vattenhållande förmåga och skärnotstånd. Statistiska analyser utfördes med proc MIXED i SAS-programmet.

## Resultat och diskussion

Inverkan av uppfödningssystem: Utegrisar visade ett något högre FOP-värde i ytterlåret (BF) och något lägre pH i kotlettmuskeln (LD). Varken vattenhållande förmåga eller skärnotstånd visade signifikanta skillnader mellan uppfödningssystemen. Detta resultat överensstämmer med undersökningar av Van der Wal (1993) och Sather (1997), som observerade likande värden för teknologisk köttkvalitet oberoende av hur grisarna fötts upp. I undersökningen av Van der Wal (1993) utfördes dessutom smaktest med kött från inne- och utegrisar och ingen skillnad kunde noteras.

Inverkan av morfaderns ras och grisens egen RN-genotyp: Morfaderns ras påverkade FOP-värdet i LD och droppsvinnet. Duroc-korsningar hade lägre FOP-värde och högre droppsvinn än Lantras-korsningar. Däremot påverkades inte pH och skärnotstånd av morfaderns ras. Bärare av RN-genen visade ett signifikant lägre pH-värde, sämre vattenhållande förmåga och högre kokförluster, vilket bekräftar tidigare försök (Lundström et al., 1998).

## Slutsatser

Uppfödningssystemet påverkade inte de teknologiska köttkvalitetsegenskaperna i någon större utsträckning i denna studie. RN-genen påverkade köttkvaliteten mest, medan däremot morfaderns ras inte hade någon större betydelse för köttkvaliteten hos grisar.

## Referenser

- Lundström, K., et al. (1998). "Sensory and technological meat quality in carriers and non-carriers of the RN- allele in Hampshire crosses and in purebred Yorkshire pigs." *Meat Science* 48(1-2): 115-124.
- Sather, A. P., et al. (1997). "Feedlot performance, carcass composition and meat quality of free-range reared pigs." *Canadian Journal of Animal Science* 77(2): 225-232.
- Van der Wal, P. G. and G. Mateman (1993). "'Scharrel' (Free Range) Pigs: Carcass Composition, Meat Quality and Tast-panel Studies." *Meat Science* 34(1): 23-37.

Lars Jakobsson, Tel: 019-46 81 00,  
070-648 27 22, E-post:  
Lars.Jakobsson@sveahusdjur.se

# SVENSKA VALLFÖRENINGEN

**Svenska Vallföreningen** är en kunskapsförening inom områdena vall, grovfoder och bete. Lantbrukare, rådgivare, forskare och alla andra intresserade av ämnesområdet är välkomna som medlemmar.

## **Svenska Vallföreningen**

- verkar för ett lönsamt utnyttjande av grovfoderväxter och bete
- arbetar för att hävda grovfoderodlarnas intressen
- påverkar och stödjer forskning, försök och rådgivning på vallområdet

## **Som medlem i Vallföreningen får Du**

- inbjudan till lokalföreningens valldagar, möten och andra aktiviteter
- inbjudan till riksföreningens sommarmöte, årsmöte, studiedagar och seminarier
- kontakt med andra vallintresserade
- åtta vallbrev per år med senaste nytt på vallfronten, inom landet och internationellt

## **Vallföreningen arbetar med**

- stallgödsel
- bete
- optimala grovfodergivor
- grödornas skötsel, skörd och konservering
- art- och sortval
- samordnad rådgivning

## **Medlemskap**

Årsavgiften är 220 kronor. I avgiften ingår årsavgiften till lokalföreningen på 60 kronor. Sätt in pengarna på Svenska Vallföreningens postgiro 72 27 23-4 eller på bankgiro 108-9705 (glöm inte att fylla i namn och adress)!

## **Information**

För mer information, kontakta ordförande Lars Jakobsson (se ovan) eller kassör Jan Jansson, tel. 0325-402 55 (hs@hs-ps.hush.se).

Besök gärna föreningens hemsida <http://hem2.passagen.se/svevall/index.html>!

# RÅDDE GÅRD - EN EKOLOGISK FÖRSÖKSGÅRD

Jan Jansson,  
Tel: 0325-40272, 0708-290919,  
E-post: Jan.Jansson@hush.se, försöksledare Hushållningssällskapet i södra Älvsborg

Rådde gård är Hushållningssällskapet försöks- och demonstrationsgård i Sjuhäradsbygden, en delregion i Västra Götaland. Fastigheten som är en stiftelse driver idag 55 ha åkermark och 50 ha naturbetesmark ekologiskt med inriktning på ekologisk köttproduktion. Till stiftelsen hör ytterligare 20 ha åkermark som Hushållningssällskapet arrenderar. Denna areal drivs inte ekologiskt utan utnyttjas till fältförsök inom konventionell vallodling. Ett 40-tal försök med inriktning på konventionell grovfoderproduktion genomförs varje år på Rådde.

## Den ekologiska produktionen

Köttproduktionsformen är dikor, ca 50 korsningskor av köttras, med vidareuppfödning av alla kalvar. Växtodlingen är inriktad på foderpannmål och grovfodergrödor samt en mindre areal av fältmässiga grönsaker. Jordarten är moränmo/sand. Nederbörden är riklig. Växtföljden består av två- treåriga vallar med två år spannmål, företrädesvis korn. Vallarnas första och andra skörd tas som rundbalsensilage. Den tredje skörden betas. Allt foder till djuren är hemmaproducerat. Dikorna vinterhålls i en kall lösdrift med djupströbädd.

## Dokumentationsprojekt

Hushållningssällskapet i södra Älvsborg har sedan 1996 haft möjligheten att via så kallade UID/KULM- medel dokumentera den ekologiska produktionen på Rådde gård. Såväl växtodlingen som köttproduktionen har dokumenterats.

## Växtodlingen

Vid en jämförelse mellan ekologiskt och konventionellt odlat korn under åren 1995 - 2000 avkastade det ekologiska kornet 3 200 kg/ha eller 68 % av det konventionellt odlade (4 680 kg/ha) Täckningsbidraget blir detsamma.

Vid sju observationer kring ogräsharvningar med Einböck ogräsharv i vårsäd har ogräsantalet reducerats till 67 % och ogräsvikten till 64 % jämfört med oharvat.

Ett vägt medeltal för vallavkastningen för vallskördar avsedda till ungdjur åren 1997 - 2000 visar på en avkastning i första skörd på 3 260 kg ts/ha och i andra skörd på 2 810 kg ts/ha. Näringsvärdet har i första skörden varit 131 g råprotein, 11,2 MJ och 472 g NDF /kg ts och i andra skörden 153 g råprotein, 10,8 MJ och 467 g NDF.

## Köttproduktionen

Köttrastjurarnas dagliga tillväxt från födelse till slakt har under åren 1997 - 1999 (71 tjurar) i medeltal varit 1 165g/ dag. Slaktvikten för dessa har i medeltal varit 361 kg vid 17,6 månader. Formklassen i medeltal U- (10.2) med fettgrupp 2 (4,65)

## **Fältförsök, utvecklingsprojekt och demonstrationsodlingar**

Under de senaste åren har ett sortförsök i ekologisk höstsäd varit förlagt till Rådde. Vidare finns två vallförsök med käringtand som vallbaljväxt placerade på gården. På Rådde pågår ett delprojekt i ett större forskningsprojekt kring käringtand och kondenserade tanniner (parasitinfektion hos nötkreatur).

Omfattande demonstrationsodlingar med speciell inriktning på vallfrågor finns utlagda.

Fältvandringar och visningar anordnas vid flera tillfällen under året.

*Susanne Johansson,  
Tel: 018-67 14 08, E-post:  
Susanne.Johansson@evp.slu.se*

# **MATENS MARKANSPRÅK ELLER HUR MÅNGA HEKTAR BEHÖVER MATEN? - SYNLIG OCH ICKE SYNLIG AREAL**

Våra matvanor har en avgörande betydelse för hur våra naturresurser utnyttjas. Vi erbjuds ett överflöd av varor i livsmedelsbutiken. Finns det några begränsningar för vår matproduktion? Våra resurser såsom odlingsbar mark och fossila bränslen är begränsade och ska räcka till att livnära en ännu ökande världsbefolkning. Ett globalt livsmedelsystem förser oss med mat från hela världen, och på avstånd är det svårt att se följderna av hur den mat vi äter kommit på vårt bord.

Följande arbeten ingår i mina doktorandstudier där jag hoppas synliggöra en del av konsekvenserna av vår livsmedelskonsumtion.

Huvudfrågeställningarna är; varifrån kommer vår mat, hur kommer den till oss samt vilka anspråk ställer det på biosfären? Flera delmoment ingår. Jag beräknar hur stort område vi odlar livsmedel och djurfoder på, samt den areal djuren betar på. Dessutom ingår areal för ekosystemtjänster, exempelvis koldioxidupptag och upptag av växtnäringsläckage. Jag kartlägger var denna livsmedelsförsörjningsareal finns, hur stor del som är i Sverige och i vilken del av världen som den övriga arealen finns. Jag är även intresserad av hur den brukas, om det är uthållig produktion eller om produktionen tär på jordbruksmarken och bidrar till ökenspridning, jorderosion, försaltning m.m. Hur maten kommer till oss ingår också i analysen. Typ av transportmedel samt transportavstånd sammanställs. Om matproduktionens omvärldsberoende kartläggs kan framtida jordbruk och livsmedelsaktiviteter bättre beakta uthålligt nyttjande av vårt gemensamma naturkapital.

Resursåtgången ökade femfalt från jord till bord per livsmedelsprodukt konsumerad i Sverige, enligt en emergianalys\*. Endast tre procent av de resurser som förbrukades i livsmedelssystemet var lokalt förnyelsebara. Mellanleden förädling, distribution och handel var mest resurskrävande med 64 procent av den totala resursförbrukningen, varav distribution och handel stod för den största förbrukningen 40 procent. Miljöbelastningskvoten ökade nästan 400 procent, eller från 8,5 i primärproduktionen till 33,4 vid slutlig konsumtion.

\* Metoden, där de ackumulerade resurser som krävs för att producera en vara eller tjänst omräknas till solenergi, beskrivs i Environmental Accounting (Odum, 1996).

## **SORTPROVNING I EKOLOGISK ODLING**

*Staffan Larsson, Tel: 018-67 14 26,  
E-post: Staffan.Larsson@ffe.slu.se,  
Fältforskningsenheten, SLU, Uppsala*

Ekologisk sortprovning har utförts sedan 1980-talet. Försöken läggs på ekologiska gårdar och sköts som gårdens egen odling. Under de senaste åren har huvuddelen av provningen bekostats med medel från Jordbruksverket, medan några försök har bekostats av regionala försöksorganisationer, särskilt Försök i Väst. Varje år utförs cirka 30 försök, men antalet har minskat de allra senaste åren.

Är det verkligen nödvändigt att prova sorterna under ekologiska förhållanden? Provningen i konventionell odling är ju ganska omfattande. Frågan är berättigad. Vi får mycket information från den konventionella sortprovningen om t.ex. övervintringsförmåga, kvalitetsfaktorer som falltal, sjukdomsresistens, strålängd. Däremot får vi inte veta så mycket om ogräskonkurrens och resultaten vad gäller t.ex. stråstyrka och proteinhalt är inte direkt överförbara från den konventionella odlingen.

I den ekologiska provningen tar vi reda på sorternas grundläggande egenskaper, som annars döljs av kemiska bekämpningsmedel och kraftig kvävegödsling. Resultaten är därför av värde inte bara för ekologiska odlare utan även för konventionell odling och växtförädling. Alla har nytta av att jämföra resultaten från de två provningsformerna.

I allmänhet är det så att en sort som är bra i konventionell odling också är bra i ekologisk odling. Men det finns viktiga undantag. Många högavkastande sorter är kortvuxna och de passar inte alltid så bra i ekologisk odling. När man jämför resultaten från provningarna, är det viktigt att känna till sorternas längd, stråstyrka, ogräskonkurrens, övervintringsförmåga och sjukdomsresistens.

Strålängden är viktigt eftersom en lång sort har bättre ogräskonkurrens. En kort sort blir förr eller senare genomvuxen av ogräs. Exempel på detta är moderna höstvetesorter.

En god stråstyrka är avgörande för att få bra avkastning och god kvalitet. Problemen med liggsäd blir dock inte lika stora i ekologisk odling, där kvävetillgången är lägre.

Förmågan att konkurrera mot ogräs beror på snabb tidig tillväxt och strållängd. En snabb tillväxt motverkar främst örtogräs, medan strållängden främst ser ut att ha betydelse mot rotoogräs och gräsoogräs. Många sorter med en snabb tidig tillväxt har också en bra strållängd.

Övervintringsförmågan är av extra stor betydelse i ekologisk odling, eftersom utvintringsluckor ger problem med ogräs.

Resistensegenskaperna värderas olika. Resistens mot svampar som gynnas av kväve är inte av samma betydelse som i konventionell odling. Men tillämpar man sen vårsådd som ett medel att bekämpa ogräs, är mjöldaggsresistensen viktig. Utsädesburna sjukdomar, t.ex. stinksot, är svåra att klara utan resistens.

Resultaten publiceras årligen. Senaste resultat finns i: Ekologisk odling. Resultat från sortförsök 1996-2000. Kommenterade sammanställningar. 2001. Larsson, S., Hagman, J. och Magnét, B. Rapporter från Fältforskningsenheten, 6.

Rapporterna kommer med en viss fördröjning på "Växteko", som återfinns på SLU:s hemsida <http://www.slu.se> under "Bibliotek" och "Informationssökning". Här finns för närvarande resultat från åren 1995-1999. Genom att skriva "Larsson" och "2000" i sökfälten hittar du rätt.

Enskilda försöksresultat och sammanställningar finns också på Fältforskningsenhetens hemsida; <http://www.ffe.slu.se>, se under "försöksresultat". Enskilda försök återfinns under "P07-".

*Bengt Lundegårdh,  
Tel: 018-67 17 60, E-post: [Bengt.Lundegardh@evp.slu.se](mailto:Bengt.Lundegardh@evp.slu.se), Institutionen för ekologi och växtproduktionslära*

## **VÄXTNÄRINGSSTYRNING FÖR HÖG KVALITET TILL EKOLOGISK ODLING AV VÄXTHUSTOMAT**

I ett projekt finansierat av SJV, Ekhagastiftelsen och Seeds of Change har två ekologiska odlingssystem baserade på näringstillförsel från lokala, förnyelsebara gödselmedel utvärderats med avseende på:

- smakskillnader samt jämförelse mellan smak och tomatens kemiska sammansättning.
- näringseffektivitet.
- sortens inverkan på näringseffektivitet, smak och funktionell kvalitet

Fyra olika sorter, Armada, Milano, Double rich och Chadwick cherry, odlades i baljor om fyra plantor i varje balja. Baljorna är specialdesignade för mätning av läckagevatten. Försöket utfördes i tre block, där varje block innehöll tre odlingssystem enligt följande:

a) Näringsfattig kompost som odlingssubstrat, övergödslad med grön-

massa. Näringsstillförseln balanserades under säsongen med olika botanisk sammansättning (olika förhållanden av gräs och klöver) hos grönmassan.

b) Näringsfattig kompost som odlingssubstrat, övergödslad med inköpta organiska gödselmedel. Näringsstillförseln balanserades under säsongen med olika typer av torkad höngödsel kombinerat med andra organiska gödselmedel.

c) Sand som odlingssubstrat, gödslad med mineralgödsel. Näringsstillförsel skedde via näringslösning enligt Voogt (1993).

Styrningen av gödslingen i de olika leden baserades på Voogt (1993). Skördenivå lades på 25 till 30 kg/m<sup>2</sup>. Samma näringsnivåer eftersträvades i de olika systemen inbegripet en ökad nivå i början av odlings säsongen, en höjning av K-nivån i samband med begynnande skörd samt en sänkt näringsnivå mot slutet av odlings säsongen.

Smak och funktionell kvalitet på tomaterna samt läckage av näring följdes kontinuerligt under säsongen.

1. En smakundersökningar genomfördes av en professionell smakpanel samt 5 konsumentundersökningar utfördes under säsongen.
2. Mätning av mängd och näringsinnehåll i dräneringsvatten gjordes två gånger per vecka fram till midsommar varefter mätningarna gjordes en gång per vecka.
3. Plantutveckling och skördad frukt registrerades kontinuerligt under säsongen.
4. Prov för kemisk analys togs vid varje smaktillfälle.

## **SKÖRDEMETODENS OCH LAGRINGENS BETYDELSE FÖR VITAMININNEHÅLLET I ENSILAGE OCH MJÖLK PÅ EKOLOGISKA MJÖLKGÅRDAR**

*Jessica Näslund,  
Tel: 018-30 06 62, E-post:  
a8jesnas@ulmo.stud.slu.se  
och Elisabet Nadeau,  
Tel: 0511-671 42, E-post:  
elisabet.nadeau@jvsk.slu.se,  
Institutionen för Jordbruks-  
vetenskap, Skara, SLU*

Användning av syntetiska vitaminer till idisslare inom ekologisk produktion förbjuds enligt EU-förordning nr 1804/1999 från den 24 augusti 2000. Naturligt förekommande vitaminer finns endast i begränsad omfattning på marknaden och kostnaden är upp till 40 gånger 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 D finns som D<sub>2</sub> i växter



och D<sub>3</sub> i animaliska produkter, brist kan leda till störningar i kalcium- och fosforomsättningen samt nedsatt immunförsvar (Weiss, 1998). Vitamin A finns som karotener i växter av vilka b-karoten dominerar. Brist på vitamin A kan försämra immunförsvaret och synen samt leda till reproduktionsstörningar. I naturen finns åtta provitaminer av vitamin E varav a-tocopherol har den högsta biologiska aktiviteten. Brist kan leda till försämrat immunförsvar, 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).

Syftet med projektet är att på sju ekologiska mjölkgårdar undersöka hur innehållet av b-karoten, D- och E-vitamin i grönmassa och ensilage påverkas av vallens botaniska sammansättning, förtorkningsgrad, lagringstyp (plansilo, tornsilo, rundbal), lagringstid och tillsatsmedel. Dessutom följs innehållet av b-karoten, A- och E-vitamin samt frekvensen lukt och smakfel i mjölk upp. Målsättningen är att utifrån resultaten kunna sortera ut de faktorer som har störst inverkan på vitamininnehållet i vallgrödan och att sedan kunna föreslå skörde- och lagringsmetoder som bäst bevarar grönmassans innehåll av b-karoten samt D- och E-vitamin.

Det pågående projektet började sommaren 2001 och beräknas vara avslutat i december 2002. Prover tas under första och andra skörd i stående gröda, strax innan slåtter och i sträng efter förtorkning, strax innan inkörning. Botanisk sammansättning och grödans utvecklingsstadium bestäms och väderleksförhållanden samt datum och tid för provtagning antecknas för varje fält. Under utfodringsperioden tas prover för vitaminanalys i början, mitten och i slutet av utfodringsperioden på både behandlat och obehandlat ensilage. Ensilaget analyseras även för näringsinnehåll och hygienisk kvalitet. Provtagning av mjölk sker i anslutning till när djuren utfodras med det ensilage som analyseras.

## **Referenser**

- Carlsson, J. 2000. Utredning åt Statens Jordbruksverk, Jönköping. Stencil 10 sidor.
- Krogh Jensen S. 2000. Mjölkkornas vitaminomsättning – när är det behov av extra tillskott? I svensk Mjölks Djurhälso- och Utfodringskonferens. s. 57-62. 22-24 augusti. Växjö.
- Weiss, W.P. 1998. Requirements of fat-soluble vitamins for dairy cows – a review. J. Dairy Sci. 81, 2493-2501.

# SMAKA PÅ MAT 21

## • Säkert • Etiskt • Uthålligt

Tre honnørsord för en hållbar produktion och konsumtion. Tre ord som inspirerar och utmanar oss forskare. 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. Vi vill kunna lyfta fram de bästa tänkbara förhållanden och utveckla system och metoder som gör livsmedelsproduktionen såväl ekologiskt som ekonomiskt uthållig. Ibland känner vi oss som pionjärer när vi tillsammans, över traditionella forskningsområden, formulerar gemensamma mål, stakar ut tänkbara färdvägar och lämpliga medel att ta oss dit.

MAT 21 - uthållig livsmedelsproduktion, är forskningsprogrammet som antagit denna utmaning. MAT 21 startade 1997. Den miljöstrategiska forskningsstiftelsen MISTRA finansierar programmet över en åttaårsperiod. 25 doktorander och omkring 75 forskare finns med. SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, är centrum för verksamheten men forskning sker också vid Lunds, Göteborgs, Umeå och Uppsala universitet. Vi har också kontakter med forskare i Colombia, Mexiko, USA och Europa.

Under konferensen kommer några Smakprov på MAT 21:s forskningsresultat att presenteras bl a:

- Aktörssamverkan för en hållbar livsmedelskedja
- Kvalitetsaspekter på uthålligt producerat kött
- Markvittringens betydelse för kaliumförsörjningen

I anslutning till vår posterutställning och på vår hemsida kan Du ta del av övriga forskningsresultat redovisade i form av Faktablad och Rapporter t ex

- Gröngödsel och stallgödsel - miljöhot eller tillgång i uthålligt lantbruk?
- Hönsbeteende kartläggs genetiskt - förbättrad djurhälsa önskvär avelsmål
- Ekologiska livsmedel - konsumenternas attityder, vanor och värderingar
- Beteendeanpassad svinhållning – för minskad stress och sjuklighet
- Mjök till kalvar på ekologiska gårdar – enkätstudie och försök med amkor

[www-mat21.slu.se](http://www-mat21.slu.se)

Välkommen att ta del av MAT 21. Låt Dig väl smaka!

*Mona Nordberg,*

*Tel: 018-67 30 82, E-post:*

*Mona.Nordberg@lmv.slu.se, Institutionen för livsmedelsvetenskap*

## Uthållighetsmål för MAT 21

Så här har vi i MAT 21 formulerat de mål som ska vägleda vår forskning och leda fram till mer uthålliga lösningar i livsmedelsproduktionen:

### Naturresursmål

- Fossil energi – utvecklas mot oberoende
- Kväve – optimerat utnyttjande av markens organiska kväveförråd
- Fosfor – minimerat uttag ur ändliga lager
- Tungmetaller – ingen anrikning i mark
- Markstruktur – ingen irreversibel markpackning
- Biologisk mångfald – bevara och förstärka
- Vatten – tillgångsanpassad användning av yt- och grundvatten

### Yttre miljömål

- Kväveutsläpp – ingen förorening av luft och vatten
- Fosforutsläpp – ingen övergödning av ytvatten
- Bekämpningsmedel – inga rester i mark eller vatten, utveckling mot oberoende
- Växthusgaser – utsläppen överstiger ej bindningen i marken
- Medicinrester – inga rester i mark och vatten

### Djuromsorg

- Djurens hälsa och naturliga beteende står i fokus
- Djurfoder – av en sådan kvalitet att djurens hälsa befrämjas
- Medicinering – djurhållningen utvecklas mot en minimal användning av mediciner

### Etik

- Produktionsmetoderna – accepteras av producenter och konsumenter

### Produktkvalitet

- Livsmedelsråvarorna – egenskaper som ger goda och nyttiga livsmedel utan hälsovådliga föroreningar

### Konsumenten

- Konsumenten – trygghet för livsmedlens kvalitet och säkerhet

### Bonden

- Bonden – nöjd med sin sociala situation och exponeras inte oskäligt för hälsovådliga ämnen eller skaderisker i sin yrkesutövning

### Ekonomi

- Lantbruksföretaget – ekonomisk avkastning som ger motivation för bonden att fortsätta och utveckla företaget Svenska jordbruksprodukter– långsiktigt konkurrenskraftiga

Lars Olrog, Tel: 0524-282 27, E-post: [Lars.Olrog@vgregion.se](mailto:Lars.Olrog@vgregion.se),  
Hushållningssällskapet i Göteborg  
och Bohuslän

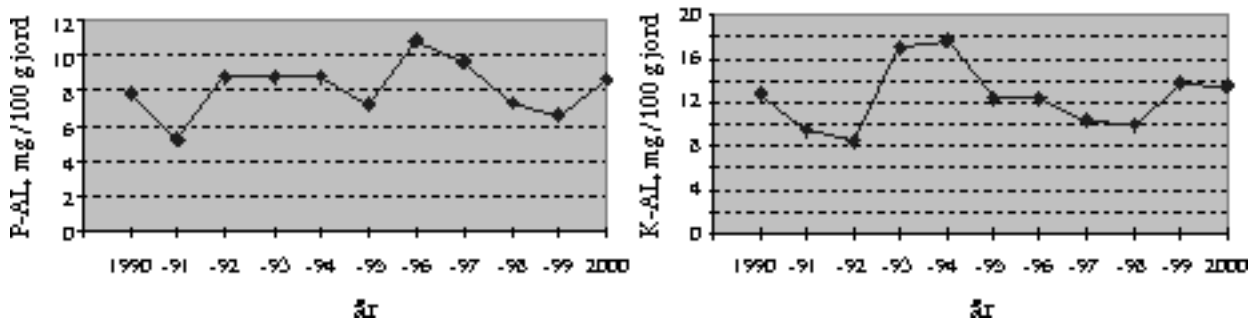
## TINGVALL

Tingvalls försöksgård som ligger i Bohuslän, drivs och ägs av Hushållningssällskapet i Göteborg och Bohuslän. 1990 lades gården om till ekologisk mjölkproduktion. Gården brukar ca 120 ha åker och har ett sextotal mjölkkor. En omfattande försöks- och dokumentationsverksamhet har sedan omläggningen bedrivits på gården. Mjölkkavkastningen är för närvarande 9 200 kg mjölk/ko och år.

### Pågående Projekt

Undersökningar pågår om hur ekologisk drift påverkar bl.a. jordarnas växtnäringsstatus, risk för kväveläckage, ogrästryck samt skördeprodukternas näringsinnehåll. Syftet är att testa hållbarheten i ekologisk mjölkproduktion. Växtnäringsbalanser på gårds- och fältnivå ge-

nomförs årligen. Exempel på växtnäringsförändringar (medeltal) för fyra provrutor (30 x 30 m) redovisas nedan.



## Genomförda Projekt

### Djurhållning

- Fullfoder till eko-kor
- Ströbädd till mjölkcor
- Amkor i kalvuppfödning
- Enbart grovfoder till mjölkcor

### Växtodling

- Humanurin som gödselmedel
- Fältförsök i vall, fodersäd, grönfoder m.fl..
- Odling av höstoljeväxter
- Livscykelanalys för ekologisk mjölkproduktion.

## Nya projekt

Utfodringsförsök med lokalt framtagen KRAV-godkänd rapskaka och linfrökaka genomförs under en tvåårsperiod i samarbete med SLU i Skara. Under samma period genomförs odlingsförsök med höstraps i samarbete med SLU i Skara och Naturbruksgymnasiet i Dingle.

## Publikationer från Tingvallprojekt

- Björklund, J. och Salomon, E. 1995. Växtnäringsflöden i ekologiskt lantbruk. Fakta Mark/Växter nr 6. SLU, Uppsala.
- Cederberg, C. 1998. Life Cycle Assessment of milk production – a comparison of conventional and organic farming. SIK-rapport nr 643. SIK; the Swedish Institute for food and biotechnology, Göteborg.
- Olrog, L. 2000. Resultat från växtodlingen på Tingvall. Provrutor 1990-2000. Hushållningssällskapet i Göteborg och Bohuslän.
- Sundås, S. och Olrog, L. 1997. Ekologisk mjölkproduktion på Tingvall. Hushållningssällskapet i Göteborg och Bohuslän.
- Olrog, L. 1998. Resurshållande system för cirkulation av växtnäring och mullämnen mellan samhälle och jordbruk. Hushållningssällskapet i Göteborg och Bohuslän.

Viktoria Olsson,  
Tel: 018-67 12 26, E-post:  
Viktoria.Olsson@lmv.slu.se,  
Institutionen för livsmedels-  
vetenskap, SLU

# EN JÄMFÖRELSE MELLAN ETT EKOLOGISKT OCH ETT KONVENTIONELLT UPPFÖD- NINGSSYSTEM FÖR GRISAR - HUR PÅVERKAS KÖTTETS TEKNOLOGISKA OCH SENSORISKA KVALITET?

Det finns ännu så länge relativt få studier av hur ekologiska produktionssystem påverkar grisköttets kvalitet. Däremot finns fler belägg för att de skillnader som föreligger mellan sådana system och mer konventionella, exempelvis i form av mer motion, förändrad foderstat, påverkan på djurens tillväxthastighet och stresskänslighet skulle kunna påverka köttets kvalitet. Det mest väldefinierade svenska systemet för produktion av ekologiskt griskött är den KRAV certifierade grisköttsproduktionen. Vi har i samarbete med andra institutioner på SLU och Uppsala Universitet (UU) undersökt om det finns några teknologiska och sensoriska kvalitetsskillnader mellan griskött från djur som fötts upp enligt KRAV:s regler och konventionella grisar.

## Material och metoder

Grisarna föddes upp på Bjertorps försöksstation och försöket bestod av två experimentled (ekologiskt eller konventionellt system). Varje led bestod av 40 grisar ([Lantras x Yorkshire] x Hampshire), med en jämn könsfördelning. De ekologiska grisarna kom från en KRAV-godkänd besättning och föddes upp och utfodrades enligt KRAV:s regler. De konventionella grisarna var förmedlingsgrisar från sex besättningar och de föddes upp inomhus och utfodrades med konventionellt foder. Grisarna skickades till slakt vid en levande vikt på 107 kg. Köttkvalitetsparametrar som registrerades i kotlettmuskeln (*M. Longissimus dorsi*) var; färg, pH, vattenhållande förmåga, skärmotstånd och kemisk sammansättning. Vid institutionen för hushållsvetenskap, UU, utfördes undersökningar av köttets sensoriska kvalitet, både med hjälp av en tränad sensorisk panel och med hjälp av en konsumentpanel bestående av 200 personer (Jonsäll et al., 2001).

## Resultat

Preliminära resultat visar att köttet från de ekologiska grisarna hade sämre vattenhållande egenskaper. Dessutom krävdes en större kraft för att skära köttet. Det ekologiskt producerade köttet hade en lägre intramuskulär fetthalt och en högre proteinhalt men vi kunde inte notera några skillnader vad gäller exempelvis pH, färg eller vattenhalt i jämförelse med det konventionellt producerade köttet.

Den sensoriska analysen utförd av en tränad smakpanel visade att köttet från de grisar som fötts upp enligt KRAV:s regler var mindre saftigt och upplevdes som mera "smuligt" än det från de konventionella grisarna. Man fann inte några skillnader för några andra sensoriska parametrar. En konsumenttest där 200 personer deltog visade dock att en vanlig konsument inte kan känna skillnad på griskött från de båda uppfödningssystemen (Jonsäll et al. 2001).

### **Slutsatser**

Ett ekologiskt uppfödningssystem kan medföra försämringar i köttets vattenhållande förmåga. Om man vill vidareförädla köttet är det särskilt viktigt att finna de bakomliggande orsakerna till detta och att åtgärda dem. Man kan dra slutsatsen att övriga kvalitetskillnader i det färska köttet inte är av någon avgörande betydelse eftersom en vanlig konsument inte kan känna skillnad på griskött från de båda uppfödningssystemen.

### **Referenser**

Jonsäll, A.; Johansson, L.; Lundström, K.; Andersson, K. H.; Nilsen, A. N.; Risvik, E. Effects of genotype and rearing system on sensory characteristics and preference of pork loin (*M. longissimus dorsi*). *Meat Science* 2001, In press.

## **RISK FÖR NITRATUTLAKNING I KLÖVERRIKA VALLAR**

Klöver är en viktig kvävekälla i ekologisk odling. Därför försöker man ofta få så mycket klöver i vallarna som möjligt. Detta innebär tyvärr en risk för kväveförluster till vattendrag genom utlakning av nitratkväve, vilket vi har sett i ett fältförsök i Umeå. Markvattnet från undertryckslysimetrar under olika ogödslade växtsamhällen har analyserats med avseende på nitrat och ammoniumkväve. Två växtsamhällen var rena klöverbestånd, två var rödklöver- och timotejblandningar, två var rena gräsbestånd, fem samhällen dominerades av gräs men med en viss andel klöver och andra örter, och ett samhälle dominerades av klöver och rölleka.

Mätningar utfördes under hösten 1998 och 1999 samt under hela växtsäsongen 2000 och 2001.

Nitrat förekom praktiskt taget inte i markvattnet från gräsdominerade samhällen, men halterna ökade exponentiellt med ökande klöverhalter. Klöverdominerade samhällen hade dock ganska måttliga nitrathalter utom under 2000. Detta år dog det mesta av klövern tidigt på våren. Följande sommar ökade först ammoniumhalterna i markvattnet, följt av höjda nitrathalter, som var högst och förblev höga längst

*Cecilia Palmborg,  
Tel: 090-786 94 25, E-post:  
Cecilia.Palmborg@njb.slu.se, In-  
stitutionen för Norrländsk  
Jordbruksvetenskap, Umeå,*

i de rena klöversamhällena.

Klövern hade såtts om under våren men de nya klöverbestånden tog tydligen inte upp tillräckligt med kväve för att kunna minska nitrathalterna i jorden. Eftersom sommaren var mycket regnig kan således mycket nitrat ha förlorats genom utlakning.

I de vallar där gräsandelen var 50 % eller högre kunde gräset ta hand om det frigjorda kvävet från den döda klövern. Rölleka tog inte upp kvävet lika effektivt som gräsen.

*Boel Pettersson,  
Tel: 019-611 91 60, E-post:  
boel.pettersson@hush.se, Ann-  
Charlotte Wallenhammar och  
Anna Svarén, Örebro läns Hus-  
hållningssällskap*

## **EKOLOGISK OLJEVÄXTODLING**

Örebro läns Hushållningssällskap har sedan 1997 följt upp ekologiska oljeväxtodlingar hos flertalet av EcoTrades kontraktodlare. Mellan 1999 och 2001 har Hushållningssällskapet drivit ett dokumentationsprojekt (finansierat av SJV) av den ekologiska oljeväxtodlingen i landet. Syftet är att förbättra odlingssäkerheten och skapa förutsättningar för produktion av ekologiskt rapsfrö. Med hjälp av enkätundersökningar och fältbesök har odlingar av raps och rybs, kontrakterade av EcoTrade och av lokala företag som pressar frö dokumenterats. En stor del av de dryga 600 kontrakterade hektaren (år 2001) har ingått i dokumentationen. Projektet har drivits i samarbete med rådgivare i de län där ekologisk oljeväxtodling bedrivs.

### **Genomförande**

Enkätundersökningen behandlar odlingsteknik och praktiska erfarenheter av ekologisk oljeväxtodling. Frågeställningar om odlingsplats, jordbearbetning, sådd, växtnäringförsörjning och ogräsåtgärder har behandlats. Vidare har frågor kring grödans utveckling från sådd till skörd, samt avkastning och kvalitet ställts. Odlingar har besökts i Skåne, Västra Götaland, Östergötland samt Mälardalen, med ett till tre besök per odling och år. Vid besök under hösten har beståndsetablering och spillrapsförekomst i höstspannmål efter årets oljeväxter studerats. Under våren har övervintring och ogrässlituation kontrollerats, vid sommarens besök har rapsbaggeskador samt eventuella övriga insektskador och sjukdomar inventerats.

### **Resultat**

#### *Odlingsteknik*

Enkätundersökningen och fältbesöken visade att både höst och vårformer av raps och rybs odlades. I huvudsak odlas höstoljeväxter, med ungefär lika stor andel rybs och raps. Gemensamt för odlingarna var att man i de flesta fall sådde oljeväxter efter en grön gödslingsvall. En stor andel odlare gödslar med någon form av stallgödsel eller annat

organiskt gödselmedel, motsvarande 20 - 70 kg N/ha efter grön-gödslingsvallar och 100 - 115 kg N/ha efter spannmål. Ogräsbekämpning i form av ogräsharvning och fördröjd sådd förekom i mindre omfattning. Avslagning av tistel förekom i en mindre del av odlingarna. Radhackning har tillämpats med gott resultat vid 48 cm radavstånd, då två till tre hackningar utfördes (1 - 2 gånger på hösten och 1 gång på våren).

#### *Skadegörare*

Rapsbaggeförekomsten var låg i de flesta odlingarna. Delar av Östergötland och Västergötland har under de två senaste åren drabbats av kraftiga rapsbaggeskador. I vår inventering har mellan 10 - 70% an-gripna skidor på huvudskottet påvisats. I många fall har grödan emel-lertid kompenserat väl och avkastningen har påverkats i mindre om-fattning. Den ojämna mognaden har dock orsakat problem vid trösk-ning. I viss omfattning förekommer snigelskador på de styvare jordarna efter klöverrika förfrukter. Noggrann nerbrukning av grön-gödslings-grödan, användning av tiltpackare samt att sträva efter ett så fint bruk som möjligt inför sådd, är viktiga åtgärder för att minimera risken för snigelskador.

#### *Avkastning*

Avkastningen varierar kraftigt. Höstraps har avkastat mellan 200 - 3 000 kg/ha, höstrybs 400 - 2 000 kg/ha och våroljevaxter 350 - 1 200 kg/ha. För att undvika spillraps i efterföljande gröda lämnas stubben orörd och bearbetning sker först när spillrapsen grott.

En stor andel av odlarna som svarat på enkäten har erfarenhet enbart från ett års odling av ekologiska oljevaxter. Hos dem som odlat flera år är en noggrann planering av växtnäringstillförsel viktig. Ett flertal av dessa köper t.ex. in kycklinggödsel och kiserit (magnesiumsulfat). Dessutom förekommer ett stort erfarenhetsutbyte mellan odlarna i områden där den ekologiska oljevæxtodlingen är på frammarsch, vil-ket syns tydligt i Västra Götaland.

### **Slutsats**

Vår bedömning är att ekologiska oljevaxter har en plats i växtföljden, men att förekomsten av rapsbaggar sannolikt blir större, nu när den konventionella odlingen av oljevaxter ökar.



Karin Sahlström, E-post:  
karin.sahlstrom@sjv.se

## FLORY GATES STIPENDIEFOND FRED MED JORDEN

Flory Gate, var ekologisk odlare i Berg, utanför Växjö redan på 40-talet. I mitten på 80-talet instiftade hon denna stipendiefond, av ett arv från en avlägsen släkting. I stadgarna står: "Stipendiefonden skall stimulera personer, i första hand kvinnor, som vårdar sig om modernäringen genom att yrkesmässigt driva jordbruk eller handelsträdgård enligt metoder som bygger på kunskap om och tillit till jordens förmåga att förse odlingen med nödvändiga växtnäringsämnen, där dess mikrobiologiska liv tillföres vad det behöver för en allsidig utveckling, samt att stödja forskning inom detta område".

Då fonden för några år sedan erhöll en donation, vars avkastning ska stödja ekologiskt lantbruk speciellt i Skåne, uppmuntrar vi särskilt ansökningar därifrån.

Den totala stipendiesumman är omkring 150 000 kr per år. Ansökningar om stipendium ska vara insänt senast den 15 januari till: Flory Gates stipendiefond Fred med Jorden, Marieberg, 342 34 Alvesta.

Läs mer om oss på vår hemsida: [www.fredmedjorden.se](http://www.fredmedjorden.se)

Ann-Christine Salomonsson, Tel:  
018 - 67 46 88, E-post: Ann-Christine.Salomonsson@sva.se,  
Statens Veterinärmedicinska Anstalt

## BRA EKOLOGISKT FODER FÖR FRISKA DJUR OCH SÄKRA LIVSMEDEL

Regeringen har satt upp mål för den ekologiska produktionen i Sverige. Bland annat att 20% av jordbruksarealen bör odlas ekologiskt år 2005. Vidare att 10% av antalet mjölkkor och slaktdjur av nöt och lamm bör finnas i ekologisk produktion till år 2005.

### Höga kvalitetskrav på ekologiskt foder

Förutom att ekologiska bönder är angelägna om god djuromsorg och en djurmiljö som möjliggör djurens naturliga beteende så krävs ett väl sammansatt och hygieniskt bra foder utan närvaro av toxiska ämnen, för en god djurhälsa. Ökade krav på lokalt producerade ekologiska fodermedel medför att mer inhemskt foder och kanske andra grödor kommer att användas i större utsträckning. Det ekologiska fodret får endast innehålla ett fåtal tillsatser jämfört med ett konventionellt foder.

EU-kommissionens vitbok om livsmedelssäkerhet betonar fodrets roll för ett säkert livsmedel. Fodret får inte bidra till att smittämnen som t.ex. BSE och salmonella eller toxiska ämnen som t.ex. dioxiner eller svamptoxiner överförs till livsmedel via fodret som djuren äter.

Detta sammantaget gör att kraven på ett ekologiskt foder är höga.

### **Kretsloppsgödsling kan medföra smittrisker**

Lättlösliga gödselmedel får inte användas vid ekologisk produktion utan markens bördighet ska upprätthållas på annat sätt bl.a. genom nedmyllning av organiskt material. Nyligen har det blivit tillåtet att använda biogasrötresten som gödselmedel vid ekologisk produktion. Det rekommenderas i dag att inte lägga biogasrötresten på vall, med hänsyn till risken för smittspridning. Behovet är emellertid stort att få tillgång till vallarealen för att sprida organiska gödselmedel och därför är det viktigt att få ett bättre underlag för kontrollera att inte smitta överförs till vallfodret.

### **SVA:s forsknings- och utvecklingsarbete om foder**

SVA:s avdelning för foder har nyligen påbörjat en större satsning på forsknings- och utvecklingsarbete av foderanalytiska metoder, samt om förekomst av smittor, främmande ämnen och näringsammansättning i foder. Flera av projekten har anknytning till problem som kan uppstå eller behöver studeras hos ekologiskt foder.

### **Aktuella FoU-projekt**

- Hygien och smittskydd i kretslopp och vallfoder vid nyttjande av organiska restprodukter som gödselmedel.
- Toxikologisk karaktärisering av djurfoder med hjälp av *in-vitro*-teknik.
- Påvisande av Salmonella i foderprover med PCR-metodik.
- Metoder för offentlig kontroll av olaglig användning av koccidiostatika och antibiotika i foder.
- Produktion av referensmaterial med avseende på näringsinnehåll i nöt- och slaktsvinsfoder.

Rakel Sjölund, Tel: 0500-43 64 39,  
E-post: Rakel.Sjolund@rfs.slu.se,  
doktorand SLU Rånna



# EKOLOGISK JORDGUBBS- ODLING – ETT NYSTARTAT DOKTORANDPROJEKT PÅ RÅNNA

I mars år 2001 startade ett doktorandprojekt i ekologisk jordgubbsproduktion på Rånna försöksstation. Syftet med projektet är att studera och utveckla ekologiska odlingssystem för jordgubbar. I dagsläget står den ekologiska produktionen inte för mer än ett par procent av den totala odlade arealen av jordgubbar.

Projektet pågår i fyra år och finansieras av SLU.

## **Första resultaten klara hösten 2002**

Projektet består av tre huvuddelar. Den första delen rör etablering och avslutas hösten år 2002. Här jämförs hur jordgubbsplantorna etablerar sig vid marktäckning med plast eller grönmassa och grundgödning med färsk eller torkad kycklinggödsel (Binadan).

## **Växtnäring under kulturtiden**

Den andra projektdelen handlar om tillförsel av växtnäring under kulturtiden. Här jämförs en obehandlad kontroll med nöt-urin, torkad kycklinggödsel (Binadan) och BioVinass som är en restprodukt från jästtillverkning. Här jämförs också täckning i raderna med plast eller grönmassa. Parallellt med odlingsförsöket görs ett mindre försök där samma behandlingar upprepas men där inga jordgubbar planterats. Detta för att mer noggrant kunna följa hur kvävet i de olika produkterna mineraliseras och förflyttar sig i marken.

## **Svåra skadegörare**

I den tredje delen har tre viktiga skadegörare valts ut; jordgubbsvivel, jordgubbskvalster och trips. Mot jordgubbsvivel används både vävtäckning och pyretrum men här finns utrymme för ytterligare idéer. Jordgubbskvalster och trips bekämpas med rovkvalstret *Amblyseius*.

## **Fler försök planerade**

I del ett och två av projektet valdes 'Honeoye' som försökssort och i del tre används både 'Honeoye' och 'Cavendish'. Dessa planterades i mitten av augusti 2001. Till våren 2002 planeras ytterligare ett försök där jordgubbskvalstrets spridningsmönster i olika sorter ska studeras.

Vill du veta mer så kontakta gärna Rakel!

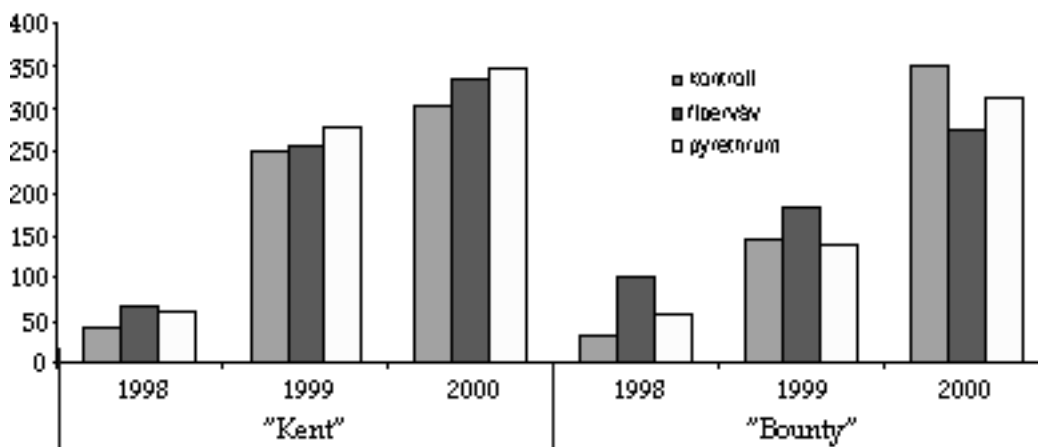
# EKOLOGISK ODLING AV JORDGUBBAR – PROJEKT- VERKSAMHET VID SLU RÅNNA

Birgitta Svensson,  
Tel: 0500-43 64 39, E-post:  
Birgitta.Svensson@rfs.slu.se, för-  
söksledare SLU Rånna

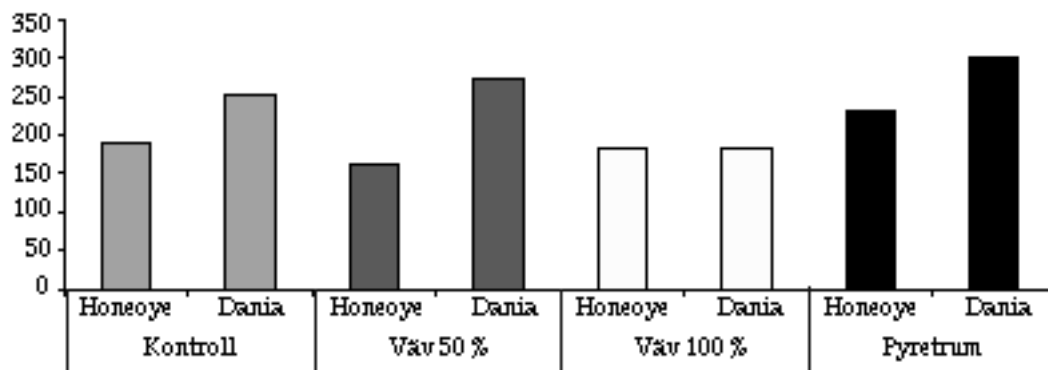
## Finansiering: Jordbruksverket, SLU

- 1995 - 96 Sortförsök, 12 aktuella jordgubbssorter
- 1996 - 97 Demo-odling; plast, växtnäring
- 1998 - 00 Marktäckning/gödsling och insektskontroll – jordgubbsvivel
- 2000 - 02 Insektskontroll – jordgubbsvivel
- 2001 - 04 Växtskydd – växtnäring, doktorandprojekt

Avkastning av klass 1-bär, olika insektsbehandling, Rånna 1998 - 2000



Avkastning av klass 1-bär, olika insektsbehandling, Rånna 2001



Mer resultat finns på: <http://www.rfs.slu.se/>

Ibrahim Tahir,  
Tel: (+46) 414 709 86, E-post:  
ibrahim.tahir@slu.hvf.se, SLU,  
Avdelningen för fruktproduktion,  
Kivik

# UPPVÄRMNING OCH KONROLLERAD ATMOSFÄR ELIMINERAR ANGREPPEN AV GLOESPORIUM HOS ÄPPLE UNDER LAGRING

Flera av de kemikalier som används för att förhindra angrepp av svampsjukdomar kommer att förbjudas i Sverige inom de närmaste åren. Det är dessutom inte möjligt att använda kemiska bekämpningsmedel i ekologisk produktion. Dessa kemikalier måste då ersättas med icke kemiska metoder som minskar svampangreppen och bevarar frukt-kvaliteten. För att förverkliga målet, har vi provat en kombination av uppvärmning och lagring i kontrollerad atmosfär ( CA ).

Resultaten visade att andelen ruttna Aroma äpplen minskade från 86,7 % i kontrollerat till 13,3 % vid värmebehandling 30 °C/ 48 timmar. Uppvärmad frukt var 25 % fastare och ca 20 % sötare. Att lagra frukter i CA minskade svampangrepp med 33 %. Uppvärmade frukter som lagrades i CA visade mer motstånd mot svampskador än uppvärmd frukt som lagrades i normal atmosfär (NA). Andelen ruttna Amorosa äpplen minskade från 73,3 % i kontrollerat till 13,3 % vid värmebehandling 40 °C/ 24 timmar. Uppvärmad frukt var 15 % sötare. Att lagra frukt i CA minskade svampangrepp med 33 %. Uppvärmad frukt som lagrades i CA visade mer motstånd ( minst dubbelt så mycket) mot svampskador än uppvärmd frukt som lagrades i NA.

De genomförda behandlingarna med värme har haft god men varierande effekt på minskningen av angreppen av lagerrötter hos de undersökta sorterna. Kvaliteten har dessutom förbättrats genom behandlingarna. Detta gäller såväl fruktköttets fasthet som sockerinnehållet i frukten.

Vi vet mycket lite om vad som är orsaken till att behandlingarna har effekt. Effekten av uppvärmningen av äpplena kan bero på förändringar i enzymsystemen. Det kan också bero på förändringar i vaxskiktet. Det är möjligt att detta smälter av värmen och fyller igen lenticellerna (klyvöppningarna) på skalets yta. Lenticellerna är inkörsportar för de svampar som orsakar lagerrötter. Dessutom, visade undersökningsresultat att många faktorer kan påverka uppvärmningseffekten: sort, skördetidpunkten och lagringsmetod.

# **ODLINGSSYSTEMET OCH LANDSKAPET PÅVERKAR DE NATURLIGA FIENDERNAS INVERKAN PÅ HAVREBLADLÖSS**

Örjan Östman, Tel: 018-67 22 57  
E-post: orjan.ostman@evp.slu.se,  
Institutionen för ekologi och växt-  
produktionslära, SLU

Vi jämförde de naturliga fiendernas effekt på havrebladlössens (*Rhopalosiphum padi* (L.)) populationsutveckling på konventionella och ekologiskt odlade (KRAV) gårdar. Genom att para ihop med liknande landskapsutformning men med olika odlingsystem, kunde vi skilja på effekten av odlingsystem och landskapsutformning på de naturliga fiendernas roll för tätheten av havrebladlöss.

Naturliga fiender hade en större effekt på etableringen av havrebladlöss på KRAV- gårdar än på konventionella gårdar. Oberoende av odlingsystem, var etableringen av havrebladlöss lägre i landskap med mycket kantzoner och mycket vall.

Efter etableringsfasen var det ingen skillnad i effekt mellan de två odlingsystemen på hur mycket de marklevande fiendernas påverkade havrebladlössens populationstillväxt. De marklevande fiendernas effekt på bladlössens populationstillväxt var däremot större i landskap där den odlade marken var sammanhängande.

Karin Höök, Karin Ullvén<sup>1</sup> och  
Jessica Alm<sup>2</sup>, Centrum för uthålligt  
lantbruk, SLU, Uppsala,

<sup>1</sup>E-post: Karin.Ullven@cul.slu.se,

<sup>2</sup>E-post: Jessica.Alm@cul.slu.se

## CENTRUM FÖR UTHÅLLIGT LANTBRUK – CUL

Centrum för uthålligt lantbruk – CUL – är ett samarbetsforum vid SLU för forskare och andra med intresse för ekologiskt lantbruk och lantbrukets uthållighetsfrågor. CUL arbetar med utveckling av tvärvetenskapliga metoder och samplanering av insatser för:

- forskning
- utvecklingsarbete
- utbildning
- informationsspridning



Karin Ullvén,  
Centrum för uthålligt lantbruk,  
SLU, Uppsala, E-post:  
Karin.Ullven@cul.slu.se

## HAR DU UPPTÄCKT "FORSKNINGSNYTT"?

"Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden" produceras i ett samarbete mellan tio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i ekologiskt lantbruk till forskare, rådgivare, lärare och lantbrukare. "Forskningsnytt" vänder sig dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för det ekologiska lantbruket.

Artiklarna är skrivna på de nordiska språken samt någon enstaka gång på engelska.

Forskningsnytt utkommer med åtta nummer per år. Vissa nummer utkommer som temanummer.

*Välkommen att hämta ett gratis provnummer vid Forskningsnytt's poster!*

