

Vikten av att synas - nya verktyg för att värdera ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är alla nyttor som ett fungerande ekosystem ger människan. Att bevara jordbruksmarkens ekosystemtjänster kan vara kostsamt för jordbrukare och då krävs det att de nyttor som tjänsterna ger syns och att bevarandet av ekosystemtjänster är lönsamt. Vi har utvecklat verktyg för att kvantifiera och värdera ekosystemtjänster. Vi presenterar dessa verktyg och visar att:

- När det blir lättare att se hur ekosystemtjänster kan bidra till ökad nytta kommer ekosystemtjänster att bevaras i större utsträckning.
- Både jordbrukare och samhället kan vinna på att bevara jordbruksmarkens ekosystemtjänster.
- Samhällets välfärd ökar då jordbrukets negativa miljöpåverkan minskar.

Markens ekosystemtjänster

Jordbruksmarken ger en rad försörjande ekosystemtjänster som spannmål och foder. Produktionen av dessa är beroende av reglerande och stödjande ekosystemtjänster. Dessa mindre synliga ekosystemtjänster är en grundförutsättning för all jordbruksproduktion då de reglerar vatten, kretsloppet av näringsämnen, jordmämsbildning och lagring av kol i marken. Risken är att synliga ekosystemtjänster prioriteras på de mindre synliga ekosystemtjänsternas bekostnad vilket är negativt för markens bördighet och för miljön.

Intensiv växtodling tär på markens ekosystemtjänster

En alltför intensiv växtodling skapar problem för både jordbruket och miljön. Brukningsmetoder förknippade med intensiv växtodling som mekanisk markbearbetning, få grödor i växtföljden och låg tillförsel av organiskt material sker på bekostnad av markens ekosystemtjänster. Intensiv växtodling leder därför på sikt till mindre skördar och ett ökat behov av tillförsel av näringsämnen. Jordbrukarens val av brukningsmetod är därför också ett beslut om att investera i markens framtida bördighet eller att inte investera vilket medför försämrad bördighet i framtiden. Detta beslut påverkar både dem själva och framtida generationers möjlighet att bruka marken.

Markens bördighet påverkas först på lång sikt

Ekosystemtjänster från marken bidrar också till samhällets nytta bland annat genom att kol lagras i marken, vilket minskar klimatpåverkan, och minskat näringsläckage, vilket minskar övergödningen av hav sjöar och vattendrag.

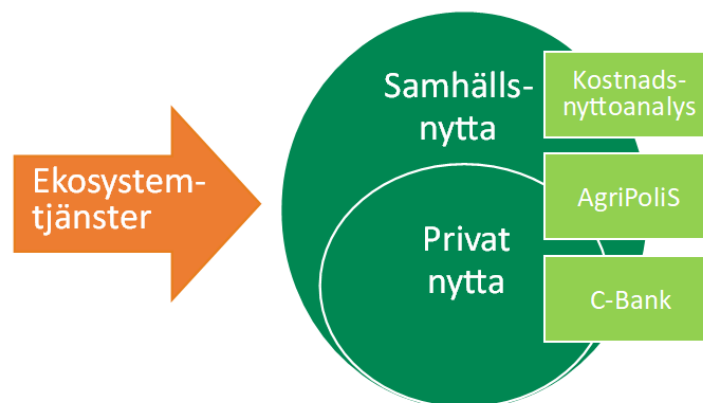
Trots de stödjande ekosystemtjänsternas betydelse för att upprätthålla markens bördighet är det inte självklart att jordbrukare tar hänsyn till dem när de väljer hur de ska bruka marken. Det är nämligen svårt att avgöra hur de påverkas av olika brukningsmetoder och att bedöma värdet av denna påverkan. Markens bördighet påverkas långsamt av förändrade stödjande ekosystemtjänster. På kort sikt är det därför inte troligt att jordbrukare märker en förändrad skörd. Dock kan förlusterna, även om de är små från år till år, bli omfattande på längre sikt (>20 år). En begränsad minskning av ekosystemtjänsterna kan delvis kompenseras av ett ökat tillskott av näringsämnen men innebär i förlängningen försämrad produktivitet och ökade kostnader för jordbrukarna.

Värden behöver synliggöras

De stödjande och reglerande ekosystemtjänsternas värde behöver synliggöras för att det ska bli möjligt att jämföra den fulla kostnaden av olika brukningsmetoder samt att utforma politik som tar hänsyn till dem. För att kunna fatta rationella beslut behöver jordbrukaren veta dels hur de stödjande ekosystemtjänsterna påverkar jordbruksproduktionen, dels vilka effekter olika brukningsmetoder har på dem. Utöver effekterna för jordbrukaren påverkas också samhället i stort eftersom förbättrade ekosystemtjänster kan bidra till minskad påverkan på miljön från jordbruket. Det kan därför finnas behov av styrmedel för att bevara eller förbättra markens ekosystemtjänster.

Verktyg för att värdera markens ekosystemtjänster

Vi har utvecklat verktyg för att värdera markens ekosystemtjänster utifrån hur de påverkar jordbrukarens privata nytta och samhällsnytta. Verktygen sammanfattas i Figur 1.



Figur 1. Ekosystemtjänster värderas utifrån hur de påverkar jordbrukarens privata nytta och samhällsnytta med tre verktyg, C-Bank, AgriPoliS och kostnadsnyttoanalys

Markens organiska kolhalt (mullhalt) är en bra indikator på kvaliteten på markens ekosystemtjänster. Vi använder verktygen för att beräkna värdet av att bromsa förlusterna av kol i marken genom att införa grästråda (vall) i växtföljden, vilket gör odlingen mindre intensiv. Vi undersöker dels hur jordbrukarens vinst påverkas och dels effekten på miljön. Därefter beräknas den totala samhällsnyttan av att införa trädan, som är det sammantagna värdet av miljöeffekten och förändringen i jordbrukens vinst.

Effekt på vinsten **C-Bank**

Det första verktyget, C-bank, värderar jordbrukarens nytta av ekosystem-tjänster utifrån hur jordbrukarens vinst påverkas av valet av bruksmetod. Därmed är C-bank ett direkt stöd för jordbrukare när de ska fatta beslut om bruksmetoder. Verktyget är webbaserat och framtaget som en del av ett projekt vid Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC), Lunds universitet, med finansiering från Naturvårds-verket (VESA).

C-bank används för att beräkna förändringar i markens kolhalt som en effekt av olika bruksmetoder, samt hur dessa förändringar i sin tur påverkar skörden, den optimala kvävegivan och jordbrukarens vinst. C-bank relaterar skörden till markens kolhalt och insatsvaror och bygger på data från SLU:s långtidsförsök. C-bank finns i en testversion (<http://c-bank.lu.se>) som har en växtföljd typisk för Skånes slättbygd och omfattar fyra grödor (höstvetete, vårkorn, höstraps och sockerbeter) och fem odlingsåtgärder som påverkar markens kolhalt (mineralgödsel, stallgödsel, slam, återföring av halm och täckgrödor). En jordbrukare som använder verktyget skriver in uppgifter om den egna gården och får en uppskattning av markens framtida kolhalt och av hur vinsten förändras för de olika åtgärderna.

Grästråda för minskade förluster av kol

För att illustrera hur förbättrade ekosystemtjänster påverkar jordbrukaren och miljön använder vi återigen Skånes slättbygd som exempel. Vi studerar effekten av att bromsa förlusterna av kol i marken genom att jämföra intensiv växtodling på den skånska slättbygden utan träda med tre fall där grästråda (vall) inkluderats i växtföljden i olika stor utsträckning för att minska förlusterna av kol. De olika andelarna av jordbruksmarken som antas ligga i träda i respektive fall är 5 procent, 15 procent samt 25 procent. Den högre andelen träda (25 procent) motsvarar den areal som behövs för grön gödsling vid ekologiskt växtodling utan stallgödsel.

Effekt på miljön **AgriPoliS**

För att kvantifiera effekterna av att införa grästråda inte bara på jordbrukarens vinst utan också på miljön integrerade vi C-Bank i en jordbruksekonomisk simuleringsmodell, AgriPoliS. De miljöeffek-

ter vi beaktar är minskad klimatpåverkan (utsläpp av växthusgaser och kolinlagring i marken) och minskad övergödning av Östersjön via minskat näringsläckage.

AgiPoliS kvantifierar effekterna på markkol, lantbrukarnas vinst och miljön vid olika brukningsmetoder. I samtliga fall minskar kolhalten i marken och därmed ekosystemtjänsterna. Minskningen är dock störst vid intensiv växtodling utan träda där den relativa minskningen av kolhalten blir 0,5 procent per år, vilket motsvarar en minskning med 9,5 procent över en 20-årsperiod.

Tabell 1. Förändring i miljöpåverkan och vinst jämfört med intensiv växtodling utan träda efter 20 år (relativ förändring i procent)

Andel träda	Kol i marken	Kväveutsläpp	Vinst
	2036	2036	2036
5 %	1,5	-2,8	-0,7
15 %	4,7	-8,3	-0,4
25 %	7,8	-13,7	-1,0

Tabell 1 visar hur förlusterna av markkol minskar när träda införs i växtföljden. Exempelvis blir kolhalten 7,8 procent högre fram till år 2036 i scenariot med 25 procent träda jämfört med intensiv växtodling utan träda, där kolhalten i marken minskar 9,5 procent. Dessutom blir kväveutlakningen lägre, vilket minskar risken för övergödning. Dock innebär samtliga scenarier ett betydande inkomstbortfall på kort sikt (år 2016) jämfört med scenariot utan träda, eftersom skörden uteblir på marken med träda. I scenariot med 25 % träda blir förlusten i vinst 2016 18 %. På lång sikt (år 2036) kvarstår endast en liten skillnad i vinsten jämfört med scenariot utan träda eftersom trädan har bidragit till att marken har bättre bördighet tack vare mer stödjande ekosystemtjänster jämfört med intensiv odling. Det väger dock inte helt upp inkomstbortfallet av att mindre areal odlas varje år på grund av att en del av marken ligger i träda. Vi har antagit att biomassa från marker med träda saknar värde.

En ökning av de stödjande och reglerande ekosystemtjänsterna innebär förbättrade förutsättningar för livsmedelsproduktion i framtiden då jordbruksmarkens bördighet bevaras vilket också kan öka jordbruksmarkens ekonomiska värde. Hur nyttan av det fördelas mellan markägarna och samhället är inte entydigt. Vi redovisar därför denna nytta separat som *Värdet av framtida livsmedelsförsörjning*.

**Effekt på samhällsnyttan
Kostnadsnyttanalyt**

Resultaten visar alltså att ekosystemtjänster har positiva effekter på miljön och markens bördighet. Dock uppkommer kostnader för jordbrukaren i form av minskad total skörd eftersom mindre areal kan odlas. En viktig fråga ur samhällets perspektiv är om vinsten för miljön och värdet av framtida livsmedelsproduktion är större än minskningen i jordbrukarens vinst.

Hur stor är då den totala nyttan för samhället av att införa träd i växtföljden för att upprätthålla markens ekosystemtjänster? Vi besvarar denna fråga med hjälp av en kostnadsnytto-analys, vilken systematiskt värderar och väger samman jordbrukarens vinster eller förluster, vinster av framtida livsmedelsförsörjning och effekter på miljön. Värderingen av miljöpåverkan baseras på kvantifieringen av miljöeffekterna som gjordes med AgriPoliS och fokuserar på minskad klimatpåverkan och minskad övergödning i Östersjön. Vi värderar dessa effekter utifrån hur miljön förbättras.

Att värdera miljöeffekter är komplext då nyttan av förbättrad miljö inte kan observeras direkt. För att väga in osäkerheten i värderingen gör vi både en hög och en låg värdering av miljöeffekterna. Samhällsnyttan beräknas som värdet av förbättrad miljö plus effekterna för jordbrukarna, vilka är både positiva och negativa. Jordbrukarnas vinst ökar till följd av att markens kvalitet förbättras men minskar till följd av att den odlade arealen minskar. Vilken effekt som är starkast avgör om förändringen är positiv eller negativ för jordbrukarnas vinst. Den samhällsekonomiska nettoeffekten (summan av nuvärdet av miljövinster, framtida livsmedelsförsörjning och jordbrukarnas förändring av vinsten) för den skånska slättbygden över en 20-årsperiod presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Samhällsnyttan över 20 år (nettonuvärde i miljoner kronor)

Miljönyttor	Låg värdering			Hög värdering		
	5	15	25	5	15	25
Andel träd (%)						
Förbättrad miljö kvalitet	33	100	165	730	2195	3640
Framtida livsmedelsförsörjning	262	779	1286	262	779	1286
Jordbrukarens vinst	-224	-783	-1380	-224	-783	-1380
Samhällsnytta (netto)	71	96	71	768	2191	3546

Not: diskonteringsränta 3,5 procent

Jordbrukarnas ekonomi försämras med mer träda eftersom vinsterna av förbättrad markkvalitet i framtiden inte väger upp kostnaderna för utebliven skörd vid träda. Den totala nyttan för samhället är dock positiv i samtliga fall. Vilken värdering som görs av miljönyttan av minskat näringsläckage och minskad klimatpåverkan har dock stor betydelse för samhällets vinster av insatser för att förbättra markens ekosystemtjänster.

Eftersom jordbrukarna får kostnader för att bevara markens ekosystemtjänster medan samhället i stort tjänar på att de bevaras kan det behövas någon form av styrmedel, som till exempel ett stöd eller en reglering, för att en större produktion av ekosystemtjänster ska komma till stånd. Vad vore då en optimal omfattning träda ur samhällets synpunkt utifrån våra beräkningar?

Optimal träda för samhället

Trots att miljönyttan ökar vid ökad andel träda minskar den totala samhällsnyttan vid en låg värdering av miljöeffekterna, från 96 miljoner kronor till 71 miljoner kronor, när andelen träda ökar. Det är således inte alltid det alternativ som ger mest miljönytta som också är det alternativ som är bäst för samhället eftersom nyttan måste vägas mot de kostnader som uppkommer för jordbrukaren. Likaså har det stor betydelse hur miljönyttan värderas. Vid en låg värdering är det optimalt för samhället med en lägre andel träda (15 %) medan det vid en hög värdering av miljönyttan är optimalt med en hög andel träda (25 %). Vilken av värderingarna som bäst avspeglar de verkliga värdena går inte att avgöra entydigt med nuvarande kunskap om samhällets värdering av miljöeffekterna.

Avslutningsvis, i vilken grad jordbrukaren själv väljer att upprätthålla markens ekosystemtjänster beror inte enbart på förändrad bördighet, utan även på hur jordbrukaren värderar framtida vinster i förhållande till nutida kostnader eftersom förändringar i markens ekosystemtjänster sker under lång tid. En jordbrukare med ett mer långsiktigt perspektiv som äger marken kan vara mer benägen att ta kostnader för att upprätthålla markens ekosystemtjänster och därmed bördigheten, än en jordbrukare som arrenderar mark, eller som inte har en efterträdare som ska ta över gården, och därför kanske inte har samma syn på markens framtida värde. I simuleringar med C-Bank ser vi att för en jordbrukare som har ett långsiktigt perspektiv skulle det vara värt att investera upp till cirka 6 500 kr/ha för att förbättra kolhalten i marken med 1 procent. Medan en jordbrukare som lägger större vikt på kortsiktiga resultat enbart skulle investera drygt 1 000 kr/ha. Det innebär också att jordbrukarens reaktion på styrmedel kommer att variera beroende på vilket tidsperspektiv denne har vid sina beslut.

Författare	Ida Lovén, Mark Brady, Katarina Hedlund och Fredrik Wilhelmsson
Källa	Brady, M., Hristov, J., Wilhelmsson, F, Hedlund, K. (2019), "Roadmap for Valuing Soil Ecosystem Services to Inform Multi-Level Decision-Making in Agriculture", Sustainability 11(19), 5285
Mer information	Mark Brady Telefon: 040 – 41 50 05 E-post: mark.brady@slu.se

Vad är AgriFood Economics Centre?

AgriFood Economics Centre utför kvalificerade samhällsekonomiska analyser inom livsmedels-, jordbruks- och fiskeriområdet samt landsbygdsutveckling. Verksamheten är ett samarbete mellan Sveriges lantbruksuniversitet och Lunds universitet och syftar till att ge regering och riksdag vetenskapligt underbyggda underlag för strategiska och långsiktiga beslut.

Publikationer

AgriFood Economics Centre ger ut tre typer av publikationer som vänder sig till beslutsfattare, myndigheter och en intresserad allmänhet. **Policy Briefs** är lättillgängliga sammanfattningar av en av våra vetenskapliga publikationer. **Fokus** är kortare analyser och **Rapporter** är längre analyser som även ges ut i tryckt format. AgriFood skriver också vetenskapliga artiklar och working papers som i huvudsak vänder sig till en vetenskaplig publik. Våra publikationer kan beställas eller laddas ned på www.agrifood.se.

Kontakt

AgriFood Economics Centre
Box 730, 220 07 Lund
