

ENERGIANVÄNDNING OCH PRODUKTION I EKOLOGISK ODLING

- **Användningen av fossil energi i jordbruket har lett till att skördarna ökat och arealbehovet minskat.**
- **Den "överskottsareal" som uppstått kan användas för energiodling. Den globala energivinsten är emellertid ingen eller liten. Det intensiva jordbruket kräver nämligen större arealer på andra kontinenter, främst för odling av kraftfoderingsredienser.**
- **Ekologiskt jordbruk innebär ett bättre utnyttjande av solenergin eftersom odlingen sker på en större solfångande yta och med mindre insatsmedel med ursprung i fossil energi.**
- **Ekologiskt jordbruk är energieffektivt och kan mycket väl klara de förväntningar vi måste ställa på jordbruket i framtiden i ett samhälle där fossilenergi kommer att vara en stor bristvara.**

Ännu för femtio år sedan drevs svenskt jordbruk nästan enbart med hjälp av solenergi. Dragdjur och människor som arbetade på gårdarna fick sitt "bränsle" av den mat som producerades. Sedan dess har mycket hänt. Produktionen av mat har industrialiserats och effektiviserats på samma sätt som all annan produktion i det moderna samhället. Förbrukningen av fossil energi har möjliggjort kraftigt ökade skördar vilket lett till att vi kan försörja oss på en mindre åkerareal än tidigare. Utnyttjandet av solenergin har samtidigt minskat eftersom utnyttjandet står i proportion till den areal som fångar upp stolstrålarna. Det vi i dagligt tal kallar "överskottsareal" är en direkt effekt av att vi lärt oss byta ut förnyelsebar energi mot icke förnyelsebar.

Direkt och indirekt energiförbrukning

När man talar om jordbrukets energianvändning skiljer man ofta på direkt och indirekt hjälpenergi. Med direkt energi menas diesel och el som används för odling, torkning, mjölkning o s v på gården. Med indirekt energi menas energiåtgången för alla de varor och tjänster som köps in till jordbruket. Det kan vara vanliga insatsmedel som handelsgödsel och bekämpningsmedel men även service och rådgivning.

När det gäller användningen av direkt hjälpenergi är ekologiskt och konventionellt lantbruk relativt likvärdiga. Det går åt ungefär lika mycket el och drivmedel för att driva en ekologisk som en konventionell gård. När det gäller den indirekta ener-

gianvändningen är skillnaderna ofta stora. I konventionell odling går det varje år åt stora mängder handelsgödsel som framställs, förpackas och transporteras med hjälp av fossil energi. Bakom utvecklingen och användningen av bekämpningsmedel ligger också icke förnyelsebara energiformer. Inom djurhållningen är det likadant. En förutsättning för den höga avkastningen hos våra mjölkkor, grisar och höns är att djuren har tillgång till protein av hög kvalitet. Rapsmjöl soja- och majsprotein från minst 300 000 hektar åkermark på andra kontinenter måste importeras för att upprätthålla effektiviteten i produktionen.

Av resurs- och miljöskäl har ekologiska lantbrukare valt att avstå från handelsgödsel och bekämpningsmedel. Kvävefixeringen sker med hjälp av solenergi genom odling av vallbaljväxter, här behövs varken förpackningar eller transporter. Ogräs och angrepp av skadegörare hålls tillbaka först och främst genom en rad förebyggande åtgärder. För att optimera cirkulationen av växtnäring och minimera behovet av inköpt foder är djurhållningen kopplad till den foderproducerande arealen. Möjligheten att köpa in konventionellt foder minskar hela tiden. För närvarande får den uppgå till högst 5% av foderintaget.

Energi av olika kvalitet

När man diskuterar lantbrukets energianvändning och energiproduktion är det också viktigt att vara medveten om att olika energiformer har olika kvalitet eller användbarhet. Sveriges lantbruk använder årligen ca 19 TWh energi (direkt och indirekt) för att producera mat motsvarande 20 TWh. Men att jämföra det som används med det som produceras är egentligen helt ointressant. Den direkta och indirekta energianvändningen inom jordbruket består huvudsakligen av el och fossil energi. Det är energiformer med hög användbarhet som vi i ett långt perspektiv kommer att ha mycket ont om och därför måste använda mycket sparsamt. Den energi som jordbruket producerar håller däremot ofta en lägre kvalitet. Vi kan inte köra traktorn på havre, eller använda potatisen till att tillverka handelsgödsel och bekämpningsmedel. Rapsolja kan visserligen efter förestring driva traktorer och vallen kan jäsas till biogas som i sin tur kan omvandlas till el. Men att omvandla dessa grödor

till energiformer med hög användbarhet kräver också energi. Om den energin tas från den ursprungliga råvaran, vilket är det mest rimliga, blir det inte mycket kvar att köra traktor på.

Ekologiskt lantbruk är energieffektivt

Ekologiskt lantbruk är mer effektivt än konventionellt ur energisynpunkt. De flesta studier som gjorts visar att det går åt mer solenergi men mindre fossil energi för att producera samma mängd mat i ekologiska odlingssystem än i konventionella.

Ändå hävdas ofta att ekologiskt lantbruk inte är lika effektivt som konventionellt. Vad som då avses är att de lägre skördarna i ekologiska system inte ger utrymme för någon odling av biobränslen efter att vårt livsmedelsbehov är tillgodosett. Det man i dessa energiberäkningar valt att utesluta är det som brukar kallas "skuggareal". Skuggarealen är den areal som svenskt jordbruk använder för foderodling på andra kontinenter. Den svenska "överskottsarealen" i konventionellt jordbruk är ju bara en följd av indirekt hjälpenergi och importerat foder som höjt produktionen.

För att illustrera ovanstående resonemang beskrivs här resultatet av en dansk jämförelse över energiproduktionen i konventionell och ekologisk mjölkproduktion. Resonemanget visar också hur resultatet kan tolkas både till för- och nackdel för ekologiska produktionsformer alldeles beroende på hur man väljer att använda energibegreppet.

Vid Danska institutet för husdjursvetenskap gjordes under 1993 en jämförelse mellan energiproduktionen i ekologiskt och konventionellt jordbruk. 30 mjölkgårdar varav knappt hälften ekologiska ingick i undersökningen. Resultatet visar att odlingen av de ekologiska grödorna genomgående krävde mindre fossil energi än de konventionella. Trots att skördarna var lägre i de ekologiska systemen var energiproduktionen högre. Den högre avkastningen (räknat i MJ) på de konventionella gårdarna räckte nämligen inte för att kompensera för den högre energiförbrukningen. I vallodlingen var skillnaderna mycket stora. Den totala energiåtgången i vallodlingen var 2-4 gånger större på de konventionella gårdarna men skördarna bara 15 % högre.

ENERGIPRODUKTION OCH FÖRBRUKNING PÅ TVÅ GÅRDAR

Tabellen nedan beskriver avkastning och energiåtgång på två tänkta gårdar, en konventionell och en ekologisk. Resultat och värden är hämtade från den danska undersökningen som refereras ovan. Den ekologiska gården på 100 ha och 106 kor producerar 737 ton mjölk. Den konventionella gården omfattar bara 67 hektar och 101 kor men producerar lika mycket mjölk som den ekologiska.

Det går åt nästan dubbelt så mycket energi (direkt + indirekt) för att producera samma mängd mjölk på den konventionella gården som på den ekologiska. Men den konventionella gården behöver 33 hektar mindre för sin mjölkproduktion.

För att kompensera för den höga energianvändningen på den konventionella gården kan man nu välja att odla energiskog på den areal som inte behövs för mjölkproduktion. (Energiskog är den energigröda som har högst avkastning.) Energiskogen beräknas ge en skörd på 165 000 MJ/ha netto, d v s efter det att energiåtgång för odling, skörd, insatsmedel etc dragits ifrån. Hela den konventionella "överskottsarealen" på 33 ha kan då generera närmare 5,5 miljoner MJ energi i form av

snabbväxande salix. Energinettet på den konventionella gården blir då positivt (+2,9 miljoner MJ) men negativt (-1,6 miljoner MJ) på den ekologiska. Det är i det här sammanhanget det är intressant att granska kvaliteten hos olika former av energi.

De energiformer som man använt i produktionen (främst el och diesel) kan inte jämföras med energikvaliteten i ved. Innan man gör någon jämförelse bör därför energiinnehållet i energiskogen omvandlas till energi av samma höga kvalitet som den som använts för produktionen. Man kan då grovt räkna med att energinet från energiskogen räcker till ca 0,9 miljoner MJ i form av el eller till ca 0,7 miljoner MJ i form av etanol. I båda processerna bildas dessutom en hel del värme, men eftersom detta är energi av låg kvalitet är det ganska ointressant i sammanhanget. Jämför vi nu den energi som kan produceras på den konventionella gården med den som sparas på den ekologiska har skillnaderna minskat kraftigt.

I stället för att göra en direkt jämförelse över energianvändning och energiproduktion kan vi välja att beräkna den areal som i själva verket gått åt för att

TABELL 1. En jämförelse över energiproduktionen på en tänkt konventionell och ekologisk gård

	Ekologisk gård 100 ha 106 kor	Konventionell gård 67 ha 101 kor
Mjölkproduktion/ko	6 950 kg	7 300 kg
Mjölkproduktion/ha	7 367 kg	10 950 kg
Fossil energi hela kedjan /ha	-16 207 MJ	-35 056 MJ
Fossil energi hela kedjan, hela gården	-1 620 700 MJ	-2 348 700 MJ
Energiskog (netto) 160 000 MJ x 33 ha		+5 280 000 MJ
Totalt	- 1 620 700 MJ	+2 931 300 MJ
Eller:		
Fossil energi hela kedjan, hela gården	-1 620 700 MJ	-2 348 700 MJ
Energiskog i form av el. Totalt:	- 1 620 700 MJ	+ 900 000 MJ + värme
Eller:		
Fossil energi hela kedjan, hela gården	-1 620 700 MJ	-2 348 700 MJ
Energiskog i form av etanol. Totalt:	- 1 620 700 MJ	+ 700 000 MJ + värme

Tabellen beskriver avkastning och energiåtgång på två tänkta gårdar med mjölkproduktion, en konventionell och en ekologisk. Värden på djurtäthet, avkastning och energiåtgång (både direkt och indirekt) för produktion har tagits från en undersökning som gjorts i Danmark (Jordbruksministeriet, institutet för husdjursvetenskap). Den ekologiska gården behöver fler kor och större åkerareal för att producera samma mängd mjölk som den konventionella, men kräver å andra sidan endast hälften så mycket fossil energi. Den högre energiförbrukningen på den konventionella gården kan dock kompenseras genom att man odlar energiskog på de 33 ha som inte behövs för mjölkproduktionen. Energinettet på den konventionella gården blir då positivt (+2,9 miljoner MJ) men negativt (-1,6 miljoner MJ) på den ekologiska. Om däremot energiinnehållet i energiskogen ska omvandlas till energi av samma höga kvalitet som den som använts för produktionen blir skillnaderna mellan ekologiskt och konventionellt betydligt mindre. Energinettet från energiskogen räcker till ca 0,9 miljoner MJ i form av el eller till ca 0,7 miljoner MJ i form av etanol.

producera mjölken på den konventionella gården. Majsgluten, sojamjöl, rapsmjöl och betmassa utgör idag betydande ingredienser i en konventionell foderstat. Om vi utgår från att de 101 korna var och en utfodras med 1 000 kg kraftfoder med normal sammansättning motsvarar det en areal på mellan 40 och 50 hektar utöver gårdens egen areal på 67 hektar. Slår vi ihop den areal som behövs för att odla det foder som köps in med gårdens egen areal blir storleken på den konventionella gården 112 hektar (67+45). På den ekologiska gården kan kornas intag av kraftfoder på sin höjd motsvara en tredjedel av detta, eller ca 15 hektar. Arealen på den ekologiska gården blir då, om vi räknar på samma sätt 115 hektar. Om vi beaktar den skuggareal som krävs inom effektiv konventionell djurhållning är det alltså tveksamt om det överhuvudtaget finns någon "överskottsareal" att använda för biobränsleproduktion.

Detta betyder också att konventionellt jordbruk är mycket sårbart. Utan möjlighet att använda insatsmedel som kräver stora mängder fossil energi för tillverkning och transport dalar effektiviteten mycket snabbt.

Ett soldrivet jordbruk

Ekologiskt lantbruk kan mycket väl klara av de förväntningar vi måste ställa på jordbruket i fram-

tiden. Ett hållbart samhälle måste vara helt oberoende av fossil energi. Och den förnyelsebara energi av hög kvalitet som kan produceras måste utnyttjas både sparsamt och där den inte kan ersättas på annat sätt. Hit hör knappast jordbruket eftersom det går bra att odla både mat och biobränslen med solen som enda energikälla. Ett hållbart samhälle omfattar dessutom begrepp som djuretik och rättvis resursfördelning. En animalieproduktion som bygger på importerat foder som lika väl kan användas som livsmedel hör knappast hemma i ett sådant samhälle.

I ekologiska produktionssystem är det möjligt att utnyttja energin effektivt och samtidigt uppfylla andra krav som måste ställas på ett långsiktigt bärkraftigt jordbruk. Flödande solenergi används för att fixera kväve. Växtnäringsämnenas kretslopp är korta och därför lättare att kontrollera vilket leder till mindre förluster. Ekologiska odlingssystem syftar till att skapa mångfald på varje gård och varje skifte eftersom mångfalden bidrar till att förebygga mot ogräskonkurrens och angrepp av skadegörare. Här behövs inga bekämpningsmedel och inga särskilt avsatta "naturreservat" för att uppfylla jordbrukets miljömål. Hela den svenska åkerarealen – sammantaget en mycket stor solfångande yta – kan utnyttjas för produktion utan att några av jordbrukets och odlingslandskapets värden går förlorade.

REFERENSER

Arnäs, Blinge, m.fl. 1997. *Livscykelanalys av drivmedel*. Sammandrag av meddelande 95. Chalmers Tekniska högskola, inst. för transportteknik.

Bättre klimat, miljö och hälsa med alternativa drivmedel. SOU 1996:184.

Det framtida jordbruket. Slutrapport från systemstudien för ett miljöanpassat och uthålligt jordbruk. Naturvårdsverket, rapport 4775.

Kristensen, Erik Steen (red) 1995. *Økologisk landbrug med udgangspunkt i kvaegbedriften*.

Lantbrukets energibalans – Energiflöden i jord- och skogsbruk. Kungliga Skogs- och lantbruksakademiens tidskrift, nr 6, 1995.

Refsgaard o Halberg 1996. *Energy utilization in crop production on organic and conventional livestock farms*. Agricultural University of Norway resp. Danish institute of Animal Science.

PRODUCERAD AV EKOLOGISKA LANTBRUKARNA I SVERIGE

Fler exemplar kan beställas kostnadsfritt per telefon 018-10 10 06 eller fax 018-10 10 66

Text: Lotten Westberg

Ekologiska Lantbrukarna i Sverige är de ekologiska böndernas fackorganisation.

Förbundet arbetar för en ekologisk inriktning på jordbrukspolitik, forskning och utbildning.

Andra uppgifter är att påverka regler och kontroll av ekologiskt lantbruk och att hålla den ideologiska debatten levande. Ekologiska Lantbrukarna ger ut tidskriften **Ekologiskt lantbruk**.

Lokal verksamhet finns i nästan alla län.

För ytterligare information kontakta: Ekologiska Lantbrukarna i Sverige,
Sågargatan 10A, 753 18 Uppsala, tel 018-10 10 06