

Åtgärder på gårdsnivå för att stödja biologisk mångfald och ekosystemtjänster

Henrik G. Smith, Riccardo Bommarco, Katarina Hedlund

Multifunktionella landskap producerar mat, fiber och bränsle, samt en mängd andra ekosystemtjänster såsom biologisk mångfald, rekreation, ren luft och rent vatten. I SAPES och associerade forskningsprojekt har vi arbetat med att förstå hur olika jordbruksmetoder och landskapets struktur påverkar biologisk mångfald och ekosystemtjänster som beror av dessa. Vi har testat påverkan på arter och ekosystemtjänster av att odla mindre intensivt, bevara naturliga habitat och anlägga nya habitat. Vår forskning visar att man genom att integrera kunskap om ekosystemtjänster i beslut, kan gynna både jordbrukets produktion och minska negativa effekter på miljön.

Kan jordbrukslandskap vara multifunktionella?

Jordbrukslandskapet producerar en rad ekosystemtjänster som är värdefulla både för enskilda lantbrukare och för samhället. Syftet med jordbruk är primärt att producera mat, fiber och bränsle, men jordbrukslandskapet bidrar med många andra värden som inte speglas i marknadspriser. Exempel på sådana är bevarande av sällsynta arter, reglering av vatten och klimat, rekreation och kulturupplevelser. Beroende på hur landskapet utformas och hur jordbruket bedrivs, kommer vissa tjänster att gynnas och andra att missgynnas. Vår forskning i SAPES och associerade projekt har handlat om hur man kan hantera dessa avvägningar för att åstadkomma multifunktionella landskap.

Vår ambition har varit att undersöka möjligheten att samproducera olika ekosystemtjänster i samma landskap genom att hitta åtgärder som skapar synergier mellan dem, men vi har också övervägt om det ibland är effektivare att bara fokusera på vissa ekosystemtjänster. Vi har studerat ekosystem-

tjänster som gynnar skörd (pollinering, biologisk kontroll med hjälp av naturliga fiender, lagring och omsättning av näringsämnen i marken), liksom tjänster som är av värde för samhället i stort (bevarande av biologisk mångfald, klimatreglering).

Hur skapar man synergier mellan flera ekosystemtjänster?

Ett sätt att gynna multipla ekosystemtjänster är att identifiera synergier, d.v.s. åtgärder som gynnar flera ekosystemtjänster samtidigt. Ekosystemtjänster är beroende av ekologiska processer som utförs av vilda organismer. Detta gäller t.ex. de ekosystemtjänster som gynnar produktionen av grödor på en gård, t.ex. pollinering av grödor som gynnas av vilda bin och kontroll av skadegörare som utförs av t.ex. spindlar och jordlöpare. Åtgärder för att gynna dessa organismer (deras biologiska mångfald i vid mening) och de ekosystemtjänster de utför kan samtidigt ha en positiv effekt på andra ekosystemtjänster som värdesätts av samhället. T.ex. kan åtgärder som gynnar naturliga fiender till skadegörare och därmed ökar den biologiska

kontrollen bidra till att öka skörden. Samtidigt kan detta minska behovet att använda växtskyddsmedel, vilket minskar jordbrukets negativa miljöpåverkan.

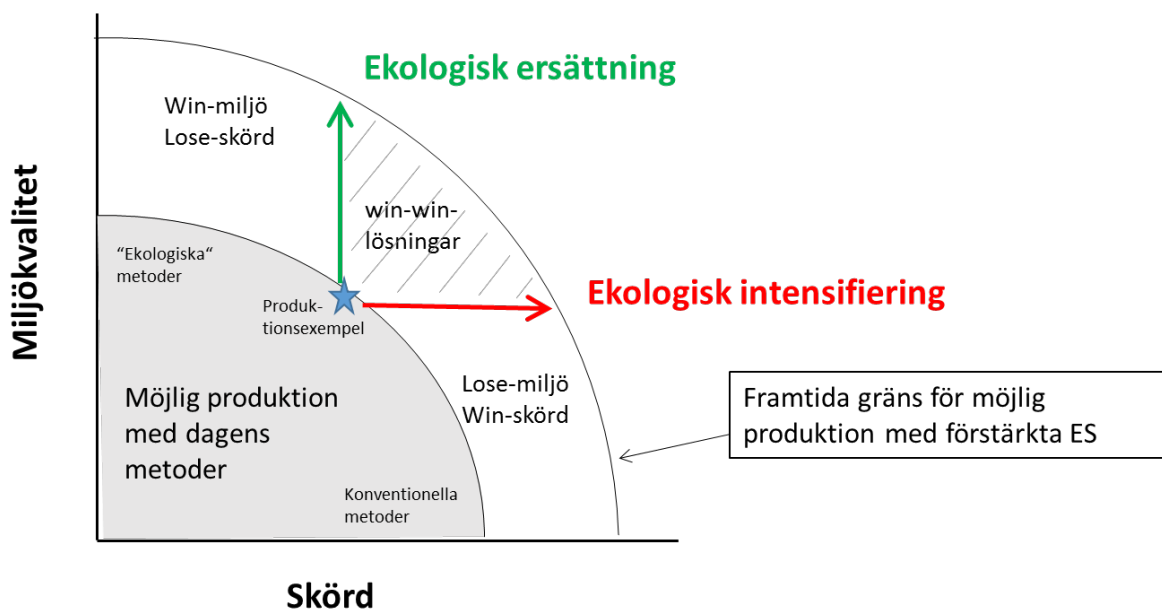
En ökad produktion av grödor i våra jordbrukslandskap riskerar få negativa konsekvenser för miljön och produktionen av andra ekosystemtjänster. Men genom att öka utnyttjandet av de naturliga ekosystemprocesser som påverkar skörd positivt – de intermediära ekosystemtjänsterna – kan man minska denna konflikt (Figur 1). Beroende på hur man väljer att göra avvägningen mellan skörd och miljönytta (Figur 1), kan förstärkta intermediära ekosystemtjänster utnyttjas för att höja produktionen utan att det drabbar miljön eller andra ekosystemtjänster (ekologisk intensifiering) eller för att förbättra miljösituationen eller stärka andra ekosystemtjänster utan att det drabbar skörden (ekologisk ersättning).

Hur gynnar man marktjänster och klimatreglering?

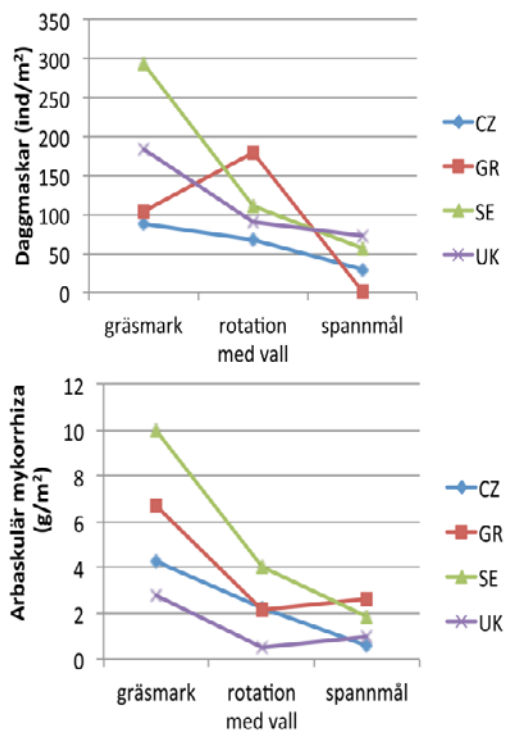
Markorganismer producerar en rad ekosystemtjänster. Ett exempel är aktiviteter

från dagmaskar och mykorrhizasvampar som aggregerar jordpartiklar och påverkar markens struktur. Detta är viktigt för växternas upptag av näring och rottillväxt, men också för en naturlig dränering av regnvatten.

Flera brukningsmetoder påverkar markorganismer, vilket i sin tur påverkar markens kollagring och bördighet. Exempelvis är markorganismer känsliga för plöjning eller annan intensiv bearbetning av marken (Figur 2), vilket kan påverka produktionen av ekosystemtjänster. Vall i växtföljden, jämfört med en växtföljd med bara spannmål, kan öka både kollagring och andra av markens ekosystemtjänster, som näringsretention och vattenreglering (Figur 3). Detta ger högre skördar och lägre risk av effekter från extrema väderförhållanden, samtidigt som det bidrar till klimatreglering. Reducerad plöjning, organisk gödning, halm och fångstgrödor i fälten över vintern är andra metoder som kan öka dessa ekosystemtjänster i marken.



Figur 1: Konceptuell illustration av avvägningar (trade-offs) mellan miljö kvalitet och skörd. I dagens produktionssystem finns en motsättning mellan miljö påverkan inom konventionell odling och skördebortfall vid ekologiska metoder (den gråa ytan i bilden). Genom att stärka underliggande ekosystemtjänster kan man öka skörden utan att det drabbar övriga tjänster (ekologisk intensifiering) eller stärka övriga ekosystemtjänster utan att förlora i skördeavkastning (ekologisk ersättning). Kombinationer av dessa ekosystemtjänster kan ge win-win-lösningar. Modifierad efter Fischer m.fl. 2014, DOI: 10.1111/conl.12084.



Figur 2: Mängd dagmaskar och mykorrhizasvampar i olika intensivt brukad jordbruksmark i fyra europeiska länder. Resultat från EU/FP7-projektet SOILSERVICE.

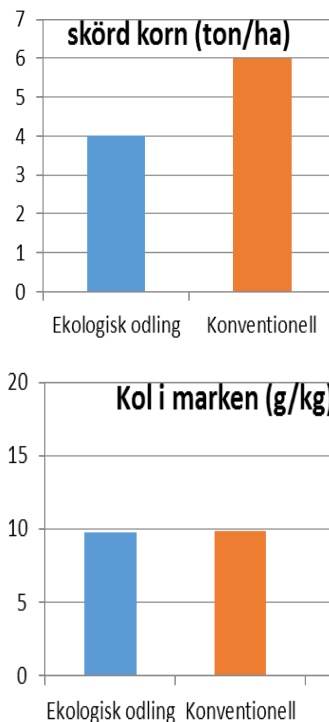
Hur gynnar man biologisk kontroll, pollinering och biologisk mångfald?

Samtidigt som ett allt intensivare jordbruk har medfört att florans och faunas i jordbrukslandskapet utarmats, är jordbruksproduktionen beroende av att det finns insekter som kan pollinera grödor och naturliga fiender som kan bekämpa skadegörare.

Exempelvis har de humlesamhällen som pollinerar rödklöver-fröodlingar blivit helt dominerade av korttungade humlor som är mindre effektiva att pollinera djupa klöverblommor (Figur 4). Detta kan vara en orsak till att skörden under senare tid minskat och blivit mer variabel. SAPES har försökt identifiera åtgärder som kan bevara mångfalden av organismer som utför dessa ekosystemtjänster: minskning av odlingsintensitet, bevarande samt anläggande av habitat.

Odlar mindre intensivt

Genom att minska odlingsintensiteten, t.ex. genom att använda mindre markbearbetning,

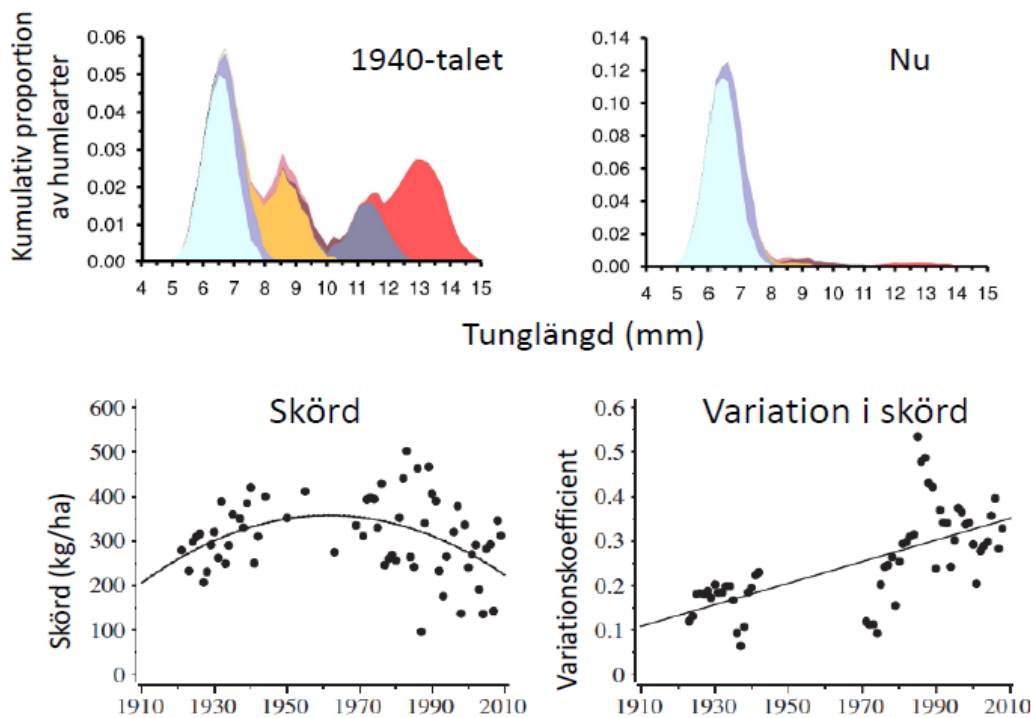


Figur 3: I SAPES-försöken uppvisar ekologisk och konventionell odling samma kollagring men olika skördar av korn. Gårdarna ligger i samma geografiska område så att förhållanden är jämförbara.

gödning och växtskyddsmedel, kan man förbättra förutsättningar för t.ex. pollinatörer och naturliga fiender att ha livskraftiga populationer, samtidigt som biologisk mångfald i övrigt gynnas. Inom SAPES har vi undersökt konsekvenser på ekosystemtjänster av både specifika åtgärder och en generell sänkning av intensiteten eller genom att bedriva lantbruket ekologiskt.

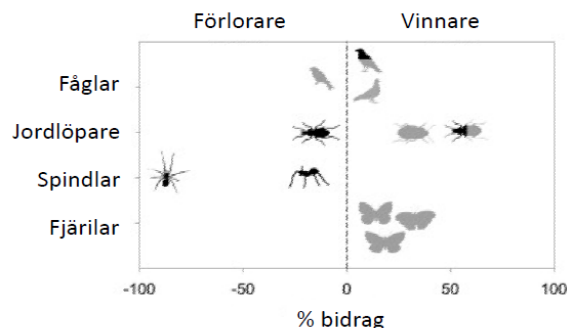
Ekologisk odling har generellt en positiv effekt på biologisk mångfald, framförallt i intensivt odlade landskap, medan effekten av ekologisk odling på biologisk mångfald är svag i landskap med högt inslag av (mer eller mindre) naturliga habitat. Olika organismgrupper påverkas i olika grad av ekologisk odling (Figur 5).

Det innebär att effekterna av ekologisk odling på ekosystemtjänster är komplexa. Medan vi funnit att pollinatörer och pollinering av grödor gynnas av ekologisk odling, åtminstone i slättlandskap, är resultaten mindre entydiga för biologisk kontroll. Det är dock riskabelt att underskatta effekterna av ekologisk odling på ekosystemtjänster. Eftersom andelen



Figur 4. Humlesamhället som pollinerade rödklöverfröodlingar i Sverige bestod på 1940-talet av en rad humlearter med olika tunglängd, men domineras idag av korttungade humlor. Detta kan vara en orsak till att skörden blivit mindre och mer variabel under senare år. Från Bommarco m.fl. 2012. DOI: 10.1098/rspb.2011.0647.

ekologisk odling i landskapet ofta är liten, och organismer rör sig över större områden än gårdarna, finns det en risk att man underskattar den positiva effekten av ekologisk odling. Riktade studier har t.ex. visat att användningen av växtskyddsmedel, som inte är tillåten i ekologisk odling, kan ha stora negativa effekter på både pollinatörer och naturliga fiender.



Figur 5: Förlorare och vinnare på ekologisk odling i Europa. Förlorare är grupper med lägre mångfald under ekologisk odling. % bidrag är gruppens bidrag till den generella trenden. Svarta symboler är huvudsakligen predatorer, gråa symboler växtätare. Från Birkhofer m.fl. 2014.

Ekologisk odling har antagits vara positiv för ekosystemtjänster i marken, men våra studier inom SAPES kunde inte identifiera högre kolhalter i marken på ekologiska gårdar, samtidigt som skörden var lägre (Figur 3).

Ett annat sätt att minska odlingsintensiteten är att öka inslaget av vall i växtföljden. Medan detta har effekter på mångfalden i marken har vi sett få effekter på mångfalden generellt på pollinatörer och naturliga fiender. Höstsådda grödor har dock visat sig kunna hysa lika många naturliga fiender som vall eller gräsmark, då dessa som habitat erbjuder övervintring och möjligheter till föda.

Bevara naturliga eller traditionellt skötta habitat

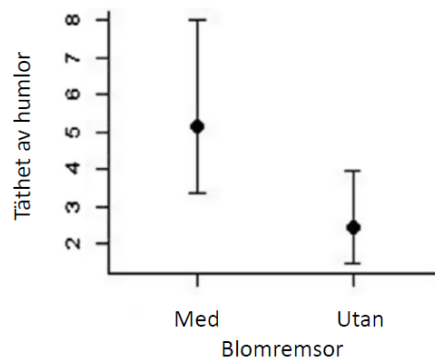
Åkrar är en starkt påverkad miljö där många organismer har svårt att överleva markbearbetning, skörd och växtskyddsmedel. Genom att bevara obrukade habitat, t.ex. småbiotoper (obrukade fältkanter, åkerholmar) och naturbetesmarker, kan



Figur 6: *Biologisk kontroll av bladlöss studeras i vårkorn genom att utesluta naturliga fiender. Genom att upprepa experimentet i fält som ligger i landskap med olika struktur kan man jämföra hur effekten av biologisk kontroll varierar mellan landskaps-typerna.*

organismer erbjudas områden som de kan sprida sig från ut till resten av jordbrukslandskapet. Både i internationella synteser och i våra fältstudier i Sverige, har vi visat att småbiotoper och naturbetesmarker är viktiga områden för boplatser och födosök. Humlor är en viktig grupp pollinatörer som gynnas av högre tillgång på boplatser i mer komplexa landskap. Även om de kan dra nytta av tillgången på blommande grödor som raps, behöver de tillgång till andra habitat som småbiotoper och naturbetesmarker med kontinuerlig blomtillgång över säsongen. Tillgången på humlor som potentiellt kan pollinera grödor i landskapet är därför beroende av hur långt det är till naturliga habitat.

För naturliga fiender till insektsskadegörare i våra grödor som jordlöpare och spindlar, fungerar naturliga habitat som övervintringsplatser och ger tillgång till föda under delar av året när skadegöraren inte är där. För andra, som blomflugor och parasitoider, är tillgången på blomnektar viktig. Vi har visat att högre inslag av naturliga habitat i landskapet ger bättre biologisk kontroll av bladlöss (Figur 6). Avståndet till småbiotoper påverkade också graden av parasitism av bladlöss. Våra studier visar att det behövs ett landskapsperspektiv för att fullt ut förstå hur förekomsten av olika



Figur 7: *Tätheten av humlor på gårdar med och utan anlagda blomremсор. Från Jönsson m.fl. 2015. doi:10.1016/j.biocon.2014.12.027*

habitat påverkar populationer av nyttoinsekter (se Blad 2).

Många hotade arter är knutna till naturbetesmarker och vår forskning visar att mer eller mindre naturliga småbiotoper kan härbärgera arter som traditionellt är knutna till naturliga gräsmarker. Generellt har landskap med mer naturbetesmarker och småbiotoper högre mångfald av olika organismer i landskapet. Det innebär att bevarande av ett heterogent jordbrukslandskap kan gynna ekosystemtjänster av betydelse för både skörd (pollinatörer och naturliga fiender) och biologisk mångfald.

Skapade habitat

Samtidigt som bristen på mer eller mindre naturliga habitat minskar skydd och födoresurser för många organismer, är det svårt att återskapa sådana habitat i intensivt odlade slättbygder. SAPES har därför undersökt möjligheten att anlägga nya habitat för att på så sätt gynna ekosystemtjänster och biologisk mångfald. Ett sådant exempel är plantering av remсор med blommor som ökar tillgång på föda för pollinatörer och parasitoider. Det är tidigare känt att anlagda blomremсор är ett habitat som utnyttjas av pollinatörer, men vi visar också att

blomremсор gynnar tatheten av pollinatorer på gården (Figur 7 och 8). Pågående forskning undersoker om detta också ger effekter på skörden av pollinerade grodor.

Slutsatser

En rad ekosystemtjanster kan påverkas beroende på hur lantbrukaren brukar jorden och skoter landskapet. Genom att kvantifiera tjanster och deras värde, både fr jordbrukaren och samhället, kan vi ta med

ekosystemtjanster både i affärsmodeller och i samhällsbeslut. Genom att fokusera på åtgärder som ger synergier, vrden fr både jordbrukaren och samhället i stort, kan man åstadkomma ett multifunktionellt landskap. SAPES resultat visar att det finns en mängd åtgärder att använda, men ofta krävs ett landskapsperspektiv för att identifiera rtt åtgärd (se Blad 2) och effektiva styrmedel för att åstadkomma förändring (se Blad 3, 4). □



Figur 8: Blomrik naturbetesmark och ettårig blomremsa med honungsfacelia och perserklover, två habitat och potentiella åtgärder för att tillhandahålla blomresurser fr pollinatorer. Foto: Maj Rundlof

Detta dokument var ursprungligen ett diskussionsunderlag framtaget för dialogmötet **Hur kan ekosystemtjanster och biologisk mångfald bidra till en hållbar jordbruksproduktion?** Kräftriket, Stockholm 15 februari 2016.

Mötet arrangeras av Forskningsmiljön **SAPES** – Multifunktionellt jordbruk: nyttjande av biologisk mångfald för att upprthlla jordbruksproduktion och ekosystemtjanster i samverkan med associerade forskningsprojekt.

SAPES förenar ekologisk och socio-ekonomisk forskning, och undersoker sambanden mellan markanvändning, biologisk mångfald och ekosystemtjanster i jordbrukslandskapet. Projektet finansieras av FORMAS och r ett samarbete mellan Lunds universitet, Stockholms universitet och SLU Sveriges Lantbruksuniversitet. Delar av forskningen som redovisas här har genomförts inom och i nära samarbete med EU/FP7-projekten **SOILSERVICE** och **LIBERATION**.

Kontakt: Juliana.Danhardt@cec.lu.se

Läs mer på www.cec.lu.se/sv/forskning/sapes, <http://www.fp7liberation.eu/> och <http://www.biology.lu.se/research/research-groups/soil-ecology/research-projects/soilservice>