

PER ANGELSTAM GRZEGORZ MIKUSINSKI

Paraplyarter och landskapsanalys med GIS-stöd underlättar planering för artbevarande i skogen



Bild: Jan Nilsson

- Ett skogslandskap innehåller många olika skogstyper som alla hyser en speciell fauna och flora. Sveriges skogspolitikens vision är livskraftiga stammar av de naturligt förekommande arterna. Detta kräver att det finns tillräckligt med lämpliga skogstyper.
- På både individ- och populationsnivå finns kritiska tröskelvärden för vad många specialiserade arter kräver för att finnas i ett landskap. De kritiska mängderna av livsmiljöer i olika skalor varierar mycket, både beroende på artens ekologi och livsmiljöns dynamik.
- Stort antal arter och bristande detaljkunskaper kräver att planering för att bevara arter förenklas. Lämpliga indikatorarter med väl kända krav på sin livsmiljö bör användas.
- Vi har bedömt hur väl skogsbestånd med höga naturvärden fungerar på landskapsnivå i Dalarnas och Gävleborgs län. Resultaten antyder att de arealer av olika skogstyper som verkligen fungerar för de mer krävande arterna, är betydligt mindre än de arealer som finns totalt i landskapet.

I detta nummer av Fakta skog berättar vi om hur skogskartor och arters krav i olika skalor kan kombineras med rumslig datamodellering med Geografiska informationssystem (GIS). Resultatet – en bedömning i kartform av hur bra ett landskap är för en viss art – ger bra beslutsstöd för bevarande och återskapande av representativa och tillräckligt täta nätverk av olika skogsmiljöer – ”funktionella gröna infrastrukturer”.

Naturen är vanligtvis föränderlig och det är normalt med relativt stora svängningar i olika arters individtäthet. Därför kan skogar både brukas och minska i areal utan att arter försvinner. Men inte hur mycket som helst. Ett stigande antal studier visar att det finns en gräns för hur stor minskning av olika livsmiljöer som specialiserade arter tål, utan att dö ut. Det här kan beskrivas som *kritiska tröskelvärden*. Detta innebär att trots att en arts livsmiljö finns kvar i landskapet i viss utsträckning, kan arten vara dömd att försvinna. Ur en viss arts synvinkel kan man alltså se landskapet som en mer eller mindre tät skärgård av livsmiljöer. Om öarna är för små eller skärgården för gles, passeras sådana tröskelvärden. Det leder sedan till att utbredningsområdet krymper, eller blir ihåligt.

Sådana här tröskelvärden kan kombineras med mått på mängden livsmiljöer i form av en bristanalys. Detta för att få en överblick över vilka livsmiljöer (t.ex. olika skogstyper) som är mest problematiska när det gäller att lyckas bevara artens mångfald. Man kan även göra datamodeller som beskriver hur förutsättningarna för olika arter ser ut i ett visst landskap.

Kritiska tröskelvärden

Hur arter påverkas av mängden livsmiljö, det vill säga *biotop*, har demon-

strerats i många teoretiska studier. Två slags tröskelvärden finns – dels ett *fragmenteringströskelvärde* under vilket så kallade biotopöars rumsliga fördelning kan påverka arternas förekomst. Dels *utdöendetröskelvärdet*, dvs. den mängd biotop som behövs för att populationen inte ska dö ut.

Fragmenteringströskelvärden tycks ligga runt 20 procent, vilket innebär att det måste finnas 20 procent biotop kvar. Det finns däremot inget enhetligt tröskelvärde för utdöende av olika arter. Beroende på artens ekologi, kan utdöendetröskelvärdet variera mellan 1 och 99 procent.

Det omgivande landskapets sammansättning har också betydelse. Simuleringar har visat att upp till 58 procent mindre mängd biotop behövs för att populationer ska bestå om biotopöarnas omgivning har relativt bra kvalitet, jämfört med om omgivningen har en mycket låg kvalitet. Däremot innebär ett extremt fragmenterat landskap bara en minskning av medeltröskelvärdet för utdöende med 6 procent, jämfört med ett extremt ofragmenterat landskap.

Slutsatsen är alltså att biotopförluster är mycket mer betydelsefulla än den rumsliga fördelningen.

Stratifiering av landskapet

För att de naturligt förekommande arterna ska finnas i landskapet behövs skogar med flera olika typer av dynamik. Skogstyperna måste vara i olika stadier av utveckling efter störningar som t.ex. avverkning, brand och stormfällning. Med en kombination av skogskartor, flyg- och satellitbilder kan många av dessa skogsmiljöer karteras för ett helt landskap. För andra måste man kombinera olika typer av rumsliga fältdata. En lämplig

grov innehållsförteckning för svenska skogliga livsmiljöer är:

1. Olika utvecklingsstadier efter avverkning, eller brand:
 - Nystört
 - Ungskog
 - Gallringsskog
 - Slutavverkningsskog
 - Åldrande skog
 - Gammelskog
2. Intern luckdynamik av barr och löv
3. Flerskiktad tallskog
4. Gräsmarker med träd i kulturlandskapet

En svit av paraplyarter behövs

Paraplyarter är arealkrävande indikatorarter vars förekomst innebär att också andra arter finns i en viss skogsmiljö. Eftersom ett landskap innehåller många biotoper behövs alltså kunskaper om tröskelvärden för en hel svit av arter. Detta för att täcka alla olika skogstypers egenskaper.

Lavar, vedsvampar och mossor är i Sverige viktiga indikatorarter för skogar med höga naturvärden i beståndsskala. En lämplig kombination av olika stannfågelarter täcker in många av de krav som arter har på olika skogsmiljöer i landskapsskala (se tabell 2).

För att kunna göra relevanta studier av kritiska tröskelvärden är det viktigt att många individuella landskap kvantifieras när det gäller sammansättning och struktur. Dessa mått kan sedan relateras till olika organismer i relevanta livsmiljöer.

Tröskelvärden formuleras på individskala (förekomst) och populationsskala (utdöende). Den absoluta storleken på ett tillräckligt stort landskap kommer därmed att variera mellan organismer.

Nya studier av hackspettar visar att tröskelvärden finns i både bestånds- och landskapsskala, och att vissa arter fungerar som paraplyarter i landskapsskala.

tabell 1. | *Behov av kunskap för att kunna göra datamodeller för arters förekomst i landskapet.*

Typ av kunskap	Exempel på egenskaper
Biotopens kvalitet	Död ved i olika nedbrytningsstadier, stora träd, jätteträd, hålträd, trädartsammansättning, mängd död ved av olika slag, vertikal beståndsstruktur
Areal	Olika minsta areal för individer med olika kön och social tillhörighet
Mängd och fördelning i landskapet	Tillräckligt god konnektivitet, det vill säga att individer kan röra sig fritt mellan biotopöarna på kort och lång sikt
Biotopens dynamik	Kontinuerlig tillgång på biotoper i landskapet under lång tid

tabell 2. | Olika arters krav på skogsmiljöer i landskapskalkala.

Utvecklingsstadium efter avverkning eller brand	Arter med landskapsekologiska krav			
	Stjartmes	Vitryggig hackspett	Tjäder	Tretåig hackspett
Yngre lövskog	x			
Gammal lövskog		x		
Slutavverkningsskog			x	
Gammelskog				x

Tretåig hackspett

Den tretåiga hackspetten ställer krav i både träd-, bestånds- och landskapskalkala. Arten lever av insekter som finns under barken på döda och döende träd. För ett effektivt födosök behövs en tillräckligt hög täthet av insekter i det enskilda trädet, men också en tillräckligt hög täthet av sådana träd inom ett område som hackspetten lever i. Mängden död stående barrved bör uppgå till minst 18 kubikmeter/hektar inom en kvadratkilometer (dvs. 100 hektar). För en lokal population krävs ett större antal sådana områden. Dessutom måste man ta hänsyn till hur länge ett skogsområde "varar" i form av hur länge de döda träden är lämpliga som livsrum för hackspettens föda. Detta skulle kunna betraktas som ett landskap i ett visst tidsfönster. Dessutom, för att ha en långsiktigt livskraftig population, krävs ett antal landskap med dessa egenskaper inom en region som omfattar storleksordningen 100 000 hektar, dvs. som en del av ett län.

Vitryggig hackspett

Vitryggig hackspett finns i naturliga skogar med gott om äldre och döda björkar och aspar. För att studera hur mycket död lövved som är nog för förekomst av denna art, gjorde vi en studie i Polska landskap med olika tillgång på naturligt dynamiska och lövriska skogar. Resultaten av studier under en säsong (2001) visade att den acceptabla mängden för säker förekomst var 20 kubikmeter död lövved i medeltal inom 100 hektar lövrik skog. På samma sätt som för den tretåiga hackspetten behöver man dessutom ta hänsyn till att livsmiljöer med död lövved måste förnyas kontinuerligt.

Hackspettar som indikatorarter

För både den tretåiga och den vitryggiga hackspetten har man visat att om dessa arter finns, finns även andra fågel- och insektsarter med ungefär samma slags livsmiljökrav. Detta innebär att man kan börja utveckla indikatorartspyramider för djur på samma sätt som man gjort för svampar och lavar.

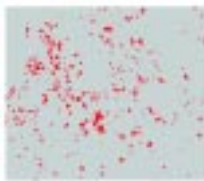
Vi menar att fåglar och insekter därför måste börja användas som kom-



Steg 1
Skapa kartdatabas med olika skogsmiljöer



Steg 2
Val av skogsmiljö aktuell för paraplyart



Steg 3
Identifiering av bestånd som är tillräckligt stora för att säkerställa ett revir eller hemområde



Steg 4
Identifiering av områden där rätt biotop med tillräcklig storlek finns tillräckligt nära varandra



Steg 5
Jämför lämpliga trakter (ju rödare desto bättre) med bestånd som behöver skyddas eller skötas.

figur 1. | Fem steg som leder fram till en kartbild som beskriver hur bra ett visst landskap passar för en art.

plement till de arter utan landskaps- ekologiska krav som nu används som indikatorer vid inventering och bedömning av nyckelbiotoper och naturvärden.

Modellering med GIS

En kartdatabas för olika skogsmiljöer och kunskaper om kritiska tröskelvärderna för hur mycket av olika egenskaper som arterna kräver på individ- och populationsnivå, kan integreras i ett Geografiskt informationssystem (GIS). Figur 1 visar de olika stegen som leder fram till en kartbild som beskriver hur bra ett visst landskap passar för en art.

Med denna metod kan man slutligen (steg 5) lägga datamodellens karta bredvid de olika markägarnas skogsbruksplaner för att lättare kunna göra prioritering av produktions- och miljöintressen. Vilka skogsbestånd är viktigast för att bevara ett fungerande nätverk av skogsmiljöer av en viss typ? Var skulle man behöva återskapa skogar av denna typ för att förbättra möjligheterna för att bevara livskraftiga populationer?

Man kan även simulera framtidens landskapsutveckling för arter med olika krav. För ett landskap med fyra olika skogsmiljöer som det råder brist på, skulle alltså fyra olika arters och artgruppers utbredning behöva modelleras.

Bristanalys överskattar den funktionella arealen

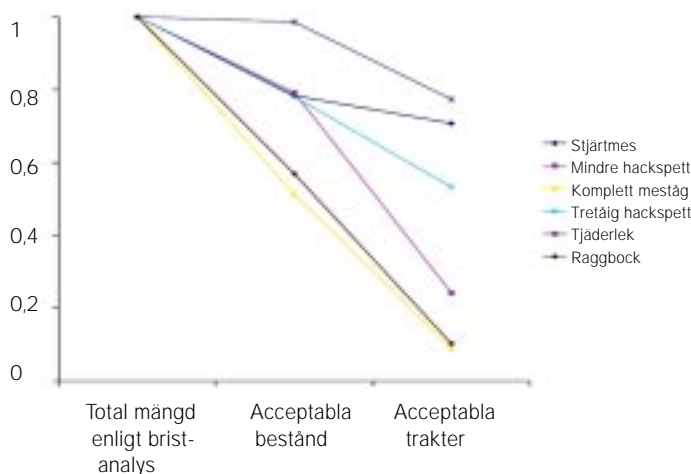
Den svenska skogspolitiken innebär att biologisk mångfald ska bevaras. Det gäller både hållbara produktiva ekosystem och bevarande av livskraftiga stammar av alla naturligt förekommande arter. Givet en lång historia av intensivt nyttjande av skogarna för produktion av virke, och konkurrens mellan arealer för produktion och naturvård, är det angeläget att utveckla kostnadseffektiva tekniker för strategisk och taktisk planering. Detta gäller såväl skydd av natur, som skogsskötsel och återskapande av funktionella ekosystem.

Som en praktisk tillämpning av utvecklingsarbetet inom det av Mistra finansierade forskningsprogrammet "Fjärranalys för miljön", slutfördes

nyligen en regional bristanalys för länen Dalarna och Gävleborg. Baserat på resultaten av denna analys presenterades sedan en rumslig analys. I denna fanns datamodeller av trakter av speciellt intresse för bevarande av olika skogstyper, samt i vilken mån dessa skogstyper finns och är skyddade.

Modelleringen kan ses som en analys av skogsarealernas funktionalitet i två steg. Först identifieras tillräckligt stora bestånd. Därefter identifieras acceptabla bestånd som ligger tillräckligt nära varandra.

Sammantaget visar modelleringarna med GIS att den regionala bristanalysen överskattar den areal som kan bedömas som funktionell (se figur 2). Detta betonar behovet av systematiska grundliga analyser och med landskapskalan som bas, för att nå skogspolitikens miljömål genom att kombinera skydd, skötsel och bevarande. Och olika skogstyper måste alltså behandlas som separata "gröna infrastrukturer".



figur 2. | Figuren sammanfattar skillnaden mellan den totala arealen av skogstyper som föredras av olika arter och artgrupper å ena sidan, och de arealer som bedöms vara belägna i tillräckligt stora bestånd i funktionella trakter. Analyserna omfattar hela Dalarnas och Gävleborgs län.

Ämnesord

Landskapsplanering, GIS – geografiskt informationssystem, skogskartor, kritiska tröskelvärden, biotoper, paraplyarter, hackspett, bristanalys

Läs mer

Angelstam, P. 2002. Reconciling the linkages of land management with natural disturbance regimes to maintain forest biodiversity in Europe. *Sidorna 193-226 i Bissonette, J. A., Storch, I. (red.). Landscape ecology and resource management: linking theory with practice. Island Press, Covelo CA and Washington, D. C.*

Angelstam, P., Breuss, M., Mikusinski, G., Stenström, M., Stighäll, K., Thorell, D. 2002. Effects of forest structure on the presence of woodpeckers with different specialisation in a landscape history gradient in NE Poland. *Sidorna 25-38 i Chamberlain, D., Wilson, A. (red.). Proceedings of the 2002 annual IALE(UK) held at the University of East Anglia.*

Angelstam, P., Mikusinski, G. 2001. Hur mycket skyddad skog kräver mångfalden? En svensk bristanalys. *WWF, Stockholm. 20 sidor.*

Angelstam, P., Mikusinski, G., Eriksson, J.A., Jaxgård, P., Kellner, O., Koffman, A.,

Ranneby, B., Roberge, J.M., Rosengren, M., Rystedt, S., Seibert, J. 2003. Gap analysis and planning of habitat networks for the maintenance of boreal forest biodiversity. *Department of Natural Sciences, Örebro university.*

Angelstam, P., Roberge, J.M., Löhmus, A., Bergmanis, M., Brazaitis, G., Breuss, M., Edenius, L., Kosinski, Z., Kurlavicius, P., Larmanis, V., Lukins, M., Mikusinski, G., Racinski, E., Strazds, M., Tryjanowski, P. *Under tryckning* Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation – a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletins 51.*

Bütler, R., Angelstam, P., Schlaepfer, R. *Under tryckning* Quantitative snag targets for the three-toed woodpecker, *Picoides tridactylus*. *Ecological Bulletins 51.*

Mikusinski, G., Gromadzki, M., Chylarecki, P. 2001: Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conservation Biology 15(1):208-217.*

Roberge, J.-M., Angelstam, P. *Under tryckning* Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology.*

Författare



Per Angelstam är forskare vid institutionen för naturvårdsbiologi, SLU Grimsö forskningsstation, 730 91 Ridderhyttan
Tel. 0581-69 73 07
E-post: Per. Angelstam@nvb.slu.se



Grzegorz Mikusinski är forskare vid institutionen för naturvetenskap, Örebro universitet
Tel: 019- 30 39 43
E-post: Grzegorz.Mikusinski@nat.oru.se



Ansvarig utgivare:

Redaktör:

Webbadress:

Prenumeration och lösnummer:

Prenumerationspris:

Tryck:

Göran Hallsby, SLU, institutionen för skogsskötsel, 901 83 Umeå

Kristina Sundbaum, SLU Omvärld Informationsenheten,

Box 7077, 750 07 Uppsala

Telefon: 018-67 21 34 • Telefax: 018-67 35 20

E-post: Kristina.Sundbaum@omv.slu.se

www.slu.se/forskning/fakta

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala

Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00

E-post: Publikationstjanst@slu.se

320 kr + moms

TK Tryck, Uppsala 2003

ISSN 1400-7789 © SLU