

# **Klimatsmart lantbruk**

## **- hållbara lösningar för framtiden**

Hillevi Helmfrid  
Johanna Björklund

Forskningen som redovisas i denna rapport har bedrivits i grupp. Förutom de två huvudförfattarna har samtliga medverkande i den deltagardrivna forskningsgruppen (se nedan) och ledamöter i referensgruppen (se nedan) bidragit på ett avgörande sätt till innehållet.

**Deltagardriven forskningsgrupp:**

**Hillevi Helmfrid**, Hållbar utveckling – Projekt och Perspektiv, ([www.hillevihelmfrid.com](http://www.hillevihelmfrid.com))

**Johanna Björklund**, Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, [johanna.bjorklund@cul.slu.se](mailto:johanna.bjorklund@cul.slu.se)

**Dan Johansson och Britt-Inger Nilsson**, Senneby trädgård, Vaddö i Roslagen,

[www.sennebytradgard.nu](http://www.sennebytradgard.nu) [dan.johansson@worldnet.se](mailto:dan.johansson@worldnet.se)

**Börje och Helen Johansson**, Hulta Norrgård, Linköping [www.hultabygden.se](http://www.hultabygden.se), [hulta.norrgard@privat.utfors.se](mailto:hulta.norrgard@privat.utfors.se)

**Kristina Mattsson**, Växplats Nybyn, Norrtälje, [kristina.mattsson@spray.se](mailto:kristina.mattsson@spray.se)

**Svante Lindqvist**, Ubsola trädgård, Götene, [ubsola@swipnet.se](mailto:ubsola@swipnet.se)

**Hillevi Rundström**, Sundviks Trädgård på Ljusterö i Roslagen, [hillevi.rundstrom@telia.com](mailto:hillevi.rundstrom@telia.com)

**Eiwor och Anders Fransson**, Tomeshult, Eriksmåla, Emmaboda, [e.f@emmaboda.mail.telia.com](mailto:e.f@emmaboda.mail.telia.com)

**Birgitta och Carl Höglund**, Brinken i Trönö, Söderhamn, [ordforande@xfabodar.se](mailto:ordforande@xfabodar.se)

**Kristina Belfrage**, Ekeby försöksgård, Söderby, Norrtälje, [kristina.belfrage@sol.slu.se](mailto:kristina.belfrage@sol.slu.se)

**Inga Rundström**, Ekeby försöksgård, Söderby, Norrtälje, [inga.rundstrom@gmail.com](mailto:inga.rundstrom@gmail.com)

**Referensgrupp till projektet:**

**Magnus Ljung**, SLU, [magnus.ljung@lpul.slu.se](mailto:magnus.ljung@lpul.slu.se)

**Line Gordon**, Stockholms universitet, [line.gordon@stockholmresilience.su.se](mailto:line.gordon@stockholmresilience.su.se)

**Edvin Østergaard**, Universitetet for miljø- og biovitenskap i Ås i Norge. [edvin.ostergaard@umb.no](mailto:edvin.ostergaard@umb.no)

Forskningen har under åren 2007-2010 finansierats av Ebba och Sven Schwartz stiftelse [www.schwartzstiftelse.se](http://www.schwartzstiftelse.se)

På [www.schwartzstiftelse.se](http://www.schwartzstiftelse.se) kan projektets publikationer och övrig information om projektet laddas ner.

Denna rapport kan beställas från EPOK – Centrum för ekologisk produktion och konsumtion på SLU,

[www.slu.se/epok](http://www.slu.se/epok) under Publikationer/Övriga publikationer eller via e-post: [pelle.fredriksson@slu.se](mailto:pelle.fredriksson@slu.se)

Text: Hillevi Helmfrid och Johanna Björklund

Utgivare: Centrum för uthålligt lantbruk, SLU

Antal sidor: 40

Grafisk form: Lotti Jilsmo, Lägg ut, [www.laggut.se](http://www.laggut.se)

Foto omslag: Lotti Jilsmo

Tryck: Fyris-Tryck, Uppsala december 2010

Papper omslag: Munken Lynx, 240 g/m<sup>2</sup>

Papper inlaga: Munken Print White 15, 90 g/m<sup>2</sup>

Nyckelord: klimatsmart, klimatpåverkan, deltagardriven forskning, lantbrukets energiförsörjning, resurseffektivitet, ekosystemtjänster, mångfunktionalitet, resiliens, hållbarhet, klimat, biologisk mångfald, anpassad skala

ISBN: 978-91-576-9019-7

# **Klimatsmart lantbruk**

## **– hållbara lösningar för framtiden**

# Innehåll

Inledning.....	3
Varför är ekosystemtjänster viktiga?.....	5
Vad är klimatanpassad skala?.....	8
Kan man mäta resurseffektivitet på ett rättvisande sätt?.....	13
Små steg i rätt riktning eller åt fel håll?.....	15
Vilka lösningar finns för lantbrukets framtida energiförsörjning?.....	19
Internationell utblick.....	21
Den deltagardrivna forskningsansatsen.....	22
Behov av fortsatt forskning.....	29
Publikationer.....	33
Aktiviteter.....	36
Uppväxlingar och avknoppningar.....	40

# Inledning

Hur kan lantbruket bidra till att bromsa den pågående globala klimatförändringen och samtidigt anpassas till oundvikliga förändringar i klimatet?

En övergripande slutsats från det deltagardrivna forskningsprojektet Klimatsmart lantbruk (2007–2008) är att begreppet ”klimatsmart” är både utmanande och motsägelsefullt. Steg som ser ut som förbättringar i klimathänseende på kort sikt kan till exempel vara kontraproduktiva i ett längre och vidare perspektiv. Projektet har utmynnat i analysverktyg och metoder för att kunna bedöma olika åtgärders effekter i det längre och vidare perspektivet.

En utgångspunkt för arbetet var att klimatfrågan behöver behandlas integrerat med andra viktiga aspekter av ett hållbart lantbruk; exempelvis resurseffektivitet och resiliens (förmåga att behålla viktiga egenskaper och funktioner när omvärldsförutsättningarna förändras). Den övergripande forskningsfrågan var: Hur kan lokala resurser och ekosystemtjänster användas för att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen omfattning på produktionen?

Resultaten pekar på behovet av en förändrad utformning av livsmedelsproduktionen, ett behov av nya förebilder och en ny förståelse av lantbrukets interaktion med naturresursbasen och det omgivande samhället.

Denna rapport sammanfattar projektets övergripande resultat och arbetssätt. För att göra texten lättläst har antalet referenser hållits vid ett minimum i denna skrift. Läsare som söker fördjupning hänvisas till projektets publikationer som redovisar resultaten från de olika delstudierna. Hänvisning till dessa görs i texten och titlarna återfinns i en förteckning över allt som producerats i projektet som finns sist i denna rapport.

## **Deltagardriven forskning**

Inom lantbruksforskningen finns en pågående diskussion om vilken roll lantbrukarna ska spela i förhållande till forskningen. Ska lantbrukarna ses som passiva mottagare av forskningsresultat eller har de något att bidra med till själva forskningsprocessen?

I deltagardriven forskning bedriver skolade forskare och andra aktörer forskningen tillsammans. Detta kan gälla hela forskningsprocessen;

från formulering av forskningsfrågor till datainsamling, bearbetning av data samt spridning av resultat. Värdet av en deltagardriven ansats har uppmärksammats förutom i lantbruks- även i exempelvis pedagogisk och omvårdnadsforskning. Ett skäl till att välja en deltagardriven ansats är att lösningar till komplexa frågor i allmänhet kan hanteras bättre i en grupp av människor med olika infallsvinklar och kompetenser, än av en ensam forskare. Andra skäl kan vara önskan att öka forskningens samhällsrelevans och att förkorta det vanligtvis långa avståndet mellan kunskapsgenerering och förändringsarbete.

Den deltagardrivna lantbruksforskningen är relativt ny i Sverige men internationellt har aktionsinriktade och deltagarorienterade forskningsansatser prövats och utvecklats under många decennier.<sup>1,2</sup> Projektet har hämtat erfarenheter och inspiration för arbetet från Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). CUL har sedan drygt ett decennium tillbaka fungerat som en nod för deltagardriven forskning med utbildning, seminarier, och nätverksaktiviteter.<sup>3</sup>

Ett delsyfte med projektet var att bidra till ökad förståelse för den deltagardrivna ansatsens möjligheter och begränsningar. Efter redovisning av projektets främsta resultat presenteras det lärande som gruppen gjort angående själva forskningsansatsen.

- 
- 1 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.
  - 2 Eksvärd, K., 2009. Exploring New Ways. Systemic Research Transitions for Agricultural Sustainability. Doctoral Thesis No. 2009:44. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences.
  - 3 Eksvärd, K., 2003. Tillsammans kan vi lära och förändra – deltagardriven forskning för svenskt lantbruk, CUL, SLU



Foto: Liv Edlund Helmfriid

## Varför är ekosystemtjänster viktiga?

Den mest uppenbara åtgärden för minskad klimatpåverkan från lantbruket är - liksom för samhället i stort - att fasa ut de fossila bränslena då de står för en stor del av utsläppen av klimatpåverkande gaser. Den minskande tillgången på fossila resurser understryker behovet av en sådan omställning.

Vid en utfasning av de fossila resurserna ökar betydelsen av livskraftiga ekosystem. Ekosystemen behövs inte bara för att producera energi och råvaror utan de producerar också viktiga tjänster. Begreppet "ekosystemtjänst" har myntats av ekologiska ekonomer som ville synliggöra den nytta vi har av ekosystem.<sup>4</sup> Det är ett samlingsbegrepp för alla de livsviktiga tjänster som ekosystemen producerar. Till exempel fotosyntes, vattenförsörjning, näringsrecirkulation, jordmånsbildning, klimatbuffring och biologisk reglering (hålla skadedjur i schack och pollinering m.m.). Gemensamt för alla dessa livsviktiga funktioner är att vi

<sup>4</sup> Daily, G. C., editor. 1997. Nature's services. Social dependence on natural ecosystem services. Island press, Washington D.C.

människor i allmänhet tar dem för givna. De representerar värden som aldrig prissätts på en marknad. Det är 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.

Förlusten av biologisk mångfald går redan idag hundra till tusen gånger snabbare än den naturliga takten (Millennium Ecosystem Assessment).<sup>5</sup> Med global klimatförändring kommer denna trend att förstärkas. FN:s klimatpanel menar att 20–30% av alla arter kan komma att försvinna vid en temperaturökning på 2–3OC.<sup>6</sup> Om detta inträffar medför detta en allvarlig försvagning av existerande ekosystem – just när vi som bäst behöver dem.

Många ekosystemtjänster 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 livsupprätthållande funktioner (till exempel kvävefixering, pollenering, nedbrytning av avfall osv). Det är svårt 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.

Ett lantbruk som avser att minska sitt beroende av fossila resurser behöver i högre grad använda sig av lokala ekosystemtjänster i produktionen. En viktig indikator för att avgöra hur ”klimatsmart” ett lantbruk är blir således i hur hög grad brukningsformerna inte bara använder sig av 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 omfattning på produktionen?

Begreppet ekosystemtjänst är lätt att förstå såväl intuitivt som på ett teoretiskt plan genom att det anknyter till de ekonomiska begreppen varor och tjänster. Det är också väl etablerat inom systemekologisk forskning och är ett centralt begrepp i den stora FN initierade studien Millennium Ecosystem Assessment (MA), där över 1000 forskare från 100 länder studerade tillståndet i världens ekosystem.<sup>7</sup> Begreppet var emellertid nytt för flera av lantbrukarna i forskningsgruppen, som nu

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

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

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



upplever att de har fått ett ord för något som de länge tänkt på som viktigt, men som det i vardagsspråket saknas ord för. Det har visat sig vara ett kraftfullt begrepp, men inte utan komplikationer.

Forskningsprojektet har tagit utgångspunkt i MA:s definition och kategorisering av ekosystemtjänstbegreppet (stödjande, närande, reglerande och kulturbärande). Då begreppet tillämpas på lantbruk istället för ”vilda” ekosystem, där det vanligtvis används, har svårigheter beträffande definitioner och avgränsningar uppstått. En utförligare redogörelse för hur projektet hanterat definitioner och avgränsningar av ekosystemtjänstbegreppet görs 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 pionjärbete och kombinationen med klimatperspektivet har gjort projektets ansats unik. Det finns ett stort behov av forskning som tar vid där projektet slutar.

Tillvägagångssättet för forskningen kring ekosystemtjänstbegreppet har varit utforskande samt där gruppens forskare och lantbrukare tillsammans sökt efter exempel som kan konkretisera de teoretiska begreppen. Ekosystembegreppet blir användbart om det kan kopplas till konkreta praktiska exempel. Här behövs alltså lantbrukarna som är förtrogna med de konkreta exemplen. Framtida forskning behöver fortsätta arbetet med att föra samman teori och praktik och populärvetenskaplig publicering är angelägen för att sprida begreppet i vidare kretsar. Ett utkast har tagits fram inom projektet till ett verktyg att användas på gårdsnivå för att skapa överblick över hur ekosystemtjänsterna påverkas av olika brukningsåtgärder.



## Vad är klimatanpassad skala?

Lantbruk som i hög utsträckning använder sig av en variation av lokala ekosystemtjänster ser annorlunda ut än dagens lantbruk som till största delen drivs med hjälp av fossila insatsmedel. I gruppens utforskande samtal om konkreta förutsättningar för att använda och gynna ekosystemtjänster i lantbruket framkom att lantbrukets skala (i tid och rum) är av stor betydelse för att möjliggöra detta. Detta gjorde att gruppen valde att fokusera på skalbegreppet.

En utveckling mot allt större lantbruksenheter och system beskrivs ofta som något oundvikligt ur ett ekonomiskt perspektiv och ibland även som ett klimat- och miljömässigt fördelaktigt alternativ. Det småskaliga framställs i det här sammanhanget emellanåt som “en sörgårdsidyll” med estetiska mervärden, en nisch för några få. Andra menar att den pågående storleksrationaliseringen måste hejdas, och att det småskaliga lantbruket står just för de värden och lösningar som behövs för att utveckla ett klimatsmart lantbruk.

För att nyansera diskussionen om småskaligt kontra storskaligt lantbruk introducerade gruppen 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 vad anpassad skala innebär för ett lantbruk som i hög grad gynnar och nyttjar lokala ekosystemtjänster och resurser.

### **Skala för hållbara kretslopp**

För att minska såväl näringsläckage, utsläpp av växthusgaser, som beroendet av fossila insatsmedel, är lantbrukets rumsliga skala avgörande för att kretsloppen ska slutas på ett resurseffektivt sätt. En stor djurbesättning innebär att gödsel behöver transporteras över långa avstånd, även om tillräckliga spridningsarealer finns inom samma brukningsenhet. I praktiken leder dessa djurhållningssystem ofta till att gödseln antingen blir ojämnt fördelad på arealen (mest närmast ladugården) eller att energiinsatsen för att recirkulera näringsämnen jämnt över arealen blir orimligt hög. Liknande resonemang kan appliceras när kretsloppen ska slutas mellan producent och konsument.

Som exempel kan nämnas att en av gårdarna som deltog i projektet omhändertar tre byars urin och fekalier i ett kretsloppssystem. Detta system har anpassad skala för att hanteringen av avloppsvatten 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 drivkrafter 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 form av återkopplingar är svåra att bygga in i storskaliga system.

### **Skala för att använda ekosystemtjänster och mångfald**

Forskning visar att landskapsmosaik, som kan ses som skalan på variationen i landskapet, och variationen av naturtyper på en gård har stor betydelse för den biologiska mångfalden. Ju större variation desto högre potential finns det för att hysa många vilda växter och djur. För att ersätta kemiska bekämpningsmedel med naturliga fiender är det angeläget att det finns mycket fältkanter, d.v.s. att åkrarna inte är alltför stora. I detta fall handlar det om skalan på enskilda fält (fältstorleken).

I andra fall handlar det om skalan på brukningsenheter. Energiförbrukningen för att skörda och transportera foder kan minskas genom att djur i större utsträckning hämtar sitt foder på bete. Naturbetesmarker



är också koldioxiduppsamlare och viktiga för den biologiska mångfalden. En förutsättning för betesdrift är att besättningsstorleken i det enskilda fallet anpassas till skalan i landskapsmosaikerna.

Skalan på ägandeformen kan också vara av betydelse för lantbrukares förmåga att använda lokala resurser och ekosystemtjänster för att minska lantbrukets klimatpåverkan. Idag blir det allt vanligare att flera gårdar drivs som ett gemensamt bolag. Det kan ge färre antal ögon per ytenhet (svagare återkoppling) som kan försvåra en anpassning av driften till de lokala ekosystemtjänsterna. En anpassning av driften till lokala ekosystemtjänster kräver, i allmänhet lokalspecifika kunskaper, närvaro och lantbrukarens uppmärksamhet.

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**

Ett system där viktiga funktioner kan upprätthållas på flera olika sätt är mer resiliënt (kan behålla viktiga egenskaper och funktioner när omvärldsförutsättningarna förändras), jämfört med system där varje funktion upprätthålls på endast ett sätt. Exempelvis har vilda växter en mångfald av strategier för att sprida sina fröer och jordmänsbildning är resultatet av såväl kemiska, biologiska som mekaniska processer. Lantbruk som vill stärka sin resiliens har möjlighet att härma denna egenskap hos de naturliga ekosystemen. Inom växthusodlingen kan till exempel parasitbekämpning upprätthållas på flera olika sätt genom till exempel kompostering av växtrester i kombination med ankor som äter växtrester, och genom kyla som dödar parasiter. Ett lantbruk som till exempel har tillgång till egen el, genom både vind och sol, förutom det allmänna elnätets leveranser, är mer resiliënt än en gård som bara har en elkälla.

Mångfald och mångfunktionalitet hänger också ihop. På en gård där man aktivt gynnar mångfalden av insekter kan man på ett tillförlitligare sätt upprätthålla exempelvis



Foto: eighthree (www.flickr.com creative commons)

funktionen pollinering. Slås av någon anledning en insektsart ut, så återstår de övriga och funktionen kan ändå upprätthållas. För att öka lantbrukets resiliens behöver skalan anpassas från fall till fall så att de ”många benen” kan finnas kvar eller skapas.

I naturliga ekosystem finns inte något till med bara ett syfte. 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 ogrärensningen 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 mer än en funktion. Täckodling i kålväxter kan vara resurseffektivt eftersom täckmaterialet både kan minska bevattningsbehovet, öka skörden och förhindra ogrästtillväxt. I lök däremot begränsar sig täckmaterialets positiva effekt till ogräskontroll, vilket inte ensamt kan motivera den extra resursanvändningen som täckodling innebär. När resurseffektivitet i lantbruket ska mätas behöver man alltså ta hänsyn till mångfunktionaliteten.

För att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen omfattning på produktionen behöver lantbruket i framtiden även bli mångfunktionellt i förhållande till det övriga samhället. Förutom att producera mat och bevara kulturlandskapet behöver lantbruket i framtiden även 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 konsumenterna i rena och effektiva kretslopp.

Mindre lantbruk med mer diversifierad produktion har visat sig ha fler interaktioner med lokalsamhället jämfört med större specialiserade

gårdar. Exempelvis har man oftare gårdsförsäljning eller annan lokal försäljning av sina produkter. På större och mer specialiserad gårdar är det ofta lönsammast att sälja i bulk till förädlingsleden. På den mindre gården kan försäljning direkt till konsument bidra till viktiga inkomster vilket innebär mer interaktioner med lokalsamhället.

En flaskhals för lokal livsmedelsproduktion och konsumtion är avsaknaden av förädlingsled i anpassad skala. 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. Lantbruk som har många kopplingar lokalt bidrar ofta till 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 bristfälligt och anpassad skala kan vara ett fruktbart begrepp för att fånga den systemförändring som en övergång till ett klimatsmart lantbruk innebär.

Fortsatt forskning behövs för att utveckla begreppet. 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 hur de hänger samman med skala. I en förlängning behöver denna forskning också kunna besvara frågan om hur exempelvis lantbruksstöden och andra regelverk behöver utformas för att gynna en klimatanpassad skala inom livsmedelsproduktionen. En utvärdering av olika effekter som dagens stödsystem medför för verksamheters skala 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 deltagardrivet forskningsprojekt*. (Se förteckningen över projektets publikationer.)



Foto: Liv Edlund Helmfrid

## 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 på förnybar basis 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 *Millennium 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. Mjölkaavkastningen är lägre men mångfunktionaliteten högre.

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 livsmedelcertifieringen, 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 pionjärbete och det finns ett behov av att vidareutveckla och förfina 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 överhängande när mätverktyg utesluter viktiga dimensioner.

Läs mer om studien i faktabladet *Att mäta effektivitet med mångfunktionalitet i fokus* eller 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.)





Foto: angavallen (www.flickr.com creative commons)

## Små steg i rätt riktning eller åt fel håll?

Livsmedelsproduktionen står idag för 25–30 % av våra utsläpp av växthusgaser och lantbruket behöver gå från att vara en stor källa till utsläpp till att bli en sänka för växthusgaser för att bidra till att bromsa klimatförändringen<sup>8</sup>. Detta visar att klimatanpassning av lantbruket inte handlar om en förändring i marginalen, utan om en omfattande förändring av hela systemet. 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 förändringar som är nödvändiga i ett längre perspektiv.

<sup>8</sup> 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).

## **Nya helhetslösningar viktigare än att byta bränsle**

Erfarenheter från växthusodlare i gruppen väcker frågor om åtgärder för att fasa ut den oljebaserade uppvärmningen. Risken finns att kraven på snabb omställning inom befintligt system kan komma att leda till att stora energikrävande växthus kan fortsätta byggas, bara de drivs med biobränslen. I ett systemperspektiv är detta knappast en hållbar lösning med tanke på att även 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. En omfattande nyinvestering i biobränslepannor i dagens växthuspark försvårar denna nödvändiga omlokalisering.

Det är också rimligt att ur ett klimatperspektiv ifrågasätta längden på säsongen för odling av tomat och gurka i ett kallt land som Sverige och skapa ett regelverk som dämpar tendensen hos odlarna att göra säsongen allt längre genom uppvärmning. I framtiden kanske växthusen i högre utsträckning behöver användas som kallväxthus för att öka självförsörjningsgraden på köldtåliga färska grönsaker året om. Även detta skifte försvåras av en snabb och omfattande investering i biobränslepannor.

## **Mer än direkt energianvändning spelar in**

För att undvika att vi bygger in oss i klimatmässigt suboptimala system behöver analysramen vidgas. Det handlar inte bara om den direkta bränsleförbrukningen 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 det är stor skillnad mellan nötkött och nötkött. 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. Forskning visar också att ammoniakförlusterna från gödseln minskar när den tas om hand direkt av mikroorganismer på betet.

Det går att producera kött på ett klimatansvarigt sätt men då behöver produktionen lägga om till att nyttja lokala ekosystemtjänster istället för långväga och fossila insatser. En anpassning till de lokala ekosystemtjänsterna sätter ett tak för såväl produktionens skala som för den omfattningen av produktionen som är hållbar i en region. Överslags-

beräkningar visar att om vi bara äter nötkött från kreatur som behövs för att beta naturbetesmarker och hålla landskapet öppet skulle det ge ungefär hälften av det nötkött som vi idag konsumerar.<sup>9</sup> Återvinning av matavfall skulle kunna fodra så många grisar att den mängd griskött vi äter skulle kunna bibehållas men ska matavfallet räcka till hönsen också så behöver förstås båda djurslag minska.<sup>10</sup> Det är alltså inte generellt fel ur klimatsynpunkt att äta kött och man kan inte heller peka ut ett visst djurslag som särskilt klimatbelastande. Det är mängden kött och det sätt det är producerat på som är avgörande.



På motsvarande sätt går det att producera en viss mängd biogas med mycket gott netto genom att använda avfallsprodukter. När vi ska producera väldigt mycket minskar möjligheten att använda resurser med lågt alternativvärde och kalkylen blir en annan. En anpassning till ekosystemtjänsterna får konsekvenser för vad som är hållbar skala för mänskliga aktiviteter.

### **Detaljstyrning leder till suboptimering**

Erfarenheter från gruppen visar att regler på för låg systemnivå (detaljstyrning) har dålig styrefekt och suboptimerar resursanvändningen. Ett exempel är försöken att minska jordbrukets lustgasutsläpp genom införandet av regler kring gödselvårdsanläggningar. Dessa åtgärder kan vara välmotiverade men de är otillräckliga ur klimatsynpunkt eftersom åtgärder på denna nivå inte minskar den totala mängden kväve i systemet. Den totala omsättningen av kväve är avgörande för lustgasutsläppen, eftersom 1-5 %<sup>11</sup> av allt kväve på en åker alltid denitrifieras och omvandlas till lustgas. Ju mer kväve i lantbrukssystemet, desto mer lustgas bildas. 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.

Foto: [www.fotoakuten.se](http://www.fotoakuten.se)

9 Ref: Naturvårdsverket. 1997. Det framtida jordbruket. Rapport 4755.

10 Arnqvist, Madeleine. 2008. Köttkonsumtion och dess klimatpåverkan. Hur mycket kött kan vi äta och av vilka djurslag för att det ska vara hållbart? Department of Crop Production Ecology. SLU

11 Destouni, G., and A. Darracq. 2009. Nutrient cycling and N<sub>2</sub>O 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/>.

Ett annat exempel på styrmedel på för låg systemnivå som leder till klimatmässig suboptimering är användningen av rena intensitetsmått (exempelvis kg foder per kg kött) som mått på klimatbelastningen inom livsmedelsproduktionen. Sådana mått stimulerar lantbrukarna att driva djuren hårdare och intensifiera produktionen för att höja slaktvikterna och framför allt förkorta tiden fram till slakt, vilket minskar behovet av underhållsfoder. Detta motverkar nödvändiga systemförändringar för att nå utsläppsminskningar av den storleksordning som krävs, exempelvis 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 kan också bidra till att minska handlingsutrymmet för lantbrukaren 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 en mångfald av klimatsmarta lösningar som är bättre anpassade efter lokala förutsättningar och snabba förändringar i dessa, och som därför blir mer resurseffektiva.





Foto: Orilia Hagelqvist

## 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 elnät
- Sol 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 ekosystemtjänsterna. 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 kvävetets kretslopp samt den drastiska minskningen av biologisk mångfald.<sup>12</sup> Detta skulle inte varit möjligt utan den rikliga tillgången till lättillgänglig energi som de fossila bränslena inneburit. Risken är uppenbar 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.

---

<sup>12</sup> Rockström, J. M.fl. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14(2):32 [online].



Foto: Johanna Björklund

## 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 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.

Läs mer i policyrapporten *Sustainable agriculture based on local ecosystem services – cross scale learning from cases at four continents*, eller den vetenskapliga artikeln *Ecosystem based agriculture – a long term viable way to feed the world?*. Se förteckning över projektets publikationer.





## Den deltagardrivna forskningsansatsen

Hur forskning bedrivs påverkar vad som kommer ut av den.<sup>13</sup> Forskning som syftar till att föreslå lösningar på komplexa problem kräver en annan forskningsprocess än den traditionella hypotesforskningen. I hypotesforskning ställer forskaren upp en hypotes och denna kan sedan testas med försök. Hur försöken ska ställas upp och hur resultaten ska tolkas regleras av vedertagna konventioner inom vetenskapen.

Projektets forskningsfråga *Hur kan lokala resurser och ekosystemtjänster användas för att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen omfattning på produktionen?* är ställd på ett annat sätt. Här finns ingen hypotes som ska testas. Här förväntas forskningen bidra till att finna lösningar på komplexa problem. Forskningen är i detta fall en sökprocess i mer eller mindre okänt land. Medan hypotesforskningen främst använder teoretiska kunskaper samt färdigheterna observation och analys, krävs här ytterligare en rad moment och färdigheter. Problemen och deras orsaker behöver förstås, men det räcker inte. En föreställning om ett möjligt

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



fungerande alternativ behövs också. Denna sorts forskning kallas ibland för konstruerande forskning<sup>14</sup>, vilket antyder att det inte bara handlar om att plocka isär, utan också om att sätta samman. Denna uppgift är mer avancerad och innebär att större delar av hjärnan behöver användas än bara den rent analytiska förmågan.<sup>15</sup>

En utmaning med att arbeta med den deltagardrivna ansatsen är att det inte finns tydliga och vedertagna konventioner för vad som är god forskning att luta sig mot i samma utsträckning som när man arbetar med traditionella ansatser. Det är därför angeläget att varje deltagardrivet forskningsprojekt samtidigt som man arbetar med forskningsfrågorna också utvärderar och reflekterar över forskningsprocessen för att bidra till en fördjupad förståelse för den potential och de utmaningar som finns i detta sätt att forska.

### **Arbetets gång**

En forskare, åtta lantbrukare/lantbrukarpar och en facilitator utgjorde tillsammans forskningsteamet. Projektet inleddes med en visionsverkstad vid ett första tvådagarsmöte. 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. Delprojekten var inte planerade på förhand utan prioriteringar och förslag växte fram allt eftersom.

Gruppen träffades en helg ca tre gånger per år under tre års tid och däremellan hölls kontakten genom telefonmöten och en e-postlista. Integrerat med gruppens forskningsprocess har utåtriktad verksamhet bedrivits (seminarier, inbjudna gäster till gruppens möten, föreläsningar, gårdsvisningar, studiebesök, utbildningar, mm) som befruktat forskningsprocessen. Projektet har även lockat till sig externa forskare och studenter som genomfört delstudier med gruppens erfarenheter och analysram som bas.

### **Forskning ska ge ny kunskap**

Ett krav man kan ställa på god forskning är att den genererar ny kunskap. Vad som är ny kunskap är dock relativt. Kunskap kan vara ny för bara en person eller för en grupp. I dessa fall brukar man hellre tala om lärande än om forskning (figur 1). Den streckade linjen i figuren symboliserar gränsen mellan forskning och lärande. Den är i praktiken dock mycket svår att dra. I själva verket är en central aspekt av deltagardriven forskning att i 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.

---

<sup>14</sup> Prof. Nils Tiberg, muntlig kommunikation.

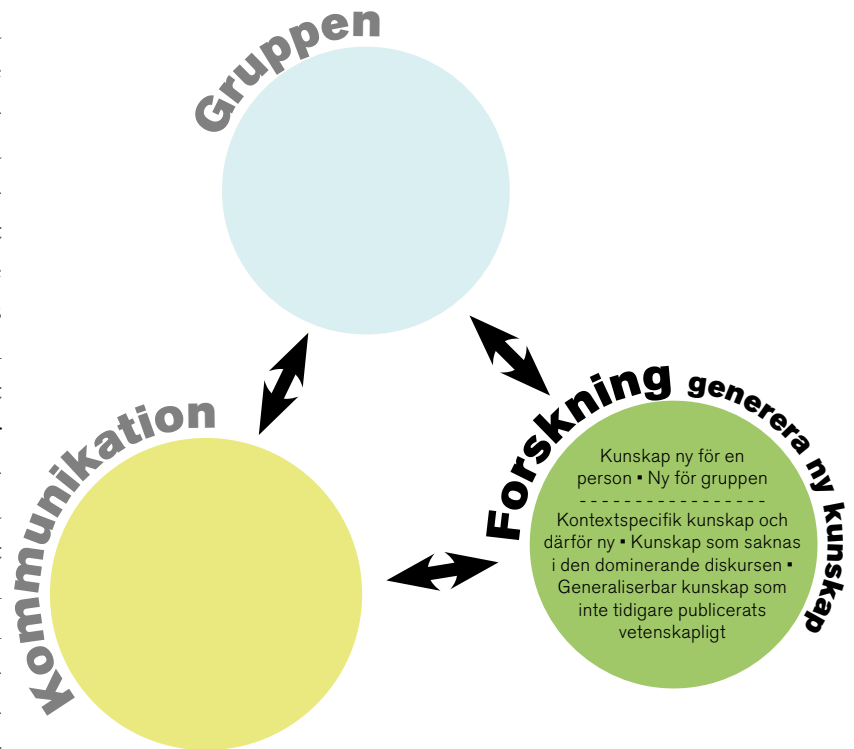
<sup>15</sup> Bergström, Matti. 1995. Neuropedagogik. W&W.

I forskningssammanhang avses med ny kunskap ofta generaliserbar kunskap som inte tidigare publicerats vetenskapligt. Detta gäller även om kunskapen har funnits tidigare hos människor som inte arbetar med vetenskaplig publicering, exempelvis kunskapen om läkande egenskaper hos växter eller om djurs naturliga beteenden. Vetenskaplig publicering betyder således inte att kunskapen är ny, i en mer absolut bemärkelse.

Omvänt betyder det faktum att vissa insikter är vetenskapligt publicerade inte heller att kunskapen är praktiskt tillämpad. Den kan ha funnits länge hos några få forskare, men inte publicerats tillräckligt ofta eller kommunicerats tillräckligt övertygande för att tillhöra den etablerade kunskapsmassan i samhället. Exempelvis är kunskapen om koldioxidens potential att förändra jordens klimat vetenskapligt sett gammal, även om den för några år sedan togs emot som en nyhet av samhället. Den kunskap som behövs för att ställa om till hållbarhet är väldigt ofta av det här slaget. Därför handlar forskning om hållbarhet ofta om att sätta samman befintlig kunskap på ett nytt sätt, tydliggöra perspektiv och beskriva konsekvenserna av känd kunskap. Ett effektivt sätt att göra detta på är genom att koppla teori till praktik vilket kan ge upphov till ny förståelse och samtidigt öppna för vägar att kommunicera utanför forskarvärlden. I figur 1 kallas detta ”Kunskap som saknas i den dominerande diskursen”.

En tredje sorts ny kunskap kan vara knuten till en särskild kontext och därför ny. Exempelvis kan man ha hittat en ny lösning för energiförsörjningen på en specifik gård genom att kombinera kunskap från olika forskare som samtidigt korsbefruktas i sitt tänkande.

Inom projektet Klimatsmart lantbruk har ny kunskap av alla dessa slag genererats men tonvikten på det som redovisats i denna rapport ligger på de två först nämnda kategorierna. Exempelvis är tanken om en anpassad skala för att optimera nyttjandet av lokala ekosystemtjänster ny i den vetenskapliga publiceringen på 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 och som är ny för vetenskapssamhället är den metodutveckling som gjorts av en forskare och en lantbrukare tillsammans för att mäta resurseffektivitet och mångfunktionalitet. (Se sid 15).



figur 1

De forskningsresultat från projektet som är publicerade eller publicerbara kan ses som toppen av ett isberg. Under denna topp, och som förutsättning för den, ligger arbetet med att korsbefrukta teori och praktik vilket dels skedde spontant i gruppen, men som också tillämpades avsiktligt som forskningsmetodik i så kallade fokusgruppsdiskussioner. Strävan att koppla samman vetenskaplig kunskap av olika slag, arbeta tvärvetenskapligt, och tillämpa ett systemperspektiv har också haft betydelse för resultaten. Exempelvis kunde den ur policysynpunkt nya insikten om klimateffekten av att systematiskt tillsätta nytt kväve till lantbruksystemet växa fram inom projektet genom att välkända vetenskapliga kunskaper om kvävet denitrifikation och lustgasens klimatpåverkan sattes samman i ett systemperspektiv. (Se sid 19). Ett annat exempel är den teoretiska kunskapen om betydelsen av återkoppling på rätt systemnivå som fick praktisk betydelse för de synpunkter projektet formulerat kring livsmedelssektorns klimatmärkning. (Se sid 20).

Botten av isberget består av lärande av många olika slag. Samtliga i gruppen (lantbrukare, forskare, facilitator och gäster) har befunnit sig i en lärande process och lärandet har skett på många olika nivåer samtidigt (t ex fakta, förståelse, meningsskapande och färdigheter). Deltagarnas läroprocess var förutsättning för forskningsresultaten och en integrerad del av forskningsprocessen.

### **Att forska tillsammans**

Den övergripande forskningsfråga som var formulerad i ansökan av forskarna var *Hur kan lokala resurser och ekosystemtjänster användas för att minska lantbrukets klimatpåverkan med bibehållen omfattning på produktionen?* Frågan är komplex och det är långt ifrån självklart hur man forskningsmässigt arbetar med den.

En startpunkt blev den visionsverkstad som forskarna inbjöd till vid första mötet, faciliterad av en inhyrd processledare. I visionsverkstaden formulerade alla deltagare i gruppen sin vision om ett hållbart lantbruk, varefter kärnan till en gemensam vision för gruppen formulerades. Kärnan i den gemensamma visionen kom sedan att användas som utgångspunkt för att identifiera prioriterade aktiviteter inom projektet och precisera delfrågor till den övergripande forskningsfrågan.

Redan före projektstart fanns en medvetenhet hos initiativtagarna att projektet behövde använda en så vid analysram att det som tas för givet idag inte begränsar synfältet för tänkbara lösningar på sikt. Att i fantasin förflytta sig framåt i tiden till ett önskvärt tillstånd (vision) är ett sätt att åstadkomma detta. Men visionsarbetet har inte bara varit viktigt som ledstjärna för formuleringen av de mer specifika forskningsfrågorna. Omvänt har forskningen under projektets gång också givit gruppen begrepp med vilka visionen kan uttryckas tydligare. Det har alltså funnits ett ömsesidigt stärkande samspel mellan visionsarbete och forskning (se figur 2). Visionsarbetet har även spelat en viktig

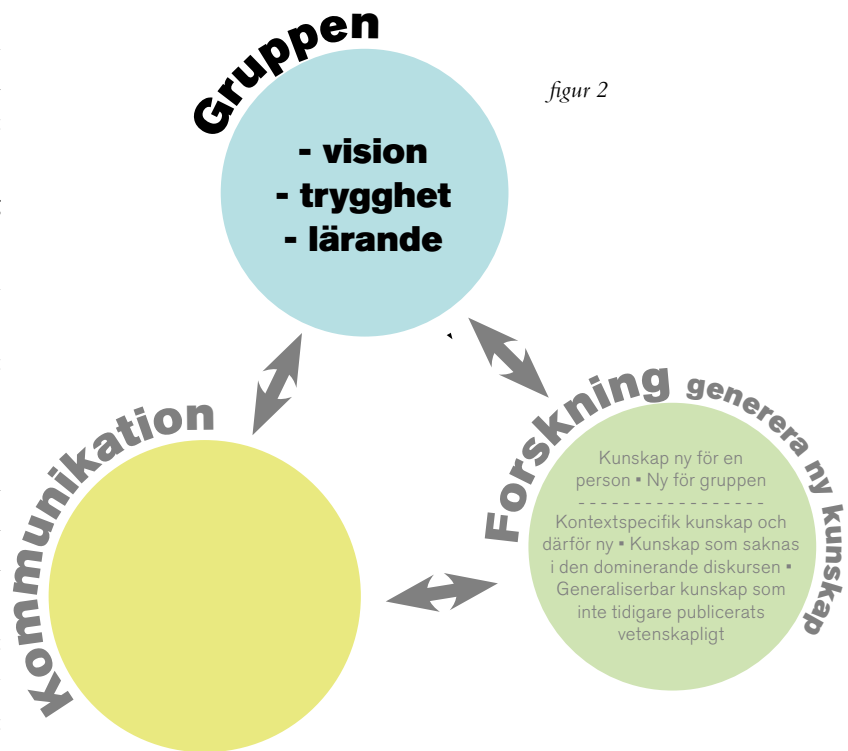
roll som ett sätt för gruppdeltagarna att närma sig varandra, och därmed gruppens förmåga att arbeta effektivt tillsammans. Visionsarbetet stärkte engagemanget och gav hopp och mening åt det gemensamma arbetet i gruppen. Som projektstart var visionsarbetet så avgörande att det kan finnas anledning att i framtiden utforska begreppet visionsdriven forskning.

Andra aspekter av grupprocessen 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 och därmed förutsättning för forskningsprocessen.

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 fram ur en dialog och teoretisk kunskap och praktisk erfarenhet tillmäts lika värde. Erfarenheten från gruppen visar att detta öppnar för ett större fält av möjligheter, oavsett om dessa är praktiska lösningar på gårdsnivå eller mer handlar om ett nytt sätt att tänka.

## Kommunikation

Gruppens kommunikation med omvärlden har varit dubbelriktad (se figur 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 har gruppens medlemmar fångat upp vilken kunskap som saknas i samhället och vilka påståenden som fodrar bättre underbyggnad. Kommunikationsuppdraget har på detta vis varit en integrerad och nödvändig aspekt av forskningsprocessen.



Kommunikationen har skett på många olika sätt:

- Besökare har deltagit i enstaka projektmöten som fullvärdiga deltagare. Det har lett till viktig inspiration till forskningsprocessen. Samtidigt har besökarna berikats i sina arbeten; exempelvis journalistiskt bokförfattande, examensarbeten och idéutveckling inom ekologiskt lantbruk.
- Gruppen har arrangerat workshops och seminarier där forskningsfrågorna har presenterats och diskuterats
- Gruppens deltagare har bjudits in till olika sammanhang för att hålla föredrag
- Lantbrukarna har tagit emot grupper på guidade gårdsbesök
- Gruppen har varit på gemensamma studiebesök
- Lantbrukare har samtal med kunder och forskare med kollegor
- Projektet har spritt informationsmaterial och deltagarna har utgjort levande exempel.

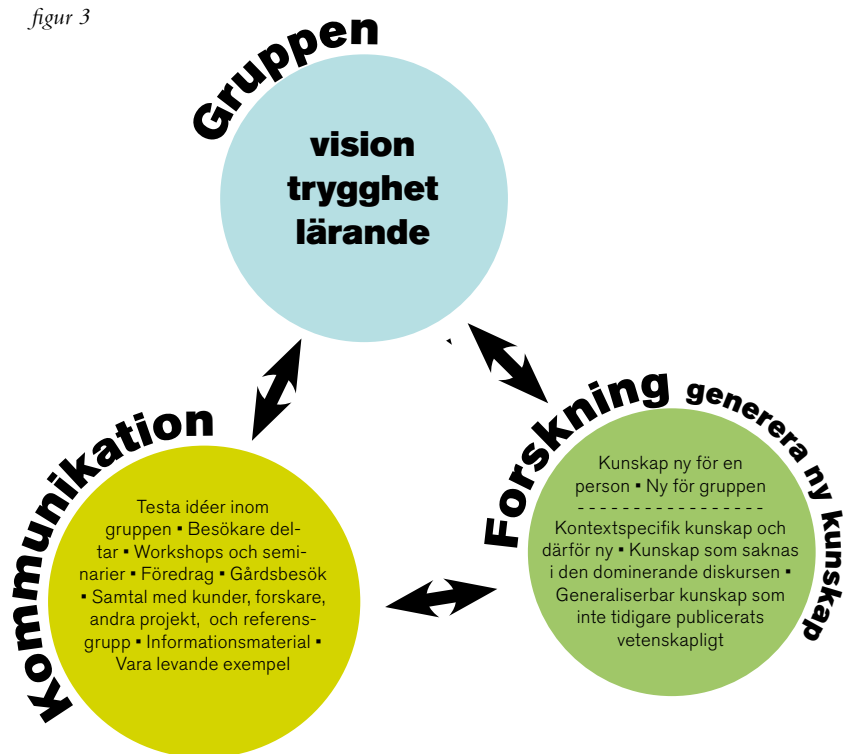
Eftersom alla i gruppen (forskare och lantbrukare) bidragit till kommunikationen med omvärlden har många olika målgrupper kunnat nå på många olika sätt. Detta komplexa kommunikationsmönster är en styrka

som möjliggörs i deltagardriven forskning. Sist i rapporten finns en lista över aktiviteter och produkter där projektet kommunicerat med omvärlden.

Ett uttalat syfte med projektet var att inte bara generera kunskap, utan att också bidra till förändring i riktning mot ett klimatsmart lantbruk. Kommunikation med omvärlden har därför varit en prioriterad aktivitet. Det är dock inte givet hur denna kommunikation ska se ut för att vara effektiv. Därför har frågan om vad som avgör projektets påverkanspotential varit föremål för utforskande samtal inom gruppen vid flera tillfällen. En modell för att förstå och förklara samspelet mellan forskning och förändring i den deltagardrivna ansatsen har vuxit fram och gruppen har identifierat åtta faktorer som avgörande för projektets påverkanspotential:

1. Att ”ha på fötter”, det vill säga att det som kommuniceras vilar på vetenskaplig bas och samtidigt är förankrat i praktisk erfarenhet.
2. Att tillhandahålla relevant och målgruppsanpassat material.
3. Att arbeta aktivt med att utveckla kontaktytor och utnyttja det spektrum av roller som finns representerat i gruppen.

figur 3



4. Att utgöra mötesplats.
5. Att leva som man lär och vara öppen för att själv förändras.
6. Att kunna möta människor med annan uppfattning.
7. Att ha gruppen som hjälp och stöd i ryggen.
8. Att ha en tydlig vision.

Tid, resurser och personliga begränsningar har naturligtvis avgjort hur väl dessa möjligheter utnyttjats inom projektet. Skattningar av hur väl de åtta dimensionerna nyttjats i projektet har också gjorts av gruppdeltagarna efter hand. Skattningarna har legat till grund för fortsatta beslut angående prioriteringar av aktiviteter i projektet. På så vis har gruppens forskning kring forskningsprocessen såväl bidragit till kvalitetssäkring av arbetet under hand som till ett teoretiskt modellbygge grundat i praktiska erfarenheter. Dokumentation av detta arbete finns i ett arbetsdokument som planeras användas som underlag för arbetet med en vetenskaplig artikel för vilken särskild finansiering kommer att sökas.



Foto: Lotti Jilmo

## Behov av fortsatt forskning

För att kunskapen ska växa om hur vi ska kunna bibehålla omfattningen av produktionen i lantbruket och samtidigt minska resursförbrukning och överutnyttjande behövs mer forskning med denna inriktning. Här ges några exempel på angelägna forskningsfrågor som har vuxit fram under projektets gång. Några av dessa föreslogs av deltagare vid konferensen *Storleken spelar roll. Vad innebär anpassad skala för framtidens livsmedelsproduktion?*. Se länk till seminariedokumentationen i förteckningen över aktiviteter i slutet av rapporten. Forskningsfrågorna nedan har sinsemellan olika karaktärer från övergripande och principiella, till avgränsade och konkreta. Ytterligare exempel på fortsatt forskning finns också på den försöksgård som avknoppats från projektet, se sist i rapporten.

### **Resurseffektivitetsanalys – fortsatt metodutveckling**

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

## **Den deltagardrivna ansatsen**

Det återstår att göra en vetenskaplig bearbetning av lärande angående den deltagardrivna ansatsen som gjorts inom projektet. En fråga är om det deltagardrivna arbetssättet verkligen förkortar avståndet mellan kunskapsgenerering och förändringsarbete, och i så fall på vilket sätt det kan ske (hinder och möjligheter), med utgångspunkt i projektets erfarenheter.

## **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. Vilka åtgärder på policynivån skulle bidra till att ställa om svenskt lantbruk till att bli mer klimatsmart? Vilka är hindren och vilka är framgångsfaktorerna för de lantbruk som tagit några steg på vägen? För att kunna besvara dessa frågor behöver vi bland annat veta mer om vad som händer i mötet mellan regelverk och lokal praktik.

## **Energilösningar på gårdsnivå**

Ett avgörande steg vore om lantbruket kunde bli självförsörjande på energi. Forskning och praktik behöver samarbeta för att hitta robusta lösningar och undvika investeringar i som inte har långsiktig bärkraft. Analys på systemnivå som visar hur olika driftsmetoder, skalor och strukturer påverkar energianvändningen behöver kombineras med teknikutveckling på gårdsnivå (sol, vind, vatten, drivmedel och dragdjur) för att ta fram fungerande modeller.

## **Perspektivskiften**

Forskning om hållbara livsmedelssystem behöver bedrivas på ett sätt som möjliggör perspektivskiften. Tvärvetenskaplig forskning, deltagardriven forskning, pluralistiskt förhållningssätt, problembaserad metodik, lärandeprocesser med alla sinnen mm är betydelsefullt för att vi ska kunna se med större objektivitet på de grundantaganden som ligger till grund för det nuvarande systemet och som därför skymmer blicken för långsiktigt hållbara lösningar som kräver en genomgripande strukturomvandling. För att nå dit behöver vi utveckla nya metodiker för lärande och forskande.

## **Agroforestrysystem på åkermark**

I Agroforestry kombineras perenner och anueller, vedartade växter och örter i mångfunktionella system. Man försöker efterlikna halvmogna ekosystem som har hög produktivitet och kan reglera vatten och näring bra. Dessa principer kan innebära ett helt nytt sätt att bedriva lantbruk i en fossilfri framtid. Forskning och utveckling behövs kring försöks- och demonstrationsgårdar, såväl på helhetslösningar som på olika delar, exempelvis växtskydd, artsammansättning mm.



## **Prenna grödor**

Det finns en stor potential i perenna (fleråriga) växter som nya grödor. Perenna växter kan fylla viktiga funktioner i hållbara odlingsystem och kan vara högproducerande, kolbindande och ha mindre skötselbehov. Kunskap behövs när det gäller odling, användning, näringsinnehåll och sorter av perenna grödor som skulle kunna vara aktuella att odla.

## **Återkopplingar**

Ett hinder för att i praktiken ställa om till hållbar livsmedelsproduktion är bristen återkopplingar (feedback) som skulle kunna minska negativa effekter av produktionsmetoder och -strukturer samt återkopplingar som möjliggör hållbart beteende och beslutsfattande. En studie skulle kunna fokusera detta genom att försöka besvara: Vilka återkopplingar finns i dagens livsmedelssystem (från jord till bord och tillbaka)? Vilka återkopplingar saknas? Vilka återkopplingar är betydelsefulla för att åstadkomma en hållbar livsmedelsproduktion?

## **Anpassad skala för att minimera svinnet**

Mat som slängs har förorsakat en helt onödig klimatbelastning i samband med produktionen och när avfallet deponeras. Att minska svinnet i alla led borde vara ett enkelt sätt att minska livsmedelsproduktionens miljöbelastning. Sannolikt har skalan betydelse för möjligheterna att minska svinnet. Finns det en anpassad skala för att minimera svinnet? I lantbruket? I distributionen? I privat och offentlig konsumtion?

## **Anpassad skala för säkra kretslopp**

Kretsloppet mellan stad och land behöver slutas, men dagens storskaliga system innebär spridning av giftigt avloppslam på åkermark med bristande återkopplingar. Goda exempel finns på småskaliga kretsloppslösningar för matrester, urin och fekalier. Går det att ”skala upp” eller duplicera dessa och hitta lösningar för att sluta kretsloppet mellan stad och land på ett hållbart sätt? I vilken skala hittar man de hållbara lösningarna?

## **Självförsörjande samhällen**

En av projektets delstudier tyder på att hög självförsörjningsgrad på gården kan bidra väsentligt till resurseffektivitet och mångfunktionalitet. Hur ser ett samhälle ut som bygger på samma principer? Ett sätt att generera kunskap kring detta är att dokumentera exempel på mänskliga bosättningar (av olika storlekar och från olika länder) som är oberoende av olja för sin försörjning i alla aspekter.

## **Hästdredskap**

Erfarenheter från två av projektets gårdar visar att hästar redan idag, på ett effektivt och hållbart sätt kan ersätta moment som 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.

## **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. 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. FoU-projekt som utvecklar denna och liknande odlingsmetoder i svenska förhållanden är angelägna.

## **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.

# Publikationer

Projektets rapporter kan laddas ner från hemsidan [www.schwartzstiftelse.se](http://www.schwartzstiftelse.se) eller beställas i tryck från Centrum för ekologisk produktion och konsumtion (EPOK) vid Sveriges lantbruksuniversitet.

## Rapporter

Klimatsmart lantbruk - stor- eller småskaligt? Erfarenheter från ett deltagardrivet forskningsprojekt. Johanna Björklund och Hillevi Helmfrid. Centrum för uthålligt lantbruk, CUL, Sveriges lantbruksuniversitet 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. 2010. 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. Artikel presenterad på konferensen “*Building sustainable rural futures*”, International Farming System Research (IFSA) i Wien den 4 – 7 juli, 2010. ([http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2010/2010\\_WS2.1\\_Bjorklund.pdf](http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2010/2010_WS2.1_Bjorklund.pdf))

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. Inskickad till den vetenskapliga tidskriften Journal of Ecology & Society

Licentiatavhandling, Anna Levin.

Avhandlingen är en fortsättning på metodutvecklingen för att mäta resurseffektivitet på gårdsnivå i Hulta. Licentiatavhandlingens tillämpning blir på Birgitta och Carl Höglunds gård Brinken i Trönö. Publiceras på Institutionen för Kulturgeografi, Uppsala Universitet 2011.

### **Populärvetenskapliga publikationer**

Hur användningen av ekosystemtjänster i ogräskontrollen kan minska köksväxtodlingens negativa klimatpåverkan. Weronika Swiergel i samarbete med Dan Johansson och Svante Lindqvist. Rapporten som kan laddas ner från projektets hemsida [www.schwartzstiftelse.se](http://www.schwartzstiftelse.se) 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**

Att mäta effektivitet med mångfunktionalitet i fokus. Johanna Björklund och Börje Johansson, SLU 2010. (manus)

En livsmedelsproduktion som bidrar till att bromsa klimatförändringarna. Johanna Björklund. Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), Sveriges lantbruksuniversitet 2010.

## **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.

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 konsumtions-samhälle och den ohållbara situation vi har hamnat i. Hulta gård lyfts fram som gott exempel på kretslopp.

# Aktiviteter

## Föredrag, konferenser, workshops

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, med mera) i teman som: Vision om ett hållbart lantbruk, Mat och klimat, Anpassad skala, Hållbar landsbygdsutveckling, Närproducerad mat, Jordbrukets klimatpåverkan, Klimatsmart ogräskontroll och Framtida energilösningar för lantbruket. Nedan ges endast 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](http://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. Föreläsning om lantbruk och klimatfrågan på frukostmöte vid jordbruksdepartementet 4 mars 2009 och 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 kretsloppsörening – ett exempel på hållbar landsbygdsutveckling. Börje Johansson på konferensen Vetenskap för hållbar utveckling och Filosofiska fakulteten på Linköpings Universitet. 2007.

Storleken spelar roll. Vad innebär anpassad skala för framtidens livsmedelsproduktion? 22–23 november 2010 i Alnarp. Projektet ordnade denna konferens i samarbete med Parterskap Alnarp och Stiftelsen Holma som avrapporterar för projektet och för att identifiera nya angelägna forskningsfrågor. <http://partnerskapalnarp.slu.se/ekonf/20101122.aspx>

## **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 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 forskargruppen 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 vilket givit tillfällen 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.

Norrtelje tidning den 2 juli 2008

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

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 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.

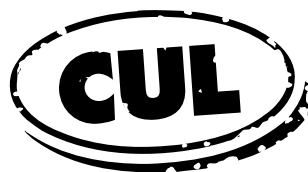
# Uppväxlingar och avknoppningar

## **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. <http://www.cul.slu.se/Ekeby/index.asp>

## **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. Exempel från klimatsmarts gårdar finns med i de rapporter som produceras inom det internationella projektet.



Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) bildades 1997 och  
avvecklades under 2010. En del av verksamheten togs över av EPOK  
– *Centrum för ekologisk produktion och konsumtion*  
som bildades 2010. Läs mer på [www.slu.se/epok](http://www.slu.se/epok)

