

Johan Wahlander är agronom och verksam vid Bioenergienheten på Jordbruksverket. Han har sedan 1999 arbetat med frågor om jordbrukets klimatpåverkan. För närvarande leder han ett projekt som ska resultera i ett förslag till handlingsprogram för att minska jordbrukets klimatpåverkan.

Niels Andresen är agronomie doktor verksam vid Växtodlingsenheten på Jordbruksverket, och arbetar främst med frågor kring ekologisk djurhållning.

Ann-Marie Dock Gustavsson är agronomie doktor verksam vid Växtodlingsenheten på Jordbruksverket. Hon arbetar främst med ekologisk växtodling.

Lästips

- *Minska jordbrukets klimatpåverkan.* En rapport från Jordbruksverket, Nummer 2008:11.

Ekologiskt jordbruk ger mera koldioxid i atmosfären

Ju mera kol i marken, desto mindre koldioxid i atmosfären. Modernt jordbruk ger högre skördar än ekologiskt, och leder därför till att mera kol binds i marken. Om all spannmålsodling i Sverige skulle läggas om till ekologisk produktion så skulle den minskade fastläggningen av kol i marken motsvara koldioxidutsläppen från 675 000 personbilar varje år. Det har Olof Andrén och Holger Kirchmann räknat ut. De anser att stat och kommun måste fatta sina beslut på vetenskaplig grund, och inte gynna ekologisk produktion trots att odlingsformen är sämre för klimatet.



Olof Andrén, Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet.



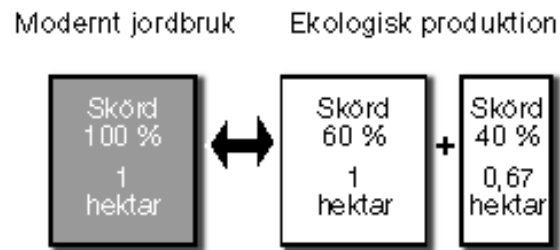
Holger Kirchmann, Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet.

E kologisk odling innebär att man inte använder ”syntetiska bekämpningsmedel eller lättlöslig handelsgödsel”. Odlingsformen uppfattas ofta som en garant för miljövänlighet, inklusive hög grad av kolfastläggning i marken och liten negativ klimatpåverkan. Hur det egentligen förhåller sig med den saken ska vi reda ut i det här avsnittet. Modernt jordbruk bedrivs utan de begränsningar som gäller för ekologisk odling. I jämförelser med ekologiskt jordbruk kallas det ofta för ”konventionellt”, trots att det omfattar alla möjliga lösningar – från högproduktivt och högteknologiskt till extensivt med ett minimum av insatsmedel.

Modernt jordbruk definieras inte av vissa förbud vars motivering varierar mellan åren, utan karakteriseras av praktiska lösningar på frågor som: Hur försörjer vi oss själva och jordens befolkning med mat samtidigt som vi bevarar och förbättrar miljön? Inställningen är odogmatisk; nya åtgärder prövas och utfallet avgör om de rekommenderas. Man kan ändra sig, och i ljuset av nya rön eller en ny situation (exempelvis höjda livsmedelspriser eller nya miljöalarm) kan tidigare icke rekommenderade åtgärder lyftas fram eller hittills rekommenderade åtgärder (som kvicksilverbetning) till och med förbjudas.

Världen har inte råd med ekologisk odling

Enligt svensk officiell jordbruksstatistik är produktiviteten (skörden per hektar) för stråsäd i ekologisk odling ungefär hälften av den i modernt jordbruk. Alltså måste mer areal tas i bruk för jordbruk om man ska bibehålla produktionen. Figur 1 visar att om den genomsnittliga skörden inom ekologisk produktion är 60 procent av den i modernt jordbruk så krävs det 67 procent mer mark (1,67 gånger 60 procent är 100 procent) för att producera lika mycket mat via ekologiska metoder. Denna areal finns inte tillgå ens i Sverige, och än mindre i ett globalt perspektiv. Eftersom det på förhand är bestämt att två viktiga odlingsåtgärder är förbjudna inom ekologisk odling så kan inte stråsäden producera ens i närheten av sin potential.



Figur 1. Det krävs betydligt större odlingsareal för att producera samma mängd mat med ekologisk odling jämfört med modernt jordbruk.

Växtnäringsförlusterna per kilo skörd är högre i ekologisk än i modern odling redan under de första åren efter en omläggning, och om den ekologiska odlingen bedrivs under lång tid kommer marken att utarmas och det kommer att uppstå kraftiga obalanser i växtnäringsstatus. Ogräsförekomsten kommer med all sannolikhet att öka kraftigt från år till år. Systemet är helt enkelt inte hållbart, även om man under en viss tid efter omställning till ekologisk odling kan leva på det närings- och humuskapital som tidigare byggts upp med modern odlingsteknik. Kvävebrist har identifierats som en av de viktigaste orsakerna till låga skördar av många grödor inom ekologisk odling.

Vi som har skrivit det här avsnittet är mycket skeptiska till ekologisk odling. Vi anser att världen inte har råd att bedriva ett ineffektivt och därmed mindre miljövänligt jordbruk. Modernt jordbruk har haft och har vissa problem med utlakning av näringsämnen, bekämpningsmedelsrester i gröda, mark och vatten, med mera. Men att därför inte använda handelsgödsel och syntetiska bekämpningsmedel är ungefär lika intelligent som att förbjuda livsmedelsförsäljning på grund av att vissa människor är feta.

Fotosyntes och kolfastläggning i marken

Fotosyntesen som sker i alla växter är basen för all produktion av biomassa, inklusive jordbruksproduk-

tion. Växten tar upp koldioxid och vatten och bildar syre och kolhydrater (socker, cellulosa och stärkelse) med hjälp av solenergi. Genom fotosyntesen minskar alltså koldioxidhalten i atmosfären. Globalt är det årliga nettoflödet av koldioxid från luften till vegetationen till marken och åter till luften enormt stort – trots allt motsvarar tillskottet av koldioxid från människans förbränning av fossila bränslen bara 10 procent av det naturliga utflödet från marken. En frisk gröda av rätt sort med god tillgång till växtnäring och vatten ger det högsta upptaget av koldioxid per hektar och därigenom lägre halter i luften.

Den del av växten som inte tas bort från fältet bryts så småningom ner av markens organismer och blir åter koldioxid. Inflödet av kol till marken sker via skörderester och rötter. Ju högre produktion av biomassa, desto större koltillförsel till marken. Det betyder helt enkelt att ekologiskt jordbruk som ger lägre skördar också tillför mindre kol till marken.

Kolfastläggning går ut på att man försöker öka mängden kol i marken för att på så vis minska koldioxidhalten i atmosfären. Ju mera kol i marken, desto mindre koldioxid i atmosfären. Både förna och humus i marken innehåller ungefär hälften kol, men förnan som består av nyligen dött växtmaterial bryts snabbare ner till koldioxid av markens organismer

än äldre humus. Tyvärr omvandlas bara ungefär 10 procent av förnan till humus – resten avgår som koldioxid under de första åren. Alltså är ökad tillförsel av färska växtrester inte särskilt effektivt i det korta perspektivet, utan vid kolfastläggning vill man helst öka det mer resistenta materialet, såsom humus eller till och med svart kol.

Svart kol kan vara sot eller träkolsfragment från ofullständig förbränning i skogsbränder eller gräsbränder, och detta kol är givetvis mycket resistent mot nedbrytning. Tillförsel av svart kol är alltså ett effektivt sätt att långsiktigt öka mängden kol i marken. Men på minuskontot finns svårigheten att ångra sig när man väl har tillfört svart kol. Dessutom kan ju det energitäta träkolet brännas i stället för fossila bränslen. Om koltillförseln ökar markens bördighet (struktur, vattenhållande förmåga) eller minskar dess benägenhet för näringsförluster, eller om subventioner gör det lönsamt, så kan det bli aktuellt med tillsats av svart kol till marken.

För att med enklare medel öka kolfastläggningen kan man istället byta till en gröda eller sort som ger högre andel humus från växtresterna. Man kan också bevara befintlig humus genom att minska graden av jordbearbetning, exempelvis genom att använda kemiska ogräsmedel i stället för att jordbearbeta

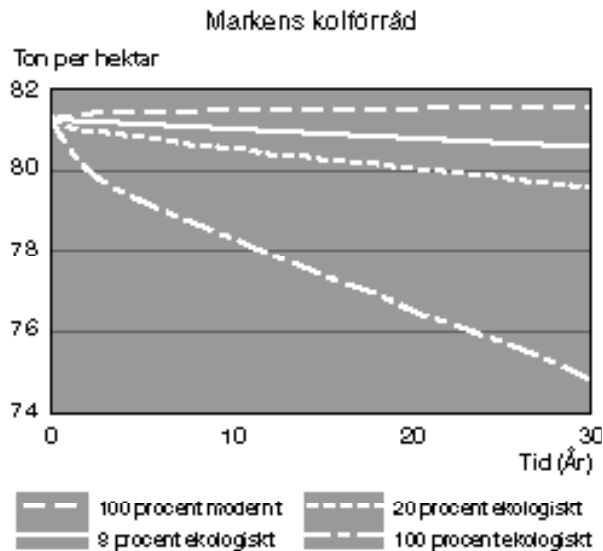
mot ogräs. Detta är ännu ett exempel på hur på förhand fastslagna förbud (mot kemiska bekämpningsmedel i ekologisk odling) kan ha mindre goda konsekvenser. Den totala mängden kol (förna, humus, svart kol) i svensk åkermark (matjord 0–25 centimeters djup) är ungefär 100 ton per hektar, eller cirka 300 miljoner ton i hela den svenska åkermarken.

Förlust av markkol vid omställning till ekoodling

Eftersom det trots allt finns beslut i Sveriges riksdag om att främja ekologisk odling bör man beräkna konsekvenserna för markens kolförråd av en omställning till ekoodling. Odling av vall (för djurfoder och bete) är till stor del (ungefär 30 procent av arealen) redan ”ekologisk” eftersom det är relativt lätt att klara kväveförsörjningen med kvävefixerande grödor (ärtväxter). Men när det gäller kalium och fosfor krävs tillförsel från externa källor.

För stråsäd är situationen en annan. Mindre än 10 procent av arealen odlas ”ekologiskt” och skördarna är enligt officiell statistik ungefär hälften av dem man uppnår i modernt jordbruk. Eftersom inflödet av kol till marken genom skörderester och rötter ökar med skörden så kommer på sikt en halverad skörd att leda till halva mängden kol i marken. För att vara på den säkra sidan räknar vi i följande exempel med att skörden av stråsäd vid ekologisk odling är

60 procent av skörden i modernt jordbruk. Sveriges åkermark omfattar cirka 3 miljoner hektar, varav 1,2 miljoner hektar med stråsäd eller liknande grödor. Vi har beräknat att en omställning från dagens cirka 8 procent till 100 procent av stråsådesodling enligt ”ekologiska” principer skulle leda till en förlust av ungefär 7 miljoner ton kol från marken till atmosfären under en trettioårsperiod (figur 2) och en total förlust av 30 miljoner ton när en ny jämvikt inställt



Figur 2. Förändringar i kolförråden i Sveriges åkermark vid omställning till ekologisk spannmålsproduktion. Notera att y-axeln börjar vid 74 ton per hektar och inte vid noll. Totalt skulle förlusten av kol från den svenska åkermarken bli 7 miljoner ton under en trettioårsperiod.

sig, efter hundratals år. Om vi också ska kompensera för de lägre skördarna genom att ta nya ytor i anspråk för jordbruk (se figur 1) så blir förlusten betydligt högre.

Total omställning motsvarar 675 000 personbilar

För att kunna relatera minskningen i markens kolförråd vid omställning till ekologisk produktion till andra aktiviteter i samhället har vi räknat på utsläpp från personbilar. Vår beräkning visar att 0,42 miljoner ton kol (motsvarande 1,6 miljoner ton koldioxid) förloras varje år från åkermarken vid omställning till 100 procent ekologisk spannmålsproduktion. I detta fall räknar vi med att man har ökat åkerarealen för att kompensera för den lägre skörden per hektar.

Om vi för enkelhets skull antar att en svensk personbil förbrukar tusen liter bensin per år kan vi räkna ut att detta motsvarar 622 kilo kol som förbränns till koldioxid. Alltså skulle den årliga förlusten från omställningen av svensk spannmålsodling motsvara de årliga koldioxidutsläppen från 675 000 personbilar. Som jämförelse kan nämnas att det finns cirka 275 000 personbilar i Stockholm, så en avmotorisering av huvudstaden vore inte en tillräcklig kompensation för den ”ekologiska” odlingsomställningen.

Nyodling lösgör kol från marken

En minskning av skörden innebär att om man vill ha samma mängd produkt måste man öka arealen. I Sverige skulle vi ju kunna ta en del jordbruksmark som nu är avställd, men den håller på att bli attraktiv igen för modernt jordbruk på grund av den senaste tidens ökande livsmedelspriser. För att kompensera för den låga produktiviteten inom ekologisk odling skulle vi vara tvungna att hugga ner skog, dika ut och nyodla. Sådana åtgärder skulle obönhörligen leda till avgång av koldioxid. Naturligtvis vore det bättre att använda avställda ytor för livsmedelsproduktion och bioenergigrödor och låta skogen förbli skogsmark.

Man bör inte glömma att när ekologisk odling lanserades i Sverige under benämningen ”alternativodling” så var ett argument att man skulle bli av med det svenska överproduktionsproblemet. I en värld med ökande befolkning med allt högre krav är det nödvändigt att öka produktionen, inte minska den. De låga skördarna bland annat i Afrika förklaras till stor del av brist på växtnäringsämnen, och här är ekologisk odling snarare problemet än lösningen. De afrikanska staterna formulerade år 2006 en strategi för ökad produktivitet i jordbruket genom ökad användning av konstgödsel och i mån av tillgång av stallgödsel (*Abudja declaration on fertilizer for the African green revolution*). Att lansera ekologisk odling

som lösningen på Afrikas problem inom jordbruket är därför moraliskt förkastligt. Ekologisk odling ger inte mer mat.

Kvävegödsel blir allt bättre ur klimatsynpunkt

Det hade varit bra om vi yrkesmän inom ekologi, miljövärd, markvetenskap och agronomi kunde ge entydiga råd till konsumenterna när det gäller vilken odlingsform som är bäst för klimatet. Det kan vi inte eftersom det beror på vad vi räknar på, hur olika faktorer viktas och hur mycket tilltro vi har till olika forskningsrön. Ett exempel är att om vi räknar på växthusgaseffekten av tillverkning av kvävegödsel kan vi hamna lite hursomhelst. Om fossilt bränsle används så avgår det koldioxid vid tillverkningen. Men om vi använder biomassa, vattenkraft, kärn- eller solenergi blir nettotillskottet av koldioxid till atmosfären mycket litet. En negativ koldioxidbalans vid tillverkningen vägs dock flerfaldigt upp av den ökade produktionen i och med att grödan gödslas.

Vid gödseltillverkning av nitrat från ammoniak bildas också den mycket potenta växthusgasen dikväveoxid (lustgas) som tidigare släpptes ut i luften. Nu åtgärdar tillverkarna detta problem. Frågan är vilka förutsättningar som ingår i beräkningarna när olika uppgifter om klimatpåverkan av mat presenteras i massmedierna. Skandinaviska kvävegödseltillverkare

är nu nere på utsläppsnivåer motsvarande 2,5 kilo koldioxid per kilo producerat gödselkväve. I dessa 2,5 kilo ingår utsläpp av lustgas (numera minimala) omräknat till koldioxidekvivalenter. Om man antar att gödselgivan är 100 kilo kväve per hektar så blir hela koldioxidutsläppet 250 kilo från tillverkningen av kvävegödsel för ett hektar; det motsvarar 67,5 kilo kol. I jämförelse med kolutsläppet genom fotosyntes i en jordbruksgröda, åtminstone fem ton kol per hektar, är detta tillskott närmast försumbart.

Beslut på vetenskaplig grund?

Man kan fråga sig hur mycket den enskilde konsumenten ska fundera på alla aspekter på matinköpet. Är maten nitratfri, rättvisemärkt, Kravmärkt, klimatsmart, komposterbar eller lokalproducerad? Ett problem är att vissa märkningar, exempelvis Krav, snarare baseras på en viss natursyn än på vetenskapliga resultat. Människan vill gärna tro att det naturliga är bra och vill göra något positivt för miljön. När vetenskapliga resultat visar motsatsen uppstår förvirring hos den medvetne konsumenten, till exempel när det visar sig att den ekologiska odlingen medför att det blir mindre kol i marken och mera koldioxid i atmosfären.

Det må stå konsumenten fritt att tro på en viss odlingsmetods överlägsenhet, men om stat eller kommun

ska subventionera eller propagera för exempelvis ekologisk odling måste beslutet vila på vetenskaplig grund. Det är bekymmersamt om något så fundamentalt för livet och människans överlevnad som jordbruket har blivit så kraftigt påverkat av en idealiserad natursyn att åtgärder som är direkt olämpliga ur miljösynpunkt premieras.

Olof Andrén är professor i markbiologi/jordbruk vid SLU och har Formasmedel för undersökning av svart kol som komponent i marken samt medel för modellering av markkolsdynamik i Afrika. Han har tidigare haft Formasanslag för försök med daglig bevattning/gödsling av jordbruksgrödor.

Holger Kirchmann är professor i växtnäringslära och markvård vid SLU och har Formasmedel för undersökning av svart kol som komponent i marken.