

KJELL ANDERSSON • PER ANGELSTAM • ROBERT AXELSSON • ERIK DEGERMAN • MARINE ELBAKIDZE • JEAN-MICHEL ROBERGE • JOHAN TÖRNBLUM

Geografiska informationssystem – verktyg för att uppfylla nya krav på hållbart skogsbruk



FIGUR 1. Kartor av olika slag är ett viktigt underlag för fysisk planering i staden och på landsbygden. Foto Per Angelstam.

- Önskemålen från samhället om vad våra skogar ska leverera har blivit mer omfattande.
- Det handlar om mer virke till skogsindustrin, ökad efterfrågan på bioenergi, mark för vindkraftverk, och för gröna infrastrukturer i form av fungerande nätverk av områden på land och i vatten med höga naturvärden i och utanför reservat, grönområden i tätorter och restaurerade ekosystem för klimatanpassning.
- Ett sätt att minska risken för konflikter kring nyttjandet av skogslandskapets värden är att diversifiera nyttjandet inom större geografiska enheter.
- Mångfalden av skogsägare liksom större och nya anspråk innebär dock en stor utmaning för aktiv planering av landskap och regioner.
- Rumsliga data behövs därför som mått på tillstånd för olika aspekter av hållbart skogsbruk.
- För att underlätta samverkan i landskap och regioner kan indikatorer på hållbart skogsbruk analyseras och kommuniceras i form av kartor.

ett ut hålligt skogsbruk innebär att skogen och skogsmarken utnyttjas effektivt och ansvarsfullt för att ge en ut hållig god avkastning utan att skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga och biologisk mångfald påverkas negativt. Växt- och djurarter som naturligt hör hemma i skogen skall ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser i livskraftiga bestånd. Samtidigt skall skogens kulturmiljö och sociala värden värnas.

Riktlinjer på nationell och EU-nivå uttrycker ett behov av mer användande av trä, mer mark för intensiv odling av vedråvara, och att nya marker tas i bruk för produktion av bioenergi. Samtidigt ska gröna infrastrukturer i form av fungerande nätverk av områden på land och i vatten med höga naturvärden i och utanför reservat, grönområden i tätorter och restaurerade ekosystem för klimatanpassning säkerställas. Syftet är att säkra arternas långsiktiga överlevnad och spridningsmöjligheter och ekosystems möjligheter att leverera viktiga ekosystemtjänster även vid ett förändrat klimat. För landsbygdsutveckling och regional tillväxt står ibland ekonomiska värden i konflikt med de ekologiska, sociala och kulturella värdena.

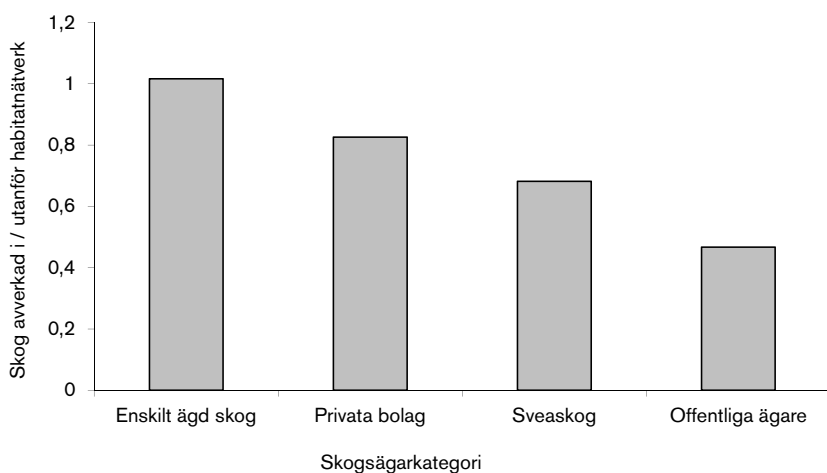
Att tillgodose alla politiska krav är en mycket stor utmaning. Ett landskapsperspektiv, det vill säga att både ekologiska och sociala system beaktas, samt att rumsrig planering sker över större geografiska områden än idag, kan bidra till att uppfylla nya krav på hållbart skogsbruk. En nyckelfaktor är kontinuerlig uppföljning och utvärdering av skogens olika värden i förhållande till överenskomna normer om vad hållbarhet och hållbar utveckling

innebär. För att kunna göra sådan planering och uppföljning byggd på samarbete mellan markägare och andra intressenter krävs att kunskaper om tillstånd och trender hos både ekologiska och sociala system kan sammanställas, analyseras och presenteras för alla parter.

Geografiska Informationssystem (GIS) är en viktig teknik för detta. Med GIS kan man göra analyser som visar var i landskapet olika värden finns, och därmed vilka olika aktörer som berörs. Man kan också analysera och kommunicera status och trender för olika dimensioner av begreppet ut hålligt skogsbruk. Det finns många metoder för landskapsplanering, men de används i mycket liten utsträckning i praktiken beroende på bristande kunskap hos planerare om ekologiska och sociala värden. Här ger vi exempel på hur GIS som ett verktyg för analyser, kommunikation och samverkan kan bidra till ett ut hålligt skogsbruk genom att förse planerare och beslutsfattare med transparenta och pedagogiska beslutsunderlag.

Gröna infrastrukturers status

Efter lång tid med ett skogsbruk som haft en inriktning på hög produktion började skogslandskapet fragmenteras och arter blev hotade. Efter protester mot detta infördes en ny skogspolitik 1993 som jämställde produktions- och miljömål. Uppföljningar av miljömålen visar på fortsatta svårigheter att bevara den biologiska mångfalden. Biologisk mångfald kräver gröna infrastrukturer i form av funktionella nätverk av habitat. Med funktionella nätverk avser vi områden som är tillräckligt stora, av tillräcklig kvalitet och ligger tillräckligt nära liknande områden i landskapet.



FIGUR 2. Den genomsnittliga kvoten av hyggen inom respektive utanför områden med funktionella livsmiljönätverk (gammal tallskog, granskog och lövskog, samt skogsbryn och strandskogar) hos fyra kategorier skogsägare för de fem studerade skogsmiljöerna.

FAKTARUTA 1

Vitryggig hackspett

För vitryggig hackspett gjordes en utvärdering av modeller i två olika skalor. Dels kombinerade vi data för var det fanns lövskog med andra rumsriga variabler som indikerade områden där skogen inte brukades så intensivt, eller andra typer av skogsområden med hög potential för förekomst av viktiga resurser för hackspetten. Det visade sig att lövskog, skog nära vatten eller åkermark, och skog runt myrmark var starka indikatorer för närvaro av vitryggig hackspett. Vi jämförde även rumsriga modeller som bygger på kunskaper om artens ekologi för hela Polen med oberoende inventeringar av vitryggig hackspett. Denna studie visade att modellerna kunde förutse förekomst av vitryggig hackspett.

Med (1) kunskaper om arters krav, (2) databaser med marktäckedata, skogstyper och den nationella övervakningen av slutavverkningar samt (3) GIS-verktyg kan man bedöma gröna infrastrukturers funktionalitet för artbevarande i landskap och regioner. Vi modellerade funktionaliteten med ekologiska kunskaper om paraplyarter, som har höga krav på skogsmiljöers grad av naturlighet och livsmiljöns storlek, för fem olika skogsmiljöer med marktäckedata för år 2000 som underlag. Sedan jämförde vi avverkningstakten under 8 års tid inom respektive utanför dessa habitatnätverk för olika markägarkategorier. Markägarna delades in i 4 grupper med hänsyn till olika ambitionsnivåer i

FAKTARUTA 2

Flodpärlmussla

Flodpärlmusslan är en annan art som klassats som utrotningshotad i Sverige. Dess förekomst och reproduktion indikerar fungerande ekosystem. Går det att förutspå förekomst av flodpärlmussla med hjälp av GIS-verktyg och marktäckedata i kantonen nära vatten, istället för att genomföra resurskrävande inventeringar av flodpärlmusselbestånd eller mätningar av vattenkemi? Vattenkemiska mätningar visade att mängden fosfor var negativt relaterad till förekomst av reproducerande musselbestånd, och positivt relaterade andelen åker- och betesmark samt äldre lövskog i kantonen. GIS och marktäckedata skulle därför kunna användas som ett hjälpmedel för att skilja på vattendrag med bättre eller sämre förutsättningar för reproducerande flodpärlmusslor.

sina riktlinjer för sin naturvård. Gruppen med hög ambition, de offentliga skogsägarna, gjorde minst avverkningar inom funktionella habitat, alltså var kvoten avverkningar inom/utanför habitat låg. De enskilda privata markägarna avverkade lika mycket inom som utom funktionella habitat, det vill säga kvoten inom/utanför habitat låg runt 1 (Figur 2).

GIS-data för identifikation av arters livsmiljöer

För att man ska kunna lita på rumsliga modeller är det viktigt att de utvärderas med oberoende data. Naturvårdsplanering i skogslandskapet kräver kunskap om hur väl olika skogliga variabler kan förutsäga livsmiljöer lämpliga för specialiserade arter. Att samla data i fält är ofta kostsamt och tidskrävande. Därför testades om biofysiska variabler (t.ex. stark lutning, kantzoner och höjd över havet) som indikerar låg intensitet av skogsskötsel eller gynnsamma miljöegenskaper och GIS-verktyg kan bidra till att förutsäga var det finns livsmiljöer för arter som har höga krav på sammansättning och arealstorlek på sin livsmiljö. Vi testade även om de rumsliga modellerna kunde förutsäga var dessa arter finns – se Faktaruta 1 och 2.

Bedömning av skyddade områdens funktionalitet

För att bevara den biologiska mångfalden görs både formella och frivilliga avsättningar av skogsmark till reservat. Ett annat verktyg för att förstärka de frivilliga avsättningarna är att skogsägaren blir certifierad, till exempel genom FSC (Forest Stewardship Council). För att bedöma dessa båda typer av avsättnings funktionalitet för artbevarande med olika

ambitionsnivåer gjordes analys av strukturen och funktionalitet för de avsatta områdena i två stora skogsförvaltningar, dels för Sveaskogs förvaltning i Bergslagen i Sverige med lång skogsbrukshistoria, dels för statliga Priluzje i Komi, Ryssland, med en betydligt kortare skogsbrukshistoria.

I Bergslagen var majoriteten av avsatta kärnområden runt 1 ha stora, även om det fanns enstaka områden upp till 1 000 ha i storlek. I Priluzje fanns det däremot kärnområden från 1 ha upp till 100 000 ha. Funktionella habitatnätverk för populationer av arter med arealkrav på 10 ha fanns, beroende på träslag, i mellan 20 % och 40 % av avsatt skog i Bergslagen, medan funktionella habitatnätverk för arter med arealkrav på upp till 100 ha endast fanns i avsatt barrblandskog. I Priluzje fanns däremot fungerande habitatnätverk för arter med arealkrav på 100 ha i både löv-, gran- och barrblandskog. För arter med arealkrav över 100 ha fanns inget i Bergslagen men det fanns i ca 60 % av lövskogen i Priluzje. Arealkrav över 1 000 ha tillgodosågs enbart för granskog i Priluzje.

Detta visar att det i Bergslagen görs avsättningar av små områden, vilket motsvarar den lägre ambitionsnivån att bevara arter i sådana, medan det i Priluzje avsätts större arealer med den högre ambitionsnivån att bevara hela populationer i funktionella habitatnätverk. Förklaringen är att en lång skogsbrukshistoria i Bergslagen har fragmenterat skogarna så att det inte längre finns tillräckligt stora arealer att avsätta.

Upplevelsevärden för rekreation och turism

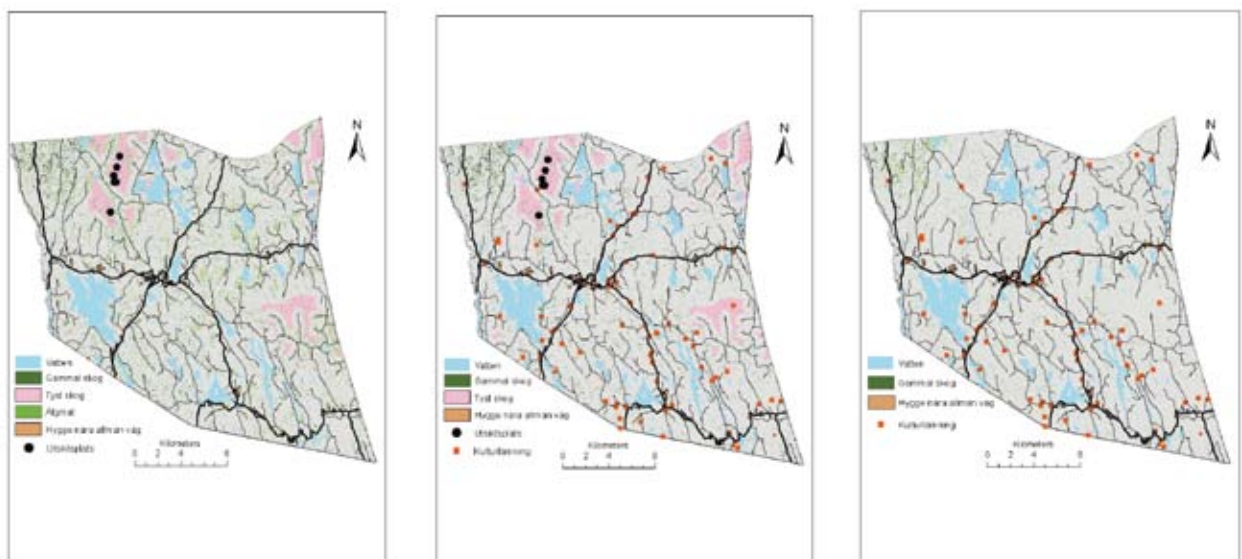
För att bevara och utveckla sociala och kulturella värden i skogslandskapet krävs

kunskap om vad människor värdesätter och vill uppleva när de vistas i naturen. För att det skall vara möjligt att inkludera immateriella landskapsvärden i till exempel den kommunala planeringsprocessen krävs kunskap om var dessa värden finns. Därför intervjuades turister vid en stor turistanläggning i Bergslagen, fast bosatta i studieområdet och kommunens planerare. Det visade sig att totalt sju olika värden uppskattades. I princip ville de flesta intervjuade se sjöar och gammal skog. Sedan fördelade sig åsikterna olika mellan de tre kategorierna. Medan turisterna värderade utsikter, tysta områden, avsaknad av stora hyggen längs vägarna in mot turistanläggningen och chansen att se älg, så värderade fast bosatta och planerare kulturella lämningar mest.

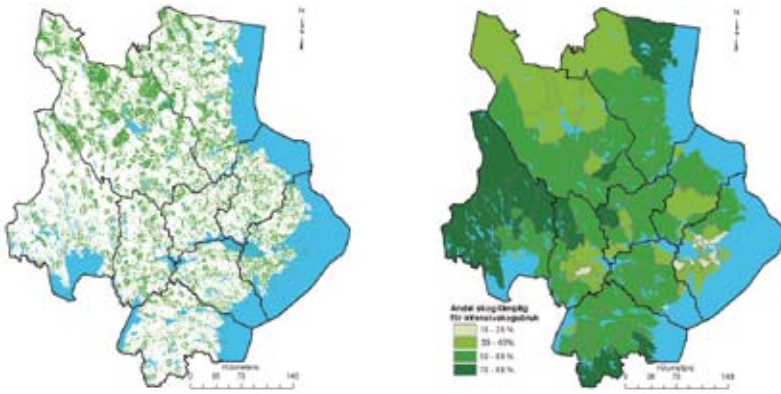
Dessa landskapsvärden kan tolkas, modelleras och visas i form av kartor. Tysta områden modellerades genom att identifiera områden belägna mer än 4 km från trafikerade vägar. För att hitta utsiktsplatser har de högsta punkterna i området identifierats. Chans att se älg togs fram genom att identifiera områden med god tillgång till älgfoder, dvs. löv- och tallskog yngre än 10 år. En karta gjordes för varje kategori som intervjuats, och visade att turister, fast bosatta och planerare uppskattar olika delar av landskapet (Figurer 3 a–c).

Identifiera områden för intensivskogbruk

Om man kan lokalisera var gröna infrastrukturer finns bör övriga områden ha förutsättningar för intensivt skogsbruk med lägre risk för konflikter. För identifikation av naturvärden valdes funktionella habitatnätverk för tre olika skogsmiljöer



FIGUR 3. Värdesättning från turister (a), lokala innevånare (b) och kommunala planerare (c) av olika delar av landskapet inom studieområdet Säsens socken.



FIGUR 4. Områden som innehåller gröna infrastrukturer (a), och andelen av all skogsmark utan grön infrastruktur (b), för 119 kommuner i Syd och Mellansverige. Mörkgröna kommuner har liten andel gröna infrastrukturer, och är alltså lämpliga för intensivskogsbruk.

(gammal gran-, tall- och lövskog). För sociala värden valdes också tre teman (tätortsnära skog, kulturlandskap i brynet mellan skogsmark och jordbruksmark, och tysta områden). Alla sex kartsnitten utgjorde tillsammans en uppskattning av mängden gröna infrastrukturer (Figur 4 a).

Sveriges kommuner har ett ansvar för att planera för hållbar markanvändning. Därför har kommunala planerare stor nytta av att veta var fungerande gröna infrastrukturer finns. Andelen mark utan gröna infrastrukturer eller sociala/kulturella värden varierade mycket mellan de 119 kommunerna i studieområdet. Det innebär att planeringssituationen, och mängden skogsmark som är lämplig för intensivskogsbruk är väldigt olika i olika kommuner (Figur 4 b).

GIS och kartor som stöd för samverkan

Många olika data och flera GIS-verktyg behövs för att producera planeringsunderlag i kartform. Detta kräver kunskap om alla dimensioner av hållbar utveckling som man skall ta hänsyn till i rumslig planering, hur man utnyttjar olika GIS-verktyg och samverkan mellan aktörer.

Ämnesord

GIS, grön infrastruktur, hållbar utveckling, intensivskogsbruk, landskap, samverkan

Läs mer

Andersson, K. 2011. Geographic Information Systems as a tool to support monitoring and assessment of landscape and regional sustainability. Acta Universitatis agriculturae Sueciae 92. ISBN: 978-91-576-7636-8.

Angelstam, P., Axelsson, R., Elbakidze, M., Laestadius, L., Lazdinis, M., Nordberg, M., Patru-Stupariu, I., & Smith, M. 2011. Knowledge production and learning for sustainable forest management: European regions as a time machine. Forestry, doi:10.1093/forestry/cpr048.

Edman, T., Angelstam, P., Mikusinski, G., Roberge, J.-M., & Sikora, A. 2011. Spatial planning for biodiversity conservation: Assessment of forest landscapes' conservation value using umbrella species requirements in Poland. Landscape and Urban Planning 102: 16–23.

Elbakidze, M., Angelstam, P., Andersson, K., Nordberg, M., & Pautov, Y. 2011. How does forest certification contribute to boreal biodiversity conservation? Standards and outcomes in Sweden and NW Russia. Forest Ecology and Management 262(11): 1983–1995.

Stighäll, K., Roberge, J.-M., Andersson, K., & Angelstam, P. 2011. Usefulness of biophysical proxy data for modelling habitat of a threatened forest species: the white-backed woodpecker. Scandinavian Journal of Forest Research, 26(6): 576–585.

Författare



SkogD Kjell Andersson är GIS-specialist.
Tel: 0222-349 71
Kjell.Andersson@slu.se



FD Per Angelstam är professor i skogs- och naturresursförvaltning.
Tel: 070-244 49 71
Per.Angelstam@slu.se



FD Robert Axelsson är postdoc.
Tel: 0222-349 64
Robert.Axelsson@slu.se



FD Marine Elbakidze är docent i naturgeografi.
Tel: 0222-349 64
Marine.Elbakidze@slu.se



FD Johan Tornblom är biolog och forskarasistent.
Tel: 0222-349 71
Johan.Tornblom@slu.se

Samtliga är verksamma vid Skogsmästarskolan, SLU, Box 43, 739 21 Skinnskatteberg.



FK Erik Degerman är fiskeribiolog vid Sötvattenlaboratoriet, institutionen för akvatiska resurser, SLU, 702 15 Örebro
Tel: 076-126 81 13
Erik.Degerman@slu.se



Jean-Michel Roberge är forskare vid institutionen för vilt, fisk och miljö, SLU, 90183 Umeå
Tel: 090-7868359, 070-5878359
Jean-Michel.Roberge@slu.se

FAKTA SKOG • Rön från Sveriges lantbruksuniversitet

Redaktör: Göran Sjöberg, 090-786 82 96, Goran.Sjoberg@slu.se, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå **Ansvarig utgivare:** Tomas Lundmark, 090-786 82 38, Tomas.Lundmark@slu.se

Webb: www.slu.se/forskning/faktaskog

Prenumeration: 15 nummer per år för 340 kronor + moms.

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala, 018-67 11 00 • Publikationstjanst@slu.se

Danagård LiTHO, Linköping 2012

ISSN: 1400-7789 © SLU

