



Foto: Mikael Angelstam

Integrerad förvaltning av älg, skog och landskap behövs

Per Angelstam, Simen Pedersen, Michael Manton och Marine Elbakidze

Älgens påverkan genom betesskador på ekonomiskt och ekologiskt viktiga trädslag, och hur man hanterar denna, är ett hett ämnesområde i de nordiska länderna.

För att undersöka om designen av forskningsstudier påverkar slutsatserna rörande effekterna av älgskador på unga träd av tall, rönn, asp, sälg och ek använde vi tre ansatser: (1) en jämförelse av olika brukade skogslandskap i Sverige, (2) ett naturligt experiment i Sverige, och (3) en jämförelse av landskap i sex olika länder i norra Europa från Norge till Ryssland.

Sverige hade höga älgtätheter och höga betesskador i alla landskap som studerades, och därmed ett svagt samband mellan älg-täthet och betesskador.

En jämförelse mellan skogslandskap och urbana skogsområden som är mindre tillgängliga för älg visade en tydlig effekt av älg-täthet på betesskador av både tall och lövträd. Detta innebär att lövskogar i och omkring städer och tätorter är lämpliga för restaurering av lövskogar som en slags grön infrastruktur.

Studier i 10 landskap i Sverige, Norge, Finland, Lettland, Vitryssland och Ryssland visade en stark effekt av älg-täthet på skadenivån för både ekonomiskt och ekologiskt värdefulla trädslag.

Detta visar att forskningsdesignen påverkar slutsatserna om älg-täthetens betydelse för betesskador på både ekonomiskt och ekologiskt värdefulla trädslag. Förvaltning av älg, stora rovdjur, skog och biologisk mångfald behöver integreras.

Riktlinjer för hållbart skogsbruk syftar till ekonomisk, ekologisk och social hållbarhet. Genomförandet av sådana riktlinjer är inte enkelt eftersom aktörer fokuserar på olika aspekter, och har olika kunskaper och makt. I verkligheten kan till synes enkla problem faktiskt visa sig vara komplexa med många olika faktorer att ta hänsyn till.

Försvinnandet av stora rovdjur, som till exempel av varg och björn, leder till ökad täthet av stora växtätare, som älg. Detta kan leda till dominoeffekter på ekosystemens sammansättning, struktur och funktion. Storleken på området som måste beaktas för att förstå växelverkan mellan stora rovdjur och stora växtätare, liksom ekonomiskt viktiga trädarter som tall och ekologiskt viktiga arter som rönn, asp, sälg och ek, är mycket stor (Figur 1). Detta gör det svårstuderat eftersom det finns risk att forskningsdesignen som används för att studera effekterna av älg på olika trädarter påverkar slutsatserna. För att ta reda på detta, använde vi samma tillvägagångssätt i tre olika studier för att mäta älgsskador på den ekonomiskt värdefulla tallen och ekologiskt värdefulla lövträdet.

Brukade skogslandskap i Sverige

Först samlade vi data i 120 unga skogsbestånd i den tydliga gradienten mellan skogslandskap i Mälardalen och Bergslagen i Sverige. Vi mätte betesskador som ett

”För att stödja kunskapsproduktion om integrerad förvaltning av stora rovdjur, stora växtätare och dominoeffekter på skogslandskap och deras ekosystemtjänster uppmuntrar vi forskare att genomföra makroekologiska jämförande studier.”

mått på chansen att unga rönnar, aspar, sälgar och ekar rekryteras till populationen av ekologiskt mogna träd som specialiserade arter behöver, och för unga tallar att leverera oskadat timmer. Provtagning gjordes i skogsbestånd som representerar brukade skogslandskap som är tillgängliga för stora växtätare. Relationen mellan ett täthetsindex för stora växtätare (> 89 % var älg) och trädskadorna var svag.

Skogar med olika tillgång till älg

Därefter tillämpade vi idén om naturliga experiment genom att jämföra resultaten från provtagning i unga skogsbestånd i brukade skogslandskap som är tillgängliga för älg, och, som kontroll, i skogsområden i tätorter som undviks av stora växtätare. Vi fann att både asp och andra lövträd hade

lägre skador i städer och byar jämfört med det omgivande skogslandskapet.

Tio studieområden i sex länder

Slutligen använde vi återigen samma metodik men med ett makroekologiskt tillvägagångssätt baserat på studier i 100 skogsbestånd fördelade på 10 skogslandskap i Östersjöregionen och NV Ryssland (Figur 2). Denna gradient gick från landskap där stora rovdjur och stora växtätare försvunnit till sådana där de finns kvar, och från hög till låg intensitet i skogsbruket. Det fanns ett tydligt negativt samband mellan antalet stora rovdjur och stora växtätare. Detta sammanföll med en brant ökning av betesskador på den ekonomiskt viktiga tallen, och de ekologiskt viktiga arterna rönn, asp och sälg, som utgör värdar för specialiserade arter. I ett norskt landskap hade jakt ersatt predationen från stora rovdjur. Medelvärden för skador på alla trädslag var korrelerade med älgtäthet, men inte med skogsbrukets intensitet.

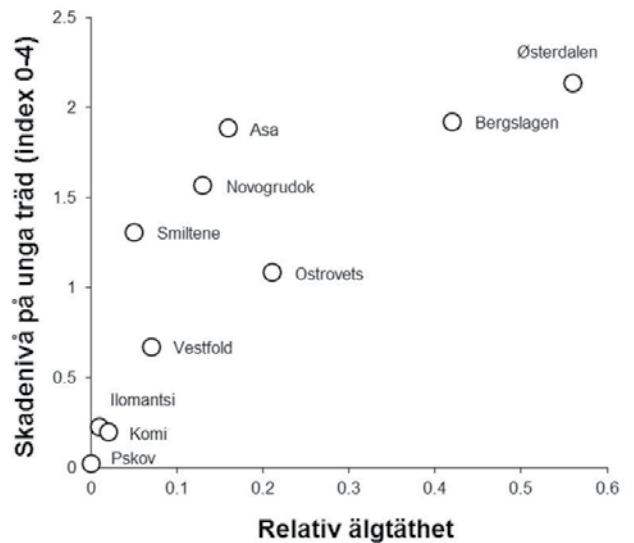
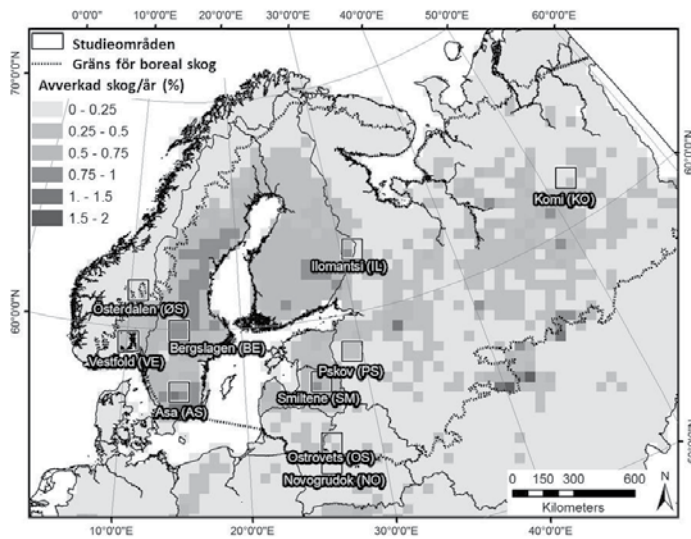
Forskningsdesign påverkar slutsatser

Det är viktigt men svårt att förstå hur man kan hantera trofiska interaktioner mellan stora rovdjur, deras byten och unga träd, och på sikt dominoeffekter i skogslandskap. Förändrade trofiska interaktioner i olika rumsliga skalor påverkar profilen av ekosystemtjänster som gynnar människors välbefinnande, liksom grön infrastruktur som livsmiljö för arter. Politiska beslut och förvaltning påverkar trofiska interaktioner, vilket leder till en växelverkan mellan stora rovdjur, stora växtätare, träd och biologisk mångfald i hela landskapet.

Våra studier visar att utformningen av forskning om effekterna av stora växtätare på ekologiskt och ekonomiskt viktiga



Figur 1. Vargen är hackspettens vän! En lång historia av omvandling av svenska skogslandskap med målet att leverera råvaror till skogsindustrin har lett till att de kvarvarande områdena av äldre lövskogar inte utgör en funktionell grön infrastruktur för bevarande av biologisk mångfald. En stor älgstam gör restaurering av lövskogar svår eller omöjlig. Stora rovdjur och jakt kan begränsa älgstammens storlek. Illustration av Andreas Öster.



Figur 2. En lång historia av mänsklig påverkan gjorde att de stora rovdjuren försvann i den sydvästra delen av vårt studieområde, från Norge och Sverige till Finland, Lettland, Vitryssland och Ryssland. Mängden stora växtätare (index baserat på spillningsinventering och kroppsvikt för klövvilt; 89 % älg) visar det motsatta mönstret, och är tydligt relaterad till nivån på betesskador på både tall och lövträd. Att lägga till resultaten från de åtta landskap som studerades av Angelstam et al. (2000) ger en provstorlek på 18 landskap och en korrelationskoefficient på 0,74, och 0,90 om data exkluderas från områden söder om den norra barrskogsregionen (n = 14). Det fanns inget samband mellan älgskador och skogsbruksintensitet.

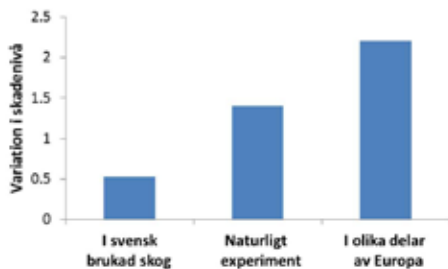
trädsdrag påverkar slutsatserna om de stora växtätarnas roll (Figur 3). Beroende på vilken aspekt av vår forskning man citerar är det möjligt att dra väldigt olika slutsatser om älgens roll för betesskador på unga träd. Vi menar att jämförande studier som omfattar den stora variationen i älgthet i norra Europa kan nyansera debatten om

hur man hanterar älgskador på ekonomiskt och ekologiskt viktiga trädsdrag.

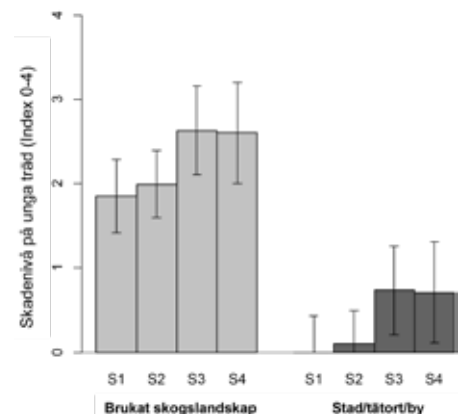
Återskapa lövskogar i och nära samhällen

Att betesskadorna på lövträd är mycket mindre i och nära samhällen och byar än i det omgivande brukade skogslandskapet

(Figur 4) skapar goda möjligheter för att skapa grön infrastruktur. Detta innebär även ett behov av rumslig planering, och därmed av att uppmuntra samarbete mellan länsstyrelser, kommuner och skogliga planerare.



Figur 3. Det mått på betesskador som användes i våra studier varierade från ett index på 0 (inga skador) via 1 (< 50 % av långskott skadade) och 2 (> 50 % av alla långskott skadade) till 3 (alla långskott skadade) och 4 (alla långskott döda). Att jämföra olika skogsbestånd i Mellansverige gav en variation i betesskador som bara utgjorde 24 % av variationen i norra Europa från Norge till Ryssland. Den naturliga experimentmetoden var intermediär.



Figur 4. Skadenivåer i medeltal (\pm 95 % konfidensintervall) för asp på en skala från 0 (oskadad) till 4 (alla långskott skadade) per provyta i brukade skogslandskap och i städer/samhällen/byar på fyra höjder över havet i Mälardalen och Bergslagen (< 30 m över havet.), S2 (30 < 200 m öh), S3 (200 < 400 m öh) och S4 (> 400 m öh). Rönn, sälg, ek and tall uppvisade precis samma mönster.

Styrning och skötsel av trofiska interaktioner

För att stödja kunskapsproduktion om integrerad förvaltning av stora rovdjur, stora växtätare och dominoeffekter på skogslandskap och deras ekosystemtjänster uppmuntrar vi forskare att genomföra makroekologiska jämförande studier. Detta inkluderar variation i både landskaps historia och olika styrnings- och förvaltningsregimer. Ett bredare perspektiv underlättar

lärande i samarbetsprocesser med aktörer och intressenter som har olika nyttoprofiler. Framtida forskning bör alltså utvecklas från dagens fokus på ekologiska studier till att omfatta även det sociala systemet med dess maktförhållanden och styrmedel, samt hinder och möjligheter för ekosystemförvaltning och rumslig planering (Figur 5). Variationen bland länderna i Östersjöområdet avseende både ekosystem och samhällsstyrning är en stor tillgång ■

Figur 5. Att hantera trofiska interaktioner kräver integration av förvaltningen av varg, älg och dominoeffekterna på andra arter, och därmed hela skogslandskapet. Detta kräver nya former för integrerad flerartsförvaltning. Illustration av Per Angelstam och Andreas Öster.



Ämnesord

Älg, viltförvaltning, skogsbruk, fysisk planering, biodiversitet, makroekologi, samverkan.

Läs mer:

- ▶ **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. & Plieninger, T. (eds.) *The Science and Practice of Landscape Stewardship*. Cambridge University Press, pp 124–144.
- ▶ **Angelstam, P., Manton, M., Pedersen, S. & Elbakidze, M. 2017.** Disrupted trophic interactions affect recruitment of boreal deciduous and coniferous trees in northern Europe. *Ecological Applications* 27(4): 1108–1123.
- ▶ **Angelstam, P., Pedersen, S., Manton, M., Garrido, P., Naumov, N. & Elbakidze, M. 2017.** Green infrastructure maintenance is more than land cover: large herbivores limit recruitment of key-stone tree species in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 167: 368–377.
- ▶ **Angelstam, P., Wikberg, P.E., Danilov, P., Faber, W.E. & Nygrén, K. 2000.** Effects of moose density on timber quality and biodiversity restoration in Sweden, Finland and Russian Karelia. *Alces* 36:133–145.

Läs mer:



Per Angelstam
Professor,
Skogsmästarskolan,
SLU, Box 43
739 21 Skinn-
skatteberg
per.angelstam@slu.se



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



Simen Pedersen
Førsteamanuensis,
Høgskolen i Innlandet,
Avdeling for anvendt
økologi og landbruksfag,
Evenstad, NO-2480,
Koppang, Norge
simen.pedersen@inn.no



Marine Elbakidze
Forskare, docent,
Skogsmästarskolan,
SLU, Box 43
739 21 Skinn-
skatteberg
marine.elbakidze@slu.se