

STÖRRE ARTRIKEDOM I NORDLIGA EKSOGAR

- överraskande resultat i ny studie

Anders Forsman, Johanna Sunde, Romana Salis, Markus Franzén

Vi undersökte artrikedomen hos växter och leddjur i skyddade och icke-skyddade ekskogar längs en nord-sydlig gradient i södra Sverige. Vi fann att artrikedomen ökar norrut och att skyddade områden inte nödvändigtvis hyser fler arter. Det visar att det är svårt men nödvändigt att utveckla framtida klimatsmarta naturvårdsstrategier för att skydda ekskogarnas biologiska mångfald.

Klimatförändringarnas effekter, i kombination med förändrad markanvändning och exploatering, utgör betydande hot mot den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna i skogar världen över. Både klimatet och gränserna för arters utbredningsområden tenderar att förändras snabbare på högre breddgrader. Detta kan äventyra den framtida effektiviteten av skyddade områden.

För att långsiktigt bevara naturvärden och leverera nytta för samhället, exempelvis i form av rekreation och träprodukter, krävs robusta strategier som kan hantera osäkerheter kopplade till klimatets förändring och arternas omfördelning. Olika typer av områdesskydd (exempelvis naturreservat, nationalparker, Natura 2000-områden) är ett av de främsta redskapen för att bevara biologisk mångfald. Frågan är dock i vilken utsträckning sådana skyd-

dade områden förmår bevara och främja önskad mångfald och ekosystemtjänster i ett framtida klimat, särskilt om arternas utbredningar fortsätter att förskjutas.

Ett välkänt mönster är att biologisk mångfald tenderar att minska med stigande latitud, såtillvida att artrikedomen blir lägre ju längre från ekvatorn man kommer. Denna trend speglar bland annat historiska klimatförhållanden och långvarig evolutionär diversifiering i tropiska och tempererade regioner. Till följd av det snabbt föränderliga klimatet kan sådana klassiska mönster dock tänkas omformas.



Rum för mångfald. Foto: Yvonne Aldentun.

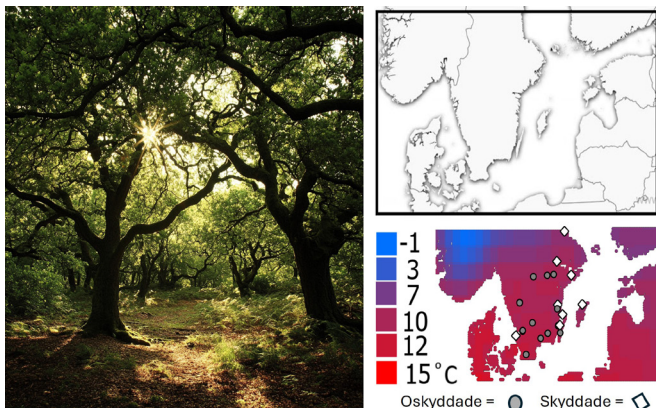
I vår studie använder vi latitud som en proxy för klimatförändring över tid. Mer specifikt tänker vi oss att betingelserna i den norra delen av ett område i framtiden kan komma att motsvara dagens klimatförhållanden i den södra delen. Genom att jämföra skyddade och icke-skyddade ekskogsområden längs en latitudinell gradient i södra Sverige försöker vi utvärdera hur nutida skyddsstrategier kan klara av framtida utmaningar.

Ek (*Quercus* spp.) är särskilt intressant då den utgör en viktig värd för en rad arter, samtidigt som ekar förväntas vinna mark längre norrut i takt med att klimatet blir varmare. Ekskogar är värdefulla för ett stort antal vedlevande insekter, lavar, svampar och andra specialiserade arter. Ekskogar har även högt rekreativvärde. Ekarnas tillväxt innebär också en omfattande kolinlagring, vilket är viktigt för att begränsa fortsatta klimatförändringar. Att förstå hur latitud, skyddsstatus och klimat samspelar i sådana skogar är därför centralt för att utveckla en framtida naturvårdsstrategi som vilar på välinformerad grund.

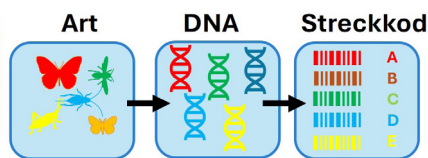
Klimat, biologisk mångfald och trädens tillväxt undersöktes i 22 ekskogar

Vi genomförde vår studie i 22 ekskogsområden i södra Sverige (latitud 55,6°N–60,8°N), varav 8 var formellt skyddade (t.ex. naturreservat) och 14 oskyddade områden med varierande grad av produktionsinriktning. Vi analyserade historiska, nutida och framtida klimatdata för regionen, inklusive daglig maximal temperatur, för att se hur temperaturförhållandena i de olika skogsområdena har förändrats de senaste 60 åren, hur de ser ut i dag, och hur de förväntas utvecklas under de kommande 60 åren.

För att kvantifiera biologisk mångfald undersökte vi växtsamhällen genom att inventera små provtytor. För att fånga och kvantifiera insektsfaunan användes Malaisefällor. Fångsterna analyserades med så kallad DNA-streckkodning för att kvantifiera och jämföra hur artrikedom och artsammanställning hos insektssamhällena varierade mellan olika områden. Det är en effektiv och säker molekylär metod där DNA från det insamlade materialet extra-



Studien baserades på data som samlades in från ekskogar i 8 skyddade och 14 icke skyddade områden med olika klimatbetingelser i Sverige.



Artrikedomen och sammansättning av växter i olika områden bestämdes genom att inventera provtytor.

För att fånga insekter i de olika områdena användes Malaisefällor. Artrikedomen och sammansättningen av de infångade djuren bestämdes sedan med hjälp av DNA-streckkodning.

heras, sekvenseras och sedan jämförs mot databaser. Som ett ytterligare mått på ekosystemtjänster bestämde vi även ekarnas tillväxt med hjälp av årsringanalys baserat på trädringsdata.

Statistiska analyser genomfördes för att testa effekten av latitud och skyddsstatus på artrikedomen av växter och leddjur, samt ekarnas tillväxt. Vi undersökte också om skyddade områden hyste avvikande art-sammansättningar och huruvida latitud och områdesskydd påverkar insekternas biomassa och abundans.

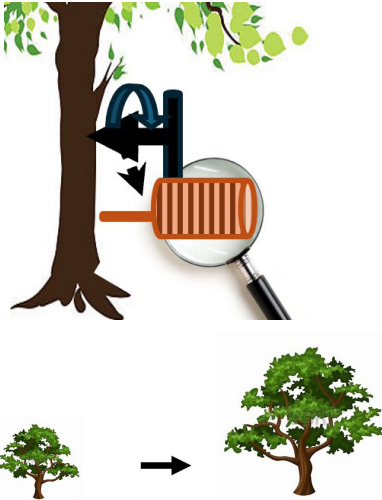
Överraskande resultat

Analysen av klimatdata visar en tydlig temperaturökning över de senaste decennierna, och en förväntad kraftig ytterligare höjning fram till seklets slut. Den mesta uppvärmningen har skett de senaste tre decennierna. Jämfört med perioden 1961-

1990 har det i genomsnitt blivit 1,5 grader varmare i Sverige. Nuvarande trender tyder på att den fortsatta globala uppvärmningen kommer att uppgå till två grader om ungefär 50 år.

När man pratar om två graders uppvärmning är det också viktigt att poängtera att det är ett globalt snitt. Närmare polerna kommer ökningen bli större och i Sverige beräknas den bli nästan dubbelt så stor som i resten av världen, upp till 3,5 grader. Temperaturökningen förväntas också bli väsentligt högre på vintern än på sommaren.

I vårt studieområde var den genomsnittliga markmedeltemperaturen under sommaren (juni – augusti) 22,5 °C och uppvissade stor variation, från 19,0 till 27,5 °C, mellan de olika ekskogsområdena. Varken artrikedomen av växter och leddjur, eller ekarnas tillväxt samvarierade dock i någon



Genom att ta borkkärnor från stammen kunde ekarnas årliga tillväxthastighet beräknas utifrån bredden på årsringarna.

nåmnvärd grad med den lokala marktemperaturen.

Våra analyser visar emellertid att artrikedomen av både växter och leddjur ökade norrut, vilket avviker från det klassiska globala mönstret där mångfalden vanligen minskar med stigande latitud. Att artrikedomen av växter och leddjur ökade med stigande latitud är överraskande och kan återspegla pågående omfördelningar av arter i regionen.

Kanske etablerar sig arter lättare i nordliga områden i takt med klimatförändringarna. Det är också möjligt att mångfalden i landets södra delar påverkas negativt av intensiv markanvändning, fragmentering och ett allt varmare klimat. Dessutom ligger den norra delen av studieområdet i en övergångszon mellan nemoral och boreo-nemoral skog. Floran och faunan i det området skulle kunna vara extra talrik för att den innehåller arter från båda zonerna.

Lika hög artrikedom i oskyddad skog

Trots att man kan förvänta sig att skyddade områden ska hysa större mångfald, var detta inte fallet i vår studie. Skyddade områden hade inte högre artrikedom av vare sig växter eller leddjur jämfört med oskyddade områden. Dessutom skilde sig inte artsammansättningen av leddjur mellan skyddade och oskyddade skogar. Enda skillnaden var att antalet individer av leddjur var högre i skyddade områden, men detta återspeglade inte någon ökning i antalet arter. Stora skyddade områden hade också något högre artrikedom av växter jämfört med små områden. Mångfalden var dock oberoende av åldern på de skyddade områdena.

Inte heller ekarnas årliga tillväxt påverkades i någon väsentlig utsträckning av vare sig latitud eller områdets skyddsstatus. Det tyder på att produktionsinriktade skötselåtgärder inte nödvändigtvis resulterar i snabbare tillväxt hos ek än i formellt skyddade områden, eller omvänt att skyddade områden inte hämmar trädens tillväxt.

Att den biologiska mångfalden inte var högre i skyddade än i oskyddade områden ifrågasätter gängse antaganden om att formellt skydd alltid gynnar mångfalden. Kanske är nuvarande skyddsområden inte tillräckligt effektiva? Möjligen är dagens skyddsformer inte utformade för att optimera just den generella artrikedomen av växter och leddjur, utan inriktade på hotade arter, specifika biotoper eller rekreativevärden.

Preliminära, ännu ej publicerade, resultat, baserade på mer detaljerade analyser av det redan insamlade insektsmaterialet, tyder mycket riktigt på att särskilt skyddsvärda så kallade rödlistade arter (enligt IUCN:s rödlista) företrädesvis förekom-

mer i de skyddade områdena. Det är dessutom möjligt att icke-skyddade områden sköts på ett sådant gynnsamt vis att de ändå hyser en artrik flora och fauna. Vår studie tyder dock på att det behövs nya, mer flexibla och klimatanpassade strategier för områdesskydd för att säkerställa en rik framtida biologisk mångfald.

Svårigheterna att förutspå hur såväl klimatet som olika arters utbredningsområden kommer att förändras i framtiden aktualiserar behovet att omvärdera hur man framgångsrikt kan skydda den biologiska mångfalden. Inriktning på särskilda, känsliga arter kan kräva lokala och riktade insatser. Bevarandet av funktionella ekosystem kan gynnas av att skapa områden med hög strukturell och miljömässig variation, och att planera skydd på större landskapsnivå för att underlätta arters förflyttningar.

Att anpassa befintliga skyddsområden till kommande klimatförhållanden skulle kunna innebära att inrätta större och mer sammanhängande skyddade miljöer, skapa spridningskorridorer, eller i vissa fall tillämpa assisterad förflyttning av vissa trädslag eller känsliga arter. Ett ytterligare alternativ är att ge skyddsstatus till områden som kanske inte är särskilt artrika i dagsläget men som i framtiden förväntas hysa en högre mångfald till följd av arternas ändrade utbredningsområden.

Slutsatser

Våra resultat visar att ekskogar som innefattas av områdesskydd, som de för närvarande är utvalda och förvaltade, inte nödvändigtvis hyser högre artrikedom av växter eller leddjur än icke-skyddade områden. Tillsammans med det nord-sydliga mönstret för mångfalden tyder det på att framtida naturvårdsinsatser måste ta större

hänsyn till pågående klimatförändringar och arternas dynamiska utbredningsmönster. För att säkra framtidens biologiska mångfald och ekosystemtjänster i ekskogar kan det krävas kompletterande åtgärder baserade på en mer flexibel och klimatsmart naturvårdsstrategi. Mer ekskog skulle antagligen också ha en positiv effekt på mångfalden i stort. Våra överraskande fynd illustrerar att det behövs ytterligare forskning om hur skyddsområden bäst kan utformas och förvaltas för att säkerställa långsiktiga bevarandemål. ■

Referenser

- Forsman, A., J. Sunde, R. Salis, and M. Franzén. 2024. Latitudinal gradients of biodiversity and ecosystem services in protected and non-protected oak forest areas can inform climate smart conservation. *Geography and Sustainability* 5:647-659. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2024.09.002>
- Salis, R., Sunde, J., Gubonin, N., Franzén, M. & Forsman, A. 2024. Performance of DNA barcoding, standard barcoding and morphological approaches in the identification of insect biodiversity. *Molecular Ecology Resources* 24: e14018 <https://doi.org/10.1111/1755-0998.14018>

Om författarna

Anders Forsman, huvudförfattaren bakom studien, är professor i evolutionär ekologi vid Linnéuniversitetet i Kalmar. Övriga författare arbetar på eller är knutna till Linnéuniversitetet.



Kontakter:

anders.forsman@lnu.se
johanna.sunde@lnu.se
romana.salis@lnu.se
markus.franzen@lnu.se