

Svenskt jordbruks hållbarhet och kommunernas roll

Basim Saifi, Lars Drake och Sten Ebbersten

Centrum för uthålligt lantbruk



Ekologiskt lantbruk Nr 52. Mars 2009

Svenskt jordbruks hållbarhet och kommunernas roll

Basim Saifi, Lars Drake och Sten Ebbersten

Centrum för uthålligt lantbruk

SLU

750 07 Uppsala

Fotografierna kommer från iStockphoto.com

Omslaget är ett fotomontage, fotografer är

Anna Yu och Britta Kasholm-Tengve.

Sid. 14 foto: Anna Yu, Sid 36. foto: Robin Govik.

ISSN 1102-6758

ISRN SLU-EKBL-EL--30--SE

ISBN: 978-91-86197-07-0

Antal sidor: 62

Ämnesord: Lokal samverkan, coevolution, stad-land interaktion, hållbart lantbruk, Uppsala

Svenskt jordbruks hållbarhet och kommunernas roll

Basim Saifi, Lars Drake och Sten Ebbersten

Världen är vare sig statisk eller befolkad av tänkande myror, som utforskar alla dess drag och därefter gradvis upptäcker alla dess egenskaper utan att samtidigt också påverka dem. Världen måste i stället ses som dynamisk och mångfasetterad och den påverkas av och återverkar på sina utforskare. Den var en gång en värld full av gudar för att därefter blev den trist och materialistisk. Förhoppningsvis förändras den vidare till en fredligare värld där ting och liv, tankar och känslor, innovation och tradition samverkar till gagn för det allmänna goda.

Paul Feyerabend

(fritt översatt av skriftens författare)

Innehållsförteckning

Förord	4
1. Inledning	5
Bakgrund och syfte	5
Upplägg	6
2. Hållbar utveckling och hållbart jordbruk	8
Tendenser i jordbrukets utveckling i Sverige och omvärlden.....	9
Utvecklingen av de kommunala organisationerna.....	11
Lokalt arbete	12
3. Hållbar utveckling i ett coevolutionärt perspektiv	15
Modernitetens syn på utvecklingsprocessen.....	15
Coevolutionär syn på utvecklingsprocessen.....	16
4. En coevolutionär modell för främjande av hållbart jordbruk	20
Processer och operativa nivåer.....	23
Viktiga delsystem i jordbruksutvecklingen mot hållbarhet	26
Dimensioner för framställning av principer och indikatorer för hållbart jordbruk.....	27
5. Processer och förutsättningar samt lämpliga indikatorer för en hållbar utveckling av svenskt jordbruk	29
Villkorlig ersättningspolicy	29
Processen mot miljövänligt jordbruk.....	31
Principer och indikatorer för uppbyggnad av ett hållbart jordbruk i Sverige	33
6. Jordbrukets hållbarhet i Uppsala kommun under 1900-talet	35
Jordbruksutveckling under 1700 och 1800-talen	35
Jordbruksutveckling under 1900-talet	39
Det första kvartalet av 1900-talet – Förstärkning av det nya traditionella odlingssystemet	41
Det andra kvartalet av 1900-talet – Motorisering av jordbruket	42
Det tredje kvartalet av 1900-talet – Rationalisering och kemikalisering	43
Det fjärde kvartalet av 1900-talet – Övergång till hållbar utveckling?	44
Hållbarheten av Uppsalas jordbruk under 1900-talet.....	45
7. Kommunernas roll för hållbar produktion och konsumtion av livsmedel	50
Varför fokusering på kommunal nivå?.....	51
Vad kan staten göra?.....	53
Vad kan kommunerna göra?.....	54
Referenser	56

Förord

Samhällets olika aktiviteter är idag starkt beroende av fossila bränslen, vår jordbruksproduktion är inget undantag. En global marknad förser oss med jordbruksprodukter och insatsmedel till vårt eget jordbruk från världens alla hörn.

De senaste åren har bland annat Millennium Ecosystem Assessment och IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) uppmärksammat oss på konsekvenserna av en fortsatt ökad globalisering av jordbruket. Vi står inför stora utmaningar att både minska vår användning av ändliga resurser såsom fossil olja och minska vår påverkan på vårt hårt ansträngda klimat och jordens redan överbelastade ekosystem. Den svenska regeringen har satt upp 16 miljömål för vårt eget arbete att vända den negativa utvecklingen.

En viktig del i problemlösningen är att anpassa samhället till att drivas av lokala och förnyelsebara resurser. I denna rapport föreslås lokal samverkan på kommunal nivå som en grundförutsättning för att nå ett hållbart jordbruk. Författarna beskriver en konkret modell för hur jordbruket kan utvecklas i samverkan med både det omkringliggande samhället och det ekologiska systemet.

Innehållet i denna rapport bygger på avhandlingen ”The Sustainability of Swedish Agriculture in a Coevolutionary Perspective” som Basim Saifi lade fram 2004 vid dåvarande institutionen för landsbygdsutveckling och agroekologi, vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapporten har finansierats av CUL, Centrum för uthålligt lantbruk, där samtliga författare har varit anställda.

Susanne Johansson, Tf föreståndare på CUL

1. Inledning

Bakgrund och syfte

FN:s kommission om miljö och utveckling (WCED 1987) uppmanade världens nationer att verka för en hållbar utveckling som förvaltar och använder miljön och naturresurser på ett sätt som inte äventyrar möjligheten för framtida generationer att tillgodose sina behov av materiell produktion och ekologiska tjänster. Under 1990-talet har Sveriges regering och kommuner antagit utmaningen och framställt aktionsplaner för att reducera miljöbelastning och naturresursuttömning inom ramen för "Agenda 21". Uppbyggnaden av ett hållbart jordbruk är en grundsten i processen mot ett uthålligt samhälle. Jordbruket har många viktiga funktioner i samhället, såsom livsmedelsförsörjning, cirkulation av näringsämnen, råvaruproduktion och bevarande av det agro-ekologiska kulturarvet, inklusive landskap och biologisk mångfald. Svensk officiell syn på jordbruksutveckling i Sverige och EU är att hållbarhetsgraden ska ökas i stället för den tidigare riktningen för ökad produktion (Jordbruksdepartementet 1997).

Prisökningen på fossil olja och livsmedel under senare år samt ökad kunskap och medvetande om klimatförändring kommer troligen att öka sannolikheten för att hållbarhetsfrågan tas på allvar lokalt, nationellt och globalt. Det är emellertid fortfarande otydligt hur ett hållbart jordbrukssystem ser ut, vilka processer som kan leda till ett sådant system och på vilken nivå (gård, kommun, län, nation, EU) jordbruket bör vara hållbart. Kunskap om, och betydelse av, ett hållbart jordbruk är viktiga i den miljöpolitiska debatten om hur vi kan bygga ett hållbart samhällssystem. Saifis arbete (2004) "Svenskt jordbruks uthållighet i ett coevolutionärt perspektiv" redovisar idéer och slutsatser om hur jordbrukets hållbarhet kan främjas.

I arbetet, som är skrivet på engelska, redovisas en modell som gör det möjligt att förstå och analysera hållbarhet inom jordbruk. Modellen, där jordbruket utvecklas i samverkan med både det omkringliggande samhället och det ekologiska systemet, har nyligen utvecklats ytterligare och publicerats i tidskriften "Ecological Economics" (Saifi och Drake 2008a). Modellen och 11 indikatorer, som fastställts med utgångspunkt i denna modell, har använts för att studera jordbrukets utveckling i Sverige och speciellt i Uppsala kommun under 1900-talet. Denna analys har också nyligen publicerats i samma tidskrift (Saifi och Drake 2008b). Analysen visar att en stark inriktning mot uthållighet förutsätter ett aktivt kommunalt inflytande på jordbruket för att återkoppla det till staden/tätorten och det ekologiska systemet. Dessa förhållanden gör det angeläget att skriva på svenska språket om kommunernas roll för att bygga ett uthålligt jordbruk. Vi känner inte till någon tidigare skrift som behandlat denna fråga på samma konkreta sätt som görs i denna rapport.

Upplägg

I rapporten underbyggs successivt argumentet att förstärkningen av lokal samverkan på kommunal nivå förmodligen är en grundförutsättning för att nå ett hållbart jordbruk. Därefter diskuteras hur en kommun kan gå vidare med ökad hållbarhetsgrad i jordbruket genom förstärkt interaktion och inbördes koppling mellan kommunen och dess invånare, jordbruket i kommunen och det omkringliggande ekologiska systemet.

I kapitel 2 diskuteras hållbarhetsbegreppet och utvecklingstendenser som talar för ökat miljöarbete i jordbruket. Uppbyggnad av ett hållbart jordbruk anses vara en angelägen fråga och grunden för ett hållbart samhälle. Lokala lösningar betonas och frågor som miljöarbete på lokal nivå och lagar och bestämmelser om kommunernas ansvar beträffande miljöarbete, naturresurshushållning och livsmedelförsörjning diskuteras.

I kapitel 3 betonas behovet av att förstå utvecklingen som ett resultat av samverkan mellan olika system inom samhälle och natur. Grundproblemen i modernitetsmodellen, som betraktar samhällsutvecklingen som rationella åtgärder för att öka välbefindandet i samhället, diskuteras. En kortfattad beskrivning av coevolutionsmodellen om samverkande faktorer och komplexa processer presenteras, liksom hur den kan användas för att bygga ett hållbart samhälle.

I kapitel 4 visas en modell där jordbruket utvecklas i samverkan med de ekologiska och socioekonomiska systemen. Traditionella jordbruksystem, som har utvecklats på basen av lokala resurser och interaktioner, har visat sig vara ekologiskt hållbara. Att förstå processen mot minskad uthållighet är en viktig del i strävan mot ett hållbart jordbruk. Kapitel 4 visar att förstärkt lokal samverkan och inbördes koppling inom ett socioekologiskt system, t.ex. i en stad-land kontext, förmodligen är en förutsättning för att nå ett hållbart jordbruk.

I kapitel 5 förklaras centrala uppfattningar om ett svenskt hållbart jordbruk. Faktorer som förstärker förutsättningen för miljövänligare jordbruk diskuteras. Ökat intresse för jordbrukets positiva effekter och för ett jordbruk med mindre belastning på miljö och naturresurser talar för en villkorlig stödpolicy som kan vara flexibel och anpassad till lokala förhållanden. Kapitel 5 diskuterar också politiska processer för åtgärder som ökar hållbarhetsgraden i jordbruket och föreslår ett antal viktiga principer och indikatorer för hållbart jordbruk i Sverige.

I kapitel 6 redovisas utvecklingen under 1900-talet i svenskt jordbruk generellt och i Uppsala speciellt, med särskild hänsyn till modellen och de indikatorer som framtagits. Fyra utvecklingsfaser under seklet har identifierats; 1) förbättring av det nya ”traditionella” odlingsystemet; 2) mekanisering; 3) ”kemikalisering” och rationalisering; samt 4) början av hållbarhetsbyggande. De faserna motsvarar i tid de fyra kvartalen i seklet. De utvärderas ur hållbarhetssynpunkt och analysen visar att jordbruket genomgick en intressant hållbar utveckling under första kvartseket, som emellertid successivt övergavs.

I kapitel 7 samlas olika uppgifter som stöder idén att förstärkning av lokal samverkan och inbördes kopplingar på kommunal nivå förmodligen är en förutsättning för att nå ett hållbart jordbruk. Vidare diskuteras faktorer och åtgärder som gynnar, alternativt missgynnar, en sådan utveckling. Statens roll att leda processen mot hållbart jordbruk betonas. Praktiska lösningar om hur en kommun kan gå vidare med en ökad samverkan mellan kommunen, jordbruket i kommunen och det ekologiska systemet diskuteras också.

2. Hållbar utveckling och hållbart jordbruk

Sedan mitten av 1980-talet har ett stort antal studier om hållbar utveckling och hållbart jordbruk genomförts. Under 1990-talet har användningen av begreppen spritt sig globalt och de används idag av många länder som strategisk riktlinje. Ändå har vi idag ingen detaljerad och universell definition av dessa begrepp. Den mest använda betydelsen av hållbar utveckling är den generella betydelsen som återfinns i Brundtlands rapport (WCED 1987); att tillfredsställa den nuvarande generationens behov utan att äventyra möjligheten för framtida generationer att tillfredsställa sina behov. Innebörden är en utveckling som betonar skonsam användning av naturresurser och hänsyn till ekosystemets bärandeförmåga. Mänsklighetens ekonomiska system måste anpassas till de ekologiska systemen som vi är beroende av (Daly 1977; Archibugi et al. 1989; Ayres 1998).

Frågor som resurssubstitution (t.ex. mellan land och maskin), ekologiska restriktioner (naturresurstillgångar, miljöbelastningskapacitet), innebörden av utveckling (ekonomisk tillväxt, välbefinnande) och analysnivå (lokal, nationell, global) gör det omöjligt att nå eller finna en adekvat och tydlig betydelse för hållbar utveckling och hållbart jordbrukssystem. Liksom begreppen demokrati och rättvisa kan hållbarhetskonceptet inte definieras universellt och behöver kontinuerlig diskussion, omprövning och förnyelse. Om hållbar utveckling innebär förändringar som leder till välståndsökning och till uppbyggnad av ett uthålligt system (jordbruk, transport, boende,, samhälle) kan vi koncentrera oss på begreppet hållbart system och försöka göra det mer användbart genom att klarlägga vad som kännetecknar ett sådant system. Detta kräver att man förstår begreppet i relation till ett visst samhälle under en bestämd tid och till vad som är eller snarare anses vara ohållbart i ett system. Om man vill påverka utvecklingen av ett system mot hög grad av hållbarhet är det också viktigt att identifiera och förstå processerna som ledde till låg grad av hållbarhet.

I de flesta samhällen på jorden har jordbrukssektorn en speciell funktion och ställning som gör det nästan omöjligt/meningslöst att diskutera hållbarheten i samhället utan att beröra hållbarheten i jordbruket. Orsaken till detta kan analyseras utifrån två nivåer eller aspekter. Den ena nivån handlar om produktion av viktiga varor och tjänster till samhället. Människans primära behov för att kunna existera är tillgång till livsmedel. Genom historien har jordbruket också producerat andra viktiga varor och tjänster för samhället såsom ull, hudar, lin och dragkraft. Idag kan jordbruket även bidra med biobränsle som ett bland andra alternativ till oljebänsle och med infrastruktur för binärningar på landsbygden.

Den andra nivån ligger på ett djupare plan och berör samhällets sociala aspekter såsom kultur, historia, andliga upplevelser, värderingar och mänskliga relationer. Människan har levt med jordbrukskulturen i

tusentals år. Detta har präglat oss på olika sätt, vilket speglas i vårt intresse att bevara och skydda jordbruket och dess agro-ekologiska system. Dessa förhållande mellan jordbruksekosystem och samhälle gör det särskilt viktigt att prioritera uppbyggnaden av ett hållbart jordbruk.

Tendenser i jordbrukets utveckling i Sverige och omvärlden

Det svenska jordbruket påverkas och utformas genom ett antal faktorer såsom, jordbrukspolitik inklusive ekonomi, konsumtionsstorlek, -mönster samt befolkningens preferenser och attityder gentemot jordbruket, livsmedel, miljön, etik, teknisk utveckling, energifrågor etc. Dessa faktorer samverkar med varandra och påverkas av utvecklingen inom EU och världen i stort. Omställningen av jordbrukspolitikerna sedan 1980-talet, från en högprispolitik och gränsskydd till en pragmatisk och alltmer marknadsanpassad politik som delvis både gynnar positiva och missgynnar negativa miljöaspekter av det moderna jordbruket. Detta har skett i samband med medborgarnas ökade miljöintresse och för att inte stimulera fram produktionsökningar av livsmedel som dumpas på den internationella marknaden (Vail et al. 1994).

Konsekvenserna och samspelet mellan dessa faktorer har lett till omfattande förändringar inom det svenska jordbruket under senare år. Det ekonomiska stödet till jordbruket är idag mer av direktstödskaraktär såsom i form av areal-, miljö- och regionalstöd och inte som pristöd till jordbruksprodukter. EU:s jordbrukspolitik dominerar förändringen i jordbruket och EU-stödet har blivit en viktig inkomstkälla för lantbrukarna. Den miljövänliga produktionsformen, ekologisk odling, bedrivs idag på ca 15 procent av Sveriges åkerareal. Landskapsbildningen och gårdsstrukturen har ännu inte förändrats i större omfattning sedan EU-inträdet. Vi kan dock notera att utvecklingen medfört nya produkter, mindre odlingsmark, mer fritidshästar och färre kor i landskapet, gårdarna blev något färre och större, vilket framför allt gäller mjölkgårdarna. En genomgripande rationalisering drabbade mejerier och slakterier, vilka reducerats i antal.

Under 1980-talet blev det klart att det moderna industrijordbruket medfört många miljö- och agroekologiska problem som inte uppskattas av samhället (Miljövårdsberedningen 1989). Det blev också klarlagt att svenska folket uppskattar jordbrukets positiva effekter på landskapsbildningen. En undersökning om värdet av bevarat jordbrukslandskap (Drake 1987, 1992) visade att 95 procent av befolkningen ansåg att det är viktigt eller mycket viktigt att bevara jordbrukslandskapet. Både Ebbersten (1990) och Saifi och Drake (1990) bedömde i sina omvärldsanalyser att jordbrukets miljöbelastning och uttömning av naturresurstillgångar i växande grad kommer att medverka till en omställning av jordbruket mot ett system som är anpassat till ekologiska restriktioner (hållbar utveckling). Utvecklingen hittills bekräftar mer eller mindre denna bedömning eller förutsägelse.

Nedan framgår vår bedömning av viktiga förutsättningar för förstärkt arbete mot ökad grad av hållbarhet i jordbruket. Den utgör

en kortfattad sammanfattning av ovan nämnda arbeten och aktuell utveckling under de senaste 15 åren.

Trots förskjutningen av livsmedelsproduktion till slättbygden i södra Sverige är jordbruket fortfarande fördelat över hela Sverige. Det finns förutsättningar att öka växelbruk med vall och sammanföra växtodling och djurhållning framför allt om samarbetet mellan växtodlingsgårdar och djurhållningsgårdar växer starkt och inkluderar stallgödselspridning och växelbruksodling på hela den disponibla arealen. Dagens höga kostnader i mellanleden för förädling och försäljning av jordbruksprodukter, det direkta statliga miljöstödet och den relativt begränsade kostnadsökningen för miljövänliga produktionsformer medverkar till en relativt låg prisökning till konsumenter, jämför exemplet ekologisk mjölk. Detta gynnar också produktionen av mervärde, t.ex. kvalitetsprodukter, hälsokost och förädlade livsmedel på gårdarna.

Ekologiska livsmedelsprodukter är välkända såväl bland lantbrukarna som i samhället i stort och har en stor potential att kunna dominera livsmedelssektorns produktion om konsumenternas köpvanor till dessa produkter utvecklas positivt, prisskillnader mellan ekologiska och konventionella produkter minskas och om strukturella hinder bearbetas och reduceras. Ekologisk produktion kan bli en viktig väg för att kunna nå en del av miljökvalitetsmålen som riksdagen har beslutat om (Nilsson 2007). Ekologisk mjölk har goda samhällsekonomiska förutsättningar för kraftigt expansion (Lundström 1997).

Kunskap och medvetande om miljö- och naturresursproblematiken har blivit allt tydligare bland såväl politiker som allmänhet. På senare år har insikten om effekterna av varmare klimat på jorden och om vad en begränsad oljetillgång kan leda till blivit allt tydligare. Man kan också notera ett starkt motstånd mot GMO-livsmedel och ett ökat krav på bättre kontroll av djurhållning för att minska risken av sjukdomsspridning. Krav på ökad djurvälstånd har vuxit fram bland konsumenter och medborgare under senare decennier. Efterfrågan på jordbrukets produkter förskjuts allt mer från stapelvaror (produkter som produceras och marknadsförs på konventionellt sätt) till livsmedel med speciella krav, såsom ekologiska livsmedel, direktförsäljning och funktionella livsmedel, samt till icke livsmedelsprodukter, såsom biobränsle, naturupplevelser och rekreation. Agroekologiska tjänster och åtgärder för miljöförbättring är idag viktiga samhälls krav. Man kan notera att dessa trender har mer eller mindre lokal anknytning och kan påverkas avsevärt av kommunerna.

Sedan början av 1990-talet har EU:s jordbrukspolitik genomgått ett antal små och stora reformer. Produktionsstödet genom pristöd och tullskydd, som stimulerade allt intensivare produktion, förändrades till ett produktionsstöd i form av areal- och djurersättning. Idag är huvuddelen av stödet till jordbruket frikopplat från produktionen och ges på basis av historiskt stöd dvs. tidigare stöd till gårdarna. EU:s jordbrukstöd tar en stor andel av unionens totala budget och det kommer förmodligen att förändras ytterligare framför allt i samband med

priser förändring av livsmedel och produktionsinsatser på global nivå och det ökade miljöintresset i jordbruket.

Stödet till miljöåtgärder och landsbygdutveckling kommer troligen att expandera. Inför en osäker framtid när det gäller global livsmedelsförsörjning och oljetillgångar och en ökad förståelse av jordbrukets viktiga bidrag till varje samhälle är det rimligt att förvänta en politik som syftar att bevara jordbruket i alla EU-länder och dess regioner men utan att stimulera fram export av olönsamma jordbruksprodukter. Det största hotet mot svenskt jordbruk, framför allt i de områden som har svaga förutsättningar genom klimat och jordförhållanden, är idag konkurrensen från lågkostnadsländer inom EU. Att matpriser inte inkluderar positiva och negativa miljöeffekter är problematiskt i konkurrenssammanhang.

Dessa tendenser gör det möjligt för ytterligare politisk satsning på hållbar utveckling i svenskt jordbruk framför allt när primärsektorn är liten, vad avser både andelen arbetskraft och nettoproduktion, och när samhällets intresse för jordbruket är stort och ökar stadigt. Uppbyggnaden av ett hållbart jordbruksystem har alltmer kommit att karaktäriseras som grunden för ett hållbart samhälle.

Utvecklingen av de kommunala organisationerna

Nuvarande system med Sveriges administrativa uppdelning i 20-tal län och cirka 290 kommuner utvecklades under 1960-talet. Tanken var, och är, att lägga ansvaret och beslutprocessen för viktiga samhällsfunktioner nära folket. Detta gäller frågor som socialhjälp, skola och barnomsorg, hälsovård, äldreomsorg, bostadsbyggande, tätortsplanering, vattenförsörjning och hantering av avloppsvatten och hushållsavfall. Kommunernas gränser visar ansvarsområdet för dessa funktioner och är inte tänkt att vara markering av kommunernas ekologiska system och ansvar för miljö och naturresurser. Ansvaret för största delen av kommunernas ekosystem i form av jordbruks- och skogsmark finns fortfarande hos länsstyrelserna och naturligtvis hos markägare.

Kommunernas ansvar för miljö- och naturresurshushållningen, inklusive kulturlandskapet, har emellertid ökat under 1980-talet i och med att naturresurslagen och plan- och bygglagen trädde i kraft. Under 1990-talet och enligt Miljöbalken för hållbar utveckling (Miljödepartementet 1996) blev det klart att det är kommunernas ansvar att ha uppsikt över miljö- och naturresurserna och övervaka uppföljningen av miljölagar och -direktiv. Myndighetsansvaret för jord- och skogbruknäringarna, som äger och förvaltar största delen av de ekologiska systemen inom kommunerna, ligger fortfarande på länsnivå. De flesta kommuner har numera miljökontor men, enligt vår kännedom, har ingen kommun en administrativ organisation för kommunens jordbruk eller skogbruk.

Kommunerna i Sverige har successivt vuxit till en slags ”demokratiskt vald lokal regering” som administrerar och bedriver omfattande verksamheter för kommunernas invånare. Till sina befogenheter förfogar de över ca 24 procent inkomstskatt på arbete, liksom olika

avgifter för tjänster samt direkta och indirekta statliga stöd. Jordbruksverket ansvarar via länsstyrelsen för näringspolitiska stöd till jord- och skognäringarna liksom för regionalpolitiska stöd. Under senare år har kommunerna fått ca en miljard kr årligen i stöd till olika miljöprojekt via Naturvårdsverket. Kommunerna spenderar emellertid själva mycket större summor på miljöarbete (Naturvårdsverket 2005). Kommunernas roll för att bygga hållbara samhällen har ökat kraftigt och förväntas öka ytterligare. Ett omfattande miljöarbete har utförts av kommunerna men det behövs mer arbete på både kort och lång sikt framför allt vad avser kopplingen mellan många av kommunernas ansvarområden och det ekologiska systemet i ett hållbarhetssammanhang.

Att betrakta en kommun och dess mark och vatten som ett socio-ekologiskt system kan underlätta att förstå hållbarhetsproblematiken vad avser ekologiska begränsningar och materialflöden. Ansvar för materialflödena kan därför bli ett växande ansvarsområde för kommunerna, som även innefattar attitydförändringar. Detta nya perspektiv gör det på sikt nödvändigt att i högre grad beakta även produktion och konsumtion av mat och energi inom den enskilde kommunen. En del kommuner, framför allt i storstäder, har för liten markyta för att kunna försörja sin egen befolkning med mat och energi, och måste därför i ett hållbarhetsperspektiv samarbeta med andra kommuner och system för att tillfredställa egna behov. Principen eller tanken med ett mentalt avgränsat socioekologiskt system är att göra ekologiska begränsningar synliga samt att minska användningen av icke förnybara resurser, liksom att minska belastningen på ekosystemet genom effektivare lokal förvaltning på kommunal nivå.

Hållbar utveckling ställer krav på att reformera kommunorganisationen till att även arbeta med naturresurs- och miljöfrågor inom kommungränsen genom att samarbeta med markägare samt att leda arbetet med uppbyggnaden av ett hållbart samhälle som kräver förändringar i många av samhällets delsystem. Ett tungt ansvar för arbetet med att bygga ett hållbart jordbruk bör alltså enligt vår uppfattning ligga på kommunerna.

Lokalt arbete

Uttrycket ”Tänk globalt och handla lokalt” speglar en medvetenhet om kopplingen mellan det lokala handlandet och det globala beroendeskapet. När en bonde t.ex. väljer en odlingsmetod som tär på mullhalten i jorden eller en kommun väljer ett uppvärmningssystem som är baserat på fossilbränsle bidrar detta till att öka koldioxidhalten i atmosfären, vilket bidrar till varmare klimat på global nivå. Uttrycket speglar också en solidarisk inställning till andra människor liksom till miljön över tid och rum. Vi använder inte freon och andra CFC-gaser eftersom de skadar ozonlagret i atmosfären som skyddar människor, djur och växter mot skadlig ultraviolett strålning.

Kommunerna har utfört de flesta miljöarbeten i landet inom ”Agenda 21”-programmen med eller utan finansiellt stöd från regeringen. Globaliseringsprocessen har bland annat medfört ökat intresse

för miljöfrågor och lokal identitet. I Sverige kan man notera en växande rörelse och intresse för att gynna konsumtionen av lokalproducerad mat (Naturvårdsverket och SLU 2000). En undersökning om konsumenternas attityder i Uppsala och Kristianstad visar att 43 procent av de intervjuade anser att konsumtionen av närodlade livsmedel är ”viktig” eller ”mycket viktigt” (Sevebrant 1998). En annan undersökning (LivsmedelsSverige 2008) betonar att intresset för lokalt och småskalig livsmedelsproduktion är stort i Sverige bland producenter, handel och konsumenter men det finns olika handelshinder för en positiv utveckling av sådana livsmedel. En syntes av fallstudier från länder kring Östersjön (Kahiluoto et al. 2006) hävdar att lokal och ekologisk mat stärker hållbarheten ekologisk, ekonomiskt och socialt om ekonomin i de berörda företagen förbättras.

Trots sådana undersökningsresultat visar utvecklingen på ökad funktionell klyfta mellan producenter och konsumenter. Undersökningar om miljövänliga och lokala livsmedel fokuserar ofta på konsumenternas och marknadens roll och mindre på medborgarnas och institutionens roll. Konsumenternas vilja att betala mer för miljövänligare produkter får långt ifrån fullt utslag i konsumenternas faktiska agerande vid köptillfället i butiken. Denna motsägelse kan ha samband med skillnad mellan konsument- och medborgarrollerna och pekar på att vi i kollektiva beslut (medborgarrollen) kan visa mer miljöhänsyn än i individuella beslut (konsumentrollen). Skillnaden kan även ha samband med strukturella problem som bör lösas genom det politiska systemet. Frågan är viktig och bör undersökas vidare, framför allt från ett mer holistiskt perspektiv kopplat till institutionella arrangemang och åtgärder som internaliserar ekologiska restriktioner.

De flesta miljö- och naturresursproblemen som är viktiga för hållbarheten är komplexa och har olika effekter på olika nivåer. En del är av naturliga skäl globala, såsom klimatförändring och begränsade tillgångar av fossilbränsle och fosfat, men orsakas och påverkas också av många små handlingar på lokal nivå. Andra är lokala till sin karaktär men vidgas till regional, nationell och global nivåer på grund av skala, såsom landdegradering, vattenförorening och minskning av biologiskt mångfall. Detta är en viktig anledning till varför vi inte kan hitta en entydig definition av begreppet hållbar utveckling som gäller för alla nivåer nu och i framtiden och som kan användas operativt. En lösning som föreslås i denna skrift är att processen mot ökad grad av hållbarhet huvudsakligen skall ske inom ett avgränsat socioekologiskt system samt genom att införa restriktioner från andra systemnivåer.

I Sverige kan kommunerna och dess respektive rurala sfär i hög grad fungera som socioekologiska system. Såsom diskuterats i föregående avsnitt kan kommunerna fungera som lokala regeringar och utmaningen är att successivt anpassa de ekonomiska aktiviteterna inom en kommun till dess ekologiska system, dvs. successivt minska införsel av material från andra system och utförsel av föroreningar till andra system. Uttrycket ”tänk globalt och handla lokalt” kan ses som en konkretisering av ett sådant förslag. Utveckling av detta uttryck till en värdering eller

en seriös attityd i val av alternativa handlingar kan bidra starkt till att bygga ett hållbart jordbrukssystem, framför allt om detta kopplas till uppbyggnaden av lokal identitet på kommunal nivå som kan underlätta attitydförändring och acceptans av kostnader för miljöarbete. Trots detta behövs det ett incitament- och regelsystem från högre nivåer, framför allt nationell och EU.



3. Hållbar utveckling i ett coevolutionärt perspektiv

För att förstå och påverka ett system kan vi använda ett atomistiskt/mekaniskt perspektiv, som utgår från att delarna och relationerna mellan delarna är konstanta eller förutsebara över tid. Man kan också utgå från ett holistiskt evolutionärt perspektiv, som betraktar delarna av ett system och relationerna mellan dem som förändringsbara och som inte kan presenteras i en matematisk modell. Förhärskande atomistiskt och mekaniskt perspektiv och användning av fossilbränsle har lett till industrialisering av samhällen och försvagning av samverkansprocesserna mellan samhälle och omkringliggande ekologiska system. Naturen behandlas som en källa till obegränsade resurser för ständig ekonomisk tillväxt och mottagare av obegränsad mängd föroreningar från industrisamhället. Ekologiska restriktioner har gradvis under de senaste decennierna förskjutits till det globala systemet.

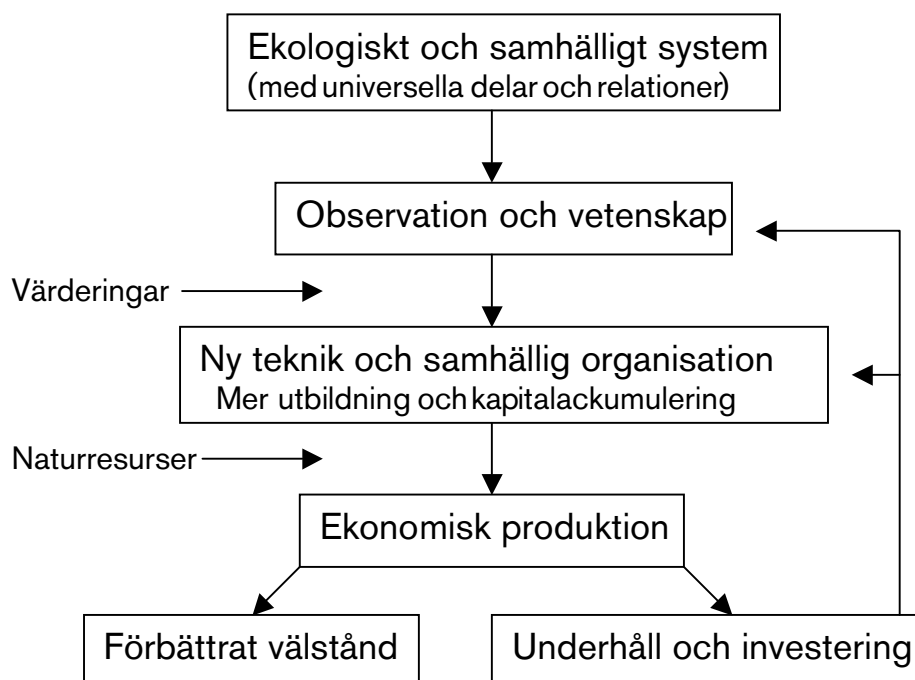
Coevolutionärt tänkande (Norgaard 1994), som tillhör det holistiska evolutionära perspektivet, förklarar samhällsutvecklingen i termer av samverkande processer som inkluderar det ekologiska systemet. Ekonomisk utveckling anses som en anpassande reaktion till ekologiska förändringar, som i sin tur orsakas av utvecklingen. En sådan samverkan medförde en långsiktig utveckling och bidrog till att jordbrukssamhällen överlevde under tusentals år samtidigt som de producerade mer mat. Tanken att folk utvecklar sina ekonomiska och sociala system i lokal samverkan med omkringliggande ekologiska system är idag accepterad av en lång rad forskare från olika discipliner (Steiner och Nauser 1993; Diamond 1998; Berkes och Folke 1998; Fernández-Armesto 2001).

Modernitetens syn på utvecklingsprocessen

Industrialiseringen av samhällena är en produkt av modernitetstänkande som betraktar samhällsutvecklingen som en rationell design eller plan som är baserad på kunskap om naturlagarna och samhällsliga lagar för att öka medborgarnas välförhållanden. Figur 1 beskriver utvecklingsprocessen för denna samhällssyn. Den betonar vetenskapens roll i teknikutveckling, organisation och resursanvändning för ökad och förbättrad produktion av varor och tjänster, dvs. ökad ekonomisk standard. Detta betyder dock inte automatiskt förbättrat välförhållanden. Easterlin (2001) visar att glädje eller tillfredsställelse, som har uttryckts av folk i länder med olika ekonomiska standard och i samma land under perioder med olika inkomstnivåer, inte har ökat med högre inkomst.

Det ekologiska systemet behandlas i modellen som både leverantör av naturresurser och mottagningsplats för avfall och inte som komplext system som förändras av utvecklingen. Naturresurser går in i processen som produktionsfaktor utan seriöst beaktande av dess begränsade tillgång och dess effekter på det ekologiska systemet. På samma sätt betraktas samhällssystemet som leverantör av arbetskraft och kapital liksom köpare av varor och tjänster utan att dessa skulle påverkas av

Figur 1. Modernitetens syn på utvecklingsprocessen



Källa: Baserad på Norgaard (1994)

utvecklingen beträffande kultur, sociala relationer och värderingar. Värderingar går in i processen och påverkar produktionen utan att de förändras av processen.

Modellen stämmer överens med både neoklassisk och marxistisk ekonomisk teori när det gäller synen på utveckling som en av vetenskap och rationell analys styrd process. Fortsatt ekonomisk tillväxt och samhällsvälstånd kopplas till ökad kunskap, teknologisk innovation, utbildning och investering, samt till vetenskapsbaserad teknik- och organisationsform. Detta kommer sammantaget att leda till allt högre materiell levnadsstandard. Värderingar påverkar produktionen men man glömmer att de samtidigt påverkas av produktionen samt att naturresurser används och förbrukas i produktionen utan omtanke om ekologiska begränsningar och följd effekter. Sedan början av 1900-talet har modellen åstadkommit omfattande teknisk utveckling, som till en del ifrågasätts. Samtidigt har modellen lett till en mycket hög materiell levnadsstandard för ungefär en fjärdedel av världens befolkning. Idag står mänskligheten inför en ekologisk kris vad avser miljöbelastning och brist på naturresurstillgångar, i kombination med en stark vilja hos de kvarvarande tre fjärdedelarna av världens befolkning att nå den första gruppens ekonomiska välbefinnande.

Coevolutionär syn på utvecklingsprocessen

Det coevolutionära perspektivet (Norgaard 1989 och 1994) uppstod som en del av den växande kritiken mot modernitetens tillväxtmodell som har skapat materiella och ickemateriella välbefinnandsframgångar, men också

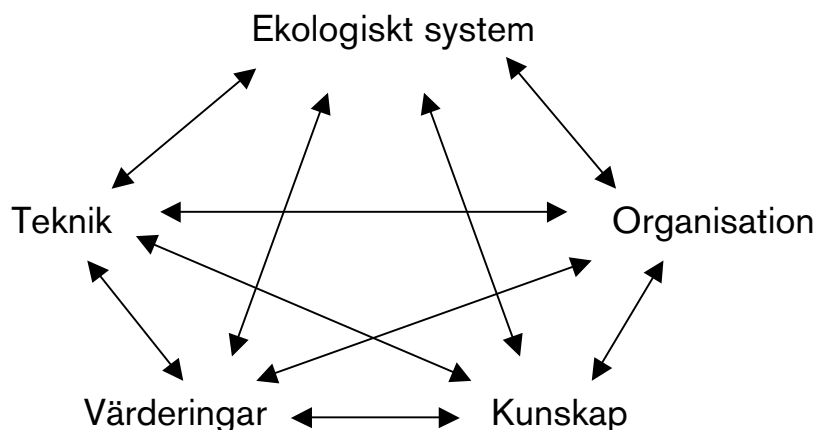
medfört allvarliga degraderingar av ekologiska system och mänskliga kulturer (Georgescu-Roegen 1971; Boulding 1981; Daly och Cobb 1989; Goodman och Redclift 1991; Söderbaum 1993; Common 1995; Ayres 1998). Det har visat sig att de filosofiska utgångspunkterna för moderniteten; nämligen atomism (ett system är summan av dess delar), mekanism (relationen mellan delarna av ett system är fasta över tid), objektivism (vi studerar ett objekt på ett värderingsfritt sätt och utan att påverka objektet), universalism (ett sant resultat bör gälla i olika sammanhang) och monism (det finns en enda sanning eller optimal lösning); är otillräckliga. Vattnets egenskaper t.ex. skiljer sig avsevärd från egenskaperna av dess komponenter, syre och väte.

Dessutom är de ekonomiska processerna som är knutna till produktion och konsumtion både mekaniska och termodynamiska och bör därför studeras genom båda perspektiven (Georgescu-Roegen 1971). Ovanstående filosofiska utgångspunkter måste därför kompletteras med begrepp som visar och operationaliserar systemberoende och systemhänsyn för att kunna realisera en hållbar samhällsekonomisk utveckling. Coevolutionsteorin betonar att det bör ingå utgångspunkter i holism (helheten är mer än summering av delarna), evolutionism (delarna av ett system och relationerna mellan dem förändras med tiden), subjektivism (våra värderingar är med oss även när vi forskar), kontextualism (ett sant resultat är relaterad till tid och rum) respektive pluralism (vi kan förstå ett system eller ett fenomen på olika sätt) för att bättre kunna förstå verkligheten i ett samhällsrelevant perspektiv.

Samverkande arter i ett ekologiskt system påverkar och formar varandra genom egenskapförändring som är kontrollerade av den genetiska koden (DNA) och den yttre miljön. En genetisk egenskap kan förändras genom ofullkomliga duplikationer av DNA. En mycket liten del av sådana förändringar kan hjälpa en art (t.ex. en insekt) att expandera sin nisch, vilket sätter tryck på en associerad art (en växt som äts av insekten) att förändra sina egenskaper, vilket i sin tur påverkar den första arten. Den evolutionära principen i denna process är således variation och urval. Utvecklingen av vår art har skett på principiellt liknande sätt men med en mer komplex utveckling i samband med ökad medvetande och hjärnkapacitet. Under de senaste 100 000 åren har egenskaperna på samhällsnivå förändrats i första hand genom kulturella, inte genetiska, anpassningar till det omkringliggande ekologiska systemet samt dess förutsättningar och arter, vilket förklarar den omfattande mångfalden av mänskliga samhällen/kulturer.

Ett samhälles talrika egenskaper kan enligt Norgaard (1994) inrymmas i fyra interaktiva delsystem, nämligen kunskapsbasen, värderingar, organisationsformer och teknik, som påverkar och påverkas av det ekologiska systemet. Figur 2 beskriver utvecklingen i samhället som resultat av egenskapssamverkan inom dessa fyra delsystem och egenskaper i det ekologiska systemet. Principen om variation och urval av egenskaper i de interaktiva delsystemen styrs i stort av medvetna åtgärder i form av experimentering och beslut om värdefulla egenskaper/förhållande på lång sikt.

Figur 2 Den coevolutionära samhällsprocessen



Källa: Baserad på Norgaard (1994)

Coevolutionära processer är tydliga i såväl traditionellt som modernt industriellt jordbruk. Användning av en ny teknik, metod, gröda eller djurslag bestäms i ett traditionellt jordbruk av dess inpassning i det ekologiska systemet och av olika reaktioner från de andra fyra systemen. Processen sker genom en långsiktig anpassning. Industrijordbruk innehåller en del produktionsmetoder/förändringar som inte visat sig vara hållbara på lång sikt. En coevolutionär process kan som exempel sägas pågå i samband med användning av pesticider. I mitten av 1900-talet ersattes användning av arsenik, bly och sulfat för bekämpning av insekter och andra skadegörare med effektivare och då till synes mindre farliga medel såsom DDT och PCB.

De nya pesticiderna gynnade förökning av enstaka individuella insekter och andra skadegörare som har utvecklat resistensförmåga mot dessa medel genom "fel duplikation" av DNA, vilket medförde behov av ökade doser och kostnader. Samtidigt har det visat sig att dessa två pesticider har många långvariga negativa miljö- och hälsoeffekter. Värderingssystemet i samhället reagerade och under 1970-talet förbjöd det politiska systemet dessa bekämpningsmedel samt utvecklade ett striktare kontrollsystem. Resistensproblemet kvarstår på grund av naturens lag om mutation och selektion även för de nya kostsamma medel som forskarna utvecklat. Denna decennielånga och komplexa process har lett till två utvecklingsalternativ; nämligen biologisk kontroll och integrerade bekämpningsstrategier.

Ännu viktigare och mer komplexa coevolutionära processer pågår i samband med användning av fossilbränsle för ständigt växande ekonomier. Omfattande samverkande förändringar pågår nästan i varje samhälls- och ekologiskt system och på olika nivåer. Bilen och traktorn framkallade positiva reaktioner eller feedback från organisations- och värderingssystem som lett till ökad användning av dessa maskiner. Klimatförändring och begränsade tillgångar av olja ställer tryck eller krav på inpassad teknik, organisation, kunskap och värderingar. Omfattande

experimenteringar pågår idag inom alla dessa områden. Om inpassade förändringar skulle kunna komma i kraft i tid bör globala restriktioner integreras i lokala handlingar. Framtiden är oförutsebar och det är inte uteslutet att vi väljer utveckling och utvidgning av kärnkraft och hoppas på innovation av fusionsenergi, vilket kommer att ställa ytterligare komplexa frågor.

I ett coevolutionärt perspektiv uppstår en hållbar utveckling när förändringar inpassas i omkringliggande ekologiska och sociala system utan att negativt påverka andra system. I ett lokalsamhälle som har ett slutet materialflöde med omkringliggande ekosystem är feedbackmekanismerna direkta och tydliga när man har adekvat kunskap, dvs. avståndet mellan systemen är korta och signalerna är tydliga. En sådan utveckling gjorde det möjligt för jordbrukssamhällen att kunna fördubbla matproduktionen åtta gånger under de senaste 10 000 åren och skapa omfattande agroekologisk och kulturell mångfald.

Sedan början av 1900-talet har industrijordbruket fördubblat matproduktionen två gånger, men med omfattande ekologiska och sociala problem som följd. För att bygga ett hållbart jordbruk bör man utnyttja kunskaper från traditionellt jordbruk. Detta kan uppnås genom ökad lokal samverkan inom ett socioekologiskt system och genom minskning av vissa materiella utbyten med andra socioekologiska system. Detta står i motsats till nuvarande utveckling som innebär minskad lokal interaktion och ökad integration/beroende, båda materiellt och kulturellt, mellan samhällen som ligger på långa avstånd från varandra.

Jordbrukets speciella karaktär, som gör det betydelsefullt för samhället, och det ökade intresset för lokala lösningar, som uppstår som en reaktion mot nuvarande globalisering och en reflektion av ökad insikt om fördelarna av lokala lösningar, utgör viktiga möjligheter för operationalisering av coevolutionsteorin som kan bidra väsentligt till uppbyggnaden av ett hållbart samhälle. Teorin är baserad på lokala traditionella jordbrukssamhällen. Men idag står vi inför komplexa och öppna samhällssystem som består av många sektorer och kopplingar med andra samhälls- och ekologiska system. Hur kan man då använda coevolutionsteorin med utgångspunkt i dagens förhållanden?

Följande fyra förslag kan vara viktiga för att operationalisera coevolutionsteorin och främja utvecklingsprocesser mot hållbarhet (Saifi 2004). 1) Samhället måste klargöra vad som menas med hållbarhet och vilka viktiga processer som kan leda till ett hållbart system. Det som är viktigt är den lokala konkretiseringen och inte sökandet efter universella egenskaper för hållbarhet. 2) För att kunna hantera begreppet hållbarhet i ett samhälle konkret är det viktigt att undersöka frågan i relationen till de olika sektorerna i samhället och fråga varför de inte är hållbara. 3) Det är väsentligt att förstå utvecklingsprocesserna i dessa sektorer för att kunna främja en utveckling mot ökad hållbarhet. 4) Det finns ett behov av principer och indikatorer för varje sektor som kan spegla feedbackmekanismen från olika nivåer, för att kunna förmedla kommunikation och förstärka samverkan. De bör spegla komplexiteten och vara lätta att förstå och använda av både huvudaktörer och allmänheten.

4. En coevolutionär modell för främjande av hållbart jordbruk¹

Som jägare/samlare var människans antal begränsat av vad det ekologiska systemet kunde frambringa och av vad vi kunde utnyttja som mat. Utveckling av jordbruket har vidgat resursbasen för matframställning genom medvetna förändringar i omkringliggande ekosystem som gynnat människan. Genom att skydda vissa växter och djur och gynna dessa på bekostnad av andra arter har vi kunnat öka matuttaget från biosfären och göra den mer tillgänglig och säker. Dessa aktiviteter gynnade en bofast befolkning, vilket i sin tur gynnade kunskapsackumulering och teknikutveckling och därefter ökad matproduktion. Processen ledde till specialisering och småstadsbildning. 100 hektar land i Sverige kunde förmodligen försörja 1 jägare/samlare, 20 jordbrukare som använde svedjebruk, och 200 personer med hjälp av sent 1800-talsjordbruk (Emanuelsson 1997). Jordbruksutvecklingen har också inneburit successiva förändringar i värderings- och organisationssystem.

Framväxten av jordbruket i den Bördiga Halvmånen i Mellanöstern, liksom jordbruket i Asien, Afrika och Sydamerika, var kopplad till förekomsten av vilda grödor och djur som kunde domesticeras (Diamond 1998). Under många årtusenden fortsatte jordbruket att långsamt utvecklas i samspel med omkringliggande ekologiska system och efter hand ledde utvecklingen till småstadsbildning, där olika tjänster utvecklades för jordbruket. Torrläggning av våtmarker och uppbyggnad av bevattningskanaler utgjorde grunden för storskaligt jordbruk och framväxten av den Summeriska civilisationen i Mesopotamien kring sådana städer/stater som Eridu och Ur (Roux 1992). Städerna utvecklades ur jordbruket som i sin tur utvecklades i samspel med städerna genom framför allt produktion av mat och andra produkter som städerna behövde och kunde bearbeta vidare. Många metoder och produkter har utvecklats under det tredje årtusendet f.Kr. som än idag används i jordbruket, såsom växelodling med ett års träda vartannat år. Även skriftsystemet har utvecklats under det årtusendet i samband med behovet av beräkningar inom jordbruket (Roux 1992).

Även jordbruket i Sverige har till en början utvecklats i samverkan med det lokala ekologiska systemet och eventuellt också, i och med framväxten av städer och statmakt, med det socioekonomiska systemet (Larsson et al. 1997; Clason och Granström 1992). Regionala variationer i klimat, topografi och jordkvalitet har påverkat Sveriges jordbruk sedan introduktionen av svedjebruk för ungefär 5000 år sedan. Uppbyggnaden av en stark stat under ledning av Gustav Vasa vid mitten av 1500-talet hade stor betydelse för jordbruksutvecklingen i landet (Myrdal 2000). De flesta av Sveriges städer/tätorter har framvuxit i direkt relation till jordbrukets kapacitet att försörja mer folk. Det nya traditionella jord-

¹Kapitlet är baserat på Saifi (2004) och Saifi och Drake (2008a)

brukssystemet som har framvuxit mot slutet av 1800-talet och utvecklats vidare i början av 1900-talet förstärkte samspelet med närbelägna städer/tätorter (Kapitel 6).

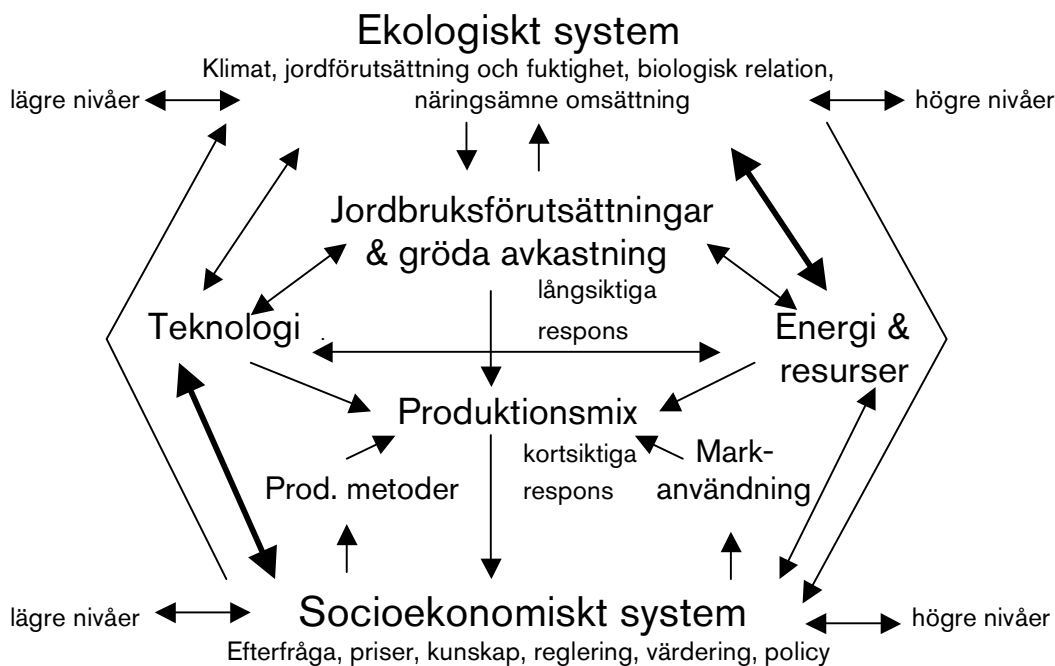
Av människans historia kan vi dra åtminstone sex slutsatser som är relevanta för begreppen coevolution och hållbart jordbruk (Saifi 2004).

1. Människans utveckling under de senaste 100 000 åren har huvudsakligen baserats på kulturella, tekniska och institutionella samhällsförändringar. Medvetande och lärande blev centrala komponenter i vår utveckling.
2. Jordbruksutveckling är en coevolutionär process som till en början inbegrep i omkringliggande ekologiska system och sedan kom att inkludera också staden och statsmakten. Ändå förblev jordbruket hållbart eftersom processen fortsatte att huvudsakligen vara begränsad inom ett socioekologiskt system.
3. Denna utveckling, som innebar att det kunde produceras mycket mera mat och andra viktiga varor för samhället, har byggt på ett komplext system av lärande mellan generationerna och erfarenhetsbaserad kunskap, dvs. ”trial and error”-metoden.
4. Så småningom har utvecklingen inkluderat interaktiva krafter från nationella och internationella samhälls- och ekosystem.
5. En långsam tillväxt i efterfrågan på mat har möjliggjort ökad produktion utan att bryta ner resursbasen.
6. I vissa fall kunde jordbruket både öka matproduktionen och utöka det ekologiska systemet genom ökad biomassproduktion och samtidigt ökad komplexitet i systemet.

Traditionellt jordbruk har successivt utvecklats till ett komplext system som innebär många beprövade komponenter när det gäller ändamålsenlig inpassning i ekologiska och socioekonomiska system. Lämpligheten av en förändring bestäms inte av enbart kostnad och nytta för jordbrukaren utan även av reaktioner från de olika inbördes kopplade delsystemen, inklusive värderings-, kunskaps-, organisations- och ekosystem. Systemet förblev hållbart även när de coevolutionära processerna mellan jordbruket och de ekologiska och socioekonomiska systemen utvidgats till att omfatta ett större system inom ramen för landsbygd-tätort. Ytterligare utvidgning till att inkludera interaktion och inbördes koppling med högre nationella och globala nivåer minskar återkopplingen från lokala ekologiska och socioekonomiska system.

Figur 3 beskriver processer och relationer mellan jordbruket och de ekologiska och socioekonomiska systemen på kommunal nivå inom land och stad kontext. Coevolutionära processer sker idag på olika

Figur 3. Processer och samverkan mellan jordbruket och socioekonomiskt och ekologiskt system inom en rural-urban kontext och med förändrade påverkningar i form och styrka över tid



Källa: Saifi och Drake (2008a)

nivåer, från gårdsnivå till global nivå. Ansvaret för uppbyggnad av ett hållbart jordbruk bör koncentreras eller hållas samman på en nivå för att underlätta samverkan och beslutfattande. Hållbar utveckling kräver att det skapas ett socioekologiskt system för att förstärka samverkan inom ett begränsat geografiskt område, klargöra återkopplingar och signaler, samt för att sätta mål och kunna följa upp dem (Musters et al. 1998). Kommunerna i de flesta industriländer, framför allt i Norden, täcker ofta tätort och landsbygd (dess rurala sfär) och ansvarar för aktiviteter som är viktiga i en hållbar utveckling såsom avfallshantering och utbildning.

Jordbrukssystemet i Figur 3, som betraktas som en del av de ekologiska och socioekonomiska systemen, består av produktionskapacitet, dvs. jordbrukets förutsättningar och avkastning, och produktionsmix (inriktning och nivå). Dessa påverkas av långsiktiga processer, som inkluderar teknisk utveckling och användning av energi och resurser, och av kortsiktiga processer som inkluderar landanvändning och produktionsmetoder. Processerna påverkar varandra och påverkas av komponenter i de ekologiska och socioekonomiska systemen. Systemet är kopplat till lägre nivåer som kommunal, by och gårdsnivå (pilarna i figurens vänstra sida) och till högre nivåer som nationella samt globala ekologiska och socioekonomiska system (pilarna i figurens högra sida).

Teknologi är en del av det socioekonomiska systemet men den placerades i Figur 3 inom jordbrukssystemet eftersom den är mycket viktig i jordbruksutveckling. Likaledes är energi och naturresurser en del av

det ekologiska systemet men placerades i jordbruket. Jordbruksystemet påverkas av miljöproblem direkt och genom det socioekonomiska systemet. Produktionsmetoder representerar teknik och kunskap tillgänglig för jordbruket i en given tid. Produktionen och insatsnivån bestäms av jordbrukaren enligt omgivna villkor såsom produkt- och insatspriser, policy och regler samt brukarens värderingar och attityder. Sedan andra världskriget blev kortsiktiga förändringar allt viktigare och snabbare. Pilarna i figuren står för påverkan som kan ta olika former såsom information, fysisk-kemiska flöden, krav och fysiska flöden i form av energi, produkter, material, tjänster, pengar och arbete. De flesta av pilarna omfattar olika påverkningar som inte är identiska i samverkan och kan förändras över tid.

Processer och operativa nivåer

Ett socioekonomiskt system är motorn till förändringar i jordbruket genom efterfrågan på jordbruksprodukter och tjänster, produkt- och insatspriser, kunskapsbildning och kommunikation, värderingar och attityder mot sektorn och miljön, jordbruks- och miljöpolitik samt teknisk utveckling och resursallokering. I stället för fokusering på ökad växt- och animalieproduktion, som kännetecknar industrialisering av jordbruk, kan kunskap och angelägenhet i miljöfrågor få det socioekonomiska systemet att reagera medvetet mot aktuella och uppfattade agroekologiska problem. Detta påverkar jordbruket genom kort- och långsiktiga processer. Den kortsiktiga processen består av förändringar i produkt- och insatspriser, regler och åtgärder som påverkar produktionsmetoder och markanvändning för olika grödor. Genom den långsiktiga processen kan förändringar i teknologi, värderingar och naturresursanvändning medföra omfattande inverkan på jordbruket. En viktig aspekt i denna process är att styra teknikutveckling så att den både löser och undviker ekologiska problem.

Pågående ekologisk degradering och naturresursuttömning har negativ inverkan på jordbrukets produktionskapacitet och därefter på hälsa och välbefinnande för dagens och framtida generationer. Om ingen hänsyn tas till ekologiska problem, vilket är fallet under jordbrukets industrialisering, kan man säga att industrijordbruket i första hand har utvecklats i relation till ökad efterfrågan på mat och användning av billig fossil olja. Men när ekologiska problem introduceras i denna bild kan man förvänta sig en annan utveckling än tidigare speciellt på grund av tre faktorer. 1) Direkt påverkan och minskning av produktionskapacitet såsom landlegradering. 2) Reaktionen från socioekonomiska system inom sådana problemområden som övergödning av sjöar och hav, minskning av värdefulla agroekologiska landskap och uttömning av icke förnybara naturresurser. 3) Ökad alternativkostnad av naturresurser såsom mark för skog, naturvård och energiproduktion.

Förändringar som uppstår i samband med kort- och långsiktiga effekter och processer sker genom tre inbördes kopplade processer på lokal, nationell och global nivå. Den första är lokal samverkan som innefattar jordbrukarna och medborgarna, produktion och konsumtion, resurs-

flöde och agroekologi. Jordbruksutvecklingen har förvandlats från processer på mycket lokal nivå till processer inom ett större socioekologisk system i en stad/land kontext för att senare, i samband med industrialiseringen av jordbruk, ha hamnat i ett öppet system med mindre eller till och med utan socioekologiska restriktioner. Traditionella jordbruk var hållbara eftersom förändringarna i systemet var under restriktioner från omkringliggande ekologiska och socioekonomiska system. Lokala coevolutionära processer var således basen för utvecklingen.

I ett modernt industriellt jordbruk har återkopplingen från det agroekologiska systemet minskat kraftigt i samband med användning av fossilbränsle, handelsgödsel och bekämpningsmedel, som införs till systemet från andra socioekologiska system. I ett hållbart jordbruk bör ett geografiskt avgränsat socioekologiskt system i stor utsträckning kunna försörja sitt jordbruk med olika insatsmedel som är lokala och förnyelsebara. Jord- och skogbruket kan producera biobränsle, näringsämnen kan återföras från städerna till jordbruket och det finns en del kunskap i traditionellt jordbruk som kan användas för minskad användning av bekämpningsmedel och handelsgödsel genom växelbruk och integration av växtodling och djurhållning. Denna samverkan är också viktig för att möta det ökade intresset från konsumenterna och medborgarna för agroekologiskt landskap, hälsosamma och miljövänligt producerade livsmedel och för bättre insyn i animalieproduktionen.

Den andra processen är nationell påverkan på priser, jordbruks- och miljöpolitik, teknisk utveckling och värderingar. Reglering av insatsanvändning och produktionsmetod såsom användning av farliga kemikalier och hantering av djur på gårdarna, vid transport och slakt, speglar samhällets kvalitativa krav på livsmedelsproduktion. Sådana regleringar är mycket viktiga eftersom det idag inte finns någon effektiv återkoppling för information om livsmedel från jordbruket till konsumenterna och medborgarna. Industrialisering och globalisering har inneburit att samverkan på nationell nivå expanderat kraftigt på bekostnad av försvagad samverkan på lokal nivå. I de flesta industriländer av idag är jordbruket i stort sett oberoende av det lokala samhället, eftersom flödena av mat, material och information på den lokala nivån minskat kraftigt.

Insikten om agroekologiska problem har ökat avsevärt under senare decennier. Agro-miljöpolicy kan betraktas som institutionella åtgärder som speglar samhällets prioriteringar (Se vidare kapitel 5). Hindren för att avskaffa ekologiska problem i livsmedelsproduktionen betingas av ökade kostnader, brist på tydlighet, otillräcklig uppskattning av effekter och kostnader samt självintresse från privata aktörer som verkar på marknadens villkor. Förändring av politik uppstår ur komplexa processer som berör materiella intressen, moralisk övertygelse och samhällsekonomisk effektivitet (Vail et al. 1994). Medvetande av globala ekologiska begränsningar och internationella samarbeten i det avseendet sätter ytterligare tryck på nationella regeringar att förstärka sina åtgärder inom agro-miljöpolicyområdet.

Den tredje förändringsprocessen sker på global nivå. Många av dagens agroekologiska problem, såsom landdegradering, skogsskövling, minskning av biologisk mångfald och klimatförändring, påverkar inte bara lokalbefolkning och nationer utan även hela jordklotet. Dessa problem är inte bara sammankopplade med varandra utan också med strukturen i internationell handel, internationella investeringar, befolkningstillväxt, och med ökning av animaliebaserade livsmedel. Ökad global handel med nötkött som produceras på betesmark som kort dessförinnan varit regnskog är ett egensinnigt fall av okontrollerad marknadsekonomi. Konflikter om markanvändning för livsmedelproduktion, naturvård, skog och produktionen av bioenergi är redan tydliga lokalt, nationellt och globalt.

Sedan andra världskriget har miljödegradering och naturresurstömning stadigt förskjutits från att vara lokala problem till nationella och globala problem. På global nivå är det omöjligt att ytterligare förskjuta problemen till högre nivå. Förr eller senare kommer många förväntade eller uppfattade problem att bli aktuella. Detta gäller redan mer eller mindre för ett sådant ekologiskt problem som klimatförändring och ett sådant resurstömningsproblem som fossil olja. Utmaningen för mänskligheten och nationernas ledare i denna situation är antingen samarbeta och lösa problemen eller acceptera mycket omfattande konsekvenser. I båda fallen kommer återkopplingar att uppstå och problemen att förskjutas till nationell och lokal nivå. Trots att hantering av globala miljöproblem kräver allokering av avsevärda resurser samt globala regler och ledning är det inte möjligt att nå verkningsfulla åtgärder utan deltagande av lokala samhällen inom hela världen på basis av moralisk förpliktelse och långsiktiga gemensamma intressen.

Därför talar förändringsprocesserna på lokal, nationell och global nivå för återförskjutning av återkopplingsmekanismen till lokal nivå. Detta innebär att minskat beroende av globala och nationella system i sådana viktiga frågor som mat och energi kan vara en rimlig strategi. I ett hållbarhetssammanhang är stad/landnivån den som är mest intressant. Den har historiskt visat sig kunna leda till ett hållbart jordbruk. Dessutom bor idag mer än hälften av befolkningen i de flesta länder i städer eller tätorter och det finns ofta någon form av politiskt/administrativt system på denna nivå som kan medverka till att förstärka sambanden mellan tätort/stad och jordbruk. I de flesta industriländer finns det lokala myndigheter på kommunal nivå, men dessa hanterar endast i ringa grad jordbruksfrågor. Jordbruksfrågorna hanteras ofta på nationell eller högre nivå. Modernt industrijordbruk har uppstått som ett resultat av samverkande faktorer som påverkas av jordbrukspolitik på nationell nivå. Det behövs en kraftfull förstärkning av lokala co-evolutionära processer genom stöd från högre nivåer, framför allt från nationell nivå. Det behövs också intensiv forskning inom stad/land området och utbildning som passar till lokala processer.

Viktiga delsystem i jordbruksutvecklingen mot hållbarhet

Figur 3 och ovanstående diskussioner antyder att det finns ett antal delsystem som är inblandade i interaktionen mellan jordbruket och omkringliggande socioekonomiskt och ekologiskt system. Varje delsystem kan påverka andra delsystem samt hela systemet. När systemet är stabilt, såsom i ett slutet jordbrukssamhälle med stabil befolkningssamhälle, kan delsystemen vara inlåsta med varandra och det sker ringa utveckling. Men när systemet inte är stabilt kan varje delsystem bli en aktiv kraft kapabel att orsaka förändringar i andra delsystem på grund av deras inbördes beroende. Den europeiska vetenskapsrevolutionen och upplysningsrörelsen har medverkat till omfattande förändringar som påverkat hela världen och idag är det svårt att hitta ett stabilt jordbrukssamhälle med inlåsta delsystem. Många av de interaktiva delsystem som diskuteras nedan kan effektivt påverkas på kommunal nivå i samverkan med nationell nivå.

Teknikutveckling och användning av naturresurser är basen för jordbruket. Teknik/metod är associerad med kunskapsbildning och kan ses som grunden till ökat produktivitet av mark och arbete. Den har också förmåga att såväl öka som minska naturresursanvändning. Idag betonar många forskare teknikutvecklingens roll för hållbar utveckling (t.ex. Aldy et al. 1998). Sådana tekniker som integrerad odling, fleråriga grödor, salttoleranta växter, effektiva bevattningssystem kan både öka avkastningen och minska miljöbelastningen. Men man bör beakta att vissa tekniker kan ha långvariga negativa effekter, som dessutom upptäcks alltför sent.

Jordbruket idag använder både gårdsrelaterade naturresurser, som är mer eller mindre relaterade till gårdens omkringliggande ekologiskt system, såsom jord, vatten samt klimat, och icke gårdsrelaterade naturresurser som hämtas till gården från andra områden, såsom fossilbränsle, bekämpningsmedel och handelsgödsel. Att skydda gårdsrelaterade resurser från degradering och uttömning samt att kunna använda icke gårdsrelaterade naturresurser långt in i framtiden och med begränsade negativa effekter är centrala frågor i ett hållbart jordbruk.

Energifrågan är särskild viktig i jordbruket eftersom energiflödet knyter ihop jordbrukets aktiviteter med de ekologiska och socioekonomiska systemen. Modernt industrijordbruk är starkt beroende av kemiska och mekaniska insatser som kräver en avsevärd kvantitet av fossilbränsle. Knapphet och miljöbelastning av fossil olja, som också har gjort det möjligt att utvidga de coevolutionära processerna, kan stärka lokala processer för att minska energianvändning och producera biobränsle.

Efterfrågan på livsmedel är ett annat interaktivt delsystem som är viktigt i hållbarhetssammanhang. I i-länder, som har låg eller negativ befolkningstillväxt, relativt stabil efterfrågan på mat och låg inkomstsandel som spenderas på mat, är det relativt lätt att fullfölja en hållbar utveckling i jordbruket. I jämförelse med u-länder där hög befolkningstillväxt och hög andel animalieprodukter i dieten gör att

efterfrågan på spannmål ökar och gör det svårare att kunna främja en hållbar utveckling i jordbruket.

Värderingssystemet, som omfattar preferenser, normer, attityder och etik, är en viktig del i det socioekonomiska systemet som påverkar utvecklingen i jordbruket genom dietstruktur, attityden till miljön och djurens välbefinnande och även valet av teknikutveckling. Sådana värderingsfrågor bör inte behandlas enbart som konsumentfrågor. Genom politiska processer kan människor uttrycka sina värderingar om vilket sorts jordbruk de vill ha och vilka policyåtgärder de föredra.

Kunskap är basen till teknikutveckling och beslut om minskning av miljöbelastning. Jordbruket innehåller en stomme av formell och informell kunskap. Under industrialisering av jordbruket har den formella kunskapen, som skapas genom atomistisk mekanistisk vetenskap, i hög takt ersatt den informella kunskap som har byggts in i traditionellt jordbruk genom att man har prövat sig fram under generationer. Dessa två typer av kunskaper bör komplettera varandra, speciellt när bristerna i den reduktionistiska vetenskapen har blivit uppenbar.

Att säkra livsmedelsförsörjning är en återkommande fråga i den politiska och samhälliga debatten. Förmågan hos ett samhälle att producera egen mat är djupt rotad i de flesta samhällen i världen och den kan bli mycket viktigt för jordbruksutveckling framför allt vad avser möjliga kriser på global nivå och behovet av att cirkulera näringsämnen. Detta kan även förknippas med regional fördelning som också berör andra frågor såsom uppskattning av agroekologiska tjänster.

Gårdsekonomi är avgörande i uppbyggnaden av ett hållbart jordbruk. Ekonomiska villkor, som erbjuds av samhället, styr jordbrukutvecklingen mer eller mindre. Ansträngningar och lönsamhet har alltid påverkat lantbrukarnas beslut om val av produktion och produktionsmetoder. Men jordbrukarnas attityd mot miljön är också en viktig faktor för minskad miljöbelastning i jordbruket (Drake et al 1999).

Förorening och degradering av det ekologiska systemet är också en viktig fråga i jordbruksutveckling mot hög grad av hållbarhet. Markdegradering, klimatförändring, luft- och vattenföroreningar samt minskad biologisk mångfald påverkar och påverkas av jordbruket genom olika kort- och långsiktiga processer.

Hälsoaspekter av livsmedel påverkar i allt högre grad konsumenternas preferenser och politiska regleringar av produktionsmetoderna. Många är idag inte bara bekymrade över bekämpningsmedel i mat utan också över många problem som är förknippade med djurmedicinering, hormonbehandling, livsmedelskonservering, biologisk toxicitet och sjukdomar som påverkar djuren vi äter.

Dimensioner för framställning av principer och indikatorer för hållbart jordbruk

Ovan redovisade modell och diskussioner visar att jordbrukets hållbarhet berör olika delsystem och processer. Utvärdering av hållbarheten i ett system är problematiskt eftersom man inte kan uppskatta den i form av mätbara indikatorer som även kan gå i olika riktningar. Men att öka

samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket och omkringliggande ekologiska och socioekonomiska system på kommunal nivå är viktigt för ett hållbart jordbruk. För detta krävs lämpliga principer och indikatorer för hållbar utveckling i jordbruket. Som observerades av Hammond et al. (1995) är sådana principer och indikatorer inte slutmål i sig, utan redskap som kan ge stöd för nödvändiga förändringar, förmedla kommunikationer mellan aktörer och medborgare och vägleda beslutfattarna. Sådana indikatorer är inte universala och kan diskuteras, omprövas och ändras över tid.

I diskussionen i föregående avsnitt redovisas ett antal samverkande delsystem/frågor/aspekter som är särskilt viktiga att beakta för en hållbar utveckling av jordbruket. Eftersom dessa delsystem/frågor speglar karaktären av ett jordbrukssystem kan de tillsammans ange graden av hållbarhet i jordbruket, och bör därför betraktas som olika dimensioner av hållbarheten. Modellen och diskussionen antyder också att traditionellt jordbruk innehåller metoder som har visat sig vara ekologiskt hållbara och att gårdsekonomi är en viktig faktor för styrning av utveckling mot ökad hållbarhet. Såsom noterat av Goma et al. (2001) och Holling et al. (1998) innehåller traditionellt jordbruk kunskaper och tekniker som är viktiga för hållbarheten i jordbruket. De är ofta ärvda och informella, och de bör utvecklas vidare och bli tydliga och formella framför allt när det gäller förlusten av näringsämnen och bekämpning av skadegörare, som är kopplat till ökad produktion och gårdsöverskott.

Lämpliga principer och indikatorer för hållbart jordbruk i ett land eller en region kan därför skildras från följande dimensioner eller aspekter.

1. Värderingssystem
2. Traditionellt jordbruk
3. Efterfrågan på livsmedel
4. Teknisk utveckling
5. Energi och biomassa
6. Gårdsrelaterade naturresurser
7. Icke gårdsrelaterade naturresurser
8. Miljödegradering
9. Matsäkerhet och hälsoaspekter
10. Beredskap och regional fördelning
11. Gårdsekonomi

Genom att studera viktiga hållbarhetsfrågor inom dessa dimensioner för ett särskilt land/samhälle och genom att diskutera relationen mellan dem kan vi urskilja ett begränsat antal principer och indikatorer för förstärkning av lokal samverkan. Trots att ovan nämnda dimensioner är relevanta för jordbruket i de flesta länder finns det stora skillnader i innehållet mellan olika samhällen och mellan olika perioder av samhällsutveckling. Vissa principer kan vara relevanta för flera olika samhällen och dimensioner, såsom växelodling och integrering av växtodling och djurhållning.

5. Processer och förutsättningar samt lämpliga indikatorer för en hållbar utveckling av svenskt jordbruk

Under andra hälften av 1900-talet har matproduktionen i världen fördubblas samtidigt som matpriserna har sjunkit kontinuerligt. Detta möjliggjordes av en omfattande tillämpning av ny kunskap och teknik, och att negativa miljöeffekter inte inkluderas i priserna. Dessutom har nya odlingsmarker och vattenresurser tagits i bruk samtidigt som priserna på olja och andra insatsvaror har fallit. En ytterligare fördubbling av matproduktionen globalt, under första hälften av 2000-talet, är osannolik utan prishöjningar (Saifi 1997). Klimatförändring, degradering av odlingsmark och begränsad tillgång på vatten, odlingsmark och oljebränsle kan orsaka en avsevärd minskning av matproduktionen globalt med därpå ökande matpriser.

Ett samhälle som tar naturresurs- och miljöproblematiken på allvar på såväl lokal och regional som global nivå bör ha en strategisk vision om sitt jordbruk som styrs av långsiktiga ekologiska restriktioner och inte av kortsiktiga marknadsförhållanden. Det är idag lönsamt att förvandla/föröda en regnskog till jordbruksmark som producerar billiga produkter som sojabönor och biff till internationella marknaden. Sveriges jordbruk, speciellt i områden med sämre förutsättningar för jordbruk, kan också slås ut av konkurrensen inom EU. Särskilt som långsiktigt hållbar utveckling inte beaktas i matpriserna eller åläggs jordbruket mot ersättning. Och som diskuterats i kapitel 2, 3 och 4 talar utvecklingstendenser i omvärlden och ekologiska restriktioner för bevarande av jordbruket i hela Sverige och för en större samhällelig hänsyn till agroekologiska problem.

Villkorlig ersättningspolicy

Det är allmänt accepterat att en produkt bör bära sina miljökostnader. Det är också rimligt att en produkt som har andra nyttor för samhället, t.ex. öppet landskap och kulturarv, bör stödjas. Detta innebär att i prissättningen är det inte enbart marginalkostnader (utbud) och marginalnyttor (efterfrågan) som är viktiga utan också externa kostnader (miljöförorening) och externa nyttor (landskap) måste beaktas. I jordbruket är det opraktiskt att tillämpa denna logik på produktnivå för varje gård. Summering av externa kostnader och nyttor på sektornivå ger en klar skevhet till fördel för gårdar med mer miljöbelastning och gårdar i regioner med hög andel jordbruksmark. Om man vill beskatta jordbruket för miljöbelastningen är det rimligt att miljövänliga gårdar beskattas mindre. Men hur kan man uppskatta detta för varje gård när det finns många komplexa problem som kan variera från en region till

annan och från ett år till ett annat, t.ex. kväveläckage? Om man vill stödja jordbruket för öppet landskap är det rimligt att gårdar i områden med låg andel åkermark i relation till befolkningsmängd och gårdar med utedjur och hagmark får mest stöd. Här är det emellertid också problematiskt att hitta ett praktiskt system till rimliga kostnader.

Det finns inga entydigt optimala lösningar till dessa problem och ett samhälle och dess politiska system kommer att fortsätta att pröva olika åtgärder och policyinstrument för minskning av miljöproblematiken och bevarande och stärkande av positiva aspekter enligt de förutsättningar som råder kring jordbruket. Ett samhälle kanske väljer ökad skatt på mineralgödsel under en period och minska den under en annan period. Ett annat samhälle, som prioriterar ökad matproduktion, kanske subventionerar priset på mineralgödsel. Ett intressant policyinstrument, som kan expanderas kraftigt i industriländer framför allt när, eller om, kommunerna tar större ansvar för jordbruket i kommunen, är villkorligt stöd i form av ersättning till lantbrukarna för de positiva tjänster till allmänheten om de genomför åtgärder som minskar negativa miljöeffekter. Ett exempel på detta är att erbjuda lantbrukarna en arealersättning under villkor att de inte använder mineralgödsel och bekämpningsmedel på vissa områden eller runt fältet och/eller odla en del åkermark med vall. (Saifi 1993)

I ett hållbarhetssammanhang som betonar samverkan och inbördes kopplingar på kommunal nivå, enligt modellen i föregående kapitel, har ”villkorlig ersättningspolicy” följande fördelar.

1. Den speglar väl samhällets intentioner och uppskattningar av de positiva och negativa aspekterna i det omkringliggande jordbruket. Jordbrukets lönsamhet har en avgörande roll för dess hållbarhet. Miljöåtgärder ökar produktionskostnaden och gynnar införsel av livsmedel från andra områden om ingen kompensation ges till lantbrukarna.
2. Den är flexibel och kan ändras när det gäller både stödsumma och villkor enligt de förutsättningar som råder. Ekologiska restriktioner bestämmer riktningen för hållbart jordbruk medan ekonomiska förutsättningar bestämmer hur långt man kan gå i denna riktning. Policyn kan anpassas till förändringar inom teknologi, värderingar och ställningstagande för hållbar utveckling i jordbruket.
3. Policyn kan utformas enligt de förutsättningarna som råder i en kommun. De negativa och positiva biprodukterna av jordbruket berör samhället mer på kommunal nivå än på nationell nivå. När andelen odlingsmark är låg anses värdet av jordbrukets positiva aspekter högre än i en kommun med hög andel odlingsmark.

4. Administrationskostnaden av policyn kan vara låg eftersom endast slumpmässig stickprovskontroll behövs. Policyn kan också genomföras parallellt med andra mer generella policyåtgärder såsom stöd till ekologisk odling eller avgift på kemikalier.

Processen mot miljövänligt jordbruk

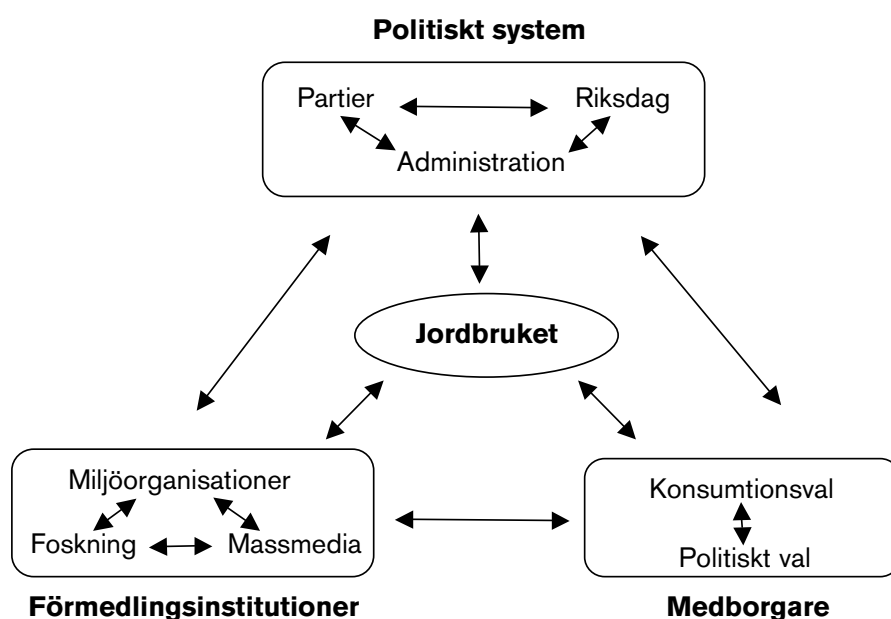
Sveriges engagemang i jordbrukets miljöfrågor är inte isolerat från liknande intresse i omvärlden. Industrijordbruket har medfört billiga livsmedel men samtidigt också många miljöproblem som successivt blivit mer och mer oacceptabla. Decennier av jordbruksskydd och stimulans för användning av nya mekaniska, kemiska och biologiska tekniker har lett till kroniska problem i industriländer vad avser kostsamt överskott och miljöbelastning. Sedan 1980-talet har Sverige och EU infört ett antal regelförändringar för att komma till rätta med dessa problem.

Målet för svensk jordbrukspolitik har förändrats under 1900-talet (Vail et al. 1994). De interna och externa villkoren i jordbruket liksom allmänhetens stöd för jordbrukspolitiken förändrades särskilt på 1980-talet. Trots att beredskapsmålet har prioriterats under seklet har jordbrukets sårbarhet ökat kraftigt mellan 1940 och 1990 i och med att sektorn blev beroende av handelsgödsel, bekämpningsmedel samt import av fossilbränsle och foder (Andersson och Brorsson 1991). Idag betonas uppbyggnaden av ett hållbart jordbruk. Vissa framgångar har uppnåtts, såsom expansionen av vallodling och ekologisk matproduktion, medan livsmedelproduktionen fortsatt att minska och förskjutas till södra Sverige.

Framväxten och utvecklingen av svensk jordbrukspolitik kan förklaras med hänvisning till begreppet "förhandlingsekonomi" som betonar statens roll att leda förhandlingsprocessen mellan olika intressegrupper i beslutfattandet kring jordbruks- och livsmedelsfrågorna (Vail et al. 1994). Förhandlingsprocessen förutsätter fyra institutionella strukturer, nämligen, konkurrensbetonad marknad, representativ regering, administrativa regelsystem och statsledda förhandlingar. Den sistnämnda institutionen har försvagats under senare år i och med att Sverige blev medlem i EU och marknadskrafternas position förstärktes. I förhandlingsprocessen samverkar lantbrukets organisationer, statens jordbruksnämnd, konsumentdelegationen, olika fristående experter och politiker vid formulering och uppföljning av jordbrukspolitiken. Det sker genom förslag, remissyttranden och debattinlägg för att slutligen beslutas i riksdagen. Besluten har oftast karaktär av kompromiss och samförstånd. Detta har medverkat till formulering av en mer balanserad politik som har varit lyhörd för förändringar i ekonomiska, politiska och sociala förutsättningar.

Ökat intresse för miljöfrågor i samhället har successivt mot 1900-talets slut förändrat jordbrukspolitiken mot större hänsyn till miljöfrågor i jordbruket genom samverkan mellan fyra kraftcentra i samhället, nämligen, förmedlingsinstitutioner, politiska systemet, medborgarna och jordbruket. Figur 4 kan ses som en vidgning av modellen (figur 3) i kapitel 4 vad avser policyförändringar i det socioekonomiska systemet

Figur 4 Processer för grönare jordbrukspolitik



Källa: Baserad på Vail et al. (1994)

i samband med miljöbelastning och naturresursuttömning. Pilarna representerar påverkan som har olika former såsom information, stöd och krav.

I figur 4 redovisas viktiga process samband och aktörer, som medverkar i förändringen av politiken för ett miljövänligare jordbruk. Ett krav på hantering av ett angeläget agro-miljöproblem kan uppstå i vilken del som helst av modellen. Det kan leda till policyåtgärder endast om positiva reaktioner till förändring kommer från andra delar av modellen och förstärker kravet på förändringar. Denna modell kan också vara lämplig att använda på t.ex. kommunal nivå när man vill åstadkomma förändringar i jordbruket. Detta förutsätter öppenhet för kritik och fri opinionsbildning på lokal nivå.

Förstärkning av lokal samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket och de socioekonomiska och ekologiska systemen på kommunal nivå omfattar processer som är komplexa och har tid- och rumsdimensioner. Om detta förstärkningsförslag mottas positivt av förmedlingsinstitutioner kan det leda till omfattande interaktioner mellan delarna i Figur 4. På kort sikt kan det leda till att mer resurser tilldelas för forskning om stad-land perspektivet i hållbar utveckling och för experimentering med olika projekt. Detta kan leda till förstärkning av interaktionsprocesserna i samhället. Förstärkning av processen kan på längre sikt leda till lagstiftning om färdriktning av det politiska systemet. Samhällsekonomiska aspekter och positionen av lantbrukarnas organisation är viktiga i detta sammanhang.

Principer och indikatorer för uppbyggnad av ett hållbart jordbruk i Sverige

Det finns ett stort antal hållbarhetsrelaterade frågor inom jordbruket såsom frågorna om gödselmedel, bekämpningsmedel, växthusgaser, markvård, vattenkvalitet, markanvändning, biologisk mångfald, landskapsutarmning, odlingsmetod, användning av icke förnybara resurser, gårdsekonomi, landsbygdkultur, fossilbränsleberoendet, ackumulering av tungmetaller, medicinering i djurhållning och husdjurens välfärd. Experter på dessa områden kan komma med detaljerade förslag om hur man kan möta varje delproblem. Resultatet blir ett stort antal indikatorer som är krävande att mäta och inte helt lätta att förstå. Användningen av ett stort antal indikatorer som härleds ur ovanstående frågor för att stärka lokal samverkan skulle vara komplicerat, kostsamt och svårt att förstå för lokala aktörer och allmänheten.

Modellen i kapitel 4 hänvisar till 11 dimensioner av hållbarheten i jordbruket. Genom att studera en mängd hållbarhetsfrågor inom dessa dimensioner i relationen till förhållanden i svenskt jordbruk kan en sammanhängande bild av viktiga frågor för jordbrukets hållbarhet utformas. En sådan studie medför viktiga observationer som gör det möjligt att härleda ett mindre antal övergripande principer som speglar ett stort antal hållbarhetsfrågor (Saifi 2004). Observationerna är;

1. Värderingssystem och teknisk utveckling är relaterade till alla andra dimensioner av jordbrukets hållbarhet och kan ändå inte anges explicit i principer för hållbarhet eftersom de innehåller många egenskaper som är ofta omätbara.
2. Varje hållbarhetsfråga är på något sätt sammankopplad med andra frågor, t.ex. växthusgaser som koldioxid, metan och kväveoxider är relaterade till många andra frågor, och många av frågorna är relaterade till mer än en dimension, t.ex. odlingsmetod och användning av handelsgödsel.
3. Frågor som djurens välbefinnande och användning av farliga kemikalier och hormoner bör hanteras genom reglering och/eller varumärkning. Frågorna om foderkvalitet och livsmedelssäkerhet visar också på kvalitets aspekter av jordbrukets hållbarhet som är svåra att inkludera i enkla mätbara indikatorer.
4. Många av problemen är effekter av andra hållbarhetsproblem, t.ex. tungmetaller i jord och mat är en bieffekt av mångårig användning av mineralfosfor och bekämpningsmedel. En viktig aspekt på övergödningssystemet av vattensystemet är den ökade användningen av mineralgödsel och bristen på växtnäringscirkulation mellan stad och land.

5. Vissa viktiga frågor som beredskap och regional fördelning bedöms idag att vara mindre viktiga i jordbrukspolitiken och allmänna debatten. Men situationen kan snabbt förändras om globala livsmedelmarknader blir instabila eller det uppstår en allvarig brist på t.ex. olja.

På grundval av en stor mängd hållbarhetsfrågor inom de nämnda dimensionerna och de ovan nämnda observationerna kan man välja 11 principer för en hållbar utveckling i svenskt jordbruk och därefter 11 lämpliga indikatorer för dessa principer för användning på kommunal nivå. Varje princip speglar ett antal sammankopplade hållbarhetsfrågor. Principen om hög nettoproduktion av biomassa per hektar kan bedömas vara den viktigaste i ett hållbarhetssammanhang eftersom den speglar jordbrukets huvudavtryck på det ekologiska systemet som grundas på biomassaproduktion och förråd. I sökandet efter en lämplig indikator är det många faktorer som man bör ta hänsyn till, såsom mätbarhet, relevans och förståelse.

Nedanstående principer och indikatorer, som diskuteras i mer detalj i Saifi (2004), bör betraktas som förslag utifrån en förståelse av jordbrukets hållbarhet som betonar processer på kommunal nivå och involverar lantbrukarna, andra aktörer och allmänheten. Valda indikatorer bör ses som redskap för att underlätta kommunikationer och visa på förändringsriktningar. De kan utsättas för diskussioner och förändras. Nettoskördeavkastning föreslås räknas i miljoner kilokalorier (Gcal) per hektar. En miljon kilokalorier i mat ger i medeltal tillräckligt matenergi för en person under ett år, dvs. ca 2700 kilokalorier per dag.

	Principer för hållbar jordbruksutveckling	Föreslagen indikator
1	Hög nettoproduktion av biomassa	Netto skördeavkastning/hektar (Gcal)
2	Växelodling med vall	% av gårdar med 30-60% vall
3	Integrerad växt- och djurproduktion	% av gårdar med 0,6-1,2 djurenhet/ha
4	Begränsad användning av mineralfosfor	Kg P per en Gcal nettoproducerad energi
5	Begränsad användning av mineralkväve	Kg N per en Gcal nettoproducerad energi
6	Begränsad användning av fossilbränsle	Liter per en Gcal nettoproducerad energi
7	Begränsad användning av bekämpningsmedel	Kg aktiv substans per ha
8	Balanserad matkonsumtion	Kg spannmålskonsumtion per person
9	Balanserad regional fördelning	Areal åkermark per invånare
10	Adekvat inkomst för jordbrukarna	Deras inkomst/andra gruppers inkomst
11	Hög grad av integration mellan gårdarna och kommuninvånare	% av produktion förädlad och konsumerad inom en kommun

6. Jordbrukets hållbarhet i Uppsala kommun under 1900-talet

Historiskt sett har jordbruket utvecklats i samspel (coevolution) med omkringliggande ekologiskt system liksom också med socioekonomiskt system i och med att städer och statsmakten i ökande grad påverkat och påverkas av jordbruket (Kapitel 4). Traditionellt jordbruk, som i början av 1900-talet kunde försörja 1.6 miljarder människor i världen med mat, har i stort sett varit ekologiskt hållbart eftersom dess utveckling i stort var begränsat inom ett avgränsat socioekologiskt system. Användning av ny teknik, gröda, djur eller arbetsmetod kunde bara ske om de inpassades i både det ekologiska och det socioekonomiska systemet som består av delsystemen, värdering, kunskap, organisation och teknologi. Inom denna ram undersöks i detta kapitel utvecklingen av jordbruket i Sverige, med Uppsala som typfall.

Förändringar i samhället sedan 1700-talet har medfört två radikala omvandlingar i jordbruket. Under 1800-talet har ett nytt traditionellt jordbruk vuxit fram. Grunden till det nya systemet har varit växelodling av spannmål och vall, starkare sammankoppling mellan växtodling och djurhållning och individuell gårdsförvaltning samt specialisering och starkare inbördes koppling med växande tätorter/städer. Under 1900-talet har jordbruket förvandlats från ett traditionellt odlingsystem till ett modernt industrijordbruk med såväl produktionsframgångar som miljö- och naturresursproblem.

Jordbruksutveckling under 1700 och 1800-talen²

Det finns starkt varierande klimat- och markförhållanden för lantbruk i Sverige, från fattiga opåverkade glaciala avlagringar till bördiga jordar med växtperiod om 150-250 dagar. Tidigt jordbruk var baserat på svedjebruk och betesdjur som gick ute året runt. Under mitten av det första årtusendet e.Kr. blev det vanligt med fastmarkodling för spannmålsproduktion och med äng för skörd av foder till husdjur under vintertiden. Jakt, fiske, bärplockning och samling av svamp har varit viktiga för matförsörjningen. Mot mitten av det andra årtusendet användes en ökad andel av jordbrukets produktion till att försörja kyrkan, adeln och staten genom uttag av skatt och arrendeavgifter. Dessa maktsystem var beroende av jordbrukets förmåga att producera överskott men påverkade samtidigt jordbruket. Ett exempel på detta var Gustav Vasas engagemang i jordbruksutveckling som ledde till en kraftig ökning av matproduktionen under andra hälften av 1500-talet, som i sin tur stärkte statsmakten genom större skattebas. De flesta städer växte fram i samverkan med jordbrukets förmåga att producera överskott av livsmedel.

² Avsnittet är i stort baserat på Lantbruksstyrelsen (1990), Clason och Granström (1992), Larsson et al. (1997), Gadd (2000) och Morell (2001).

Det traditionella jordbrukssystemet, som överlevde långt in på 1800-talet, var typiskt format kring byorganisation, åkermark, äng och betesmark. Bycentrum bestod av böndernas bostäder, djurstallar och hölador och byn omringades av inhägd åkermark och äng och längre bort betes- och hagmark. Byn styrdes såväl av byamålet, vilket fastställde varje bondes rättighet och skyldighet enligt hans andel av åkermark, som av byalaget, vilket organiserade produktionsarbeten. Odlingsystemet var stabilt i början av 1700-talet. Därefter destabiliserades det av ett antal samverkande och icke konstanta krafter som fortsatt att påverka jordbruket in på 2000-talet men på olika sätt och med olika styrka då de förändrades över tiden. De mest framträdande faktorerna var; 1) befolkningstillväxt; 2) ökad statsmedverkan; 3) tekniska förändringar; 4) industrialisering och expansion av andra sektorer; 5) relativprisförändring; 6) introduktionen av ”vetenskaplig” kunskap; och 7) förändringar i värderingssystem. Faktorer 1, 2, 4 och 5 kan ses som förändringar i delsystemorganisation (Figurer 2 och 3).

Dessa krafter/faktorer har medfört omfattande förändringar, som framgår av tabell 1. Förändringsprocessen ägde i stort sett rum under restriktioner från de lokala ekologiska och socioekonomiska systemen. Matproduktion och -konsumtion, och övriga resursflöden liksom försöksverksamhet fortsatte att huvudsakligen ske på lokal nivå. Under 1800-talet har det traditionella odlingsystemet successivt omvandlats till ett ”nytt traditionellt system” som förvandlade ängen till åker och knöt ihop växt- och animalieproduktionen ännu starkare genom växelbruk med flerårig vall och spannmål.



Tabell 1. Schematisk redovisning av några förändringar
i Sveriges jordbruk under 1700 och 1800-talet ³

	1700	1800	1900
Befolkningsmängd (mn)	1.4	2.3	5.2
landsbygdsbefolkning (mn)	1.3	2.1	3.6
Åkermarksareal (mn ha)	-	1.4	3.5
Mat standard	låg	låg	förbättring
		rågimport	havreexport
Odlingsystem	plöjd jord för spannmål äng för vall		växling av spannmål och vall äng blev odlingsmark
Organisation	bybaserad förvaltning		individuell gårdsförvaltning
Jordbearbetning	årder, tråplog		järnplog och harv
Skörd	skära för spannmål lie för slåttervall	förbättrad lie	lie för spannmål och vallsåtter
Tröskning	slaga	slaga/tröskrulle	tröskverk
Statsmedverkan	vetenskaps- akademi	hushållnings- sällskap	lantbruks- akademi
	veterinär och spannmålsmagasin och handel lagar och direktiv för landreformer	lantmäteri	lantbruks- styrelsen
			jordbruksskolor finansiellt stöd
Lantbrukarnas position i samhället	medium	medium/stark	stark
Lantbrukarnas ägande av gårdar	en tredjedel	hälften	två tredjedelar
Skattebas	natura/ägande	ägande	inkomst
Andel jordlösa	en fjärdedel	en tredje	hälften

Källa: Baserad på Larsson et al. (1997), Gadd (2000) och Morell (2001).

³ Innehållet av tabellen är ungefärligt och skildrar ofta ungefärliga tider och inte specifika år. Till exempel inrättades Lantbruksakademien 1811, vilket i tabellen anges till under första hälften av 1800-talet. Finansiellt stöd till jordbruket började omkring mitten av 1800-talet.

Ett antal observationer kan göras från tabell 1 i relation till de 7 förändringskrafterna.

1. Minskad barndödlighet till följd av bättre sjukdomskontroll medförde ökad befolkningstillväxt som inte i samma takt kunde försörjas med mat trots omfattande ansträngningar genom att öka odlingsmarken. Levnadsstandard vad avser mängden mat liksom dess kvalitet föll och hunger blev vanlig under år med dålig skörd. Sådana svårigheter, tillsammans med ökad information om bättre livsvillkor i Nord Amerika och minskad resekostnad, medförde periodiska vågor av utvandring. Mellan 1861 och 1930 lämnade så många som 1.4 miljoner personer Sverige.
2. Statens roll i jordbruksomvandlingen var stor. Genom olika åtgärder och direktiv, inkluderande landreformer och omfördelning av en del av adelns markinnehav, blev jordbrukarna ägare och förvaltare av två tredjedelar av gårdarna mot slutet av 1800-talet. Staten upprättade och uppmuntrade olika organisationer som kraftfullt medverkade i utvecklingen och omvandlingen av jordbruket.
3. Redskapen, odlingssystemet och landskapen förändrades avsevärt mot början av 1900-talet. Den viktigaste odlingstekniska förändringen var växelbruket med vall och spannmål. Detta ökade inte bara åkerarealen och avkastningen utan minskade också behovet av träda. Andra tekniker bidrog också till ökad lands-, arbets-, och djurproduktivitet såsom dikning och täckdikning, bättre grödor och djuruppfödningmetoder, förbättrade redskap och utrustning för jordbearbetning, skörd och tröskning och transport.
4. Utvecklingen av industri- och tjänstesektorer ökade andelen av matproduktionen som gick till de växande städerna, vilket krävde bättre hushållning med näringsämnen, och en förvandling av den självförsörjande gårds- och byekonomin till en mer specialiserad gårdsekonomi som kopplade till andra sektorer genom försäljning av livsmedel, inköp av insatsmedel och reducerad livsmedelsförädling på gårds- och bynivå.
5. Förändring av relativa priser på varor, tjänster och arbeten stimulerade en ökad specialisering och förflyttning av en del gårdsarbeten till lönsammare aktiviteter, t.ex. skogsarbete i stället för textiltillverkning och mjölk- och spannmålsförädling. Prisförändringar blev allt mer viktiga för beslut som togs på gårdarna under 1900-talet och idag är det troligen den viktigaste faktorn som påverkar produktionsinriktning och -metoder.
6. Avsevärda förändringar av kunskap och teknik härleds till upplysnings- och moderniseringsrörelsen under 1800-talet. Kunskap och erfarenheter som var baserade på ”trial and error”-metoden och som förmedlades från en generation till

nästa ersattes gradvis av ”vetenskapligt” baserad kunskap som producerades av agronomer, lantmätare och andra experter.

7. Förändringar i värderingssystemet, som pågår även idag, har påverkat jordbruksutvecklingen och lett till snabba förändringar av produktionsmetoder. Moderniseringen gav upphov till en ny världsbild som betonade vetenskapens roll i utvecklingen. Förändringar i livsmedelspreferenser bidrar med andra exempel på värderingarnas inverkan på jordbruksutvecklingen.

Inverkan av dessa interaktiva krafter på omvandling av det gamla traditionella odlingssystemet stannade dock kvar under ekologiska och samhälliga restriktioner på lokal nivå. Ökad matproduktion och -konsumtion fortsatte att huvudsakligen vara integrerad på lokal nivå och i ett landsbygd/tätort sammanhang. Försöksverksamhet och utbildning genomfördes även på lokal nivå och förändringarna genomfördes i stort frivilligt. Växelbruket med vall och spannmål uppstod genom att lägga lämpliga ängar under plog och berika dem med klöver. Detta medförde en starkare koppling mellan vegetabilie- och animalieproduktion. Även den mekaniska utvecklingen, som uppkom med det nya odlingssystemet, förblev i stort lokalt baserad eftersom de var drivna av muskelkraft närt av det agroekologiska systemet. Det nya systemet kan därför kallas ett ”nytt traditionellt” odlingssystem som även var ekologiskt hållbart.

Jordbruksutveckling under 1900-talet

Seklet började med två tredjedelar av befolkningen sysselsatta inom lantbruket. 340 000 gårdar, varav 80 % var privatägda, odlade 3,4 miljoner hektar och förfogade över ca 1,4 miljon hektar äng (SCB 1903). Fattiga utan odlingsareal (jordlösa), såsom torpare och statare, utförde ca hälften av arbetet på gårdarna (Morell 2001). Befolkningen växte snabbt men i städerna växte den snabbare än på landsbygden, vilket behövde ökad matproduktion och gårdsöverskott. Trycket på jordbruket att effektivisera omvandlingen av odlingssystemet var därför stort från samhället. Sektorns förutsättningar att möta detta tryck var god med lantbrukare som i hög grad var läs- och skrivkunniga, förvaltare av egna gårdar och som kunde dra nytta av en mängd institutionella tjänster.

Före diskussionen av jordbruksutveckling under 1900-talet bör tre frågor uppmärksammas eftersom de kan vara viktiga för nuvarande och framtida ansträngningar i att bygga ett hållbart jordbruk. Den ena lärdomen är hållbarheten i det ”nya traditionella” systemet och dess förmåga att producera mer mat men med bibehållen hög grad av hållbarhet. Som noterades av fotografen och forskaren Mårten Sjöbeck under 1930-talet producerade det nya odlingssystemet ett jordbrukslandskap med hög grad av biologiska mångfald (Gren 1998). Det nya landskapet var avsevärt annorlunda än det gamla men ändå var systemen i grunden detsamma eftersom landanvändning i hög grad föreblev en kombination av spannmål, äng under plog (vall) och hagmark. Av tabell 1 och 2 framgår att det nya systemet fördubblade matproduktionen två gånger fram till 1927. Systemet skulle kunna åstadkomma ännu en fördubbling

om näringsämnen från städerna återförs till gårdarna på ett hälsosäkert sätt när största delen av maten konsumeras i städerna.

Den andra lärdomen är statens ledande roll i utvecklingen som ledde till framväxten av det nya traditionella systemet och till förstärkning av samverkan och sammankoppling mellan landsbygds- och tätortsutveckling. Staten byggde olika statliga och halvstatliga organisationer på lokal nivå för att förse bönderna med viktiga tjänster, stiftade lagar och direktiv för landreformer, som mer eller mindre frivilligt följts av bönderna, och även hjälpte till med finansiering och handel. Statens roll i att två tredjedelar av gårdarna blev ägda av jordbrukarna var avgörande. I det nya systemet kunde jordbrukarna specialisera sig och producera överskott som såldes i närliggande tätort. Detta innebär att de kunde köpa insatsmedel och konsumentvaror från tätorten.

Den tredje lärdomen är de goda relationer och samarbete som uppstod mellan jordbrukarna själva liksom med samhället i stort, inklusive det politiska systemet. Lantbrukarnas historiska kollektiva förvaltning av gårdarna har förmodligen påverkat deras förmåga att samarbeta. Som noteras av Vail et al. (1994) har jordbrukarnas starka position i samhället under 1900-talet troligen grundlagts av förhandlingstraditionen mellan bymedlemmar, klasser och partier. Uppbyggnaden av ett hållbart jordbruk underlättas av ökat samarbete inbördes mellan lantbrukarna och med samhället, särskilt på kommunal nivå (Se kapitel 7 nedan).

Jordbruksutveckling under 1900-talet kan ses som fyra faser som motsvarar de fyra kvartalen i seklet. Förändringarna i sektorn i ett antal faktorer under dessa perioder finns sammanfattade i tabell 2. Tabellen bygger på data för det område som idag är Uppsala kommun, men den gäller i mer eller mindre grad även för hela Sveriges jordbruk. Uppgifterna om avkastning är baserade på tre års genomsnitt. Uppgifterna om användning av bränsle, mineralkväve och -fosfor samt bekämpningsmedel är baserade på nationellt genomsnitt. Följande text är med nödvändighet en kortfattad beskrivning av jordbrukets utveckling under de fyra kvartseklerna.

Tabell 2 Viktiga förändringar i Uppsalas jordbruk under 1900-talet

	1901	1927	1951	1976	2000
Åkermark (ha)	62 220	64 303	62 090	54 279	50 279
Befolkningsmängd	54 440	68 348	88 750	131 592	178 782
Befolkning utanför staden (%)	58	56	28	23	23
Antal gårdar	2 047	3 292	2 787	1 286	968
Antal torp och små gårdar	2 514	820	-	-	-
Gårdar utan kreatur (%)	<7	7	23	43	66
Gårdar utan vallproduktion. (%)	<7	<7	<23	37	33
Antal hästar och oxar för arbete	9 457	8 958	4 029	-	-
Antal traktorer	-	101	1 722	2 606	2 400
Antal kreatursenheter	26 789	30 130	25 903	14 555	12 186
Areal brödspannmål (ha)	9 656	8 186	10 940	17 525	12 259
Areal foderspannmål (ha)	17 422	19 799	17 718	22 442	17 511
Areal vall och grönfoder (ha)	18 882	24 410	22 329	8 787	11 197
Areal träda (ha)	13 019	7 903	5 853	2 650	6 134
Avkastning av brödspannmål (kg/ha)	1 351	1 804	2 307	4 486	4 870
Avkastning av foderspannmål (kg/ha)	1 350	1 841	2 033	3 666	3 751
Avkastning av vall (kg/ha)	2 200	3 703	3 610	5 362	6 704
Användning av fossilbränsle (liter/ha)	0	2	63	105	109
Användning av mineralkväve (kg/ha)	1	4	16	78	71
Användning av mineralfosfor (kg/ha)	4	5	11	21	7
Användning av bekämpningsmedel (kg aktiv substans/ha)	0	0	0,9	1,4	0,6

Källa: Saifi (2004) och Saifi och Drake (2008b)

Det första kvartalet av 1900-talet

– Förstärkning av det nya traditionella odlingsystemet

I början av det första kvartselet var fattigdomen och andelen av landsbygdsbefolkningen utan tillgång till mark ett uppmärksammat problem trots att den pågående industrialiseringen och utvandringen mildrade problemet. Häger et al. (1980) noterar att utvandringen hade en viktig roll i reducering av både hunger och arbetslöshet. Landet producerade överskott av smör men importerade ca 15 % av spannmålskonsumtionen. Trycket på jordbruket var att öka produktionen och sysselsättningen genom fortsatt utbyggnad av jordbruket på basis av ökad odlingsmark och växelbruket med vall samt ökad produktivitet i växt- och djurproduktionen. Länsrapporten (SCB 1903) redovisar ny odlingsmark, arealanvändning, odlingsystem, antal djur, täcktdränering, och arbetarnas lön.

Efter en omfattande debatt bestämde Riksdagen 1904 att engagera statsapparaten att leda och hjälpa till att bygga upp små gårdar för torpare och andra lantbruksarbetare med det primära syftet att förbättra levnadsvillkoren för de fattiga på landsbygden (Morell 2001). Att säkra tillgång

till arbetskraft för skog- och jordbruket har också nämnts som en viktig orsak för policyn om ny etablering av små gårdar. Nya lagar och direktiv infördes och en del finansiella medel anslogs för dessa mål. Samhället i stort var engagerat i detta förändringsarbete och matproduktionen och antalet gårdar har successivt ökat kraftigt till allas förmån.

Mellan 1901 och 1927 ökade spannmålsproduktionen med ca 50 % och vallproduktionen med ca 100 % medan befolkningen ökade med ca 25 %. Jordbruket kunde försörja båda landsbygden och den växande staden med livsmedel. Antalet torpare och statare minskade kraftigt och en klar förbättring i levnadsstandard hade uppnåtts. Mejerierna och andra förädlingsaktiviteter växte starkt i städerna och industrin erbjöd produktionshöjande insatsmedel såsom nya utrustningar för olika aktiviteter och tegelrör för täckdikning. Hushållningssällskapen bidrog till utvecklingen under perioden genom olika insatser på lokal nivå såsom rådgivning, försöksverksamhet och kurser. Hjälpen från statliga organisationer var också stor genom lantmäteriet, utbildning, förädling och olika finansieringsstöd. Dessa aktiviteter ledde inte bara till förbättring av det nya odlingssystemet men förstärkte också samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket och staden Uppsala.

Produktionsökningen skedde mot det övergripande målet med självförsörjning av livsmedel och förbättring av folkets levnadsvillkor inom varje län. Hushållningssällskapet i Uppsala (SCB 1903) rapporterade år 1901 att försörjningen av spannmål och djurprodukter var god i länet och att det till och med fanns något överskott. Användningen av handelsgödsel, bekämpningsmedel och fossilbränsle drivena maskiner, som var kända före 1900, föreblev begränsad under perioden. Fokuseringen låg istället på produktionshöjande åtgärder som baserades på lokala resurser. Sådana åtgärder omfattade växelbruk, baljväxtodling, stallgödselvård och hästdrivna maskinutrustningar. Det kan vara intressant att notera att Jordbruksräkningen 1927 (SCB 1930) redovisade antal gårdar med cementbehållare för förvaring av stallgödsel och urin, vilket var en viktig åtgärd i stallgödselvården.

Det andra kvartalet av 1900-talet

– Motorisering av jordbruket

Utvecklingen under det andra kvartselet präglades av ökad användning av maskiner som drevs med fossilbränsle. Antalet traktorer per 1 000 hektar ökade från 2 till 28 och fossilbränsleanvändning per hektar ökade från 2 till 63 liter. Huvudkomponenter i motoriseringen var traktorn och mjölkmaskinen, som genomgick ständiga förbättringar. Faktorer bakom motoriseringen omfattar ökade arbetskostnader i mitten av 1930-talet, samt att arbete i jordbruket var långt och hårt liksom en allmän maskinentusiasm. Mjölkmaskinerna ersatte manuell mjölkning som krävde alltmer tid och kvinnorna som ofta utförde den började i tidig ålder lämna gårdarna och söka arbete i städerna. Åke Smedberg (2000) reflekterar i boken "Hässja" hur det var för honom och andra skolbarn att jobba dag efter dag med höskörden och höförberedelser under somrarna. Stödet till uppbyggnad av små gårdar upphörde i slutet

av 1940-talet. Antalet gårdar och åkerarealen var dock avsevärt mindre 1951 än 1927. Industri- handel- och tjänstesektor växte och erbjöd bättre lön och lättare arbete än jordbruket. 1951 hade andelen sysselsatta i jordbruket sjunkit till ca 20 % av befolkningen.

Motorisering, ökad användning av handelsgödsel och bekämpningsmedel och minskat antal gårdar med djurhållning bröt fokusering på självförsörjning av insatser på de enskilda gårdarna. Praxis med självförsörjning av livsmedel kvarstod dock inom land/stadssfären och gårdarna anpassade produktionen till de lokala konsumtionsförändringarna. Som exempel kan nämnas att under perioden ökade produktionen av brödspannmål med 29 % medan befolkningen ökade med 30 %. Produktionen av foderspannmål och vall anpassades till konsumtionen av djurprodukter och minskningen av antal hästar. Total produktion av foderspannmål och vall sjönk under perioden. Under den så kallade jordbrukskrisen på 1930-talet föddes en jordbrukspolitik i form av inkomststöd till lantbruket genom tull på importerade livsmedel tillsammans med höga och stabiliserade priser på inhemska livsmedel. Detta bromsade den förvärrade arbetslösheten och stimulerade efterfrågan på köpta insatsmedel i jordbruket.

Det tredje kvartalet av 1900-talet

– Rationalisering och kemikalisering

Jordbruksutvecklingen under det tredje kvartsseket fullbordade industrialiseringen av jordbruket. Jordbrukarna skördade dubbelt så mycket avkastning från grödor 1976 som 1951 men samtidigt använde de dubbelt så mycket handelsgödsel, bränsle och bekämpningsmedel. Vidare genomfördes detta av mindre än halva antalet gårdar och arbetskraft samt med 13 % mindre åkermark än slutet av andra kvartseket. Stadig ekonomisk tillväxt i övriga ekonomin efter andra världskriget skapade nya förutsättningar för jordbruket. 1) Ökad realinkomst under en period av hög inkomstelasticitet för animalieprodukter och förädlad mat. 2) Växande arbetskraftsbrist och tryck på jordbruket att frigöra än mer arbetskraft till andra sektorer. 3) Lägre levnadsstandard i jordbruket än i andra sektorer. 4) Ökade arbetskostnader i lantbrukssektorn. Vålbildade och ekonomiskt motiverade jordbrukare reagerade positivt på de nya forskningsresultaten som redovisade hög avkastning från nya sorters grödor och raser av djur och än mer ekonomiskt lönsamma metoder. Lantbrukarna reagerade generellt positivt på den rationaliseringspolitiken som lanserades av staten och samhället. I stället för stöd till små gårdar i början av seklet blev det stöd till att avveckla små och ekonomiskt olönsamma gårdar från och med mitten av seklet.

Gårdarnas beroende av inköpta insatsmedel förstärktes under perioden i och med att arbetshästen helt rationaliseras bort och det nya odlingssystemet krävde mer handelsgödsel och bekämpningsmedel. Kopplingen mellan växtodling, djurhållning och livsmedelskonsumtion på lokal nivå bröts mellan 1951 och 1976 eftersom det blev möjligt och lönsamt att producera grödor utan att hålla några djur på gårdarna och livsmedelsproduktionen kunde säljas till ett integrerat nationellt system

av förädling och försäljning. Tabell 2 visar att 43 % av gårdarna blev kreaturslösa och att av de viktiga växtslagen var det bara vall- och grönfoderodlingen som anpassades till lokal konsumtion. Dessa grödors andel av odlingsmarken sjönk från 36 % år 1951 till 16 % år 1976. Produktionen av brödspannmål ökade med mer än 150 % och foderspannmål med mer än 100 % medan befolkningen i kommunen ökade med ca 50 %. Överskottet kanaliserades till den globala marknaden.

Det fjärde kvartalet av 1900-talet – Övergång till hållbar utveckling?

Under 1980-talet synliggjordes många miljö- och resursproblem, som förknippades med modernt industrijordbruk, och som debatterades bland politiker, miljöaktivister, jordbrukare, forskare, journalister och medborgare. Samtidigt blev det problematiskt och kostsamt att sälja överskottet av livsmedel på den internationella marknaden. Detta ledde till omorientering av jordbruket mot starkare hänsyn till miljö och produktionsvolym. Mellan 1976 och 2000 minskade spannmålsarealen med ca 25 % och användning av kvävehandelsgödsel per hektar med 10 % och av fosforhandelsgödsel och bekämpningsmedel med mer än 50 %. Samtidigt ökade andelen vallodlingsareal till 22 % av åkerarealen och gårdar med vallodling till 66 % av alla gårdar. Under 1990-talet omvandlades jordbrukets miljömål i viss mån till ett hållbart ramverk, med huvudsakligen två utvecklingsvägar. Den ena är att minska miljöbelastningen av konventionellt jordbruk. Den andra är att öka andelen av ekologiskt jordbruk som använde ca 10 % av åkerarealen år 2000. Denna pluralistiska inställning, som kan vara viktigt för en hållbar utveckling, är tecken på ett nytt tidevarv i jordbruks utveckling där olika vägar accepteras som rationella, men på olika grund.

Under kvartselet har utvecklingen fortsatt mot minskad samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket, samhället och det ekologiska systemet på kommunal nivå. Detta förstärks även av jordbrukets egna organisationer genom att antalet mejerier, kvarnar och slakterier minskade kraftigt särskilt i samband med ökad konkurrens genom EU medlemskapet. Relationen mellan jordbruket och lokala myndigheter och medborgare har successivt minskat i betydelse. De ca 290 kommunerna i landet har successivt utvecklats till ett slags lokala "regeringar", genom uppbyggnad av administrativa reformer under 1960-talet, som är ansvariga för viktiga funktioner i samhället. Kommunerna har också givits ansvar för naturresursförvaltning och uppföljning av miljölagar och direktiv (miljöbalken) för hållbar utveckling (Miljödepartementet 1996). Även om detta ökade kommunala ansvar och övervakning av hantering av djuren på gårdarna är kommunernas direkta inflytande över jordbruket fortfarande lågt. De flesta kommuner har ett miljökontor men ingen, till vår kännedom, har något jordbrukskontor.

1990-talet vittnade om växande aktiviteter för att främja konsumtion av närproducerade livsmedel (Naturvårdsverket och SLU 2000). Många studier och konferenser som betonar en starkare koppling mellan lantbruket och tätorten har genomförts, såsom "Stad och land i samver-

kan” (SLU 1992). Som noterades i kapitel 2 är det många konsumenter/medborgare som anser att konsumtionen av närodlad mat är viktigt eller mycket viktigt. Ändå har sambandet mellan lantbrukarna och konsumenterna på lokal/kommunal nivå fortsatt att vara låg. På butikernas hyllor är det nu vanligt med livsmedel märkta med ”Ekologisk” eller med ”Svensk” men begreppet ”lokal” är inte vanligt. Gårdsbeteckning förekommer för några produkter som ägg och kött. Potentialen för omfattande expansion av lokala livsmedel är stor men det krävs att man studerar/ändrar hela kedjan och hanterar frågan i ett stad-land perspektiv. Det är varken billigt eller miljövänligt att stadsborna regelbundet åker till landet för att köpa lokalt.

Hållbarheten av Uppsalas jordbruk under 1900-talet

I kapitel 5 redovisas 11 lämpliga indikatorer för hållbar utveckling av svenskt jordbruk. För att kunna uppskatta värdet av dessa indikatorer för de fyra ovan diskuterade kvartseklen behövs det adekvat statistik och information. I arbetet med uppgiftsinsamling har det visat sig vara svårt att uppskatta flera av de föreslagna indikatorerna för alla perioder och på kommunal nivå. Särskilda modifieringar vad avser användning av statistik från andra nivåer än kommunal och förändring av vissa indikatorer görs (Saifi 2004, bilaga 1). Indikator nummer 2, ”Procent av gårdar med 30–60 % vall- och baljväxtsodling”, modifieras till ”Procent av gårdar med vallodling” i tabell 3. Indikator nummer 3, ”Procent av gårdar med 0.6–1.2 djurenhet per hektar”, modifieras till ”Procent av gårdar med nötkreatur” i tabell 3. Indikator 10, ”Lantbrukarnas inkomst jämfört med andra gruppens inkomst”, modifieras till ”Procent förändring av antal gårdar” i tabell 3. För indikatorerna 8 och 11 kan inga lämpliga modifieringar göras, och därför uppskattas de generellt och kvalitativt i tabell 3.

Tabell 3. Hållbarheten för Uppsalas jordbruk under 1900-talet enligt de 11 valda indikatorerna

	1901	1927	1951	1976	2000
1. Netto energi i skördade växter (Gcal/ha)	5,5	9,2	9,0	13,3	15,0
2. Antal gårdar med vallodling (% av totala antal gårdar)	>93	>93	>77	63	67
3. Antal gårdar med nötkreatur-hållning (% av totala antal gård.)	>93	93	77	57	34
4. Användning av mineralfosfor (kg/Gcal nettoenergi)	0,8	0,6	1,3	1,6	0,5
5. Användning av mineralkväve (kg/Gcal nettoenergi)	0,2	0,4	1,8	5,9	4,8
6. Användning av fossilbränsle (liter/Gcal nettoenergi)	0	0,2	7,0	7,9	7,3
7. Användning av bekämpningsmedel (kg aktiv substans/ha)	0	0	0,9	1,4	0,6
8. Balanserat matintag	Låg	God	God	Låg	Låg
9. Åkermark per person (ha)	1,1	0,9	0,7	0,4	0,3
10. Förändring av antal gårdar (%)	-	+60	-32	-54	-25
11. Matproduktion konsumerad lokalt (% av total)	Hög	Hög	Hög	Med.?	Låg?

Källa: Saifi 2004 och Saifi och Drake (2008b).

Tabell 3 redovisar värden av samtliga indikatorer för jordbruket i Uppsala kommun. En miljon kilokalorier (en Gcal) är tillräcklig matenergi för en person under ett år. För ett balanserat matintag krävs 3–5 miljoner kilokalorier i form av skördad biomassa (ca en miljon kilokalorier i form av brödspannmål m.m. och 2–4 miljoner kilokalorier i form av foder). Följande är kortfattad diskussion om värden av indikatorerna i tabellen.

1. *Nettoenergi i skördade växter.* Nettoproduktion av energi per hektar ökade under seklet med 173 %, varav mer än en tredjedel av ökningen inträffade under det första kvartseket. Nettoenergi räknas som energi i skördade växter minus energin i använt fossilbränsle och i tillverkning av använd kvävehandelsgödsel. Avdragen energi var ca 1 % av skördad energi i början av seklet och ca 10 % i mitten och slutet. Om man räknar med energin i andra insatsmedel och energin som används i transport och produktion av energin kommer avdragen energi att fördubblas eller tredubblas. I en sådan kalkyl kan ökningen av skördad nettoenergi under seklet bli ca 100 %, varav hälften av ökningen inträffade under första kvartsseklet. Detta ger även sämre hållbarhetsutveckling under 1900-talet med avseende på indikatorer 4, 5, 6 och 7 än den som visas i tabell 3.
2. *Antal gårdar med vallodling.* Denna siffra ökade under fjärde kvartseket trots att andel gårdar med nötkreaturshållning sjönk kraftigt. Ökningen var ett resultat av policyförändring under 1990-talet som

gynnade vallodling för användning i andra syften än som foder till nötkreatur, såsom försäljning av hö som foder till får och hobbyhästar.

3. *Andel gårdar med nötkreaturshållning.* Eftersom andra djur än nötkreatur uppskattas till ca en tredjedel av totala antalet djurenheter är antalet gårdar med djur högre än vad som visas i tabell 3, framför allt år 2000. Men det finns gårdar med högt antal djurenheter per hektar. Dessutom har vikten och produktiviteten hos djuren ökat med en faktor som är större än minskningen i antal djur. Det är svårt att åstadkomma en avsevärd förbättring när det gäller integration av växtodling och djurhållning på varje enskild gård. Man kan dock nå liknande effekter om samarbetet mellan djurhållande gårdar och växtodlingsinriktade gårdar ökar vad avser stallgödselets fördelning och odlingen av vall och baljväxter även på växtodlingsgårdar.
4. *Användning av mineralfosfor.* En stark minskning av mineralfosforanvändning per en miljon kilokalorier (Gcal) inträffade under fjärde kvartsseklet. Detta kan antyda en förbättring i utnyttjande av stallgödsel och andra fosforkällor såsom slam från vattenreningsverk. Men minskning av fosforanvändning är dock i obalans med minskningen av kväveanvändning och kan på sikt innebära att fosforförrådet i marken minskar. Det finns emellertid en stor potential för ökad användning av fosforrikt biologiskt avfall från tätorterna/städerna. Detta kräver medverkan från kommunerna.
5. *Användning av mineralkväve.* En minskning av mineralkväveanvändning per en miljon kilokalorier i slutet av seklet är långt ifrån tillfredställande vad avser hållbarheten. Nivån i slutet av seklet var tio gånger högre än i början av seklet. Liksom för mineralfosfor finns stor potential att minska användning av mineralkväve genom ökad cirkulation av näringsämnen och utvidgning av vall- och baljväxtodlingen och genom klöverrik vall. Trots att den sistnämnda kräver ytterligare odlingshänsyn eftersom ökad baljväxtodling kan orsaka ökat kväveläckage.
6. *Användning av fossilbränsle.* En svag minskning av fossilbränsleanvändning per en miljon kilokalorier nettoproducerad energi i slutet av seklet är långt ifrån tillfredställande vad avser viktiga hållbarhetsfrågor som klimatförändring och begränsade oljetillgångar. Nivån i slutet av seklet var ca 35 gånger högre än i 1927. Användning av fossilbränsle i jordbruket kan minskas kraftigt genom att jordbrukarna själva producerar biobränsle för egna maskiner. Avsättning av 5-7 procent av energiproduktionen eller åkerarealen för detta ändamål kan ersätta fossilbränslen som används i primärsektorn.
7. *Användning av bekämpningsmedel.* Trots att ”aktiv substans”, som används i uppskattning av denna indikator, är ett otillräckligt begrepp för att visa icke önskvärda kemikalier inträffade en klar minskning av användning av biocider under fjärde kvarseklet. Huvuddelen av biociderna som användes 1951 var insekticider medan år 2000 ca 80 % av biociderna var herbicider. Viktiga förbättringar har åstadkommit genom reglering av farliga bekämpningsmedel, såsom

förbudet för användning av kvicksilverbaserade biocider, vilket inte återspeglas i indikatorn. Potentialen för ytterligare förbättring av denna indikator är stor.

8. *Balanserat matintag.* År 2000 producerade Uppsalas åkermark 334 kg brödspannmål och 367 kg foderspannmål per invånare. En balanserad växt- och animaliediet per person och år kan grovt räknat kräva omkring 200 kg brödspannmål och omkring 200 kg foderspannmål och ca 400 kg andra djurfoder för animalieproduktion. Avsevärt högre eller lägre konsumtion än detta innebär lågt balanserat matintag. Införsel och utförsel av många livsmedel gör det mycket svårt att uppskatta denna indikator. Endast kvalitativa bedömningar är gjorda.
9. *Åkermark per person.* Siffervärdet har minskat i Uppsala kommun under seklet och är nu i nivån med nationell och global åkermark-sareal per invånare. Med 0.3 hektar åkermark per invånare är det möjligt för Uppsalas invånare att tillfredställa sina basbehov av livsmedel från ett ekologiskt hållbart odlingssystem i kommunen om markbördigheten behålls genom cirkulation av näringsämnen och växelbruk.
10. *Förändring av antal gårdar.* Siffror för 1901 och 1927 utesluter 2 514 respektive 820 torp som av statistiken inte betraktades som gårdar. Ökningen av antalet gårdar under första kvartseket antyder förbättrade förutsättningar för de flesta lantbrukarna. Minskningen av antal gårdar under de andra kvartseklerna kan antyda sämre inkomstutveckling från jordbruket för en del lantbrukare än inkomstutveckling för arbetare i andra sektorer. De kvarvarande lantbrukarna i slutet av seklet har goda förutsättningar genom möjlighet till högre stöd från samhället per gård för jordbrukets tjänster och hållbarhet.
11. *Matproduktion konsumerad lokalt.* Det är mycket svårt att uppskatta hur mycket av Uppsalas produktion som konsumeras inom kommunen. I början av seklet var produktionen i hög grad kopplad till konsumtionen på lokal nivå. I slutet av seklet blev lokal produktion integrerad med produkter från andra regioner. En stor kvarn och ett stort slakteri finns i Uppsala men de förädlar produkter från flera län. Uppsalas produktion av mjölk transporteras till mejerier i andra län.

Hållbarhetsindikatorn om skördad energi per hektar har förbättrats avsevärt under 1900-talet. Nästan alla andra hållbarhetsindikatorer har avsevärt försämrats. Användning av mineralgödselkväve, bekämpningsmedel och fossilbränsle per en miljon kilokalorier har ökat mer än 10 gånger. Växelodling med vall, integration av växtodling och djurhållning och koppling av matproduktion och -konsumtion på kommunal nivå har också försämrats avsevärt. Värderna på indikatorerna skiljer sig avsevärt mellan olika perioder. Detta överensstämmer i hög grad med den föregående beskrivningen av jordbrukets utveckling.

Utvecklingen under det första kvartseket bör särskilt uppmärksammas eftersom odlingssystemet då genomgick en klar hållbarhetsförbätt-

ring. Nettoenergi i skördade växter per hektar ökade med 70 % trots att systemet 1927 i grunden var oförändrat i förhållande till 1901. Värdena av alla indikatorer utvecklades positivt. Utvecklingen möjliggjordes med statens medverkan och med förstärkt samverkan och inbördes koppling på lokal nivå i ett stad-land sammanhang. Fokuseringen var på förbättrad användning av lokala resurser. Man kan också bedöma utvecklingen under kvartseket som hållbar ekologiskt och socialt, matstandarden förbättrades kvantitativt och kvalitativt, antal gårdar ökade och fattigdomen på landsbygden minskade.

Om Indikatorerna skildrar hållbarheten väl kan vi dra slutsatsen att jordbrukets hållbarhet var;

- hög och stadd i förbättring under 1900-talets första kvartsekel
- stadd i försämring under andra och tredje kvartsekel
- låg men stadd i förbättring under det fjärde kvartseket

Om man inkluderar alla energikostnader i produktionen bli resultaten ännu tydligare vad avser ökad hållbarhet under första kvartsekel och försämrat hållbarhet under de andra kvartseklerna. Odlingssystemet som utvecklades i början av seklet innehåller en del kvaliteter som kan vara viktiga att beakta för framtida hållbara jordbrukssystem. Nuvarande ekologiskt jordbruk är i grunden relaterat till detta system.

7. Kommunernas roll för hållbar produktion och konsumtion av livsmedel

Tre viktiga slutsatser om hållbarhetsfrågor i Sveriges jordbruk kan dras från diskussionen i kapitlen 2-6.

1. Det finns en stor och växande potential för ökad grad av hållbarhet i Sveriges jordbruk. A) jordbruket är fortfarande fördelat över hela Sverige och viktiga särdrag från det traditionella jordbruket såsom växelbruk med vall och integration av djur- och växtproduktion praktiseras fortfarande på en hög andel gårdar och åkermark. B) Under senare decennier har det varit en växande uppskattning för jordbrukets icke marknadsförda produkter och tjänster såsom levande landsbygd och bevarande av agroekologiska landskap och biologisk mångfald. C) Jordbruket kan bidra till att lösa ett antal problem som kan bli angelägna för samhället såsom hantering av tätorternas biologiska avfall, livsmedelsförsörjning och skonsam användning av ändliga naturresurser. D) Global livsmedelsproduktion har fördubblats under andra hälften av 1900-talet med sjunkande matpriser som följd. Det är inte sannolikt att en ytterligare fördubbling kan åstadkommas utan avsevärd prishöjning av livsmedel. Orsaken till detta är miljöförstöring, såsom markdegradering och klimatförändring, och uttömning av viktiga naturresurser, såsom olja, fosfor, land och vatten. E) Förändringsprocessen av politiken i riktning mot ett miljövänligare jordbruk fungerar fortfarande väl och det finns fortfarande stort intresse för jordbruksfrågor bland politiker, miljöorganisationer och allmänheten. F) Lantbrukarna har en tradition av samarbete mellan sig själva och med samhället.

2. Under de senaste 200 åren har jordbruket omvandlats radikalt två gånger (Kapitel 6). Den första, som avslutades mot slutet av 1920-talet och medförde ökad hållbarhet i många avseenden, leddes mer eller mindre av staten i form av vad som kan kallas mjuk planering som visade färdriktning och uppmuntrade deltagande från statliga institutioner och berörda aktörer framför allt på lokal nivå. Jordbrukssystemet som framväxte kan kännetecknas med växelodling med spannmål och vall, sammankopplad växtodling och djurhållning, individuell gårdsförvaltning, högt utnyttjande av lokala resurser och stark samverkan och inbördes koppling med närbelagd stad/tätort. Det nya systemet fördubblade förmodligen matproduktionen två gånger och hade potentialen för ytterligare fördubbling med behållen hög hållbarhetsgrad om näringsämnen återförs från tätorten och gårdarna producerar sitt egna behov av energi för mekaniskt arbete. Den andra omvandlingen har lett till framväxten av modernt industrijordbruk som kan kännetecknas av hög produktionskapacitet och låg hållbarhetsgrad eftersom det har många agroekologiska problem som måste lösas på sikt.

3. Förstärkning av lokal interaktion och inbördes koppling på kommunal nivå mellan jordbruket, kommuninvånare och deras företrädare

och det omkringliggande ekologiska systemet är förmodligen ett grundvillkor för att nå ett ekologiskt hållbart jordbruk. Detta betyder att en stark inriktning mot hållbar utveckling förutsätter ett aktivt kommunalt deltagande och inflytande på jordbruket för att återkoppla staden/tätorten till jordbruket och till det ekologiska systemet. Modellen (kapitel 4) och tillämpning av modellen (Kapitel 6) visar att en hållbar utveckling i jordbruket kräver förändringar i jordbruket, värderingssystem, kunskapsbildning och teknisk utveckling, som är bättre inpassade till det ekologiska systemet. Det är interaktionen mellan dessa delsystem på lokal nivå som kan leda till en hållbar produktion och en hållbar konsumtion av livsmedel. En sådan samverkande process kan främjas genom mental och, åtminstone delvis, fysisk avgränsning av ett socioekologiskt system på kommunal nivå som underlättar processförståelse, kommunikation och beslutsfattande. Denna färdriktning kräver att staten och dess apparater leder processen.

Varför fokusering på kommunal nivå?

Förändringar i nuvarande jordbrukssystem sker i relation till samverkande faktorer och processer på olika nivåer, från gård till global nivå. Systemet är öppet och i stort sett fritt från lokala ekologiska och samhällsliga restriktioner. Kraften i systemet är importerade fossilbränslen och mineralgödsel från andra system. En utveckling mot ett hållbart jordbruk kräver medvetna insatser från olika nivåer. Det finns starkt behov av fokusering på en nivå som kan fungera som ett socioekologiskt system, där samhället kan utvecklas i relation till det ekologiska systemet genom restriktioner, samverkande processer och åtgärder. Detta är nödvändigt för att kunna begränsa och påvisa samverkan och inbördes kopplingar inom ett geografiskt angivet område, klargöra återkopplingsmekanismen och ekologiska restriktioner/signaler, liksom att sätta och uppnå mål.

Traditionella jordbrukssystem var hållbara eftersom lokala ekologiska och samhällliga restriktioner genom återkopplingsmekanismen kunde tillåta förändringar som var hållbara. Processen fungerade tidigare väl även inom en stad-land ram eftersom ett avgränsat socioekologiskt system skapades i och med att staden i hög grad uppstod och utvecklades i samverkan med omkringliggande jordbruk. De flesta kommuner i dagens Sverige omfattar en stad eller tätort och omkringliggande landsbygd, där jord- och skogsbruk bedrivs. De har stort inflytande på många hållbarhetsrelaterade frågor och kan fungera som delvis avgränsade socioekologiska system som samverkar och samarbetar med varandra, framför allt mellan grannkommuner, liksom med högre och lägre systemnivåer. Det finns ett antal förutsättningar som stödjer en sådan utveckling.

- Det demokratiska politiska systemet på kommunal nivå, som hanterar en rad viktiga frågor för kommuninvånarna, utgör en lämplig nivå att ta upp hållbarhet och jordbruksfrågor till politisk debatt och beslut om åtgärder som främjar utvecklingen

mot hållbart produktion och konsumtion i kommunen. Systemet kan uppmuntra ett aktivt deltagande av aktörer, intresseorganisationer och kommuninvånare eftersom frågorna berör dem direkt och resultaten av en förändring blir påtagliga.

- Kommunerna är ansvariga för hantering av hushållsavfall och avloppsvatten som innehåller en del organiskt material som nu belastar miljön bl.a. genom övergödning av sjöar med kväve och fosfor. Samtidigt kan emellertid dessa material bli värdefulla för jordbruket och ersätta användning av mineralgödsel. Kommunerna är också ansvariga för vattenförsörjning och skydd av vattentäkter som kan förorenas av jordbruket och andra sektorer.
- Intresset för jordbrukets landskap och kulturarv berör i första hand närboende såväl i landsbyggd som i tätort. Detta gör kommunnivån till en lämplig organisationsstruktur för att ansvara för förvaltningen av kommunernas jordbrukstjänster utöver hållbar livsmedelsförsörjning.
- Kommunerna ansvarar för skolor och andra bildningsinstitutioner och kan genom dem medverka till attitydförändringar som är nödvändiga för hållbarhetsprocessen. Upplysningskampanjer för balanserad kost och konsumtion av livsmedel som belastar miljön mindre är ett exempel.
- Hur maten produceras och djuren behandlas är en fråga som ökar i betydelse hos konsumenter och medborgare och kan lämpligen hanteras operativt på kommunal nivå eftersom resultaten där kan bli synliga och öka invånarnas förtroende.
- Kommunerna är själva stora konsumenter eller köpare av livsmedel och kan bestämma över matkvalitet och, med en viss begränsning, ursprung inom skolverksamhet, sjukvården och barn- och äldreomsorg.
- Den ökande globaliseringen har medfört alienering vad beträffar identitet och tillhörighet. Detta kan delvis fyllas med medborgarkänslan på kommunal nivå framför allt om kommunernas ansvar vidgas och medborgarnas deltagande i kommunala frågor ökar. Vad som av Castell (1997) kallas "the power of identity" (identitetens kraft) kan vara av stor betydelse för att bygga ett hållbart samhälle, eftersom detta kräver både attitydförändring och kostsamma åtgärder.
- De flesta miljöarbeten sker i Sverige på kommunal nivå. Kommunernas investeringar i miljöarbeten, med och utan miljöstöd från staten, är omfattande. Erfarenheten visar på en större möjlighet för lyckade projekt inom en kommun än mellan kommuner (Naturvårdsverket 2005). När överinseendet av jord- och skogmark blir ett viktigt miljöarbete för långsiktig försörjning med mat och energi bör ansvaret för detta arbete läggas på kommunerna.
- De historiska betydelsefulla samarbeten mellan lantbrukarna själva och med samhället kan återupplivas och uppmuntras

på kommunal nivå genom att stödja och synliggöra positiva effekter av sådan samverkan mellan t.ex. växtodlings- och djurhållande gårdar för effektivare användning av resurser och mellan lantbrukarna och kommunen för effektivare cirkulation av näringsämnen.

Vad kan staten göra?

Under 1900-talet ledde staten två framgångsrika mobiliseringar för ökad livsmedelsproduktion i början av seklet och för ökad ”rationalisering” i mitten av seklet. Trots Sveriges medlemskap i EU och andra internationella åtaganden har staten ett stort utrymme att leda arbeten för att bygga ett hållbart jordbruk på kommunal nivå. Som framgår från kapitel 5 är förutsättningen för ökad hållbarhet i svenskt jordbruk stor och den ökar över tiden. Det är relativt lätt för staten att hävda kommunalt jordbruksstöd som miljöarbete med syfte att säkra en långsiktig försörjning av baslivsmedel. Budgetrestriktionen och EU:s jordbrukspolitik är viktiga faktorer som motverkar en stark utveckling i denna riktning. En ökad osäkerhet, framför allt när det gäller miljöbelastning (t.ex. klimatförändring) och resursuttömning (t.ex. olja), understöder en sådan utveckling.

Omvandling av nuvarande jordbruk till ett hållbart system är en process som kräver medvetna insatser från många håll. En stark utveckling i denna riktning behöver alltså en mobilisering av olika krafter och resurser i samhället. Denna mobilisering är svårare än de som utfördes under 1900-talet eftersom det finns en oenighet om vad som bör göras i en hållbar utveckling. Nödvändiga åtgärder för omställningen är kostsamma och många aktörer kan förlora ekonomiskt. Många förutsättningar talar för en ”måttfull mobilisering” som omfattar staten och statliga organisationer, kommunerna liksom miljö- och lantbrukarnas organisationer. Statens stöd för förstärkning av samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket, kommunerna och de omkringliggande ekologiska systemen kan omfatta följande åtgärder.

- En starkare och tydligare policy om kommunernas roll i miljöarbeten för att etablera ett hållbart samhälle och att detta även innefattar jordbruket i kommunen. Att genomföra administrativa reformer som ger kommunerna ansvar för jordbruket och att uppmantra att upprätta kommunala lantbrukskontor är viktiga insatser i denna riktlinje.
- Förse kommunerna med finansiella resurser för upprättande av jordbrukskontor för miljöarbeten som ökar hållbarheten i jordbruket och som med olika expertis kan bistå i hållbarhetsarbeten genom statistik, utbildning, rådgivning och information.
- Jordbrukspolitiska åtgärder som ger kommunerna större ansvar för jordbrukets hållbarhetsutveckling i kommunen och även motverka nedläggning av livsmedelsproduktion i kommuner som har svaga förutsättningar genom klimat och jordförhåll-

lande och som likaledes idag har låg andel åkermark i relationen till befolkningens mängd.

- Medverka till en jordbrukspolitik inom EU som ger större regionalt/kommunalt inflytande på jordbruket inom de lokala gränserna. Detta kan omfatta nya stödformer till jordbruket som involverar kommunerna och lokala myndigheter såsom "villkorlig ersättningspolicy".
- Större stöd till forskning, undervisning och utredning om lokala frågor som minskar naturresursanvändning och som stärker kopplingen mellan stad och land, inklusive system för lokal förädling av jordbruksprodukter och tvärvetenskaplig forskning och undervisning på kommunnivå.
- Stödja/genomföra experimentprojekt i en eller flera kommuner om en stark och omfattande utveckling av jordbruket i kommunen mot hållbarhet uppnådd genom ökad samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket, kommunen och ekosystemet. Detta kan medföra värdefull kunskap och erfarenhet om/när jordbrukets hållbarhet måste tas på fullt allvar.

Vad kan kommunerna göra?

I den hållbarhetsmodell som argumenteras för i denna skrift är kommunerna centrala för en hållbar utveckling och för att bygga ett hållbart jordbruk. Kommunerna och dess geografiska sfär kan betraktas som socioekologiska system och uppmaningen för framtiden är att varje kommun ökar samverkan och inbördes koppling inom sitt socioekologiska system. Beroende på interna och externa faktorer kan en kommun välja att genomföra en svag eller en stark utveckling i denna riktning. Interna faktorer omfattar invånarnas miljömedvetenhet och intresse för jordbrukets tjänster, politiska miljöprogram, inflytandet av organisationer som stödjer miljöarbeten, jordbrukets struktur och lantbrukarnas förmåga att skaffa stöd bland kommunens invånare och politiker, samt massmedias och forskares inställning. Dessa faktorer påverkar varandra och påverkas av utvecklingen i omvärlden. Externa faktorer är huvudsakligen relaterade till ovan föreslagna åtgärder som staten kan genomföra i olika omfattning och med hänsyn till utvecklingen av EU:s jordbrukspolitik. Globala problem, såsom klimatförändring, oljetillgångar och möjlig livsmedelsbrist, påverkar både interna och externa faktorer.

En kommuns arbete för att stärka samverkan och inbördes koppling mellan jordbruket, kommunen och dess invånare och det ekologiska systemet kan omfatta nedanstående åtgärder som kan genomföras i olika omfattning. Åtgärderna är relaterade dels till ovan nämnda förutsättningar för en central roll för kommunerna i uppbyggnad av ett hållbart jordbruk och dels till ovan nämnda åtgärder som staten kan genomföra. Ekonomiskt stöd till kommunerna kan vara nödvändigt för att genomföra åtgärderna. Många av dem kan också kopplas till arbetsmarknads och regionala policyåtgärder.

- Upprätta ett lantbrukskontor med uppgift att medverka till ett hållbart jordbruk. Kontoret kan vara stort och omfatta administrationen av jordbruket i kommunen och dess utveckling mot hållbarhet eller litet och omfatta förmedling av miljöarbete samt framställning av information om jordbrukets tillstånd och utveckling.
- Framställa statistik och information om jordbruket i kommunen vad avser struktur och hållbarhet enligt valda principer och indikatorer såsom de som föreslagits i denna skrift. Informationen används för kommunikation mellan aktörer och allmänheten och som underlag för olika projekt och åtgärder som förbättrar indikatorernas värde.
- Främja kommunikation mellan olika aktörer inom kommunen, såsom lantbrukarnas organisation, politiker, tjänstemän, handel, massmedia, forskare och miljö- och stödorganisationer, för genomförande av projekt som ökar jordbrukets hållbarhet. Detta innefattar att göra studier och undersökningar om miljöprojekt och söka ekonomiskt stöd för dem, framför allt från staten.
- Verka för ökat samarbete mellan djur- och växtodlingsgårdar framför allt vad avser vallodling och spridning av stallgödsel samt medverka i projekt som ökar cirkulationen av näringsämnen från hushållen och samhället i stort till lantbruket.
- Prova fram villkorligt stödpolicy genom att erbjuda en del lantbrukare ett finansiellt stöd om de genomför bestämda åtgärder som kan förbättra miljön och öka jordbrukets hållbarhetsgrad. Detta kan kopplas till genomförande av Vattendirektivet.
- Medverka till ökad förädling av jordbruksprodukter i kommunen genom småskaliga system som med ett visst stöd kan förse kommuninvånarna med baslivsmedel. En sådan utveckling kan stärkas genom att påverka inköp av kommunproducerade livsmedel till verksamheter som genomförs i kommunal regi.
- Öka invånarnas miljömedvetande och arbeta med opinionsbildning som klargör betydelsen av en lokal integration av livsmedelsproduktion och -konsumtion och av en balanserad diet som belastar miljön mindre. Samt förse invånarna med information om jordbruket i kommunen och vilka produktionsmetoder som används och hur hållbara dessa är.
- Det är inte ovanligt att medelålders och äldre söner och döttrar av en bygd ger bidrag till projekt i bygden. Den tanken kan utvecklas till en fond på kommunal nivå som stödjer bevarande av jordbruket i kommunen och utvecklar det till ett hållbart system.

Referenser

- Aldy, J. E., J. Hrubovcak and U. Vasanda (1998) "The Role of Technology in Sustaining Agriculture and the Environment." *Ecological Economics* 26, 81-96.
- Andersson, I. och K-Å. Brorsson (1991) *Jordbrukets sårbarhet nu och för 50 år sedan. ALA Rapport 1*. Uppsala: SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet).
- Archibugi, F. and P. Nijkamp (1989) (eds.) *Economy and Ecology: Towards Sustainable Development*. Dordrecht and London: Kluwer Academic Publishers.
- Ayres, R. U. (1998) *Turning Point: An End to the Growth Paradigm*. London: Earthscan Publications.
- Berkes, F. and C. Folke (eds.) (1998) *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boulding, K. E. (1981) *Evolutionary Economics*. London: Sage Publications.
- Castells, M. (1998) *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Volume 3. *End of Millennium*. Oxford and Malden, MA: Blackwell.
- Clason, Å. and B. Granström (1992) *Agriculture, National Atlas of Sweden*. Stockholm: SNA Publishing.
- Common, M. (1995) *Sustainability and Policy: Limits to Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Daly, H. E. (1977) *Steady-State Economics*. San Francisco: Freeman. Andra edition (1991) utgiven av Island Press (Washington, DC).
- Daly, H. E. and J. B. Cobb (1989) *For the Common Good. Redirecting the Economy Toward Community: The Environment and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press.
- Diamond, J. (1998) *Guns, Germs and Steel*. London: Vintage.
- Dodds, S. (1997) "Towards a 'Science of Sustainability': Improving the Way Ecological Economics Understands Human Well-Being." *Ecological Economics* 23, 95-111.
- Dover, M. and L. M. Talbot (1987) *To Feed the Earth: Agro-Ecology for Sustainable Development*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Drake, L. (1991) "Växtnäringscirkulation mellan stad och land." I *Ett miljövänligt jordbruk, Företags- och samhällskonsekvenser*. Info Rapport 175. Uppsala: SLU.
- Drake, L. (1992) "The Non-Market Value of Agricultural Landscape." *European Review of Agricultural Economics* 19, 351-364.
- Drake, L., P. Bergström and H. Svedsäter (1999) "Farmers' Attitude and Uptake." In Van Huylenbroeck, G. and M. M. Whitby (eds). *Countryside Stewardship: policies, farmers and markets*. Pergamon: Elsevier.

- Durning, A. T. and H. B. Brough (1992) "Reforming the livestock Economy" State of the World. New York and London: World-watch Institute.
- Easterlin, R. A. (2001) Tillväxtens tidevarv: Det tjugoförsta århundradet ur historiskt perspektiv. Översättning Per Nygvist. Stockholm: SNS Förlag.
- Ebbersten, S. (1988) "Inte bara livsmedelsförsörjning." Rapport from en seminar om framtida jordbruk, Naturresurser och landskapomvandling. Stockholm: Byggnaddepartementet.
- Ebbersten, S. (1990) Lantbruksvetenskap: en omvärldsanalys inför 2000-talet med särskild hänsyn till agronom-, hortonom- och landskapsarkitektutbildningarna. SLU: Uppsala.
- Ebbersten, S. (2002) "Bevara markens bördighet: Växtföljder och odlingssystem." En föreläsning från jordbrukskonferensen, 19-20 November 2002, SLU, Uppsala.
- Ehrlich, P. R., G. Wolff, G. C. Daily, J. B. Hughes, S. Daily, M. Dalton and L. Goulder (1999) "Knowledge and the Environment." *Ecological Economics* 30, 267-284.
- Emanuelsson, U (1997) "Samspelet mellan landskapets utveckling och människans produktionsmetoder." I B. M. P. Larsson, M. Morell och J. Myrdal (red.). *Agrarhistoria*. Stockholm: Natur och kultur/LT.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (1993) *Agriculture Towards 2010*. Report from Conference C93/24. Rome: FAO.
- Fernández-Armesto, F. (2001) *Civilizations*. London: Pan Books.
- Feyerabend, P. (1988) *Against Method*. London and New York: Verso.
- Futuyma, D. J. and M. Slatkin (eds.) (1983) *Coevolutions*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Gadd, C-J. (2000) *Den agrara revolutionen 1700-1870*. Stockholm: Natur och kultur/LT förlag.
- Georgescu-Roegen, N. (1971) *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Goodland, R. (1997) "Environmental Sustainability in Agriculture: Diet Matters." *Ecological Economics* 23, 189-200.
- Goodman, D. and M. Redclift (1991) *Refashioning Nature: Food, Ecology and Culture*. London and New York: Routledge.
- Gren, L. (1998) *Mårten Sjöbeck: Fotografier av ett svunnet kulturlandskap*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Grigg, D. B. (1974) *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Häger, O., J-H Norman och H. Villius (1980) *1000 år: En svensk historia*. Uppsala: Bromberg.

- Holling, C. S., F. Berkes and F. C. Folke (1998) "Science, Sustainability and Resource Management." In F. Berkes and C. S. Folke (eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC (1995) *Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jansson, A-M., M. Hammer, C. Folke and R. Costanza (eds.) (1994) *Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability*. Washington, DC: Island Press.
- Jordbruksdepartementet (1989) *En ny livsmedelspolitik*. Ds Jo 1989:63. Stockholm: Jordbruksdepartementet.
- Jordbruksdepartementet (1997) *Mat & Miljö: Svensk strategi för EU:s jordbruk i framtiden*. SOU 1997:102. Stockholm: Jordbruksdepartementet.
- Kahiluoto, H., P. Berg, A. Granstedt, H. Fisher and O. Thomsson (eds.) (2006) *The Power of Local: Sustainable Food System around the Baltic Sea*. Uppsala: Centrum för uthålligt lantbruk, SLU.
- Kuhn, T. S. (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Lantbruksstyrelsen (1990) *100 år med Svenskt lantbruk: Svensk lantbrukshistoria 1890-1990*. Jönköping: Lantbruksstyrelsen.
- Larsson, B. M. P., M. Morell, och J. Myrdal (red.) (1997) *Agrarhistoria*. Stockholm: Natur och kultur/LT förlag.
- Lehman, H., E. A. Clark, and S. F. Weise (1993) "Clarifying the Definition of Sustainable Agriculture." *Agricultural and Environmental Ethics* 6, 127-143.
- LivsmedelsSverige (2008) *De lokala matproducenterna och dagligvaruhandeln: kartläggning, hinder och möjlighet, förslag*. Uppsala: LivsmedelsSverige, SLU.
- Lundström, S. (1997) *Bör vi dricka ekologisk mjölk? En samhällsekonomisk jämförelse mellan konventionell och ekologisk mjölkproduktion*. Rapport 109, Institutionen för ekonomi. Uppsala: SLU.
- Meadows, D., J. Renders and W. Behrens (1972) *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.
- Miljövårdsberedningen (1989) *Jordbruket och miljön: En lägesrapport våren 1989*. Ds 1989:49. Stockholm: Energi och miljödepartementet.
- Miljövårdsberedningen (2003) *Efter Johannesbug: Utmaningar för forskarsamhället*. Miljövårdsberedning Rapport 1. Stockholm: Miljödepartementet.
- Miljödepartementet (1996) *Miljöbalken: En skärpt och samordnad miljölagstiftning för hållbar utveckling*. SOU 1996:103. Stockholm: Miljödepartementet.
- Morell, M. (2001) *Jordbruket i industrisamhället 1870-1945*. Stockholm: Natur och kultur/LT förlag.

- Musters, C. J. M., H. J. de Graaf and W. J. ter Keurs (1998) "Defining Socio-Environmental Systems for Sustainable Development." *Ecological Economics* 26, 243-258.
- Myrdal, J. (2000) *Jordbruket under feodalismen 1000-1700*. Stockholm: Natur och kultur/LT förlag.
- Naturvårdsverket (2005) *Vad vi kan lära av LIP. Rapport 5478*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (1997) *The Agriculture of the Future. Sammanfatning av slutrapport, Rapport 9842*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (1998) *Sustainable Agriculture. Proceedings from a Nordic seminar in Stockholm, 10-12 September 1998. Rapport 4880*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket och SLU (2000) *Lokal livsmedelsförsörjning och regional mat*. Uppsala: SLU.
- Nilsson, J (2007) *Ekologisk produktion och miljö kvalitetsmålen, en litteraturgenomgång*. Uppsala: Centrum för uthålligt lantbruk, SLU
- Norgaard, R. B. (1994) *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. London and New York: Routledge.
- Pretty, J. N. (1995) "Participatory Learning for Sustainable Agriculture." *World Development*, Vol.23, No.8.
- Roux, G. (1992) *Ancient Iraq*. Hammondsworth: Penguin Books.
- Sagoff, M. (1988) *The Economy of the Earth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Saifi, B. (1993) *Economic Rationale for Environmental Policy in Swedish Agriculture. Småskriftsserien 72, Institutionen för ekonomi*. Uppsala: SLU.
- Saifi, B. (1997) *Environmental Degradation and Future Global Agriculture. Rapport 117, Institutionen för ekonomi*. Uppsala: SLU.
- Saifi, B. (2004) *The Sustainability of Swedish Agriculture in a Coevolutionary Perspective. Agraria 469*. Uppsala:SLU.
- Saifi, B. och L. Drake (1990) *Förutsättningar för ett miljövänligare jordbruk: Analys av utvecklingstendenser och omvärldsfaktorer. Rapport 30, Institutionen för ekonomi*. Uppsala: SLU.
- Saifi, B. and L. Drake (2008a) "A Coevolutionary Model for Promoting Agricultural Sustainability". *Ecological Economics* 65, 24-34.
- Saifi, B. and L. Drake (2008b) "Swedish Agricultural during the Twentieth Century in Relation to Sustainability". *Ecological Economics* 68, 370-380.
- SCB (Statistiska centralbyrån) (1903) *Jordbruk och boskapsskötsel: Hushållningssällskapens berättelser för år 1901*. Stockholm: SCB.
- SCB (1930) *Jordbruksräkningen år 1927*. Stockholm: SCB.
- SCB and Naturvårdsverket (1994, 2000) *Natural Environment in Figures*. Stockholm: SCB and Naturvårdsverket.
- Sen, A. K. (1999) *Development as Freedom*. Oxford and New York: Oxford University Press.

- Sevebrant, E. (1998) Vad tycker konsumenterna om närodlat? Examensarbete 189, Institutionen för ekonomi. Uppsala: SLU.
- Sjöberg, F. (1997) Vi och de. Lund: Atlantis AB.
- SLU (1992) Stad och land i samverkan. Proceeding från lantbrukskonferensen 1992. Info Rapport 177. Uppsala: SLU.
- Smedberg, Å. (2000) Hässja: berättelser från en trakt. Stockholm: Bonnier.
- Steiner, D. and M. Nauser (eds.) (1993) Human Ecology: Fragments of Anti-Fragmentary Views of the World. London and New York: Routledge.
- Söderbaum, P. (1993) Ekologisk ekonomi: Miljö och utveckling i ny belysning. Lund: Studentlitteratur.
- Vail, D., K. P. Hasund and L. Drake (1994) The Greening of Agricultural Policy in Industrial Societies: Swedish Reforms in Comparative Perspective. Ithaca and London: Cornell University Press.
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987) Our Common Future. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Wilkinson, R. B. (1973) Poverty and Progress: An Ecological Perspective on Economic Development. New York: Praeger.
- Williams, H. (1977) "Kant's Concept of Property." *Philosophical Quarterly* 27, 32-40.

I denna serie har utkommit:

1. Næss, H. 1988. Alternativ odling på Ekenäs gård. Biologiska och ekonomiska konsekvenser.
2. Brorsson, K-Å. 1989. Ekonomiska effekter av omställningsbidrag till alternativ odling.
3. Andersson, M. 1989. Alternativodlade köksväxter – en expanderande marknad.
4. Granstedt, A. 1990. Fallstudier av kväveförsörjning i alternativ odling.
5. Granstedt, A. 1990. Proceedings of Ecological Agriculture. NJF-Seminar 166. March 1990. Sektion XI – Miljövärd.
6. Granstedt, A. 1990. Nödvändigheten av en naturresursbaserad jordbrukspolitik och hur en sådan kan förverkligas.
7. Svensson, I. 1991. Statligt stöd till alternativ odling 1989. En enkätundersökning.
8. Rydberg, T. 1991. Ogräsharvning – inledande studier av ogräsharvning i stråsäd.
9. Günther, F. 1991. Jordbruk och bosättning i samverkan – en lösning på miljöproblemen.
10. Sobelius, J. & Granstedt, A. 1992. Omläggning till ekologiskt lantbruk. Del I. En litteraturstudie.
11. Sobelius, J. 1992. Omläggning till ekologiskt lantbruk. Del II. Biodynamiskt lantbruk i Skåne, Blekinge och Halland.
12. Nilsson, E. & Salomonsson, L. 1991. Agroecosystems and ecological settlements. Colloquium in Uppsala, May 27th – 31th. 1991.
13. Höök, K. & Wivstad, M. 1992. Ekologiskt lantbruk inför framtiden. 1991 års konferens om ekologiskt lantbruk, 12 – 13 november 1991.
14. Granstedt, A. 1992. Nordisk forskar- och rådgivarträff i Öjebyn den 8 – 9 augusti 1991. Studieresa till ekokommunen Övertorneå den 10 augusti 1991.
15. Höök, K. 1993. Baljväxter som grön gödslingsgröda. En kartläggning av arter och sorter i fältexperiment.
16. Ekbladh, G. & Ekelund Axelsson, L. & Mattsson, B. 1993. Ekologisk grönsaksodling – En företagsstudie.
17. Höök, K. & Sandström, M. 1994. Konferens Ekologiskt lantbruk. Uppsala den 23 – 24 november 1993.
18. Mathisson, K. & Schollin, A. 1994. Konsumentaspekter på ekologiskt odlade grönsaker – en jämförande studie.
19. Ekbadh, G. 1998. Utvärdering av odlingsåtgärder för ekologisk grönsaksproduktion – undersökningar inom forskningsprogrammet ”Alternativa produktionsformer inom trädgårdsnäringen”.
20. Sundås, S. 1996. Konferens Ekologiskt lantbruk. Uppsala den 7 – 8 november 1995.
21. Pettersson, P. 1997. Forage quality aspects during conversion to ecological agriculture. A study with multivariate and near infrared spectroscopy.
22. Gäredal, L. 1998. Växthusodling av tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) i avgränsad odlingsbädd, baserad på näringsresurser från lokalt producerad stallgödselkompost och grönmassa.
23. Eksvärd, K. 1998. Från idé till samverkan – en undersökning av möjligheterna att lägga om systemen för toalett- och organiskt hushållsavfall i Fornbo.
24. Eksvärd, K. 1998. Mjuka starter och ödmjukt deltagande – nödvändiga inslag i processen uthålligt lantbruk?
25. Granstedt, A. & L-Baekström, G. 1998. Studier av vallens förfruktvärde i ekologisk odling – Resultat från två försöksplatser i Mellansverige.
26. Granstedt, A. Stallgödseanvändning i ekologisk odling – Resultat från fältförsök i höstvetete på Skilleby i Järna 1991 – 1997.
27. –
28. Ekologiskt lantbruk 10 – mars 1998. Konferensrapport.
29. Granstedt, A. 1999. Växtnäringens flöde genom jordbruk och samhälle – vägar att sluta kretsloppen.
30. Ekologisk jordbruks- & trädgårdsproduktion. Redovisning av SJFR:s forskningsprogram 1997 – 1999.

31. Eksvärd, K., m.fl. 2001. Deltagande forskning – Lärdomar, resultat och erfarenheter från Växthusgruppens arbete 1999 – 2000.
32. Doherty, S. and Rydberg, T. (ed.), Ekbladh, G., Grönlund, E., Ingemarson, F., Karlsson, L., Nilsson, S. & Strid Eriksson, I. 2002. Ecosystem properties and principles of living systems as foundation for sustainable agriculture – Critical reviews of environmental assessment tools, key findings and questions from a course process.
33. Ciszuk, P., Sjelín, K. & Sjelín, Y. 2002. Vandringshöns hus med olika inredning, gruppstorlek och utfodringssystem.
34. Bassler, A. & Ciszuk, P. 2002. Pilot studies in organic broiler production – Management and Cross-breeds.
35. Svanäng, K. m.fl. Deltagardriven forskning – växtodlingsgruppen. Resultat och utvärdering av arbetet under 1998 till 2001.
36. Rydén, R. 2003. Medvindens tid. Ekologiska Lantbrukarna och jordbrukspolitiken 1985–2000.
37. Haden, A. C. 2003. Emergy Evaluations of Denmark and Danish Agriculture. Assessing the Limits of Agricultural Systems to Power Society. Mars 2003.
38. Adler, S., Fung, S. Huber, G. and Young, L. 2003. Learning our way towards a sustainable agri-food system. Three cases from Sweden: Stockholm Farmers market, Ramsjö Community Supported Agriculture and Järna Initiative for Local Production.
39. Ekelund, L. 2003. På spaning efter den ekologiska konsumenten. En genomgång av 25 svenska konsumentundersökningar på livsmedelsområdet. Ekologiskt lantbruk nr 39.
40. Sepänen, L (ed.). 2004. Local and organic food and farming around the Baltic Sea.
41. Granstedt, A., Seuri, P. and Thomsson, O. 2004. Effective recycling agriculture around the Baltic Sea.
42. Björklund, J., Eksvärd, K., Andersson, O., Berglund, K-G., Engström, U., Eriksson, B., Johansson, D., Larsson, A. Y., Mizban, A., Nilsson, B-I., Nilsson, H., Pellas, G., Sjöstedt, K., Sjöstedt, M., Wilhelmsson, L., Wilhelmsson, S-E., Homman, K., Ögren, E. 2005. Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater? Ett arbete från gruppen Deltagardriven forskning – ekologisk växthusodling av tomater.
43. Sumelius, J. (ed.). 2005. Possibilities for and Economic Consequences of Switching to Local Ecological Recycling Agriculture.
44. Kakriainen, S., & von Essen, H. (eds.). 2005. Obstacles and Solutions in Use of Local and Organic Food.
45. Rämert, B., Salomonsson, L. & Mäder, P. (eds.). 2005. Ecosystem services as a tool for production improvement in organic farming – the role and impact of biodiversity.
46. Granstedt, A., Thomsson, O. & Schneider (eds.). 2005. Environmental impacts of eco-local food systems – final report from BERAS Work Package 2.
47. Sumelius, J. & Vesala, K.M. (eds.). 2005. Approaches to Social Sustainability in Alternative Food Systems.
48. Eksvärd, K. 2007. Ett möte mellan olika forskningsprocesser – deltagardriven forskning i ett multidisciplinärt projekt.
49. Nilsson, U. 2007. Ekologisk odling av grönsaker, frukt och bär – hinder och möjligheter för framtida utveckling.
50. Bassler, A. 2008. Möjligheter för ekologisk kycklingproduktion i Sverige
51. L-Baekström, G. 2008. Utvärdering av olika odlingssystem i en trettonårig studie på Kvinnersta.

Centrum för uthålligt lantbruk – CUL – är ett samarbetsforum för forskare och andra med intresse för ekologiskt lanbruk och lantbrukets hållbarhetsfrågor. CUL arbetar med utveckling av tvärvetenskapliga metoder och samplanering av insatser för

- forskning
- utvecklingsarbete
- utbildning
- informations spridning



CUL
Box 7047
750 07 Uppsala
www.cul.slu.se