



## Kunskapsproduktion och lärande för fungerande grön infrastruktur – *landskap som laboratorier*

Per Angelstam, Marine Elbakidze, Michael Manton och Johan Törnblom

En uthållig leverans av ekosystemtjänster kräver **funktionella nätverk av representativa ekosystem** på land och i vatten. För att lyckas med denna ambition måste man förstå om samspelet fungerar mellan sociala och ekologiska system i olika skalor i tid och rum, och på olika nivåer för samhällsstyrning.

**Platsbaserad kunskapsproduktion genom integrering av olika forskningsperspektiv**, i samarbete med intressenter, är en effektiv metod. Med hjälp av en serie landskap som en tvärvetenskaplig forskningsplattform i västra och östra Europa tillämpar vi en stegvis strategi för att producera kunskap och uppmuntra till lärande för funktionell grön infrastruktur.

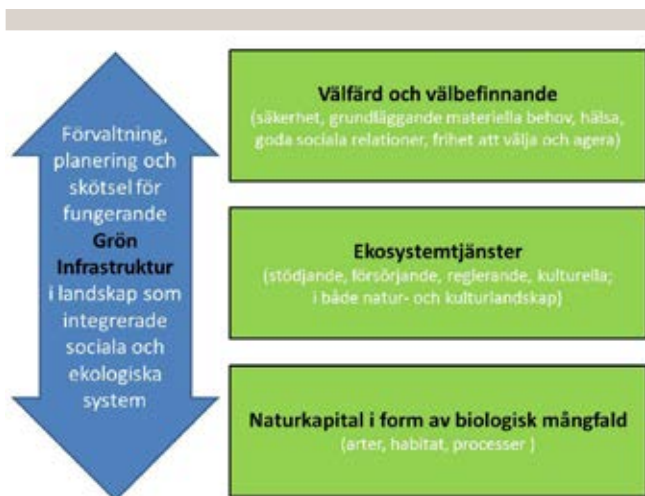
Som ett exempel på diagnos av ekosystem fann vi att **funktionaliteten för virkesproduktion och bevarande av biologisk mångfald var omvänt relaterad** i gradienten från lång till kort tid av intensivt skogsbruk i Östersjöregionen. I Sverige krävs mer skyddade områden, flera skogsskötselmetoder och landskapsrestaurering, medan skogsbruket i östra Europa kan bli intensivare.

Som exempel på diagnos av sociala system ingick **utvärdering av strategisk fysisk planering i Sverige, effekten på bevarande av biologisk mångfald genom skogscertifiering i Litauen, och erfarenheter från framgångsrika praktiker i Sverige**. Våra fallstudier visar att den största utmaningen för att säkra funktionell grön infrastruktur är att integrera olika sektorer.

**Behandling av landskap som integrerade sociala och ekologiska system kräver samarbete som är både evidensbaserat och sektorsövergripande**. Mångfalden av landskapshistorier och former för samhällsstyrning i Östersjöregionen erbjuder stora möjligheter till både kunskapsproduktion om vad som krävs för en fungerande grön infrastruktur, och lärande om att anpassa metoder till regionala förhållanden.

**Att integrera projektfinansiering från olika källor** för både forskare och intressenter är en nödvändig strategi för att fylla den tvärvetenskapliga forskningsagendan. Formella och informella **disciplinära och administrativa hinder** kan emellertid begränsa lagarbete trots självreflektion och erfarenhet.

## Kunskapsproduktion och lärande för fungerande grön infrastruktur: landskap som laboratorier



Figur 1. Begreppet "grön infrastruktur" understryker behovet av att vidmakthålla tillräckliga mängder av representativa ekosystem som funktionella nätverk genom fysisk planering. Grön infrastruktur är ett verktyg för att leverera ekosystemtjänster som stöder människors välfärd och välbefinnande.

Naturkapitalet i form av arter, livsmiljöer och ekosystemprocesser utgör den yttersta basen för människors välfärd och välbefinnande (Figur 1). För att ta itu med den ökande förlusten och fragmenteringen av livsmiljöer för både vilda arter och människor, på landsbygden och i urbana landskap, måste många typer av ekosystem bevaras som en grön infrastruktur. Exempel på detta är olika typer av skogar, vattendrag, trädbärande gräsmarker, hävdade våtmarker och urbana grönområden.

Idag ökar efterfrågan på vad landskap förväntas leverera. Hur tar samhället hand om landskap så att bevarandet av biologisk mångfald och ekosystemtjänster för människors välfärd och välbefinnande vidmakthålls på lång sikt? Att arbeta med grön infrastruktur innebär integration av skyddade områden, hållbart nyttjande och landskapsrestaurering. Detta kräver en integrerad strategi för styrning och förvaltning av landskap som sammankopplade sociala och ekologiska system.

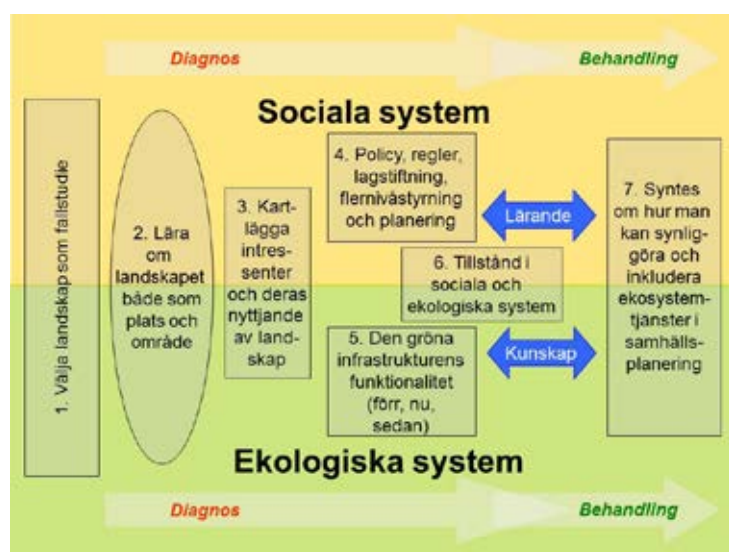
### Transdisciplinär forskning

För att stödja kunskapsproduktion och lärande för funktionella nätverk av representativa ekosystem som grön infrastruktur i landskap behövs samverkan mellan akademi och praktiker. Det innebär att forskare inom både human- och naturvetenskap samt intressenter i landskap samproducerar den kunskap som behövs för att bruka, skydda och restaurera ekosystem. Vi använder en systematisk metod där vi betraktar landskap som individer för att "diagnostisera" både grön infrastruktur och samhällsstyrningsprocesser. Vi använder den också för att identifiera "behandlings" av landskap för att synliggöra och inkludera ekosystemtjänster i samhällsplanering (Figur 2). Med ett strategiskt val av olika slags landskap utgör dessa tillsammans ett slags laboratorier (Figur 3).

### Hur mår den gröna infrastrukturen?

Traditionellt syftar skogsbruk till att maximera ekonomiska intäkter från skogsresurser som virke, massaved och bioenergi. Sedan början av 1990-talet har önskemål om en bredare portfölj av varor, funktioner och värden uttryckts, vilket kräver en övergång från hållbar virkesproduktion till hållbart skogsbruk. Detta omfattar även bevarande av biologisk mångfald i form av arter, livsmiljöer och processer, liksom människors välfärd och välbefinnande, som t.ex. ett bra boende och ett arbete.

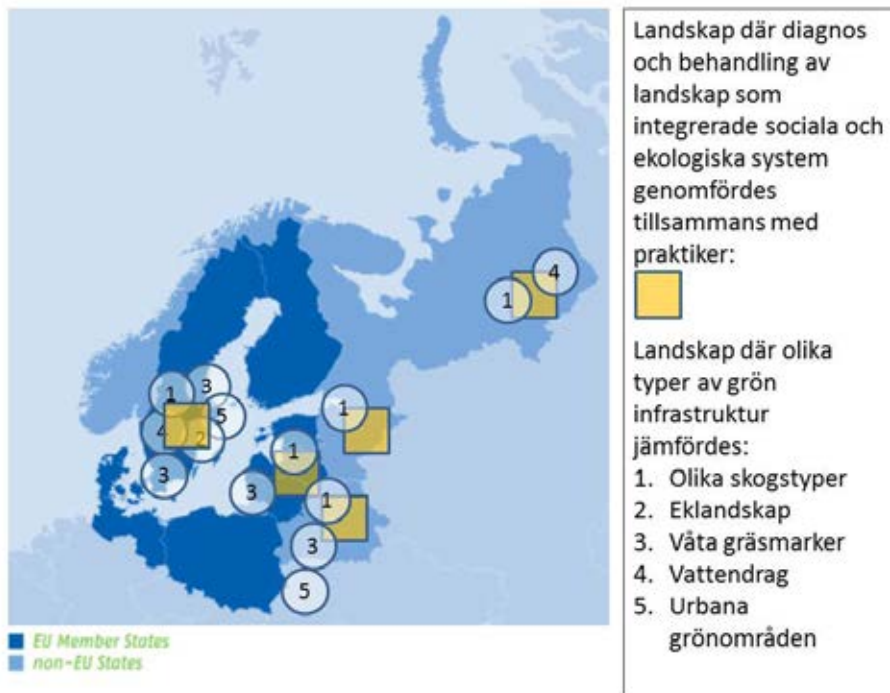
Vi utvecklade indikatorer för att bedöma regionala profiler för ekonomiska och ekologiska värden i skogslandskap med olika historia i Sverige, Lettland, Vitryssland och Ryssland. Vi fann ett omvänt förhållande mellan å ena sidan möjligheterna till ekonomiska fördelar för företag och samhällen baserat på intensiv produktion av virke och biomassa, och å andra sidan bevarande av biologisk mångfald (Figur 4). Det är viktigt att ta fram kunskaper om tröskelvärden för hur mycket av olika livsmiljöer som behövs för att behålla arter. Detsamma gäller ekologiska processer som herbivori och predation, liksom typer och intensiteter av markanvändning.



Figur 2. För att jämföra landskap med olika historia och styrningsformer krävs det ett systematiskt tillvägagångssätt för kunskapsproduktion och lärande för en funktionell grön infrastruktur. För varje fallstudielandskap behövs både diagnos och behandling. För det första behövs diagnoser av både det ekologiska och det sociala systemet för att förstå hinder och möjligheter för en funktionell grön infrastruktur (steg 1–6). För det andra tillhandahålls behandling i form av kunskapsproduktion och lärande genom analyser och visualiseringsverktyg som grund för integrerad fysisk planering av aktörer från olika samhällssektorer och på olika beslutsnivåer (steg 6–7).

### Flernivåstyrning och strategisk planering

Rumslig planering är ett viktigt verktyg för att säkerställa ekonomiska, ekologiska, sociala och kulturella värden. Kommuners översiktsplanering syftar till att lösa konflikter mellan olika intressen. En studie i Bergslagen visade på svårigheter att planera



Figur 3. Östersjöregionen i norra Europa innehåller en brant öst-västlig gradient i form av landskap med lång till kort historia av exploatering och med olika tillvägagångssätt för samhällsstyrning och planering. Karta från Interreg Baltic Sea Region (interreg-baltic.eu).

för olika värden och att engagera intressenter i planeringsprocesser.

En studie av miljömärkningssystemet FSC för skogsbruk avseende bevarande av biologisk mångfald i Litauen visar att det finns en tydlig obalans mellan kriterier och indikatorer relaterade till biologisk mångfald i FSC-standarden och evidensbaserad

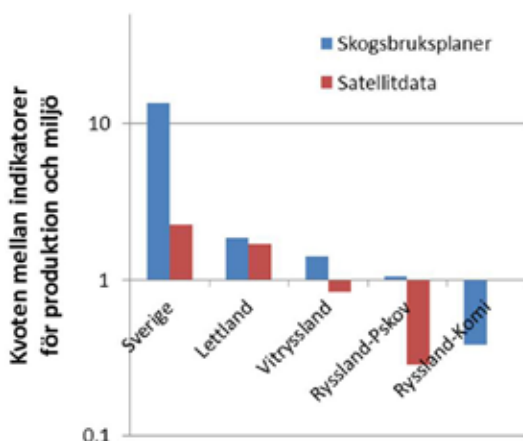
kunskap. En viktig lucka i den nuvarande standarden i Litauen är avsaknaden av krav på att upprätthålla funktionella nätverk av olika skogliga livsmiljöer. Formellt skyddade områden var viktigare för en fungerande grön infrastruktur än frivilliga avsättningar inom ramen för skogscertifiering.

## ”Idag ökar efterfrågan på vad landskap förväntas leverera.”

På grund av en lång historia av intensiv mark- och vattenanvändning är nätverken av olika habitat i Sverige inte tillräckligt funktionella för att bevara biologisk mångfald. Landskapsrestaurering är viktig för att upprätthålla en funktionell grön infrastruktur. Vi analyserade de orsakssammanhang som ligger till grund för styrningen och förvaltningen av landskapsrestaurering i Sverige. Viktiga lösningar var att säkerställa institutionell flexibilitet, snabb tillgång till tillräckliga ekonomiska medel och effektiva processer för kunskapsproduktion och lärande.

### Gemensamt lärande som behandling

Genomförande av riktlinjer om grön infrastruktur kräver evidensbaserat sektorsövergripande samarbete och regional anpassning. Det innebär att sociala innovationer för kunskapsproduktion och lärande måste uppmuntras i lokala landskap (Figur 5). Mångfalden av landskaphistorier (Figur 6) och former för samhällsstyrning i olika regioner i både Sverige och



Figur 4. Rumsliga data baserade på både satellitdata och skogsbruksplaner visade att de gröna infrastrukturerna för virkesproduktion/biomassa och bevarande av biologisk mångfald (bland annat med stannfåglar som indikatorer) var omvänt relaterade. Därför behövs landskapsrestaurering för bevarande av biologisk mångfald i väst, och intensifiering av skogsbruket som stöd för ekonomisk utveckling i öst. Ett försiktigt tillvägagångssätt bör dock tillämpas, eftersom intensifiering av skogsbruk hotar biologisk mångfald.



Figur 5. Kunskapsbaserat deltagande av intressenter i planering genom överläggningar och gemensamt lärande är en väg framåt för rumslig planering. Representanter från länsstyrelsen, ett skogsföretag och en ideell förening, som arbetar tillsammans med en arkeolog och en vattenmiljöforskare för att undanröja ett fiskvandringshinder, kan bygga kapacitet för evidensbaserad landskapsrestaurering. Foto: Johan Törnblom.



länderna i Östersjöregionen erbjuder stora möjligheter för att ta fram kunskaper om (1) hur skydd, skötsel och restaurering kan integreras i landskap, (2) hur mycket av olika ekosystem som är tillräckligt, och (3) betydelsen av olika landskaps historia, planeringstraditioner och ägande. Denna tvärvetenskapliga forskningsprocess kräver (1) att man undviker formell och informell disciplinär kontroll, (2) integrerar projektfinansiering för att fylla den tvärvetenskapliga forskningsagendan, (3) engagerar intressenter och (4) etablerar ett långsiktigt lagarbete med självreflektion och erfaret ledarskap ■

Figur 6. Norra Sverige och nordvästra Ryssland dominerar båda av boreala skogar. Med olika landskapshistorier levererar de olika portföljer av ekosystemtjänster och har olika system för planering och skogsbruk. Bilder av vattendrag i Bergslagen (Hedströmmen) och i den ryska republiken Komi (Lokchim) fotograferade av Mikael Angelstam och Per Angelstam.



#### Ämnesord

Landskapslaboratorium, samverkan, transdisciplinär, ekosystemtjänst, biodiversitet, bioekonomi, landsbygdsutveckling, samhällsplanering, flernivåstyrning, miljöhistoria.

#### Läs mer:

- **Angelstam, P., Andersson, K., Annerstedt, M., Axelsson, R., Elbakidze, M., Garrido, P., Grahn, P., Jönsson, K.I., Pedersen, S., Schlyter, P., Skärbäck, E., Smith, M. & Stjernquist, I. 2013.** Solving problems in social-ecological systems: definition, practice and barriers of transdisciplinary research. *AMBIO* 42(2): 254–265.
- **Angelstam, P. & Elbakidze, M. 2017.** Forest landscape stewardship for functional green infrastructures in Europe's West and East: diagnosing and treating social-ecological systems. In: Bieling, C. and Plieninger, T. (eds.) *The Science and Practice of Landscape Stewardship*. Cambridge University Press, pp 124–144.
- **Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Lopatin, E., Sandström, C., Törnblom, J., Dixelius, M., Gorchakov, V. & Kovriga, L. 2007.** Learning for sustainable forest management: Europe's East and West as a landscape laboratory. *SLU Forest Facts* 1. 4p.
- **Angelstam, P., Naumov, V. & Elbakidze, M. 2017.** Transitioning from Soviet wood mining to sustainable forest management by intensification: Are tree growth rates different in northwest Russia and Sweden? *Forestry* 90 (2): 292–303.
- **Dawson, L., Elbakidze, M., Angelstam, P. & Gordon, J. 2017.** Governance and management dynamics of landscape restoration at multiple scales: learning from successful environmental managers in Sweden. *Journal of Environmental Management* 197: 24–40.

- **Elbakidze, M., Angelstam, P., Yamelynets, T., Dawson, L., Gebrehiwot, M., Stryamets, N., Johansson, K.E., Garrido, P., Naumov, V. & Manton, M. 2017.** A bottom-up approach to map land covers as potential green infrastructure hubs for human well-being in rural settings: a case study from Sweden. *Landscape and Urban Planning* 168:72–83.
- **Elbakidze, M., Dawson, L., Andersson, K., Axelsson, R., Angelstam, P., Stjernquist, I., Teitelbaum, S., Schlyter, P. & Thellbro, C. 2015.** Is spatial planning a collaborative learning process? A case study from a rural-urban gradient in Sweden. *Land Use Policy* 48: 270–285.
- **Elbakidze, M., Ražauskaite, R., Manton, M., Angelstam, P., Mozgeris, G., Brumelis, G., Brazaitis, G. & Vogt, P. 2016.** The role of forest certification for biodiversity conservation: Lithuania as a case study. *European Journal of Forest Research* 135 (2):361–376.
- **Manton, M., Angelstam, P., Milberg, P. & Elbakidze, M. 2016.** Governance and management of green infrastructures for ecological sustainability: Wader bird conservation in Southern Sweden as a case study. *Sustainability* 8(4), 340.
- **Naumov, V., Angelstam, P. & Elbakidze, M. 2017.** Satisfying rival objectives in forestry in the Komi Republic: Effects of Russian zoning policy change on forestry intensification and riparian forest conservation. *Canadian Journal of Forest Research* 47: 1339–1349.
- **Törnblom, J., Angelstam, P., Degerman, E. & Tamario, C. 2017.** Prioritizing dam removal and stream restoration using critical habitat patch threshold for brown trout (*Salmo trutta* L.): a catchment case study from Sweden. *Écoscience* 24(3–4): 157–166.

#### Författare:



**Per Angelstam**  
Professor,  
Skogsmästarskolan,  
SLU,  
73921 Skinnkatteberg  
per.angelstam@slu.se  
070-2444971



**Marine Elbakidze**  
Docent,  
Skogsmästarskolan,  
SLU,  
73921 Skinnkatteberg  
marine.elbakidze@slu.se



**Michael Manton**  
FD,  
Aleksandras Stulginskis  
University, Institute of  
Forest Biology and  
Silviculture, LT-53362,  
Akademija, Kauno r.,  
Lithuania  
michael.manton@asu.lt



**Johan Törnblom**  
FD, forskare,  
Skogsmästarskolan,  
SLU,  
73921 Skinnkatteberg  
johan.tornblom@slu.se