

Klimatsmart lantbruk

- hållbara lösningar för framtiden

Slutrapport 2007-2009

Ett projekt finansierat av Ebba och Sven Schwartz stiftelse
www.schwartzstiftelse.se

Inledning	2
Forskningsansats.....	2
Varför är ekosystemtjänster viktiga?	3
Vad är klimatanpassad skala?.....	5
Kan man mäta resurseffektivitet på ett rättvisande sätt?	8
Små steg i rätt riktning eller i fel?.....	9
Vilka lösningar finns för lantbrukets framtida energiförsörjning?	11
Internationell utblick.....	12
Den deltagardrivna forskningsansatsen.....	12
Behov av fortsatt forskning	17
Vidareförädling och spridning av projektets resultat	18
Publikationer.....	19
Aktiviteter	22
Uppväxlingar och avknoppningar.....	25
Personer i projektet	26

Inledning

Projektet *Klimatsmart lantbruk – hållbara lösningar för framtiden* pågick i tre år 2007-2009. Syftet var att generera kunskap kring hur lantbruket kan bidra till sin del av den kraftigt minskade klimatpåverkan som är nödvändig för att hejda den pågående globala klimatförändringen och att samtidigt öka sin förmåga att anpassa sig till oundvikliga framtida förändringar i klimatet. En övergripande slutsats från projektet är att begreppet "klimatsmart" är både utmanande och motsägelsefullt. Steg som ser ut som förbättringar i klimathänseende på kort sikt kan vara kontraproduktiva i ett längre och vidare perspektiv. Projektet har utmynnat i analysramar och metoder för att kunna bedöma olika åtgärders effekter i det längre och vidare perspektivet.

En utgångspunkt var att klimatfrågan behöver behandlas integrerat med andra viktiga aspekter av ett hållbart lantbruk, så som exempelvis resurseffektivitet och resiliens (förmåga att behålla viktiga egenskaper och funktioner när omvärldsförutsättningarna förändras). Den övergripande forskningsfrågan har varit *Hur kan lokala resurser och ekosystemtjänster användas för att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen produktion?* Resultaten pekar på behovet av en förändrad design av livsmedelsproduktionen och ett behov av nya förebilder och en ny förståelse av lantbrukets interaktion med naturresursbasen och det omgivande samhället.

I denna slutrapport beskrivs hur arbetet i projektet gått till och de övergripande slutsatser, insikter och förslag till lösningar som genererats. Resultaten från projektets delstudier finns dokumenterade i olika publikationer och här ges endast sammanfattningar med hänvisning till dem. Sist i rapporten finns en förteckning över publikationer och aktiviteter i projektet.

Forskningsansats

En deltagardriven ansats valdes eftersom framtida lösningar behöver ta utgångspunkt i såväl praktiskt som teoretiskt grundad kunskap och en tvärvetenskaplig systemsyn. Strävan har också varit att göra steget mellan kunskapsgenerering och faktiskt förändring av såväl tänkesätt som lantbrukspraktik så kort som möjligt. En forskare, åtta lantbrukare/lantbrukarpar och en facilitator utgjorde tillsammans forskningsteamet.

Projektet inleddes med en visionsverkstad. Med den gemensamma kärnan i gruppdeltagarnas visioner om ett hållbart lantbruk som bas, formulerades efter hand forskningsfrågor som successivt kom att omhändertas i olika delprojekt. Projektet har inte detaljplanerats på förhand utan strategiska beslut har fattats av hela gruppen under resans gång. Parallellt med gruppens forskningsprocess har utåtriktad verksamhet bedrivits (seminarier, inbjudna gäster till gruppens möten, föreläsningar, gårdsvisningar, utbildningar...) som befruktat gruppens sökprocess. Vad som vuxit fram under dessa tre år är ett ramverk för systemisk analys av lantbrukets klimatanpassning parat med belysande konkreta exempel. Projektet har även lockat till sig externa forskare och studenter som genomfört delstudier med gruppens erfarenheter och analysram som bas.

Under rubriken deltagardriven forskningsansats beskrivs arbetssättet mer ingående och där görs också en analys över lärdomar och slutsatser gällande forskningsansatsen.

Varför är ekosystemtjänster viktiga?

Den mest uppenbara åtgärden för minskad klimatpåverkan från lantbruket (liksom för samhället i stort) är att fasa ut de fossila bränslena, som står för avgörande utsläpp av klimatpåverkande gaser. Den tilltagande fysiska knappheten på fossila resurser understryker behovet av en sådan omställning.

Vid en utfasning av de fossila resurserna ökar betydelsen av livskraftiga ekosystem som kan bidra till att ersätta användningen av de fossila resurserna. Råvaror från biologisk produktion ökar i ekonomisk betydelse i framtiden då vi ska klara oss utan de fossila insatserna.

Dessvärre utgör klimatförändringen i sig ett hot mot ekosystemens livskraft. Förlusten av biologisk mångfald går redan idag tusen gånger snabbare än den naturliga takten med vilken arter kommer och går (Millenium Ecosystem Assessment).¹ Med global klimatförändring kommer denna oroande trend att förstärkas. FN:s klimatpanel menar att 20-30% av alla arter kan komma att försvinna vid en temperaturökning på 2-3° C.² Om detta tillåts hända innebär det en allvarlig försvagning av ekosystemen – just när vi som bäst behöver dem.

Ekosystemen behövs inte bara för att producera energi och råvaror utan de producerar också viktiga tjänster. Flera av dessa är direkt kopplade till klimatregleringen. En viktig tjänst som ekosystemen bistår med är infångning av växthusgaser, en annan är dämpning av konsekvenserna av naturkatastrofer (t ex skydd mot vind och erosion). Den biologiska mångfalden blir vid förändrat klimat också värdefullare än någonsin. När en art slås ut på grund av förändrade förutsättningar är det viktigt att det finns andra arter som kan ta vid och utföra ekosystemens viktiga funktioner (till exempel kvävefixering, pollinering, nedbrytning av avfall osv). Det är omöjligt att förutse *vilka* arter som blir nycklar för att ekosystemen ska kunna fungera även vid ett förändrat klimat eller *exakt hur många* arter vi kan kosta på oss att utrota innan ett ekosystem kollapsar.

Frågan om lantbrukets minskade klimatpåverkan och dess anpassning till klimatförändringar kan alltså inte skiljas från frågan om ekosystemens resiliens mer generellt: Ekosystemens resiliens hotas av klimatförändringen och den kommer att behövas mer än någonsin när klimatet förändras. Samtidigt kommer större krav att ställas på ekosystemen att leverera sådant som idag produceras med stora insatser av fossila resurser. Ett klimatsmart lantbruk behöver möta dessa flerfaldiga utmaningar och hantera hela komplexiteten.

¹ Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Press, Washington, DC.

² IPCC. 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working group II. Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers.

Ett användbart begrepp för att studera sambandet mellan klimat och ekosystem är begreppet *ekosystemtjänst*. Detta har myntats av ekologiska ekonomer som ville synliggöra den nytta vi har av ekosystem.³ Ekosystemtjänster är ett samlingsbegrepp för alla de livsviktiga tjänster som ekosystemen producerar. Till exempel vattenförsörjning, fotosyntes, näringsrecirkulation, jordmånsbildning, klimatbuffring och biologisk reglering (hålla skadedjur i schack och pollinering m.m.). Gemensamt för alla dessa livsviktiga funktioner är att vi människor i allmänhet tar dem för givna och inte ägnar dem särskilt mycket uppmärksamhet. De representerar värden som aldrig prissätts på en marknad. I allmänhet är det först när dessa tjänster inte längre produceras som vi upptäcker förlusten av dem, exempelvis i områden där vilda pollinerare slagits ut eller där bristen på färskvatten blir akut.

Ett lantbruk som ska minska sitt beroende av fossila resurser behöver i högre grad använda sig av lokala ekosystemtjänster i produktionen. En viktig indikator på hur "klimatsmart" ett lantbruk är blir därför i hur hög grad bruksformerna inte bara använder utan också gynnar lokala ekosystemtjänster. Att medvetet lära sig gynna ekosystemtjänster blir en viktig klimatåtgärd inom lantbruket. Detta är också bakgrunden till projektets forskningsfråga *Hur kan lokala resurser och ekosystemtjänster användas för att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen produktion?*

Ekosystemtjänstbegreppet är lätt att förstå intuitivt och på ett teoretiskt plan genom att det anknyter till de ekonomiska begreppen varor och tjänster. Det är också väl etablerat inom systemekologisk forskning och var centralt bland annat i den stora FN initierade studien Millennium Ecosystem Assessment (MA), där över 1000 forskare från 100 länder studerade hur våra ekosystem mår.⁴ Ekosystemtjänstbegreppet var däremot nytt för flera av lantbrukarna i forskningsgruppen, som nu upplever att de har fått ett ord för något som de länge tänkt på som viktigt, men som det i vardagsspråket saknas begrepp för. Det har visat sig vara ett kraftfullt begrepp, men inte utan komplikationer.

Forskningen i projektet har tagit utgångspunkt i MA:s definition och kategorisering av ekosystemtjänstbegreppet (stödjande, närande, reglerande och kulturella). Då begreppet tillämpas på lantbruk istället för vilda ekosystem, där det vanligtvis används, har svårigheter beträffande definitioner och avgränsningar uppstått. Dessa frågor och hur vi valt att hantera dem förklaras bland annat i den populärvetenskapliga skriften: *Hur användningen av ekosystemtjänster i ogräskontrollen kan minska köksväxtodlingens negativa klimatpåverkan*. Se förteckningen över projektets publikationer.

Att tillämpa ekosystemtjänstbegreppet på lantbruket har inneburit ett pionjärarbete och kombinationen med klimatperspektivet har gjort projektets ansats unik. Det finns ett stort behov av forskning som tar vid där projektet slutar.

³ Daily, G. C., editor. 1997. Nature's services. Social dependence on natural ecosystem services. Island press, Washington D.C.

⁴ Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Press, Washington, DC.

Tillvägagångssättet för forskningen kring ekosystemtjänstbegreppet har varit utforskande samtal där gruppens forskare och lantbrukare tillsammans sökt efter konkreta exempel på de teoretiska begreppen och teoretisk förståelse av de konkreta verksamheterna på gårdarna. Ekosystembegreppet blir bara användbart om det kan kopplas till konkreta praktiska exempel. Det är lantbrukarna som är förtrogna med de konkreta exemplen, samtidigt som de ofta är obekanta med den teoretiska bakgrunden. Framtida forskning behöver fortsätta arbetet med att föra samman teori och praktik. Populärvetenskaplig publicering är också angelägen för att sprida begreppet i vidare kretsar.

Vad är klimatanpassad skala?

Ett lantbruk som i hög utsträckning använder sig av lokala ekosystemtjänster ser annorlunda ut än dagens lantbruk som till största delen drivs med hjälp av fossila insatsmedel. I gruppens utforskande samtal om de konkreta förutsättningarna för att använda och gynna ekosystemtjänster i lantbruket framkom att skalan (skaligheten) är en viktig faktor för att möjliggöra detta. Detta gjorde att gruppen valde att fokusera på skalbegreppet.

I diskussionen ställs ofta storskaligt och småskaligt mot varandra, olika aktörer lyfter fram argument för sina respektive ståndpunkter. En utveckling mot allt större enheter och system ses av många som något oundvikligt ur ekonomisk synpunkt och ibland även ur miljösynpunkt. Det småskaliga ses som "en sörgårdssidyll" med estetiska mervärden, en nisch för några få. Andra menar att det småskaliga lantbruket står just för de värden och lösningar som behövs för framtiden och att den pågående storleksrationaliseringen måste hejdas. Diskussionen blir ofta infekterad. För att föra denna diskussion ett steg framåt behövdes ett nytt begrepp, *anpassad skala*, eftersom skalan kan optimeras mot olika mål. I vissa fall kan en större skala vara lämplig, i andra fall en mindre, det beror på vad skalan ska anpassas till. För projektet har fokus legat på att generera kunskap om hur anpassad skala ska förstås när målet är ett lantbruk som gynnar och nyttjar lokala ekosystemtjänster och resurser.

Kretsloppsanpassad skala

När kretsloppen ska slutas på en gård, vilket de måste om vi ska minska såväl näringsläckage, utsläpp av växthusgaser, som beroendet av fossila insatsmedel, blir skalan avgörande. En för stor ladugård med för många djur ger orimliga avstånd för att transportera gödsel, även om tillräckliga spridningsarealer finns inom samma brukningsenhet. I praktiken leder dagens system till att gödseln antingen blir ojämnt fördelad på arealen (mest närmast ladugården) eller att energiinsatsen för att hålla igång kretsloppet blir orimligt hög. Samma resonemang gäller när kretsloppen ska slutas mellan producent och konsument.

På en av projektets gårdar omhändertas tre byars urin och fekalier i ett väl fungerande kretsloppssystem. De tre byarna har visat sig utgöra en anpassad skala för att systemet ska fungera resurseffektivt. En faktor som bestämmer den anpassade skalan är vad som är rimliga transportavstånd. En annan faktor handlar om att urinen från dessa tre byar motsvarar den mängd näringsämnen som går förlorade från gården i form av försålda produkter. En tredje faktor handlar om återkopplingar i sociala system, det vill säga att signaler snabbt och kännbart når

dem som fattar beslut. Det finns starka incitament att bara spola ner rätt saker i toaletten när avloppsvattnet sprids på åkrarna i den egna byn. Alternativt kan lantbrukaren meddelas och en enskild brunn stängas av från systemet om olämpliga läkemedel eller sjukdomar förekommit i ett hushåll. Denna sorts effektiva återkopplingar är svåra att bygga in i storskaliga system.

Ekosystemtjänster, mångfald och skala

Ekologisk forskning visar att landskapsmosaik (det vill säga skalan på variationen i landskapet) och variationen av biotoper på en gård har stor betydelse för den biologiska mångfalden, ju större variation desto högre potential för att hysa många vilda växter och djur. För att ersätta kemiska bekämpningsmedel med naturliga fiender till skadegörarna är det viktigt att det finns mycket fältkanter, d.v.s. åkrarna kan inte vara för stora. I detta fall handlar det om skalan på enskilda fält.

I andra fall handlar det om skalan på brukningsenheter. Ska djuren i större utsträckning hämta sitt foder på bete och därmed minska energiförbrukningen för att skörda och transportera foder, samt hålla naturbetesmarker öppna (som fungerar som koldioxiduppsamlare) så måste landskapsmosaik i det enskilda fallet få avgöra besättnings storlek.

Skalan på ägandet har också visat sig ha betydelse. Idag blir det allt vanligare att flera gårdar drivs som ett gemensamt bolag. Det ger färre antal ögon per ytenhet som försvårar en anpassning av driften till de lokala ekosystemtjänsterna, vilka i allmänhet kräver kunskap, närvaro och lantbrukarens uppmärksamhet för att nyttjas på ett hållbart sätt.

Det finns ett starkt samband mellan en diversifierad produktion, odlad mångfald och vild mångfald, där den vilda mångfalden tycks gynnas av en mångsidig drift. Rent teoretiskt är det inget som hindrar en mycket stor gård från att hysa odlad mångfald och därmed gynna den vilda. Men erfarenhetsmässigt tycks storleksrationalisering och specialisering gå hand i hand och detta beror på skillnader i företagsekonomiska strategier. Diversifiering är vanligast på mindre gårdar där "många bäckar små" är viktiga för den totala lönsamheten.

Skala som underlättar mångfunktionella lösningar

Lika viktigt som mångfald är mångfunktionalitet. Ett system där viktiga funktioner kan upprätthållas på flera olika sätt är mer resilient än ett system där varje funktion upprätthålls på endast ett sätt. Exempelvis har vilda växter en mångfald av strategier för att sprida sina fröer, och jordmånsbildning är resultatet av såväl kemiska, biologiska som mekaniska processer. Ett lantbruk som vill stärka sin resiliens härmar denna egenskap hos de naturliga ekosystemen: Inom växthusodlingen kan till exempel funktionen parasitbekämpning upprätthållas genom kompostering av växtrester, eller genom ankor som äter växtrester, eller genom kyla som dödar parasiter. En gård som har tillgång till egen el, gärna genom både vind och sol, förutom det allmänna elnätets leveranser, är betydligt mer resilient än en gård som bara har en elkälla. Mångfald och mångfunktionalitet hänger också ihop. På en gård där man aktivt gynnar en mångfald av insekter kan man säkrare upprätthålla exempelvis funktionen pollinering. Slås av någon anledning en art ut, så återstår de övriga och funktionen kan ändå upprätthållas. Skalan behöver anpassas från fall till fall så att de "många benen" kan finnas kvar eller skapas.

I naturliga ekosystem finns inte heller något till med bara ett syfte. Varje element i ett resilient system fyller flera funktioner samtidigt. Ett träd bidrar till jordmånsbildningen, det ger skugga, drar upp näring från djupare skikt, utgör boplats för fåglar och insekter, dämpar vindhastigheter, osv. Detta är ytterligare en grundläggande designprincip hämtad från naturen som blir central för ett lantbruk som fasar ut fossila resurser till förmån för ett mer intensivt samspel med de lokala ekosystemtjänsterna. På en av projektets gårdar används exempelvis gäss mångfunktionellt. Förutom att ge kött och fungera som kompostkvarnar hjälper de också till med ogräsrensningen i växthusen. Växelbete, som är vanligt på projektets gårdar, fyller också flera funktioner. Olika djurslag betar gräs och örter på olika sätt och de djurslagsspecifika parasiternas livscyklar bryts när djurslaget växlar på ett bete. Naturbetesmarker ger inte bara foder, de bidrar också till att upprätthålla den vilda mångfalden och hjälper dessutom till att binda in koldioxid. Ett annat belysande exempel är täckodling som i ett fältförsök visade sig kunna motiveras ur resurssynpunkt bara i de fall då täckmaterialet fyllde fler än en funktion. Täckodling i kålväxter kan vara resurseffektivt eftersom täckmaterialet både kan minska bevattningsbehovet, öka skörden och täcka undan ogräset. I lök däremot begränsar sig täckmaterialets positiva effekt till ogräskontroll, vilket inte ensamt kan i motivera den extra resursanvändningen som täckodling innebär. När resurseffektivitet i lantbruket ska mätas behöver man alltså ta hänsyn till mångfunktionaliteten.

Lantbruket som helhet behöver i framtiden också bli mångfunktionellt i förhållande till det övriga samhället. Redan idag uppmärksammas att lantbruket fyller fler funktioner än att försörja en familj och att bidra till den totala livsmedelsproduktionen i landet, genom stödet till vård av kulturlandskapet. I framtiden kommer allt fler funktioner att bli viktigare. Exempelvis behöver lantbruket bidra med att:

- Binda in koldioxid i jordbruksjordar
- Bevara och gynna genetisk och biologisk mångfald (inte minst pollinerare och skadedjurens naturliga fiender)
- Bygga bördiga produktiva jordar för trygg livsmedelsförsörjning till en växande världsbefolkning
- Utgöra mötesplats för bygder och nätverk för samarbete
- Ta hand om restprodukter från konsumenter i rena och effektiva kretslopp

Det tycks vara så att mindre lantbruk med mer diversifierad produktion ofta också har fler interaktioner med lokalsamhället jämfört med större specialiserade gårdar. Exempelvis har man oftare gårdsförsäljning eller annan lokal försäljning av sina produkter. För en stor och specialiserad gård är det ofta lönsammast att sälja i bulk till förädlingsleden. På den mindre gården kan försäljning direkt till konsument bidra till viktiga inkomster.

Bristen på förädlingsled i anpassad skala är ofta en flaskhals för lokal livsmedelsproduktion och konsumtion. Här kan vi idag se några exempel på större gårdar som satsat på att bygga eget slakteri, kvarn, bageri eller mejeri. Här kan den större gården med mer kapital ha större utrymme för nyinvesteringar i förädlingsled i en skala som är anpassad för att gynna lokal produktion och konsumtion.

De värden som genereras i ett hållbart lantbruk blir tydliga fullt ut först när lantbruket betraktas i samspel med det omgivande landskapet och samhället. Det hållbara lantbruket har många kopplingar lokalt och gynnar därför såväl lokal ekonomi, landsbygdsutveckling som biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Motsatsen gäller för det lantbruk som optimerar endast utifrån en enda dimension. Ett lantbruk som ensidigt optimerar avkastning ger i allmänhet mindre tillbaka i form av ekologiska, sociala och ekonomiska tjänster till lokalsamhället.

En viktig slutsats från projektet är att fortsatt forskning kring *anpassad skala* är angelägen. Kunskap om skalberoende i jordbrukssystem är bristfällig och anpassad skala är ett användbart begrepp för att fånga den systemförändring som en övergång till ett klimatsmart lantbruk innebär. Skalan av en aktivitet har ofta en avgörande betydelse såväl för att bromsa och anpassa oss till klimatförändringarna som att utveckla hållbara produktionssystem baserade på förnybara resurser och tjänster.

Fortsatt forskning behövs för att vässa begreppet som analysredskap. Exempelvis behövs det mer kunskap om vilken som är den anpassade skalan för att arbeta med ekosystemtjänster inom enskilda verksamheter i olika situationer. Det behövs också bättre kunskap om vilka företagsekonomiska strategier som gynnar mångfald och mångfunktionalitet, och deras skalberoende. Denna forskning bör i allra högsta grad bli policyrelevant och kan utmynna i att besvara frågan om hur exempelvis lantbruksstöden skulle kunna utformas för att gynna en klimatanpassad skala inom livsmedelsproduktionen. En utvärdering av vilka skalighetseffekter som dagens stödsystem medför vore också värdefull som ett underlag. Denna forskning bör även fortsättningsvis bedrivas i dialog mellan forskare och lantbrukare.

Resultat från projekts forskning om anpassad skala kan läsas i rapporten *Klimatsmart lantbruk – stor eller småskaligt? – erfarenheter från ett deltagar drivet forskningsprojekt*. Se förteckningen över projektets publikationer.

Kan man mäta resurseffektivitet på ett rättvisande sätt?

Det finns onekligen ett behov av att utveckla mätverktyg som underlag för bedömning om en viss åtgärd går i klimatsmart riktning eller ej. Men svårigheterna med att mäta detta är många. De metoder som används idag för att mäta resurseffektivitet fångar inte hela den ekologiska komplexiteten och blir därför ofta missvisande. Mot den bakgrunden har gruppen arbetat med metodutveckling för att kunna hitta sätt att värdera vad en gård genererar i förhållande till de resurser man använder.

Metodutvecklingen gjordes genom en fallstudie på en av gårdarna i projektet där nudrift jämfördes med tre tänkta driftsalternativ in en input/output-analys. Såväl input som output beräknades dock på ett nytt sätt. För input användes ett emergibaserat fotavtryck. Det återspeglar alla de resurser (inklusive insatsmedel till insatsmedel osv) som åtgår i produktionen, omräknade till ett ytmått. Fotavtrycket motsvarar den yta som skulle behövas för att generera alla de resurser som använts. En fördel med ytmåttet är att det är lätt att jämföra det med befintliga ytor i lantbruket.

Output har beräknats på ett annat sätt. Utifrån insikten om att mångfunktionalitet är en viktig egenskap i ett resilient och resurseffektivt system var det viktigt att hitta en metod som värderar alla de *olika* produkter och tjänster som genereras på gården.

Den metod som utvecklades tog utgångspunkt i Millenium Ecosystem Assessments klassificering av ekosystemtjänster, samt olika typer av viktningar som presenteras i spindeldiagram.

Resultaten från fallstudien tyder på att en gårds självförsörjningsgrad har stor betydelse för dess totala fotavtryck. Ju högre självförsörjningsgrad, desto mindre fotavtryck. Samma beräkningar visar att en övergång från konventionell till ekologisk drift på en gård med likartad struktur, och i båda fall maximering av avkastningen, ger en relativt liten fördel för den ekologiska gården i fråga om fotavtryck. När den ekologiska gården däremot maximerar sin självförsörjningsgrad minskar den totala resursåtgången radikalt. Då är även summan av mångfunktionell output som högst.

Fortsatt forskning skulle behövas för att säga om, och på vilket sätt, resultaten från denna fallstudie är generaliserbara. Resultaten torde vara intressanta ur policysynpunkt, både för att stärka klimatprofilen i livsmedelscertifieringen, exempelvis KRAV-märket, men även för att visa på möjliga vägar för jordbrukspolitiken att främja en övergång till ett klimatsmart lantbruk.

Metodutvecklingen som gjorts är ett pionjärarbete och det finns ett behov av att vidareutveckla och förfinas analysverktyget. Detta görs för närvarande i ett licentiatarbete som är en avknoppning från projektet. Denna fortsatta forskning är viktig eftersom efterfrågan på mätverktyg är stor och risken för vilseledande signaler till beslutsfattare och konsumenter är stor när mätverktyg utesluter viktiga dimensioner.

Studien redovisas i den vetenskapliga artikeln *Assessing multifunctionality in relation to resource use – a holistic approach to measure efficiency developed by participatory research*. Se förteckningen över projektets publikationer.

Små steg i rätt riktning eller i fel?

Livsmedelsproduktionen står idag för 25-30 % av våra utsläpp av växthusgaser. Lantbruket behöver gå från att vara en källa till utsläpp till att bli en sänka för växthusgaser för att bidra med att bromsa klimatförändringen⁵. Detta visar att klimatanpassning av lantbruket inte handlar om en förändring i marginalen, utan en systemförändring. Men även en systemförändring behöver gå stegvis. Svårigheten är att veta om de små stegen går i rätt riktning eller i fel. Ibland kan det vara bättre att stå stilla och förbereda sig för ett stort steg i rätt riktning än att ta små steg som blockerar eller minskar investeringsutrymmet för mer omfattande systemförändringar som är nödvändiga i ett längre perspektiv.

Erfarenheter från växthusodlare i gruppen väcker frågor om den i och för sig lovvärda strävan att fasa ut den oljebaserade uppvärmningen. Dessvärre leder kraven på

⁵ I Sverige behöver vi minska våra utsläpp av växthusgaser från nuvarande drygt 10 till hållbara 1,5 ton per person. Det finns även de som menar att vi för att ta vår del av ansvaret, fram till 2020, skulle behöva minska utsläppen med 122 %. Detta kräver att vi bidrar till minskningar även i andra delar av världen (IPCC, 2007 samt SEI, 2008).

snabb omställning inom befintligt system idag till att stora energikrävande växthus kan fortsätta byggas, bara de drivs med biobränslen. I ett systemperspektiv är detta knappast en hållbar lösning med tanke att biobränsletillgången i framtiden kommer att vara starkt begränsad och det kan ifrågasättas om växthusodling är en prioriterad användning av en knapp resurs. Steg i rätt riktning här skulle vara att utveckla helt andra lösningar för uppvärmning av växthus, t.ex. att använda spillvärme från panncentraler, ladugårdar och industrier, integrering av växthus och höns hus eller värmeväxlare som tar till vara på och återanvänder utvädrad luft. Några av dessa lösningar kräver att växthusproduktion omlokaliseras dit där spillvärmerna finns. Det är också rimligt att ur ett klimatperspektiv ifrågasätta längden på säsongen för växthusodling i ett kallt land som Sverige.

För att undvika att vi idag gör kostbara investeringar som bygger in oss i klimatmässigt suboptimala system behöver analysramen vidgas. Det handlar inte bara om den direkta användningen av fossila bränslen i förhållande till kilo produkt. Andra viktiga faktorer är kretslopp av näringsämnen, användningen av lokala ekosystemtjänster, nyttjandet av mångfunktionalitet, gynnandet av biologisk mångfald osv.

I debatten har nötkreatur utpekats som stora klimatbovar. Konsumenter har avrått från att äta nötkött. En vidare analys visar dock att om det handlar om kor som själva hämtar sitt foder på bete och har en grovfoderbaserad foderstat så bidrar vallen till att koldioxid binds i marken i en omfattning som kan motsvara den metan- och lustgas djurhållningen bidrar med, förutom de landskapsvärden som samtidigt genereras. Samtidigt visar forskning att också ammoniakförlusterna från gödseln minskar när den tas om hand direkt av mikroorganismer på betet. Det handlar alltså inte så mycket om djurslag som om olika driftsformer, och också om produktionens totala omfattning. En viss mängd kött och mjölk går att producera med mycket liten klimatpåverkan på samma sätt som en viss mängd biogas går att producera med minimala insatser genom att använda avfallsprodukter. När vi ska producera väldigt mycket minskar möjligheten att använda resurser med lågt alternativvärde och kalkylen blir en annan.

Erfarenheter från gruppen visar att regler på för låg systemnivå (detaljstyrning) har dålig styreffekt och suboptimerar resursanvändningen. Ett exempel är försöken att minska jordbrukets lustgasutsläpp genom regler kring gödselvårdsanläggningar. Dessa åtgärder kan vara välmotiverade men de är otillräckliga ur klimatsynpunkt. Det beror på att det är den totala omsättningen av kväve som är avgörande för lustgasutsläppen, eftersom en viss procent (1-5 %) ⁶ av allt kväve på en åker alltid denitrifieras och omvandlas till lustgas. För att minska lustgasutsläppen behöver därför den totala omsättningen av kväve i lantbruket minska och detta behöver regleras på en högre systemnivå, exempelvis via priset på handelsgödsel. Ett annat exempel på styrmedel på för låg systemnivå som leder till klimatmässig suboptimering finns i förslaget till den klimatmärkning som branschorganisationer inom livsmedelssektorn håller på att arbeta fram. Där vill man sätta en maxgräns för kilo foder per kilo kött vilket kommer att stimulera lantbrukarna att driva djuren

⁶ Destouni, G., and A. Darracq. 2009. Nutrient cycling and N₂O emissions in a changing climate: the subsurface water system role. *Environmental Research Letters* 4 (7sidor).
<http://www.iop.org/EJ/abstract/1748-9326/4/3/035008/>.

hårdare och intensifiera produktionen för att höja slaktvikterna och framför allt förkorta tiden fram till slakt, vilket minskar behovet av underhållsfoder. Detta motverkar dessvärre nödvändiga systemförändringar för att nå utsläppsminskningar av den storleksordning som krävs t ex att djur i högre grad föds upp på restprodukter och att de själva samlar sitt foder på bete. På en resurssnål foderstat växer djur långsammare och får lägre slaktvikt. Sådan produktion är mer klimatsmart men missgynnas av dagens klimatstyrning. En styrning på för låg systemnivå med detaljreglering kring vad lantbrukaren får och inte får göra minskar också utrymmet för lantbrukaren att bidra till att utveckla nya lösningar. Genom rätt signaler på en högre systemnivå exempelvis baserade på beräkningar av växtnäringsflöden på gårds- eller regionnivå kan lantbrukare stimuleras att utveckla klimatsmarta lösningar som är anpassade efter lokala förutsättningar och snabba förändringar i dessa och som därför är de mest resurseffektiva.

Vilka lösningar finns för lantbrukets framtida energiförsörjning?

Förutsättningarna för att kunna lösa klimatproblemet och energikrisen i oljebristens spår genom övergång till biobränsle kommer att begränsas av att ekosystemen i många kvalitativa hänseenden redan idag är överansträngda. En livsmedelsproduktion baserad på enbart förnybara resurser kommer också att ta mer mark i anspråk än dagens produktion, som använder fossilt baserade insatsmedel. Det är därför inte realistiskt att producera några stora mängder drivmedel på åkermark. Drivmedelsfrågan är en knäckfråga för det klimatsmarta lantbruket och olika möjliga lösningar har diskuterats i gruppen och deras bärighet har testats i dialog med energiforskare vid olika svenska universitet.

En hypotes är att det framtida lantbruket kan bli självförsörjande på drivmedel vid en övergång till elmotorer. Elen skulle kunna produceras från vind och sol utan att konkurrera med grödorna om markresursen. En kombination av vindsnurror (främst vinter) och solceller (främst sommar) ökar resiliensen i systemet samtidigt som både lantbruk och det omgivande lokalsamhället skulle kunna försörjas. Det tycks finnas många fördelar med systemet:

- Potentialen tycks vara hög
- Inga odlingsarealer krävs
- Inga kontinuerliga arbetsinsatser krävs
- Multifunktionalitetsprincipen går att använda (exempelvis kan solceller ersätta takbeläggning)
- Elmotorn har högre verkningsgrad och livslängd än förbränningsmotorn.
- El kan på detta vis produceras lokalt och i anpassad skala
- Reglering av överskott/underskott kan ske i befintligt elnätSol och vind är relativt rättvist fördelade

Inom projektet har överslagsberäkningar gjorts som förberedelse för ett framtida FoU-projekt med syfte att utveckla en demonstrationsanläggning för hur ett lantbruk och ett lokalsamhälle kan bli självförsörjande på el som drivmedel. En fråga att vara observant på är vilken potential som finns i sol- och vindkraften utan att elproduktionen inkräktar på de lokala ekosystemtjänsternas funktioner. En annan

viktig fråga som behöver belysas är de risker som är förknippade med ett fortsatt högenergisamhälle om potentialen för förnyelsebar elproduktion visar sig vara mycket hög. En färsk rapport om planetens gränser visar att för tre av åtta undersökta parametrar har människans påverkan redan kraftigt överskridit den gräns inom vilken vi tryggt kan operera. Det gäller vår påverkan på jordens klimat, på kvävet kretslopp samt den drastiska minskningen av biologiska mångfald.⁷ Detta skulle inte varit möjligt utan den rikliga tillgången till lättillgänglig energi som de fossila bränslena inneburit. Risker är uppenbara att vi med en ny ymnig energikälla fortsätter att bryta kretslopp och skada ekosystemen.

Resonemang och överslagsberäkningar finns dokumenterade i en konferenspresentation: *Ett utåtriktat lokalsamhälle där sol och vind blir el*. En länk till presentationen finns i förteckningen över projektets aktiviteter i slutet av rapporten.

Internationell utblick

Projektet Klimatsmart lantbruk har även ingått i ett internationellt projekt *Sustainable agriculture based on local ecosystem services – cross scale learning from cases at four continents* som finansierats av Naturskyddsföreningen. Samarbetet har givit utbyte av idéer, erfarenheter och kunskap med forskare och lantbrukare i Etiopien, Brasilien och Filippinerna. De goda exemplen från Tigray (Etiopien), Centro Ecológico (Brasilien) och MASIPAG (Filippinerna) som dokumenterats inom projektet visar på hållbara jordbrukssystem som redan finns i dessa områden. Där arbetar man i hög utsträckning redan medvetet med lokala ekosystemtjänster, kretslopp, mångfunktionalitet och anpassad skala, medan vi i Sverige på grund av att vi under lång tid haft lätt tillgång till fossil energi har en mycket längre väg att gå. Svenskt lantbruk har med andra ord mycket att lära av samarbete med Syd, vilket några lantbrukare i gruppen också fått erfara under projektets gång.

Den deltagardrivna forskningsansatsen

Hur forskning bedrivs påverkar vad som kommer ut av den.⁸ Forskning som syftar till att föreslå lösningar på komplexa problem kräver en annan forskningsprocess än den traditionella hypotesforskningen. Uppgiften är mer avancerad. Medan den traditionella hypotesforskningen främst använder teoretiska kunskaper och färdigheter som observation och analys krävs här även en hel rad andra moment och färdigheter. Ibland kallas detta för konstruerande forskning⁹, vilket antyder att det inte bara handlar om att plocka isär, utan också om att sätta samman. Problemen och deras orsaker behöver förstås, men det räcker inte. En föreställning om ett möjligt fungerande system behövs också. Såväl praktisk som teoretisk kunskap behövs och

⁷ Rockström, J. M.fl. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14(2):32 [online].

⁸ Pretty, J. 1995. Participatory Learning for Sustainable Agriculture. *World Development* 23 (8) 1247-1263.

⁹ Prof. Nils Tiberg, muntlig kommunikation.

större delar av hjärnan behöver användas än bara den rent analytiska förmågan.¹⁰ Mot denna bakgrund valdes det deltagardrivna arbetssättet.^{11, 12}

Forskning ger ny kunskap

Forskning syftar till att generera ny kunskap. Vad som är ny kunskap är dockrelativt. Den kan vara ny för bara en person eller för den aktuella gruppen. I dessa fall brukar man hellre tala om lärande än om forskning (se fig. 1). Den streckade linjen i figuren symboliserar gränsen mellan forskning och lärande. Denna gräns är i praktiken mycket svår att dra. Det är omöjligt att bedriva god forskning utan att samtidigt generera lärande. I själva verket är en central aspekt av deltagardriven forskning att en grupp skapa optimala förutsättningar för lärande. Forskning och lärande handlar nämligen om samma mänskliga process. Vad som efteråt kommer att framstå som ny kunskap i ett större sammanhang vet man inte på förhand.

I forskningssammanhang avses med ny kunskap ofta generaliserbar kunskap som inte tidigare publicerats vetenskapligt (även om kunskapen kan ha funnits tidigare hos människor som inte arbetar med vetenskaplig publicering). Men även annan kunskap kan vara ny i ett forskningsperspektiv: Det kan handla om kunskap som saknas i den dominerande diskursen (även om den funnits länge hos några få). Forskning kan i detta fall handla om att lyfta fram, sätta samman och visa på nya perspektiv. En annan sorts ny kunskap kan vara kontextspecifik och därför ny. Även sådan kunskapsgenerering bör kallas för forskning. Inom projektet Klimatsmart lantbruk har ny kunskap av alla dessa slag genererats men tonvikten på det som redovisas i denna slutrapport ligger på de två sista kategorierna. Därutöver har ett omfattande lärande ägt rum på såväl grupp- som individnivå och en del kontextspecifik kunskap har också genererats i olika delprojekt.

Kunskap som är ny i den dominerande diskursen

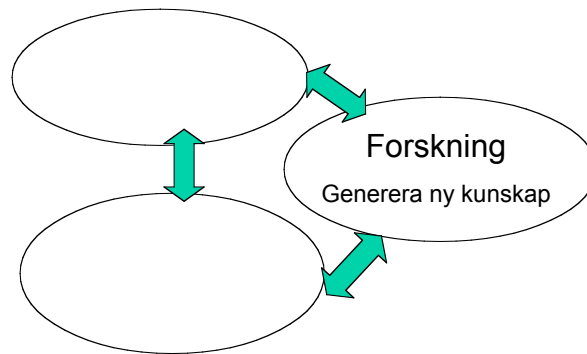
Det är exempelvis vetenskapligt känt att lustgas är en stark klimatgas och de kemiska mekanismerna för denitrifikation i fält är också kända. Men handelsgödselns roll för jordbrukets klimatpåverkan har ändå varit okänd på policynivå. Likaså finns systemekologisk kunskap där bland annat vikten av återkoppling på rätt systemnivå framhålls, men den har inte kommit till uttryck exempelvis i klimatmärkningen. I dessa och många andra fall har projektets roll varit att sätta samman befintlig vetenskaplig kunskap på ett användbart sätt och sprida den.

¹⁰ Bergström, Matti. 1995. Neuropedagogik. W&W.

¹¹ Reason, P., Bradbury, H., 2000. Introduction & participation in search of a world worthy of human aspiration". In: Reason, H. Bradbury (Eds.), "Handbook of Action Research-Participation inquiry and practice". SAGE Publications, London pp 2-25.

¹² Eksvärd, K., 2009. Exploring New Ways. Systemic Research Transitions for Agricultural Sustainability. Doctoral Thesis No. 2009:44. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences.

Deltagardriven metod (1)



Ny kunskap

- Ny bara för en person
 - Ny för gruppen
-
- Kontextspecifik kunskap och därför ny
 - Kunskap som saknas i den dominerande diskursen (forskning&politik)
 - Generaliserbar kunskap som inte tidigare publicerats vetenskapligt

Kunskap som inte tidigare publicerats vetenskapligt

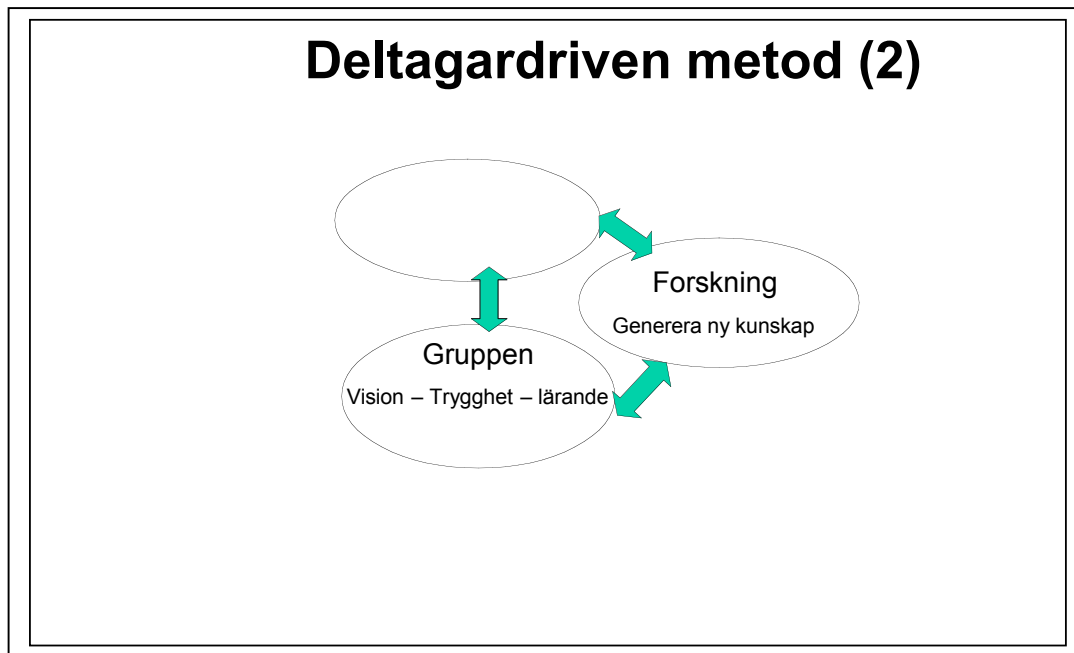
Eftersom projektets bedrivits i dialog mellan forskare och lantbrukare har en korsbefrukning mellan teori och praktik ägt rum. Resultatet av detta är att även ny generaliserbar kunskap genererats som tidigare inte har varit publicerad vetenskapligt. Exempelvis är tanken om en anpassad skala för att optimera nyttjandet av lokala ekosystemtjänster helt ny i den vetenskapliga publiceringen inom jordbruksområdet, även om det hos många lantbrukare är känt att skalan har betydelse för möjligheten att bruka lokala ekosystemtjänster. Det är bara det att lantbrukare sällan är bekanta med *ordet* ekosystemtjänst. Ett annat exempel på kunskap som genererats i projektet som är ny för vetenskapssamhället är den metodutveckling som gjorts för att mäta resurseffektivitet (se ovan). Fallstudien innehöll samtidigt policyrelevanta resultat vars generaliserbarhet skulle kunna verifieras i en mer omfattande studie.

Att forska tillsammans

Forskningsprocessen inleddes med en visionsverkstad där alla deltagare i gruppen formulerade sin vision om ett hållbart lantbruk, varefter kärnan till en gemensam vision för gruppen formulerades. Visionen användes sedan som utgångspunkt för att formulera forskningsfrågorna utifrån frågan "Vad behöver vi kunskap om för att kunna arbeta i den här riktningen?".

Redan före projektstart fanns det en medvetenhet hos initiativtagarna att analysramen för projektet behövde göras så vid att det vi tar för givet idag inte begränsar synfältet för de långsiktigt hållbara lösningarna. Men visionen har inte bara varit viktig för formuleringen av forskningsfrågorna. Omvänt har forskningen också givit gruppen begrepp med vilka visionen kan uttryckas tydligare. Det har alltså funnits ett ömsesidigt stärkande samspel mellan visionsarbete och forskning (se fig. 2). Visionen har även spelat en viktig roll för grupp-processen i sig, och därmed

gruppens förmåga att arbeta effektivt tillsammans. Som projektstart var visionsarbetet så avgörande att det kan finnas anledning att i framtiden utforska begreppet visionsdriven forskning.



Visionsarbetet lade grunden för en samhörighet i gruppen som var viktig för det fortsatta arbetet. Det stärkte också engagemanget och gav hopp och mening åt det gemensamma arbetet i gruppen. Detta trots (eller tack vare) att visionsprocessen egentligen aldrig slutfördes. Gruppen har inte formulerat någon färdig vision för ett hållbart lantbruk med konkreta lösningar. Det har varit forskningens uppgift att peka ut de konkreta lösningarna, medan visionen har pekat ut riktningen.

De ömsesidiga gårdsbesöken bidrog till att förstå varandras konkreta verklighet vilket också var viktigt för gruppens arbete. Andra aspekter av grupp-processen som deltagarna under hand identifierat som viktiga var den tillåtande atmosfär som odlades inom projektet. En deltagare vittnar om att denna atmosfär varit förutsättning för den omvärdering av tidigare ståndpunkter han själv gått igenom under projektets gång. En annan deltagare iakttog när tryggheten i gruppen var så stor att det gick att stå för en avvikande uppfattning och även ifrågasätta grundläggande antaganden i projektet. Prestigelöshet, högt i tak, ärligt menad delaktighet och tydliga ramar är exempel på sådant som skapar trygghet i en grupp. Tryggheten är inte bara en trivselfaktor utan själva förutsättningen för att ett ömsesidigt lärande ska kunna ske. Lärandet är en del av forskningsprocessen och en förutsättning för den klarhet som behöver växa hos deltagarna om de ska kunna kommunicera framgångsrikt med omvärlden. (se fig. 2)

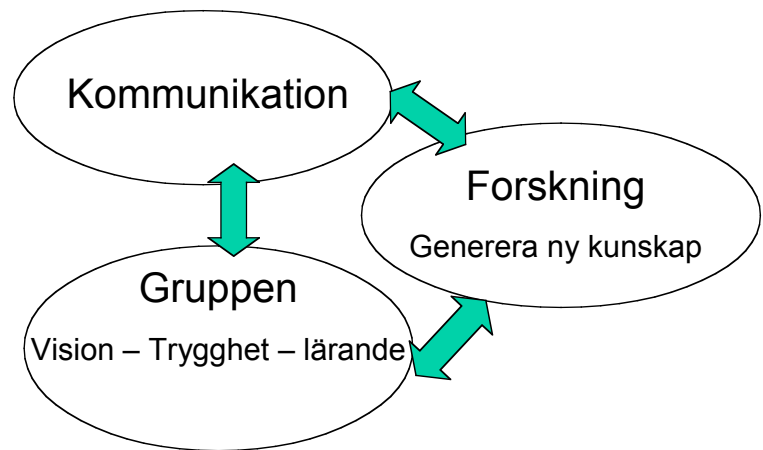
Det går att knyta forskning till praktik även utan en deltagardriven ansats. Forskare kan förlägga försök till gårdar, lantbrukare kan intervjuas, osv. Men det blir något

annat när en blandad grupp "äger" projektet tillsammans. I den deltagardrivna ansatsen tas viktiga strategiska beslut av hela gruppen. forskningsfrågorna växer

Deltagardriven metod (3)

Kommunikation

- Testa idéer inom gruppen
- Besökare deltar
- Workshops och seminarier
- Föredrag
- Gårdsbesök
- Samtal med kunder, forskare, andra projekt, referensgrupper...
- Infomaterial (hemsida, ppt, rapporter, faktablad, film...)
- Levande exempel



vid enstaka möten. Det har handlat om journalister, lantbrukare, forskare, forskningsfinansiärer och studenter som på så sätt fått djup inblick i projektets arbetssätt och frågeställningar.

Gruppens kommunikation med omvärlden har varit dubbelriktad (se fig. 3). Det har inte bara handlat om att kommunicera preliminära forskningsresultat (åt ena hållet) utan att också fånga upp impulser tillbaka till forskningen (åt andra hållet) exempelvis insikter om vilken kunskap som saknas i samhället och förtydliganden om vilka påståenden som fodrar bättre underbyggnad. Kommunikationsuppdraget har på detta vis varit en integrerad och nödvändig aspekt av forskningsprocessen.

Forskningsprocessen i Klimatsmart lantbruk finns dokumenterad och analyserad i ett arbetspapper som planeras användas som underlag för arbetet med en vetenskaplig artikel för vilken särskild finansiering kommer att sökas.

Behov av fortsatt forskning

Anpassad skala

Begreppet anpassad skala är nytt i såväl forskning som politik. För att göra det praktiskt användbart behövs mer forskning och det är en fördel om forskningsfrågorna växer fram ur en dialog mellan teori och praktik. En angelägen fortsättning av projektet Klimatsmart lantbruk är därför att bjuda in forskare och praktiker till ett seminarium om anpassad skala där begreppet lanseras och konkreta forskningsprojekt kring olika delfrågor kan formuleras.

Hinder och policyrekommendationer

Inom Klimatsmart lantbruks första tre år har fokus legat på att identifiera faktorer som gör ett lantbruk klimatsmart och att beskriva dessa såväl teoretiskt som praktiskt. Det har samtidigt funnits en ständigt närvarande medvetenhet om att mycket på en policynivå idag styr lantbruket i motsatt riktning. Ett arbete med att börja inventera hinder för ett klimatsmart lantbruk har påbörjats. Det finns ett behov av fortsatt forskning här som kan utmynna i tydliga policyrekommendationer.

Resurseffektivitetsanalys – fortsatt metodutveckling

Det arbete med metodutveckling som påbörjats inom projektet får sin fortsättning i ett pågående licentiatarbete (se förteckning längst bak) och det är även angeläget med fler studier som tar vid därefter.

Den deltagardrivna ansatsen

Projektet har genererat dokumenterade erfarenheter av det deltagardrivna arbetssättet och det vore värdefullt att få dem speglade mot erfarenheter från andra

projekt och den teoretiska litteraturen på området. Planer finns att fortsätta detta arbete inom ramen för nätverket för deltagardriven forskning vid SLU.

En övergripande slutsats från projektet är att det är möjligt att öka skörden i lantbruket utan att öka resursförbrukning och överutnyttjande, med hjälp av kunskap om och medveten användning lokala ekosystemtjänster. Men för att kunskapen ska växa om hur detta kan gå till behöver forskningen i högre grad fokusera på denna utmaning. Här ges några exempel på angelägna forskningsprojekt. Fler exempel finns på den försöksgård som avknoppats från projektet. Se förteckning längst bak.

Hästredskap

Erfarenheter från två av projektets gårdar visar att hästar redan idag, på ett effektivt och hållbart sätt kan ersätta moment som idag vanligen utförs med fossildrivna redskap inom såväl i skogs- som trädgårdsbruk. Hästdrivna jordbruksredskap har dock inte förbättrats och utvecklats sedan 1950-talet, en tid under vilken vi sett en enorm utveckling inom lantbruksmaskinerna. Det finns med andra ord en stor utvecklingspotential inom detta område. Projektet har därför lett till avknoppning av ett forsknings- och utvecklingsprojekt för teknikutveckling av hästredskap. Se under *Uppväxlingar och avknoppningar* i förteckningen längst bak.

Täckodling med reducerad jordbearbetning (cover cropping)

Cover cropping är det engelska namnet på en lovande mångfunktionell metod för ogräskontroll i köksväxtodling. Metoden är vanlig i Nordamerika men relativt okänd i Sverige. Genom att odla en vinteranuell fånggröda som slås av i samband med planteringen på våren hämmas ogräs samtidigt som näring som hindrats från utlakning under vintersäsongen kan återanvändas av grödan. Med detta system undviks den mesta jordbearbetningen vilket kraftigt reducerar klimatgasavgången. FoU-projekt som utvecklar denna och liknande odlingsmetoder i svenska förhållanden är angelägna. Denna och andra metoder för mångfunktionell ogräskontroll finns beskrivna i skriften *Hur användningen av ekosystemtjänster i ogräskontrollen kan minska köksväxtodlingens negativa klimatpåverkan*, se förteckningen över publikationer längst bak.

Foderstater och raser

Det finns behov av praktisk experimentell forskning som utvecklar klimatsmarta foderstater och samtidigt också tar hänsyn till gödselkvalitet, övergripande resurseffektivitet och egenskaperna hos olika djurraser, inklusive lantraser. Sådan forskning planeras på den försöksgård (Ekeby) som avknoppats ur projektet. Där planeras också bland annat försök kring kompostering och näringsåterföring.

Vidareförädling och spridning av projektets resultat

Det finns stora möjligheter att vidareförädla projektets resultat för att nå en bred spridning och användbarhet. Exempelvis planeras en trycksak och en film som båda vill visa vad ekosystemtjänster är och hur man kan arbeta med dem i lantbruket. Två pedagogiska verktyg planeras också som ska kunna användas på gårdsnivå. Det ena är ett verktyg för att identifiera och värdera ekosystemtjänster, det andra en

checklista för klimatsmart lantbruk. Därtill planeras faktablad som presenterar de viktigaste resultaten från projektet. Mer info kommer löpande på projektets hemsida.

Publikationer

Rapporter

Klimatsmart lantbruk. Stor- eller småskaligt? Erfarenheter från ett deltagardrivet forskningsprojekt. Johanna Björklund och Hillevi Helmfrid
Rapporten sammanfattar vad som kommit fram i projektets utforskande samtal om ekosystemtjänster.
Publiceras på CUL, SLU under våren 2010.

How Ecosystem Services may Reduce Climate Change Impact of Weed Management- In organic vegetable production. Weronika Swiergiel. Institutionen för växtskyddsbiologi, SLU Alnarp 2009.
Rapporten är en masteruppsats som genomfördes som ett samverkansprojekt med Klimatsmart lantbruk.

Sustainable agriculture based on local ecosystem services – cross scale learning from cases at four continents. Policyrapport som publiceras av Naturskyddsföreningen. Författare Fredrik Moberg (Alba Eco) och Johanna Björklund. Klimatsmart lantbruk är ett av projekten som presenteras.

Reuse or Refuse? – Utilization of Ecological Sanitation End-products in Organic Agriculture. Oscar Josefsson. Department of Plant and Environmental Sciences, University of Gothenburg 2009.
En av gårdarna i projektet, Hulta, utgör svensk fallstudie i denna mastersuppsats som dokumenterar och utvärderar kretsloppslösningar för framtida hållbar hantering av avloppsvatten i ett internationellt perspektiv.

Konsten att försörja sig på ett småskaligt ekologiskt lantbruk – En kvalitativ intervjustudie med fokus på en uthållig livsmedelsproduktion och bevarande av ekosystemtjänster. Anna Fritz. Examensarbete vid Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU, Alnarp. Manuskript. Examensarbetet har genomförts i samarbete med projektet och några av gårdarna ingår i studien.

Vetenskapliga publikationer

Assessing multifunctionality in relation to resource use – a holistic approach to measure efficiency, developed by participatory research. Johanna Björklund & Börje Johansson
Abstrakt till denna artikel är godkänt för presentation på den vetenskapliga konferensen "Building sustainable rural futures" som organiseras av International

Farming System Association (IFSA) i Wien i juli 2010. Artikeln i sin helhet är inskickad och under vetenskaplig granskning. Artikeln redovisar resultaten av det arbete som Johanna Björklund gjort i samarbete med Börje och Helen Johansson på Hulta Norrgård i Östergötland kring metodutveckling för att mäta resurseffektivitet i lantbruket.

Ecosystem based agriculture – a long term viable way to feed the world?

Johanna Björklund, Hailu Araya, Chito Medina, Andre Goncalves, Sue Edwards & Jakob Holmberg. Manus ska vara färdigt för publicering i den vetenskapliga tidskriften Journal of Ecology & Society i mars 2010.

Licentiatavhandling, Anna Levin.

Avhandlingen är en fortsättning på det arbete som Johanna Björklund gjort med metodutveckling för att mäta resurseffektivitet på gårdsnivå i Hulta. Licentiatavhandlingens tillämpning blir på Birgitta och Carl Höglunds gård i Trönö. Publiceras på Institutionen för Kulturgeografi, Uppsala Universitet 2010.

Populärvetenskapliga publikationer

Hur användningen av ekosystemtjänster i ogräskontrollen kan minska köksväxtodlingens negativa klimatpåverkan. Weronika Swiergel i samarbete med Dan Johansson och Svante Lindqvist. Publiceras i projektets egen serie i april 2010. Kan laddas ner från projektets hemsida www.schwartzstiftelse.se och från www.cul.se

Skriften ger en bakgrund till lantbrukets klimatpåverkan och förklarar varför ekosystemtjänster är viktiga. Ett stort antal konkreta råd till grönsaksodlare ges.

Hållbara lösningar för att minska lantbrukets klimatpåverkan – forskare och lantbrukare förenar sina krafter. Johanna Björklund. Forskningsnytt, Økologiskt Lantbruk i Norden. Nr 2 2007, s.26-28. (<http://www.cul.slu.se/forskningsnytt/Fnytt2007/fnytt207.pdf>)

Med mångfald och mångfunktionalitet som redskap för ett klimatneutralt lantbruk. Johanna Björklund. Forskningsnytt, Økologiskt Lantbruk i Norden. Nr 2 2007, s. 22-25. (<http://www.cul.slu.se/forskningsnytt/Fnytt2007/fnytt207.pdf>)

Faktablad

Två faktablad (2 sidor i omfattning) planeras med följande titlar:

- Klimatsmart lantbruk – vad är det?
- Resurseffektivitetsmått som värderar mångfunktionalitet

Faktabladen planeras att publiceras i SLU;s FAKTAserie i april 2010.

Posters

Två posters har färdigställts; en som presenterar gruppen samt en som beskriver den kommande klimatförändringen samt möjliga lösningar.

Posterna har visats på två konferenser; Konferens "Mat i nytt klimat" arrangerad av Centrum för uthålligt lantbruk samt Konferens arrangerad av föreningen Vetenskap för hållbar utveckling. Den har också visats på möte med föreningen "Småbrukarna" hösten 2007.

Övriga publikationer där projektets kunskaper och erfarenheter förts vidare

Jordbruk med naturen som modell. Johanna Björklund. Kapitel i "Klimatfrågan på bordet". Formas Fokuserar, 2008, s. 273 - 284.

Utmaningen – forskare om en hållbar mänsklighet. Kristina Sundbaum. Vetenskapsrådet 2008, i serien Pocketerad vetenskap.

Mat och Klimat av Johanna Björklund, Susanne Johansson och Pär Holmgren. Medströms förlag 2008.

Ett flertal av de idéer om ett framtida mindre klimatpåverkande och mer hållbart lantbruk som presenteras i boken kommer från Klimatsmart lantbruks arbete. Boken har belönats med Måltidsakademins pris för bästa undervisningslitteratur.

Svart Jord – Kommer jordbruket att leverera vårt dagliga bröd när oljan sinar? Gunnar Lindstedt. Frank förlag 2008

Huvudtema i boken är en jämförelse mellan storskaligt och småskaligt jordbruk där en av projektets gårdar, Hulta, utgör exempel på det senare. Gunnar Lindstedt, reporter på Veckans Affärer, deltog i Klimatsmarts uppstartsmöte och projektet har givit viktig inspiration till författaren. Gunnar Lindstedt berättar om sin bok i vetenskapsradion P1 081003.

(<http://www.sr.se/webbradio/webbradio.asp?type=db&Id=1424548&BroadcastDate=&IsBlock=>)

Kretsloppsintegrerade sanitetssystem – Drivkrafter och hinder. Oscar Josefsson. Institutionen för växt- och miljövetenskap. Göteborgs universitet. 2007 Rapporten är ett examensarbete som utfördes på en av projektets gårdar (Hulta).

Skräp. Martin Hagberg. Bokförlaget Atlas 2008.

Boken tar upp de grundläggande problemen med dagens konsumtionssamhälle och den ohållbara situation vi har hamnat i. Hulta gård lyfts fram som gott exempel på kretslopp.

Globala utmaningar. Hur kan du och jag bli en del av lösningen? Hillevi Helmfrid. Kapitel i en antologi som kommer att ges ut av institutionen för Freds- och Konfliktforskning vid Göteborgs universitet under 2010. Redaktör Mats Friberg.

Projektets hemsida

På projektets hemsida presenteras gårdarna i text och bild samt publiceras forskningsresultaten. Där finns också en interaktiv sida "vi svarar" där projektet svarar på besökarnas frågor. www.schwartzstiftelse.se

Aktiviteter

Föredrag, konferenser, workshops

Klimatsmart anordnade själv en workshop ("Från ord till handling" nedan). I övrigt har vi blivit inbjudna att hålla föredrag och medverka vid ett stort antal konferenser och utbildningar på olika teman så som: Vision om ett hållbart lantbruk, Mat och klimat, Anpassad skala, Hållbar landsbygdsutveckling, Närproducerad mat, Jordbrukets klimatpåverkan, Klimatsmart ogräskontroll och Framtida energilösningar för lantbruket. Totalt har projektet genom föredrag nått ca 2300 personer från vitt skilda målgrupper (universitetsstudenter, lärare inom skolan, miljöombud, skolkökspersonal, gymnasieelever, anställda på Jordbruksverket, lantbrukare, politiker, myndighetspersoner, mathantverkare, rådgivare, stadsplanerare...) Nedan ges några exempel:

Från ord till handling när det gäller lantbrukets klimatpåverkan. Workshop den 19 november, 2007 för lantbrukare, rådgivare och forskare på konferens "Mat i nytt klimat" arrangerad av Centrum för uthålligt lantbruk. Workshopen arrangerades av Klimatsmart lantbruk och hela gruppen medverkade i planering och genomförande. www.cul.slu.se/ekokonferensen/index.asp

Är det möjligt att producera livsmedel för marknaden och ändå vara klimatneutral? Johanna Björklund. "1st Nordic Organic Conference" på Interfoodmässan i Göteborg i maj 2009.

Scaling down food systems size – more research is needed on the issue of appropriate scale. Johanna Björklund. "1st Nordic Organic Conference" på Interfoodmässan i Göteborg i maj 2009.

Landsbygdsutveckling med nya förutsättningar. Johanna Björklund (och 2009 Hillevi Helmfrid) Denna interaktiva föreläsning har hållits och vidareutvecklats fyra gånger under projektiden för sammanlagt 350 studenter från kursen Agrosystem, SLU. Föredraget fungerar som uppföljning av gårdsbesök som leds av lantbrukare inom klimatsmart lantbruk.

Ett utåtriktat lokalsamhälle där sol och vind blir el. Börje Johansson. Ekologiska lantbrukarnas riksstämma 2009. Börje ställer frågan om vilken energi som finns att tillgå när oljan sinar och pekar ut möjligheter att använda sol och vind med el som energibärare i lantbrukslösningar med anpassad skala. <http://www.ekolantbruk.se/naringspolitik/energiklimat/stamman09/>

Green mulch in onion. Weronika Swiergiel. Posterpresentation på IV International Symposium on Ecologically Sound Fertilization Strategies for Field Vegetable Production" 22-25 september 2008.

Framtida livsmedelsförsörjning och täta städer. Johanna Björklund. Föredrag vi Nordiska Trädgårdsmässan 27 mars 2009.

Val som spelar roll – om maten och klimatet. Johanna Björklund. Föreläsning om mat på frukostmöte vid jordbruksdepartementet 4 mars 2009.

Val som spelar roll – om maten och klimatet. Johanna Björklund. Föreläsning om lantbruk och klimatfrågan på lärarutbildningen i Malmös konferens "Mat, klimat och lärande för hållbar utveckling" den 20 mars 2009.

Mat & klimat. Johanna Björklund. Kurs om klimatfrågan "Klimathot och klimatstrategier i dagens och morgondagens värld" den 28 april 2009 för studenter på KTH Institutionen för Industri Ekologi.

Hultabygdens kretsloppsförening – ett exempel på hållbar landsbygdsutveckling. Börje Johansson på konferensen Vetenskap för hållbar utveckling och Filosofiska fakulteten på Linköpings Universitet. 2007.
<http://www.transboundarywater.se/documents/Final%20Call%20VHU%20konferens%2007.pdf>

Gårdsbesök

Guidad visning

Att se verkliga fungerande exempel på livsmedelsproduktion som strävar efter att använda så stor andel lokala förnybara resurser som möjligt, som sluter kretsloppen lokalt och som värnar om den biologiska mångfalden är inspirerande och kompletterar den teoretiska förståelse som kan ges vid vanlig undervisning. Några av projektets gårdar är särskilt populära besöksmål för grundskolor, gymnasieskolor, lantbruksskolor, universitet och även utländska forskargrupper. Sammanlagt har ca 800 personer fått guidade visningar under dessa tre år.

Praktikanter

Några gårdar tar emot praktikanter och människor som arbetstränar. Dessa får en än djupare insikt i hållbara produktionsmetoder genom arbete på gården och dagliga samtal med brukarna som ingår i forskningsprojektet. Sammanlagt har ett 15-tal personer nåtts på detta sätt.

Deltagande i nationella referensgrupper

Svensk klimatmärkning

Johanna Björklund har deltagit i forskarruppen för hela märkningen och Dan Johansson i odlargruppen kring växthusodling som arbetar fram underlag till KRAV och Svenskt Sigills arbete med att klimatmärka mat.

Vetenskapsrådets redaktionsråd

Johanna Björklund deltog i redaktionsrådet för boken "Utmaningen – forskare om en hållbar mänsklighet". Klimatsmart används som exempel på intressant forskning för framtiden i boken.

KSLAs rundabordssamtal om GMO 2008

Johanna Björklund deltog med konkreta exempel från Klimatsmart lantbruk.

Reportage

Projektet har väckt stort intresse bland journalister och flera reportage har gjorts om de gårdar som ingår i projektet där vi fått chansen att sprida kunskap om betydelsen av lokala kretslopp, energieffektivitet, biologisk mångfald och användning av ekosystemtjänster ur ett klimatperspektiv.

Vetenskapsradion måndagen den 7 april 2008.

Intervju med Johanna Björklund och Börje Johansson om resurseffektivitetsstudien.

<http://www.sr.se/cgi-bin/p1/program/artikel.asp?ProgramID=406&Nyheter=1&artikel=1996340>)

Norrtelje tidning den 2 juli 2008

Intervju med Kristina Belfrage, Dan Johansson och Kristina Mattsson vid ett besök hos Dan på Senneby gård.

(<http://www.norrteljetidning.se/site/page/1316?newsid=807>).

Kanal lokal, TV Linköping den 22 april 2008

Intervju med Börje Johansson

P1 morgon och Radio Gävleborg. Nov 2008.

Birgitta Höglund intervjuades om lokal produktion, bygdeutveckling och klimatsmart lantbruk och behovet av stärkt lokal ekonomi i ljuset av den ekonomiska krisen.

Programmet ledde till att många tog kontakt med Birgitta efteråt.

Tre reportage om Hulta oktober 2009

En artikel i tidningen Husdjur om småskalig mjölkproduktion och två artiklar i Länstidningen Östergötland: en om ekologisk produktion och en om potatisodling i samarbete med konsumenter.

Artiklar i tidningen Ekolantbruk av Oskar Franzén

En artikel om Senneby Gård 2007 och ett antal artiklar om ekosystemtjänster och andra teman med inspiration från projektet.

Övrig muntlig spridning av resultat

Kunder

Flera lantbrukare i gruppen har gårdsförsäljning där de möter sina kunder. Det ger goda möjligheter till att sprida kunskap om vad som krävs för ett klimatsmart lantbruk. Solfångare och andra synliga installationer lockar fram förbipasserandes frågor (Senneby). Ett café i anslutning till produktionen ger möjlighet till fördjupade samtal med en intresserad allmänhet samt bokförsäljning (Nybyn). Att delta på Bondens Egen Marknad och deltagande i olika mässor ger också en möjlighet att sprida medvetenhet om miljöanpassade produktionsmetoder, exempelvis naturbeten och andra ekosystemtjänster. Sammanlagt har gruppen nått ca 1300 personer på detta sätt under projektets tre år.

Organisationer och projekt

Flera lantbrukare i gruppen är aktiva i intresseorganisationer eller deltar i olika projekt- eller referensgrupper på kommunal, läns eller riksnivå. I dessa sammanhang ges möjlighet till fördjupade samtal om en klimatanpassning av lantbruket och betydelsen av lokala kretslopp, skala, biologisk mångfald och ekosystemtjänster för omställningen. Sammanlagt har gruppen nått ca 450 personer på detta sätt under projektets tre år.

Forskare

Johanna Björklund, Weronika Swiergiel och Anna Levin har fört med sig projektets kunskap in i olika forskarmiljöer och visat på behovet av ett bredare perspektiv på klimatfrågan samt värdet av att arbeta nära lantbrukarna. Begrepp som emergi, ekologiska fotavtryck, kretslopp, resursåtgång och ekosystemtjänster har förts fram som viktiga för förståelsen av hållbar utveckling.

Uppväxlingar och avknoppningar

Ekeby Försöksgård.

Kristina Belfrages gård har under projektperioden kunnat omvandlas till en försöksgård genom treårig finansiering från Ekahagastiftelsen. På försöksgården kommer många idéer att testas i praktiken som inte varit möjliga att testa direkt på gårdarna inom Klimatsmart lantbruk. Klimatsmart lantbruk bildar referensgrupp till försöksgården och påverkar forskningsfrågor och upplägg av försök. Arbetet startade under våren 2009.

Internationella jämförelser.

Klimatsmart lantbruk ingår i ett internationellt projekt *Sustainable agriculture based on local ecosystem services – cross scale learning from cases at four continents*. Projektet kartlägger och jämför hur lokala ekosystemtjänster kan nyttjas för att ge en hög och stabil livsmedelsproduktion, och samtidigt gynna naturvärden i Sverige, Etiopien, Brasilien och Filippinerna. Klimatsmarts gårdar finns med i de rapporter som produceras inom det internationella projektet.

Hästredskap för framtiden.

Projektets arbetsgrupp om Hästar i lantbruket har formulerat en ansökan tillsammans med försöksgården om vidareutveckling av moderna hästredskap. Man inriktar sig på att ta fram prototyper för radhacka, selar och såmaskin som sedan kan masstillverkas. Ergonomin är viktig, redskapen ska vara bra både för människa och djur. Samarbete med veterinärer och utprovning i verkligheten.

Personer i projektet

Projektledare: Johanna Björklund, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, johanna.bjorklund@cul.slu.se

Bitr. projektledare: Hillevi Helmfrid, Hållbar utveckling – Projekt och Perspektiv, www.hillevihelmfrid.com

Medverkande i projektet:

Dan Johansson och Britt-Inger Nilsson, Senneby trädgård, Vaddö i Roslagen, www.sennebytradgard.nu dan.johansson@worldnet.se

Börje och Helen Johansson, Hulta Norrgård, Linköping www.hultabygden.se, hulta.norrgard@privat.utfors.se

Kristina Mattsson, Växplats Nybyn, Norrtälje, kristina.mattsson@spray.se

Svante Lindqvist, Ubsola trädgård, Götene, ubsola@swipnet.se

Hillevi Rundström, Sundviks Trädgård på Ljusterö i Roslagen, hillevi.rundstrom@telia.com

Eiwor och Anders Fransson, Tomeshult, Eriksmåla, Emmaboda, e.f@emmaboda.mail.telia.com

Birgitta och Carl Höglund, Brinken i Trönö, Söderhamn, ordforande@xfabodar.se

Kristina Belfrage, Ekeby försöksgård, Söderby, Norrtälje, kristina.belfrage@sol.slu.se

Inga Rundström, Ekeby försöksgård, Söderby, Norrtälje, inga.rundstrom@gmail.com

Referensgrupp till projektet:

Magnus Ljung, SLU, magnus.ljung@lpul.slu.se

Line Gordon, Stockholms universitet, line.gordon@stockholmresilience.su.se

Edvin Østergaard, Universitetet for miljø- og biovitenskap i Ås i Norge. edvin.ostergaard@umb.no