

Det föränderliga landskapet

TEXT: RALF CARLSSON

Den som besöker Åland för första gången slås av att det finns fyra landskapstyper som är karakteristiska, men dock inte unika, för Åland. Dessa är kalkskärgårdarna, de sk Sesleria-ängarna (eller kalkfuktängarna), sydöstra skärgårdens lövskogar samt hällmarkstallskogarna, som dominerar landskapets högre delar.

Alla dessa landskapstyper utgör egentligen på sätt och vis olika tidsaspekter av samma landskap, som under en lång följd av år påverkats av naturliga processer samt av människan och hennes husdjur. Jag kommer i föreliggande uppsats att behandla landskapsutvecklingen ur ett landskapsekologiskt perspektiv genom att ta upp valda delar av vad som skett, framför allt under senare tid.

DET ÅLÄNDSKA landskapet, som vi ser det idag, är en följd av en mycket lång utveckling, där tidigare steg i utvecklingen har utgjort grundförutsättningar för senare händelser. Här ska bara konstateras att en geologisk historia, som sträcker sig ca 1900 miljoner år tillbaka i tiden utgör den yttersta bakgrunden till vad landskapet är idag och att ett antal istider satt sin prägel på landskapet genom att slipa ner och jämna ut ytformerna. En sak är dock

speciellt värd att nämna, nämligen det att den senaste istiden bidrog till att avlagra kalkrik morän i landskapet. Kalkhalterna är högst i de västligaste kommunerna och avtar sedan gradvis österut och detta återspeglas i växternas artrikedom som ökar västerut. De högsta delarna av Åland, som liksom resten av Norden var täckta av inlandsisen, började stiga upp ur havet för ca 10 000 år sedan. I samband med att Östersjön genomgick olika faser av sött och salt vatten kom de åländska jordarna att få ytterligare kalktillskott på lägre nivåer, främst i form av skalgrusavlagringar från den sk Littorinatiden för 7500–4000 år sedan.

Landhöjningens mosaikartade landskap

Kalkskärgårdarna ser förmodligen ut som landskapet såg ut när de första skären, de som nu utgör de högsta bergstopparna, började höja sig över havsytan. Man kan anta att hela landskapet, innan det höjde sig ur havet, var täckt av morän. I samband med landhöjningen spolades denna ner på lägre nivåer och i samband med att mera land blottades upphörde också vågornas eroderande effekt. Resultatet av detta blev ett mosaikartat landskap bestående av mer eller mindre kala bergsryggar och mellan dem jordrikare marker som idag är skogtäckta eller uppbrutna till åker. Det är egentligen ganska fantastiskt att man inom Ålands lilla landyta, 1 527 km², (totalareal 6 784 km²) kan uppleva så många olika landskapstyper. Allt från de vilda bergiga skogtäckta landskapen på norra och nordöstra Åland, via det vidsträckta odlingslandskapet Hagaslätten och de lummiga lövskogsområdena på centrala Åland till skärgårdsmiljö. Och över allt är vattnet närvarande, antingen i form av drygt

hundra insjöar eller som havsvikar som genomkorsar landskapet.

OM MAN TITTAR PÅ illustrationerna i de gamla, "klassiska" verken av Palmgren, Cedercreutz, Jaatinen, Hausen m fl slås man av att det åländska landskapet förr var öppnare och mera parkartat, ja to m på de högre bergen växte skogen mycket glesare än den glesa skog som växer där idag. Anledningen till detta var att man förr hade djur som gick på skogsbete och dessutom bedrevs lövängsbruk i de mer lövskogsdominerade delarna av landskapet (mera om lövängsbruk i annan artikel i detta nummer). Det intensiva betet innebar att även insjöarna var öppna ända fram till sjöarnas stränder. En speciell typ av strand, väl värd att nämna, är Sesleria-ängen eller kalkfuktängen, som den kallas i Sverige. På den påträffas, förutom gräset älvväxing (*Sesleria caerulea*) även växter som tex majviva (blåviva eller ersmäsia som den kallas på Åland; *Primula farinosa*), slätterblomma (*Parnassia palustris*), orkidén blodnycklar (*Dactylorhiza cruenta*), tätört (fetört; *Pinguicula vulgaris*) samt ormbunkarna ormtunga (*Ophioglossum vulgatum*) och låsbräken (*Botrychium lunaria*).

I och med att jordbruket har ändrat karaktär – framför allt har antalet betande djur minskat – har igenväxningen av tidigare öppna marker, så som hagar och ängar, tagit fart. Beroende på vilken naturtyp det handlar om blir effekterna något olika. I fuktig lövskogsmiljö tenderar älggräset (älgört i Sverige, algräs på Åland; *Filipendula ulmaria*) att breda ut sig medan tätt lövsly breder ut sig över tidigare ängs- och hagmarker. Ganska snart vandrar också de första granarna in och om naturen skulle ha sin gång, så skulle vi snart ha ett dystert mörkgrönt granskogslandskap. Vi bör vara

Åland

medvetna om att det öppna landskapet är ett resultat av människan och hennes betesdjur.

JORDBRUKET HAR naturligtvis mekaniserats under hela 1900-talet och större sammanhängande odlingsområden har brett ut sig. Under 1930- och 1950-talen utfördes en hel del sjösänkningar, vars ändamål var att erhålla mera odlingsmark. En riklig användning av konstgödsel har naturligtvis satt sina spår i havet och Ålands drygt 120 insjöar genom att eutrofieringen (övergödningen) har tagit fart. I ett par av sjöarna/havsvikarna har man under senare år haft massiva algbloomningar och total fiskdöd.

En sak som är värd att notera är att biodiversiteten inom det åländska jordbrukslandskapet är högre än på det finska fastlandet. Man räknar med att det finns 5-20 gånger fler artrika ängar på Åland än i motsvarande jordbruksområden på det finska fastlandet. Orsaken till detta står säkert i grund och botten att finna i landskapets småskalighet och dess mosaikartade uppbyggnad med åkrar som växlar med skogsdungar och betesmarker. Dessutom har de åländska odlingsmarkerna, med några få undantag, aldrig varit stora och sammanhängande utan åkrarna har legat insprängda mellan bergknallar



▲ Betande djur har varit av största betydelse när det gäller att hålla landskapet öppet ända till sjöstränderna. Markusböle, Finström 1980. © Ralf Carlsson.

▼ & ► Jordbrukslandskapet återspeglar innovationer inom jordbruket under tre olika tidsepoker: De traditionella hösnasarna var vanliga ännu under 1960-talet, ersattes sedan av rundbalarna på 1980-talet och kring sekelskiftet dök de inplastade "rymdäggen" upp. Nedan: Rankoskär, Geta 1971 (Notera väderkvarnen i bakgrunden). Till höger: Hulta, Sund 1993 och Gottby, Jomala 2005. © Ralf Carlsson.

och ligger där ännu, såvida de inte är beskogade. Vi får sålunda positiva kanteffekter där miljöerna möter varandra, så att tex rådjur utnyttjar åkrarna för bete och skogen som viloplats. Antalet kärlväxt- och fjärilsarter var större i sådana områden än tex på renarna mellan åkrarna. För fjärilar är åkerrenarnas betydelse större än för växterna. Landskapets utformning påverkar även fågelarterna. De fågelarter som trivs på betesmarker och

ängar är på Åland artrikare än på det finska fastlandet. Också de arter som trivs i landsbygdens gårdsmiljöer är vanligare på Åland medan de egentliga åkerarterna är mindre vanliga på Åland än på det finska fastlandet.

ÅLAND HAR OCKSÅ i högre grad (21%) riktat miljöstödet till bevarandet av naturens mångfald än vad man gjort på fastlandet (2-3%). Denna starka satsning har främjat bevarandet av





den rika floran och faunan i de åländska jordbruksmiljöerna.

På naturbeten kan man se ett stort antal växter som på fastlandet klassas som hotade, så som solvända (*Helianthemum nummularium*), sandlök (*Allium vineale*), backnejlika (*Dianthus deltoides*) och majviva, samt hotade fjärilar såsom allmän slättergräsfjäril (*Maniola jurtina*), hökblomsternätfjäril (*Melitaea cinxia*) och allmän ängsmygare (*Hesperia comma*).

Livskraftiga populationer av flera ängsarter, som numera har blivit sällsynta på det finska fastlandet, förekommer fortfarande på åländska äng-

ar. Den allmänna slättergräsfjärilen, en hotad art som förekommer sällsynt på fastlandet, har på Åland visat sig vara den tredje vanligaste dagfjärilen på betesängarna. Hökblomsternätfjärilen som förekommer på flera åländska ängar hann redan på 1980-talet försvinna från det finska fastlandet i och med att många ängar växte igen. Denna art torde för övrigt vara en av de mest studerade fjärilsarterna i världen eftersom ett långtidsprojekt inom metapopulationsekologi utförs på Åland med denna art som studieobjekt (som leds av prof. Ilkka Hanski vid Helsingfors universitet).

Ett av de centrala målen för miljöstödet på Åland är att den omfattande användningen av naturbeten skall fortsätta även i framtiden.

Det finns dock stora skillnader i både skötselns nivå och naturbetenas kvalitet på de betesmarker som får miljöstöd. I framtiden bör man se till att betning eller röjning sker i tillräcklig omfattning, men också fästa uppmärksamhet vid de möjliga biefekterna av betning, som t ex övergödningen.

Naturliga betesmarker, skogsbryn och öppna oskötta ängar visade sig vara de artrikaste livsmiljöerna i jordbruksområdena, precis som man kunde vänta sig.

ÄVEN OM DET NU är så att det öppna kulturlandskapet växer igen, så kan man ändå notera att det finns ett nytt kulturlandskap, där tidigare ängsväxter kan finna en fristad – landsvägsdikena. På Åland finns det uppskattningsvis drygt 900 km landsvägar och mindre vägar, vars vägsrännor klipps varje år. Om man utgår från att den klippta ytan har en bredd på i medeltal 2 m, skulle detta innebära ca 360 ha ängsmark (Hæggström 2005). Vägranterna är en mycket gynnsam miljö för många växter. Kalkkrävande växter kan där få kalk genom vägsalt som sprids ut vintertid. På Åland används minimalt med vägsalt men med en naturligt kalkrik jordmån är detta dock inget större problem för vägkantsväxterna. Frön av vissa växter kan fastna i bildäck och kan på det sättet spridas långa vägar. Bland vägkantsväxterna har man under senare år även funnit många nya arter, som dels kommit dit på naturlig väg och dels funnits med i fröblandningar som använts vid såning av nybyggda vägsrännor. Till dessa växter hör bla praktkungslys (*Verbascum speciosum*), blåeld (*Echium vulgare*) och backskärvfrö (*Thlaspi caelulescens*) som alla börjar bli mer eller mindre naturaliserade. Någon gång på 1990-talet började ryssgubben (*Bunias orientalis*) bli van-

Åland

lig längs våra vägkanter och till de allra senaste invandrarna torde som-margyllen (*Barbarea vulgaris*) höra.

Skogarna

Förr ansågs det vara ett tecken på fat-tigdom att man var tvungen att hugga skog för att få pengar. Idag anses det allmänt att det inte lönar sig att låta skogen stå kvar när den har uppnått mogen ålder och från ungefär 1960-70-talet har kalhyggen, eller föryng-ringsytorna som de nu kallas, börjat breda ut sig även på Åland. På 1970-talet räknade man med att den årliga tillväxten var 260 000 m³ per år. Ändå rekommenderade de skogliga myn-digheterna att man borde sträva till ett årligt uttag på 300 000 m³.

Förutom de kala fläckarna har även ett nät av skogsbilvägar vuxit fram och områden som tidigare varit oät-komliga är nu tillgängliga med bil. När vägen väl är öppnad kommer någon annan skogsägare på att även han har lättare att avverka sin skog. Det hela leder till en kedjereaktion som slutar med ett utbyggt skogsvägnät. Detta fortsätter ofta med en andra fas när skogen väl är avverkad. Då resone-rar skogsägaren att han inte kan få ut mera av skogen, åtminstone inte under sin livstid, men när det en gång finns väg till attraktiva stränder kan man tjäna pengar på det. Då börjar man sälja strandtomter och efter ett antal år är uddens stränder kantade av sommarstugor och det inre av udden utgörs av växande plantskog med en-staka små fragment av den gamla sko-gen kvar. Förutom att vägarna kraftigt bidrar till fragmenteringen av skogen, kommer trafiken också att utgöra ett viktigt störningsmoment med skram-mel och eventuellt slitage.

SPECIELLT I SAMBAND med att vä-garna byggs kommer en hel del mark-arbete, såsom dikning, sprängning, dränering och fyllning att utföras. Detta kan leda till att myrmarker torr-läggs och att lägre partier av terrängen försumpas. I samband med dikning



▲ Betesmarker, med hamlsbjörkar och pelarenar som är karakteristiska för det åländska landskapet, är artrika miljöer. Länabbträsk, Ottböle, Finström 1992. © Ralf Carlsson.

▼ Kungsljus: Praktkungsljuset (*Verbascum speciosum*) har börjat dyka upp i samband med vägbyggen. Söderby, Lemland 2005. © Ralf Carlsson.



sätts dessutom grundvatten, med till-hörande näringsämnen, i rörelse vilket åtminstone delvis måste påverka trä-dens tillväxt. Dessa diken mynnar förr eller senare i en insjö eller i havet, där näringsämnena bidrar till uppkomsten av algbloomingar.

Algbloomingarna är ju ett kapitel för sig, som jag här inte ska gå när-mare in på men för dem, som upp-levt skärgårdens klara vatten ännu på

1960-talet är det beklämmande med årligen återkommande algbloomingar och allmänt mindre siktdjup. Vi kom-mer heller aldrig att nå tillbaka till det Östersjön vi minns, utan vi måste inse att förändringar hör naturen till. För den skull kanske vi inte måste bidra till att förändringarna sker så snabbt som möjligt, utan det är dags att vidta åtgärder. Börja med att fundera på vår egen livsstil!

ATT SKOGSVÄGAR ÄR fragmenterande har många människor svårt att förstå. De flesta resonerar att vägarna är ju ändå så smala, så de spelar säkert en mindre roll. Som bevis anför dessa människor att man ofta ser älgar, rådjur eller harar, som passerar skogsbilvägar, men då bör man hålla i minnet att dessa djur förekommer både i skogslandskap och i öppna landskap och att vägkanterna kan vara ett viktigt område för födosök.

Man bortser, vid detta resonemang, att de flesta av skogens djur är små evertebrater och att många av dem saknar flygförmåga. Hos landsnäckor, som rör sig mycket långsamt, har man konstaterat att landsvägar och även relativt smala vägar, kan utgöra spridningshinder som förhindrar genutbyte mellan uppsplittrade populationer (Baur & Baur 1990, Wirth et al. 1999). Ett visst utbyte tycks dock ske och man antar att det då rör sig om snäckor som transporterats med lövavfall och slaget hö. Detta sker dock knappast i samband med skogsbilvägar. Intressant är dock den svarta skogssnigeln (*Arión ater*), som plötsligt dök upp på Åland under slutet av 1900-talet. Förutom i Eckerö Torp (första säkra fyndet i Finland i början av 1980-talet) och Storby har den även setts bl.a. i Vårdö Lövö vid Sandösund och 2004 på vägen vid Bredvik på Brändö Jurmo samt på centrala Åland i Finström Godby, där den förefaller att ha en stabil population. Spridning har sannolikt skett med bilar från Sverige till skogsbilvägar och stugtomter.

Att leva i en värld av spillror

En av de kanske viktigaste negativa effekterna av det moderna skogsbruket är habitatfragmenteringen. Landskap som tidigare har utgjort större sammanhängande skogsområden består idag av kvarlämnade skogsdungar av varierande storlek, åtskilda av kalhyggen. Dessa dungar kan betraktas som habitatöar i ett hav av öppen mark. Ur ekologisk synvinkel är detta intressant

eftersom flera teorier är tillämpliga för att förklara effekterna. En av de viktigaste ekologiska teorierna är teorin om öbiogeografi (MacArthur & Wilson 1967) som enkelt uttryckt säger att stora öar har flera arter än små öar. Med öar menas i detta sammanhang inte bara öar i havet utan också sjöar (öar i ett hav av land), lövskogsdungar i barrskog, skogsdungar i ett åkerlandskap, kospillningshögar på ett bete osv.

DE OLIKA TEORIERN har också legat till grund för diskussioner om naturreservats geometri och har utmynnat i frågeställningen "SLOSS" (= Single Large Or Several Small?). Frågan är alltså om man vid inrättande av naturreservat ska satsa på ett stort, som rymmer flera arter, eller på flera små (med relativt korta avstånd sinsemellan). Frågan är minst lika aktuell inom skogsbruket där man kan fråga sig hur många och hur stora skogsdungar ska lämnas kvar mellan kalhyggerna. Om skogsbruket fortsätter med samma intensitet som hittills kommer slutorden i denna debatt, där man fortfarande "slåss" om SLOSS, att bli SLATS (= Several Little - All Too Small), vilket tämligen väl illustrerar förhållandena.

Det som händer vid fragmentering av naturskog i samband med kalhuggning är att de kvarlämnade öarna har väldigt stor andel kantområden jämfört med det ursprungliga sammanhängande området. Detta innebär att växt- och djurpopulationer inte bara är reducerade och splittrade utan de är också i mycket stor utsträckning utsatta för ekologiska förändringar associerade med kantområden. Dessa kan vara allt från att skuggintolerant vegetation breder ut sig längs kanterna liksom förändringar i mikroklimat och ljusförhållanden, som i sin tur påverkar frögroning och tillväxt hos plantor. Det inre av en skog bombarderas ofta av ett fröregn från vedartade växter och koloniserar av djur från omgivande, likartade habitat. Ökad blåsighet i utkanten av kvarlämnade skogsöar le-

der till mera stormfällan och därmed skogsdödighet som märkbart inverkar på skogens struktur och artsammansättning (Baur & Erhardt 1995).

KANTEFFEKTER MÄRKS framför allt när fragmenten är små eller oregelbundet formade, eller när skillnaderna mellan naturliga och påverkade habitat är stora. Negativa effekter gör att man kan indela fragmenten i opassliga och jungfruliga habitat ("core areas"). För flertalet arter finns det en gräns för hur små fragmenten får bli innan kanteffekterna ökar exponentiellt och arten dör ut. Denna kritiska gräns kan inte uppskattas utan empiriska mätningar av kantfunktionen för varje enskild art.

Det har tex vid undersökningar i Sverige visat sig att stjärtmesar (*Aegithalos caudatus*) i habitatfläckar (lövblandskog) krävde ett minimiavstånd på 200-400 m mellan fläckarna och en total andel på 10-15% lövblandskog per kvadratkilometer. Samma krav gäller förmodligen också för blåmes (*Parus caeruleus*), entita (*P. palustris*; saknas på Åland) och mindre hackspett (*Dendrocopos minor*).

Hos 25 arter (små tättingar, hackspettar och hönsfåglar) var artrikedomen störst i områden med över 60% skog med en ålder på mer än 40 år och med ett inslag av minst 6% lövträd. En art som gått starkt tillbaka pga habitatfragmentering är järpen (*Bonasia bonasia*; inplanterad på Åland i början av förra seklet) som trivs i granskogar med inslag av lövträd. Om avståndet mellan kvarvarande skogstappar, i områden dominerade av skogsmark, understiger 2 km kan järpen leva vidare, förutsatt att skogstapparna har en storlek på minst 10 ha. Om skogstapparna befinner sig i ett odlingslandskap får avståndet mellan två skogsdungar inte vara längre än 200 m (Åberg 2000).

För att undvika att fragment hamnar för långt från varandra samt för att sammanbinda kvarvarande skogstappar rekommenderar man inom det



Rådjuret, som idag är en av de allra vanligaste däggdjursarterna på Åland, inplanterades för snart 50 år sedan. © Ralf Carlsson.

moderna skogsbruket att korridorer lämnas kvar mellan tapparna. Delvis av samma skäl rekommenderas också att skogen lämnas kvar längs bäckar och åar (Persson 1990). Dessa rekommendationer grundar sig på tankar som framfördes inom naturvårdsdebatten redan i mitten av 1970-talet. Det är dock tveksamt om dessa korridorer har avsedd effekt. Vissa forskare hävdar bla att det inte finns experimentella bevis för att korridorer skulle fungera men räknar däremot upp ett antal tänkbara nackdelar.

Så snart skogen består av mindre fragment eller "skogsöar", innebär det att den sammanlagda kantlängden ökar. I ett mycket splittrat landskap med små kvarvarande fragment kommer det mesta av skogen att utgöras av kanter. Som en tumregel kan man säga att effekterna av omgivande, öppen mark sträcker sig ca 30-240 m in i en skog (Chen et al 1995).

De stora fågelarterna vanligare

Några egentliga undersökningar av hur skogsbruket har påverkat fågellivet på Åland har inte gjorts. Man kan

dock se en del allmänna trender beträffande vissa arter. Havsörnen (*Haliaeetus albicilla*) var på utrotningens brant under 1970-talet men har nu återhämtat sig så bra att man ser dem under nästan varje naturpromenad. Knölsvanar (*Cygnus olor*), som egentligen är asiatiska fåglar, smet från fågeldammarna vid Lilla holmen i Mariehamn år 1938 och har sedan dess blivit en karaktärsfågel för såväl insjöar som skärgården. De har sedan 1987 fått sällskap av sin inhemska släkting sångsvanen (*Cygnus cygnus*), som detta år häckade på Åland för första gången i en insjö på norra Åland. Sedan dess har arten blivit bofast i flera insjöar och har t o m börjat häcka ute i skärgården. Vintertid ser man ofta stora sångsvansflokar på de större åkrarna. Andra nykomlingar under senare år är gråhäger (*Ardea cinerea*), som idag sannolikt har flera kolonier i landskapet samt storskarven (*Phalacrocorax carbo sinensis*), som återvänt efter många års frånvaro.

YTTERLIGARE EN ART som koloniserat Åland under 1900-talet är kanadagåsen (*Branta canadensis*), som plantera-

des ut i Sverige i Blekinge under 1920-talet. Alla de uppräknade fåglarna är stora fåglar, som i många fall har setts som ett hot mot den ursprungliga fågelfaunan och som beskyllts för att påverka sjöfågelstammarna (havsörnen) eller fisket (storskarv, knölsvan). Tyvärr har därför främst havsörnar utsatts för olovlig jakt och senaste vår sågade man t o m ner ett boträd.

Om det nu har tillkommit ett antal arter, så kan det även vara värt att nämna att arter försvunnit eller minskat i antal. Till dessa hör bla gråsparven (*Passer domesticus*), som i stället ersatts av pilfinken (*Passer montanus*), silltruten (*Larus fuscus*) som generellt minskat i Norden, pilgrimsfalken som inte längre häckar på Åland samt fiskgjusen (*Pandion haliaetus*), som möjligen konkurrerar med havsörnen.

Bland däggdjuren är det förmodligen rådjuret (*Capreolus capreolus*), inplanterat på Åland i slutet av 1950-talet/början av 1960-talet som är den art som ökat mest. Det utgör ett omtyckt villebråd men förorsakar årligen flera kollisioner med bilar.

Vindkraftverken

Nu är det ju inte bara skogsbruket och förändringar i jordbruket som inverkat på landskapsbilden och artrikedomen. En annan, minst lika viktig, faktor är den ökade bebyggelsen för olika ändamål som tar tidigare jungfrulig mark i besittning.

Under senare år har det på vissa platser dykt upp ett nytt element i landskapsbilden, nämligen vindkraftverk. För tillfället torde det finnas sammanlagt 16 kraftverk fördelade på 10 platser och flera är under planering. De vindkraftverk som väckt mest debatt är de som planeras att uppföras i Nyhamnsarkipelagen på de sk Båtskären, sydöst om Mariehamn. Bland motargumenten har nämnts att de kommer att inverka på områdets fågelliv, dit man kan räkna övervintande alförrädare och att de kommer att inverka negativt på landskapsbilden. Det kan tänkas att de planerade kraftverken har en negativ inverkan men mest tror jag att det rör sig om en hos människan inneboende motvilja till förändringar. Man lever kvar i någon slags gången tid och inbillar sig att skärgården är i naturtillstånd. Verkligheten är dock att människan förmodligen påverkat skärgården ända sedan de allra första människorna bosatte sig på norra Åland för ca 6500 år sedan.

Personligen undrar jag vad skärgårdsborna ansåg när de första stora fyrarna och lotsstugorna började byggas. Antagligen var tongångarna på den tiden ganska lika dem vi hör idag och ändå anser väl alla som rör sig i skärgården att dessa byggnader hör ihop med miljön på ett naturligt sätt, där de bildar naturliga landmärken som man kan navigera efter. Naturen har aldrig varit opåverkad av människan och landskapsbilden är alltid stadd i förändring. ♦

Källor och litteratur

Baur, A. & Baur, B. 1990: Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*? *Can. J. Zool.* 68: 613-617.

Baur, B. & Erhardt, A. 1995: Habitat fragmentation and habitat alterations: Principal threats to most animal and plant species. *GAIA* 4: 221-226.

Cedercreutz, C. 1937: Eine pflanzengeographische Einteilung der Seen Ålands und die regionale Verteilung der verschiedenen Seentypen. *Acta Soc. F. F. F.* 60: 327-338.

Cedercreutz, C. 1947: Die Gefäßpflanzenvegetation der Seen auf Åland. *Acta Bot. Fenn.* 38: 1-77

Chen, J., Franklin, J.F. & Spies, T.A. 1995: Growing-season microclimatic gradients from clearcut edges into old-growth douglas-fir forests. *Ecol. Applications* 5 (1): 74-86.

Hæggström, C.-A. 2005: Landsvägskanternerna – tillflyktsplatser för ängsfloran. *Nordenskiöld-samfundets tidskrift* 64: 55-78.

Hausen, H. 1964: Geologisk beskrivning över landskapet Åland. Ålands kulturstiftelse. Mariehamn.

Jaatinen, S. 1950: Bidrag till kännedomen om de åländska sjöarnas strandvegetation. *Acta Bot. Fenn.* 45: 1-354.

MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967: The theory of island biogeography. Princeton University Press. Princeton, N.J.

Palmgren, A. 1915-1917: Studier öfver löfängsområdena på Åland. Ett bidrag till kännedomen om vegetationen och floran på torr och frisk kalkhaltig grund. I-III. *Acta Soc. F. F. F.* 42: 1-633.

Palmgren, A. 1943-1944: Naturskyddet på Åland och dess framtida utveckling. Utlåtande avgivet på anmodan av Ålands landskapsnämnd den 25 januari 1943. *Acta Soc. F. F. F.* 63(4): 1-109.

Persson, J. (red.) 1990: Rikare skog. Skogsstyrelsen, Jönköping. 1-133.



Schulman, A., Heliölä, J. & Kussaari, M. (red.) 2005: Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristöten vaikuttavuuden arviointi – Naturens mångfald i jordbruksområden på Åland och utvärderingen av jordbrukets miljöstöds inverkan. *Suomen ympäristö* 734: 1-213.

Wirth, T., Oggier, P. & Baur, B. 1999: Effect of road width on dispersal and genetic structure in the land snail *Helicella itala*. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 8: 23-29.

Åberg, J. 2000: The occurrence of hazel grouse in the boreal forest: effects of habitat composition at several spatial scales. *Diss. Inst. f. naturvårdsbiologi, SLU.*

Artikelförfattaren

Ralf Carlsson FD och lektor i biologi och geografi vid Ålands lyceum i Mariehamn.

E-post: ralf.carlsson@lyceum.aland.fi

