

BLAND EKAR OCH ARTER

NYHETSREVI NR 4 (april 2005) från projektet "Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek", finansierat av Vetenskapsrådet, Energimyndigheten, FORMAS, Göteborgs Universitet och andra mindre fonder/stiftelser.

KONTAKTPERSONER: Frank Götmark, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, 031-7733650, mobil 070- 2309315, fax 031-416729, e-post frank.gotmark@zool.gu.se.

Frågor besvaras även av Björn Nordén (ansvarig för kryptogamstudier), Botaniska Institutionen, 031-7732656, 0704-827316, e-post bjorn.norden@botany.gu.se.

Nyhetsbrev 1, 2, 3 och 4 finns även som pdf i färg på:

http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm

Hej!

alla ni som är intresserade av vårt projekt! Nu rapporterar vi om vad som hänt sedan förra Nyhetsbrevet (november 2003). Våra nyhetsbrev riktar sig till markägare i projektet, men även många andra intresserade får Nyhetsbrevet, t ex personer inom skogsbruk, naturvård, forskare och studenter. Tipsa oss gärna om personer som vill ha Nyhetsbrevet.

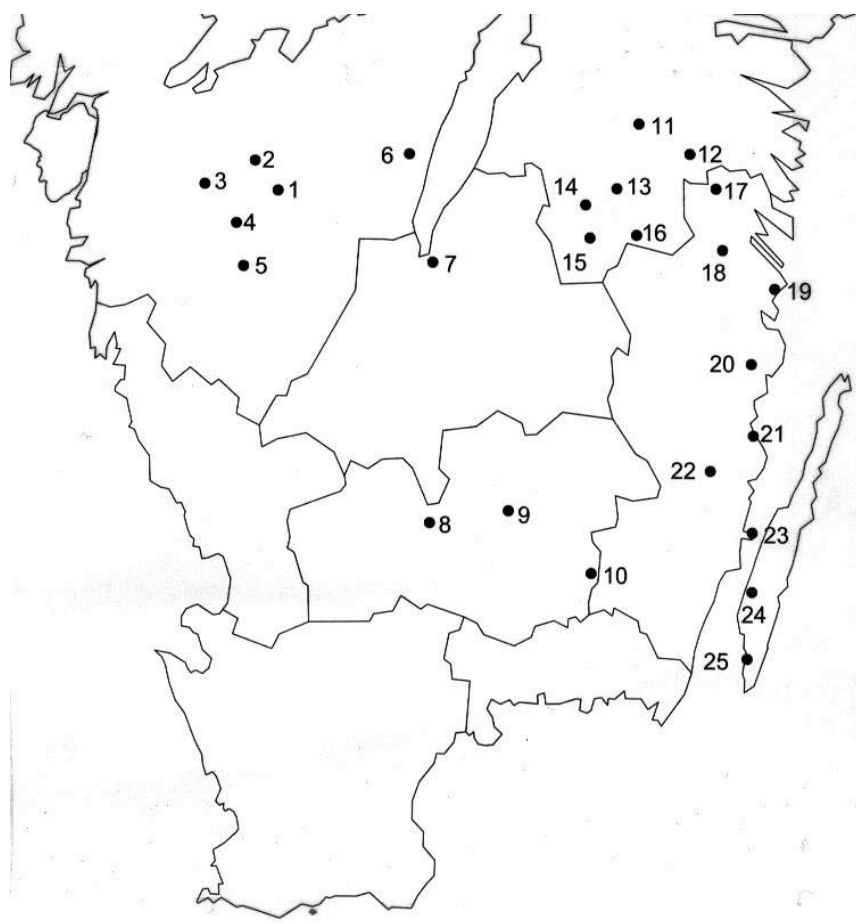
Innehåll

Kort om syftet med projektet.....	2
Undersökta lokaler, markägare, provytor.....	3
Tidiga effekter av naturvårdsgallring på örtartade kärlväxter.....	4
Tidiga effekter av naturvårdsgallring på vedsvampar.....	6
Inventeringar av andra organismgrupper efter gallringen.....	8
Hur många arter finns där? Skattningar av lokal artrikedom.....	9
Tema: landskapets betydelse för lokal biologisk mångfald.....	10
Signalarter och rödlistade arter: landskapsfaktorer som inverkar på deras antal lokalt.....	10
Artrikedom hos vedlevande skalbaggar: betydelsen av nyckelbiotoper i landskapet.....	13
Snäckor och sniglar: trivs i rätt närmiljö, men påverkas av omgivande landskap.....	15
Mångfald utom räckhåll: lavar i trädkronor.....	17
Vårärt och lungört: igenväxning kontra gallring.....	19
Sluten skog eller gallring för vedinsekter?.....	19
Debatt om föryngring av lövträd.....	20
Viltbete på ek, ask, lönn, lind och hassel.....	23
Föryngring av ek: effekter av gallring?.....	26
Rapporter från projektet.....	27
Vilka arbetar i projektet?.....	29

Projektets syfte och uppläggning: en sammanfattning

Ett uthålligt skogsbruk innefattar bevarande av biologisk mångfald. Alla typer av bestånd bör omfattas, inte minst de som är särskilt rika på arter. Tidigare hagmarker med ek som växt igen med gran och/eller lövträd har betydande naturvärden, men skötseln diskuteras ofta. Det har föreslagits att uttag av biobränsle (via flisning) och hemved kan vara positivt för mångfalden, då arter knutna till tidigare öppen miljö (bl a ek) gynnas och bibehålls. Alternativt gynnas mångfalden effektivare om bestånden lämnas utan åtgärder. I många igenväxta bestånd finns ask, lönn, lind och andra relativt sällsynta träd. För blandbestånd (med ek) undersöker vi experimentellt hur gallringsuttag med naturvårdshänsyn påverkar den biologiska mångfalden (sju organismgrupper: kärleväxter, mossor, lavar, svampar, skalbaggar, svampmyggor och landmollusker). Med start hösten 2000 inventerar vi 25 lokaler spridda över ett stort boreonemoralt område (fem län); på varje lokal finns en experimentyta (1 ha, gallring) och en referensyta (1 ha; "fri" utveckling). Arterna studerades 1-3 år före gallringen vintern 2002/2003, och många år därefter (korttidseffekter studeras först). Då en rad organismgrupper undersöks på ett strikt experimentellt sätt finns god chans att utvärdera effekterna av uttag (på varje lokal 30% av virkesvolymen; död ved och grova träd sparas), och ge rekommendationer för framtiden. Vi analyserar även om landskapets sammansättning runt lokalerna påverkar lokal artrikedom (eller om den bestäms av lokala faktorer). Artrikedom, mängd död ved, trädslag, markens pH och andra faktorer varierar i de 25 områdena vilket också gör det möjligt att undersöka indikatorer för biologisk mångfald.

Skogar som studeras i projektet (18 nyckelbiotoper och 7 naturreservat, se markägare nästa sida):

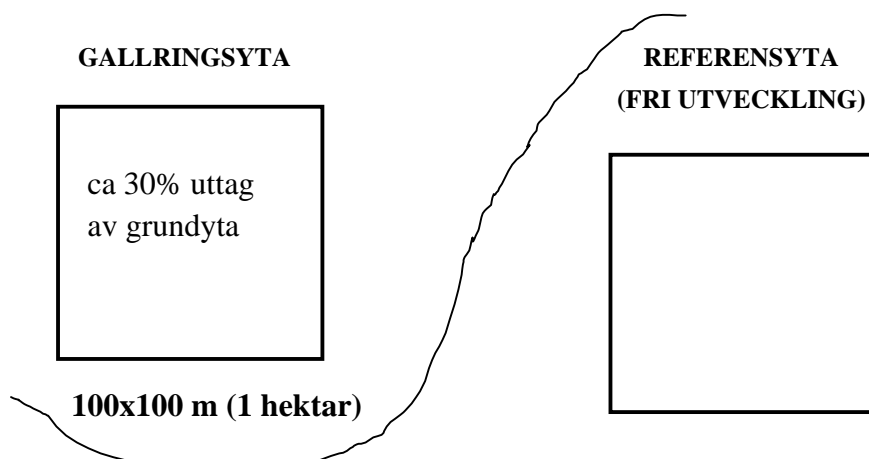


LOKALER SOM STUDERAS NB=Nyckelbiotop, NR=Naturresevat
(Inom parentes, markägare)

1. Skölvene NB (Skara stift)
2. Karla NB (Skara stift)
3. Östadkulle NB (Anette Karlsson)
4. Sandviksås NB (Göte Isaksson)
5. Rya åsar NR (Borås kommun)
6. Strakaskogen NB (Sveaskog)
7. Bondbergets NR (Jönköpings kommun)
8. Långhults NB (Dan Ekblad)
9. Bokhultets NR (Växjö kommun)
10. Kråksjö by NB (N.O. Lennartsson)
11. Stafsäter NR (Robert Ekman (Länsstyrelsen Östergötland))
12. Åtvidaberg NB (Linköpings stift)
13. Fagerhult NB (Sveaskog)
14. Aspenäs NB (Boxholms skogar)
15. Norra Vi NB (Linköpings stift)
16. Fröåsa NB (Bo Karlsson)
17. Ulvsdal NB (Holmen skog)
18. Hallingeberg NB (Linköpings stift)
19. Ytterhult NB (Anders Heidesjö)
20. Fårbo NB (Sveaskog)
21. Emsfors NB (Oskarshamns kommun)
22. Getebro NR (Staten, via Länsstyrelsen Kalmar)
23. Lindö NR (Staten, via Länsstyrelsen Kalmar)
24. Lilla Vickleby NR (Staten, via Länsstyrelsen Kalmar)
25. Albrunna NR (Staten, via Länsstyrelsen Kalmar)

På varje lokal finns 2 provytor, undersökta före naturvårdsgallring (vintern 2002/2003), och efteråt.

På vissa lokaler avviker formen från kvadratisk.



Tidiga effekter av naturvårdsgallringen på örtartade kärlväxter

FRANK GÖTMARK, HEIDI PALTTO, BJÖRN NORDÉN, ELIN GÖTMARK

I täta löv- och blandskogar konkurrerar trädskiktet med den örtartade markfloran, vars artrikedom och täthet minskar vid lägre tillgång på ljus och näring. Å andra sidan finns en del lundväxter som anpassat sig till låg ljusstillgång och som kan missgynnas vid gallringar. Reaktionen hos markfloran direkt efter gallring var dåligt känd, varför vi redan första sommaren (2003) efter naturvårdsgallringen undersökte förändringarna. Resultaten visar påfallande stora förändringar redan första året, t ex ökning i artantal på i genomsnitt 18% (variation 4-31%) och stor omsättning av arter mellan åren. Vi fann inga direkta negativa effekter av gallringen och störningen av markskiktet.

Det finns många studier av den örtartade florans reaktion på skogsavverkningar och andra störningar, men mycket få studier som utnyttjar en stringent experimentdesign för att utvärdera effekterna. Flera populationsstudier, t ex av blåsippan, tyder på markanta mellanårsvariationer i förekomster av örter, beroende på nederbörd, temperatur och andra faktorer. Därför bör man om möjligt utvärdera effekten av avverkningar genom experimenttytor parade med ostörda referensytor, undersökta både före och efter avverkning på det sätt vi gör i projektet. För den typ av skog vi arbetar i fanns tidigare bara en liknande studie publicerad (ekskog i Kanada).

För denna studie valde vi ut 6 av de 25 lokalerna (Lindö, Fårbo, Ytterhult, Ulvsdal, Norra Vi och Rya åsar). Dessa lokaler var väl spridda över ett stort geografiskt område, vilket potentiellt gör att effekter på många arter kan undersökas. Vi inventerade områdena i slutet av juli. Uttaget av grundytan på träden (träd >5 cm dbh) på lokalerna varierade mellan 15% (Lindö, Rya) och 37% (Fårbo), men ljusinflödet ökade mer än dessa siffror antyder, då 50-95% av buskskiktet (hassel, brakved) togs bort. Kronslutningen minskade från i snitt 84% till 65% och ibland var markstörningarna efter skotare rätt omfattande (se vidare Nyhetsbrev 3).

Omsättning och ökning av arter

Vi studerade floran längs transekter genom provytorna. Om gallringsytorna ses individuellt fann vi att arter som påträffats i en viss provyta, men inte återfanns där efter gallringen utgjorde 16% av arterna (genomsnitt för de sex lokalerna). För referensytan var motsvarande siffra 15%, dvs ingen skillnad, vilket visar att det sker tydliga förändringar även i skog som inte störs av skogsbruk. Artantalet ökade i snitt 18% i gallringsytorna, medan det var i stort sett oförändrat i referensytorna, mot vilka vi matchade förändringen. Störst var ökningen vid Fårbo, där mest avverkats och tagits ut (främst gran). Även vid denna jämförelse hade vi god nytta av referensytorna: vid Ulvsdal fann vi ökat artantal p g a gallring, men bara om experimentytan matchas mot referensytan, där artantalet minskat. Således, studerar man bara en skog och saknar referensyta kontrollerad före-efter, kan man komma att dra slutsatsen att inget skett.

Några ruderatarter ökade (t ex bergkorsört), men förändringarna p g a gallring skedde främst bland ängs- och skogsväxter, genom att fröbanken aktiverades eller att undanträngda arter ökad i täckning. Vi påträffade 158 arter, varav 88 förekom på bara en eller två lokaler.

Slutsatser

Vår studie tyder på att naturvårdsgallring i denna skogstyp inte ger upphov till några negativa förändringar i örtsamhället - åtminstone inte på kort sikt. En del intressantare arter i sammanhanget försvann (återsågs inte) men det gällde såväl kontrolltytor (t ex trolldruva, sträv/skugglosta) som gallringsytor (t ex underviol, slidstarr, långstarr), troligen delvis en naturlig mellanårsvariation.

Sannolikt är det betydelsefullt att man vid avverkning lämnar mycket träd, som kan skydda mot alltför dramatiska förändringar. Vid sådan avverkning tycks skillnader föreligga mellan löv- och barrdominerad skog: i lövmiljöer ser man snabbt viss ökning i artantal, medan partiell avverkning i barrmiljöer inte ger respons på kort sikt enligt studier vi summerade. Under 2005, tredje sommaren efter naturvårdsgallringen, återinventerar vi markfloran för att följa förändringarna. En sak kan man vara säker på: något har säkert förändrats!



Referensytan (orörd) vid Norra Vi i juli 2003, dominerad av skugga.



Gallringsytan vid Norra Vi samma dag, med gräs och örter men även fläckar av ännu ej koloniserad mark (hjulspår eller platser där granar vuxit).

Tidiga effekter av naturvårdsgallringen på vedsvampar

BJÖRN NORDÉN

Det finns inga tidigare undersökningar av hur hela vedsvampsamhällen reagerar på naturvårdsinriktade virkesuttag, trots att organismgruppen är lika intressant som örtartade kärlväxter ur naturvårdssynpunkt. "Skevt" intresse hos biologer och svårigheter att bestämma arterna är två skäl. Fruktkropparna hos vedsvamparna varierar en del i antal mellan år, men vi fastställde att gallring minskar förekomsten av fruktkroppar hos en rad arter. Uttorkning av klen död ved är en förklaring. Inventeringar gjordes 2000, 2001, och hösten 2003 (gallring vintern 2002/2003).

Vedsvampar är en artrik grupp som har den viktiga funktionen i naturens kretslopp att åter göra näringsämnen som är bundna i död ved tillgängliga för andra organismer. Genom att omvandla veden till mer näringsrikt mycel och fruktkroppar skapar vedsvamparna också en mängd nya livsrum för andra arter. Bl. a. är en stor andel av vedskalbaggar och svampmyggorna direkt beroende svamp som föda. Ytterligare många småkryp lever i den omvandlade veden som rovdjur på svampdjuren och alla dessa larver och fullbildade insekter blir i sin tur viktig föda för t ex fåglar som hackspettar och flugsnappare. Vedsvampar är därför en central grupp att följa upp i vårt experiment. Om gallring och biobränsleuttag leder till kraftig uttarmning av svampfloran kan detta få följder för ekosystemet.

Få liknade undersökningar har gjorts och man vet därför lite om hur vedsvampar kan tänkas reagera. Svampar på både klen död ved (1-10 cm i diameter) och grov död ved (diameter > 10 cm) ingick i experimentet och många olika grupper av svampar undersöktes vilket medför att vi kan dra relativt säkra slutsatser. Sammantaget både före och efter gallringen hittades 334 basidsvampar (skinnsvampar, taggsvampar, tickor mm) och 47 sporsäcksvampar (kärnsvampar och skålsvampar) på 21 lokaler.

Antalet arter minskade

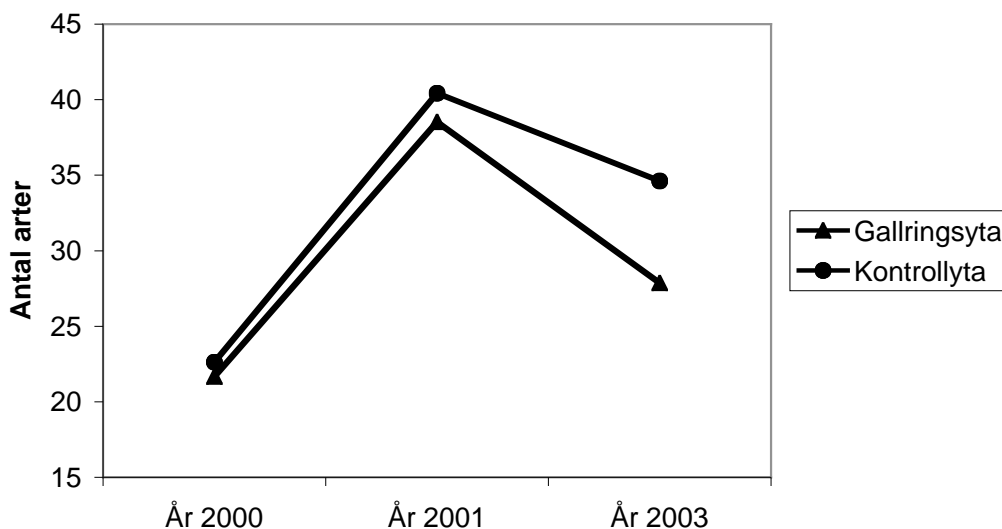
Artrikedomen av basidsvampar minskade signifikant mer i de gallrade rutorna (i medeltal 26.0%) än i kontrollrutorna (i medeltal 12.7%). Sporsäcksvamparna blev också färre som ett resultat av gallringen, men denna minskning var inte statistiskt säkerställd. De svampar som minskade mest var de som växer i klen död ved, vilket troligen beror på att grenar och toppar lättare torkar ut raktigenom än grova lågor.

Vi undersökte också om artsammansättningen påverkades av gallringen och fann ganska stora effekter, bl. a. blev det en signifikant större skillnad före-efter gallring i vilka arter som fanns i gallringsrutorna jämfört med kontrollrutorna (testat med Sørensens likhetsindex). Bland arter som minskade kraftigt fanns det rödlistade ekborstskinnet *Hymenochaete fuliginosa* och vissa mykorrhiza-bildande skinnsvampar, medan några få arter som har förmåga att växa på nyfallna grenar, t ex mjukskinn *Cylindrobasidium evolvens* ökade. Förutom uttorkningseffekter kunde vi alltså märka att arter som lever i symbios med träd (mykorrhizabildare) minskade. Dessa två effekter bör man väga in när skötsel av ekskogar planeras.

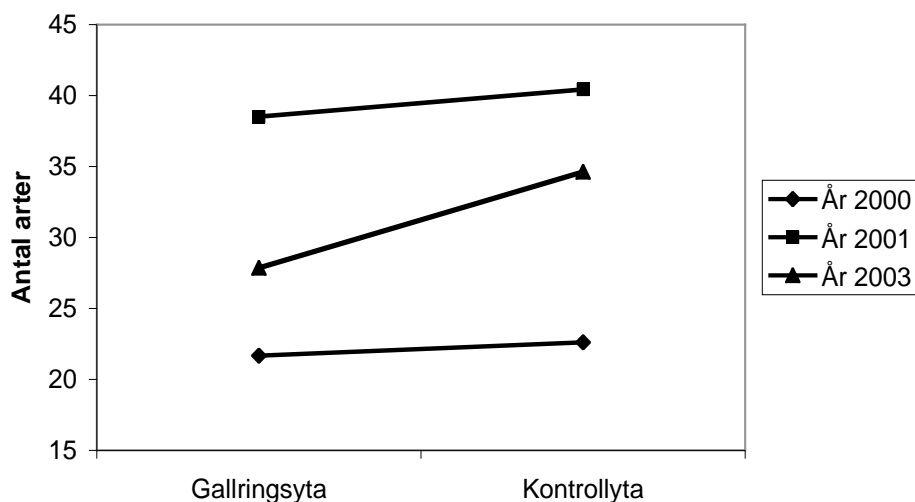
Långsiktiga förändringar?

Vad som händer på längre sikt kan man fundera över, och förhoppningsvis kan vi studera det framgent. Om skogen inte tillåts växa igen kvarstår naturligtvis effekterna av uttorkning och nedhuggning. På kort till medellång sikt sker dock en kolonisering av det hyggesavfall som nu ligger kvar efter gallringen. Dessa grenar och toppar (samt

någon låga) är en ganska stor del av den totala mängden död ved (ej mätt, men uppskattningsvis kanske 30% av volymen) varför mängden individer av vedsvampar kommer att öka. Om också antalet arter kommer att närma sig det som finns i kontrolllytorna är mera tveksamt. Det mest troliga är nog att vedsvampfloran kommer att trivialiseras, det vill säga domineras av ett mindre antal uttorkningsanpassade arter, men det återstår att undersöka.



(A)



(B)

(A) och (B) visar samma data, på två olika sätt. (A) visar att skillnaden i artrikedom mellan kontroll- och gallringsytor var klart större under 2003, efter gallringen. Innan dess var den obetydlig, vilket tyder på att vi matchat kontroll- och gallringsytor väl. I (B) jämförs kontroll- och gallringsytor under tre år. Här syns tydligt hur skillnad uppkom efter gallringen 2003. (Medelvärden för 21 undersökta lokaler.)

Inventeringar av andra organismgrupper efter gallringen

För att få en god bild av skogens biologiska mångfald och dess reaktion på störningar som t ex avverkningar är det en klar fördel om flera eller många organismgrupper studeras samtidigt. Ovan redogjorde vi för förändringarna i kärlväxt- och svampfloran. Studier av korttidseffekter på övriga fem organismgrupper pågår och insamling av material har skett, enligt följande:

Lavar och mossor: Under sensommaren och hösten 2004 återinventerades mossor och lavar på dödved (tidigare inventerade 2000), dvs arter som växer på fallna döda träd (lågor) och stubbar (Heidi Paltto och Mattias Línholm, se även Nyhetsbrev 1). Vidare inventerades markmossor vid samma tid 2004 (Heidi Paltto, Åsa Pålsson), vilka tidigare studerades 2002 (se Johan Dahlbergs artikel, Nyhetsbrev 3). Vid dessa återinventeringar, som gjordes på 15 av de 25 lokalerna, hade så gott som två somrar förflutit efter gallringen och vi bedömde återinventering som lämplig för att undersöka korttidseffekter. Preliminära analyser av markmossor tyder på en ökning av antalet mossor i gallringsytorna jämfört med referensytorna, medan antalet mossor och lavar på död ved troligen är oförändrat (fältobservationer, inga analyser gjorda ännu). Hur artsammansättningen påverkats av gallringen kommer att analyseras framgent. Vissa arter kan missgynnas först på sikt, men ju längre man väntar, ju mer sluter sig markvegetationen och tidiga kolonisatörer kan försvinna eller förbises. Lavar och mossor på levande träd (epifyter) som också studerats (Björn Nordén, Mattias Lindholm) kommer att återinventeras senare, då reaktionen hos dem verkar vara långsammare.

Skalbaggar: Skalbaggsfaunan studeras av Niklas Franc genom fönsterfällor främst uppsatta på torrakor och lågor av ek (se artiklar i Nyhetsbrev 2 och 3). Första inventeringen (insamlingen) gjordes 2002 och återinventering gjordes 2004, dvs andra sommaren efter gallringen. Reaktion hos djurgruppen kan delvis försenas genom äggläggning och larvutveckling, varför vi väntade ett tag med återinventering. Ett stort material från 22 lokaler går nu igenom för artbestämning och bearbetning.

Svampmyggor: Svampmyggorna, en förbisedd insektsgrupp ur naturvårdssynpunkt, rapporterade vi om i Nyhetsbrev 3. De inventerades 2002, och återinventerades 2004 med s k Malaisefälla i gallrings- och referensyta på 15 av de 25 lokalerna. Ca 12 000 djur insamlades och har nu bestämts till art av specialisterna Olavi Kurina (Estland) och Alexei Polevoi (Ryssland). Materialet analyseras av Bjørn Økland, Frank Götmark och Björn Nordén.

Landmollusker: Liksom för djurgrupperna ovan bestämde vi oss för återinventering 2004, dvs sept-okt för gruppen snäckor och sniglar. Alla 25 lokalerna inventerades, och ett omfattande material finns tillgängligt för bearbetning och framtida analyser (Ted von Proschwitz, med flera). Mycket tyder på att gallringen missgynnade molluskerna.

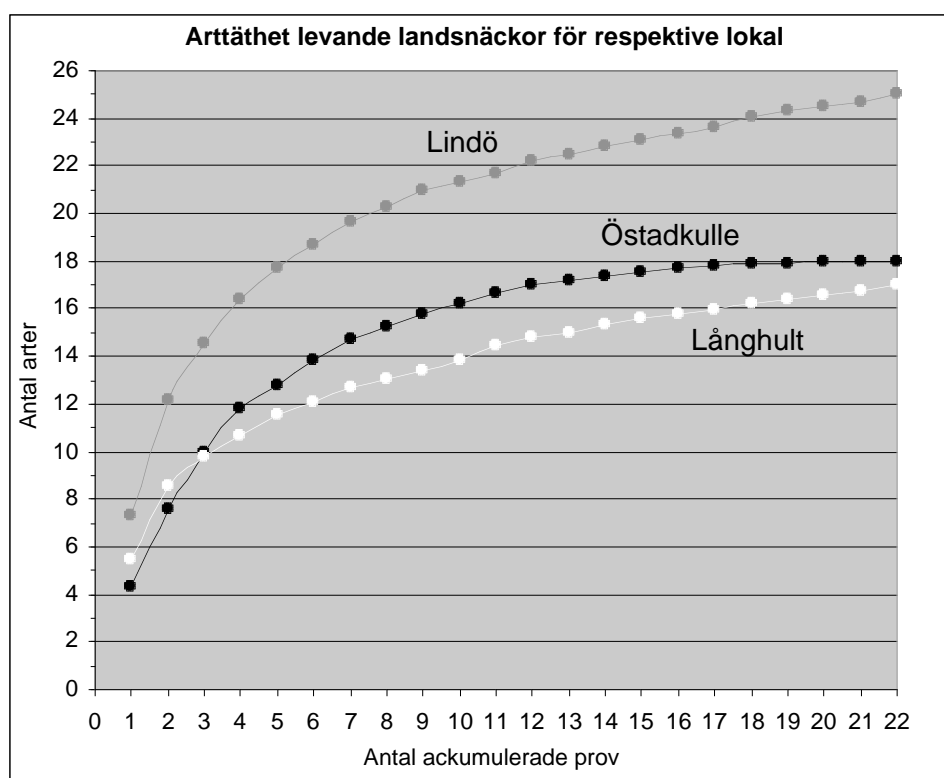


En representant för den okända mångfalden: en gracil svampmygga, Macrocera variola

Hur många arter finns där? Skattningar av lokal artrikedom - ingen enkel match

Att fastställa hur många arter av en viss organismgrupp som finns i skogsparti låter som en relativt enkel uppgift, givet att man kan sin sak – att känna igen arterna. Men, åtminstone för vissa växt- och djurgrupper är detta en rejäl utmaning. Små djur som snäckor, ofta bara några millimeter stora, finns det hundratusentals eller miljontals individer av i varje provyta i våra 25 skogar. Och ju fler individer vi samlar in i våra stickprov från en viss provyta, ju fler arter kommer vi att finna. Hur kan man studera i vilken mån provtagningen är tillräcklig? Den frågan ställde sig Magnus Göransson i ett examensarbete i projektet.

Magnus tog 22 prover med förna och snäckor vid Långhult, och utnyttjade prover vi förut tagit vid Lindö och Långhult på samma sätt. Det visade sig att vid Långhult och särskilt Lindö (den artrikaste mollusklokalen) finns det uppenbarligen arter som vi inte upptäckt i provytorna – mer provtagning skulle ha behövts, om syftet var att täcka in alla förekommande arter i de två provytorna på varje lokal. För skogen vid Östadkulle däremot tillfördes inga arter efter ca 18 prover (se illustration, och text nedan). /Frank Götmark



Ökningen i artrikedom med ökad provtagning, för snäckor i förnaprover. Kurvorna visar genomsnittlig ökning, beräknat med programmet EstimateS, med de prover som samlats in på lokalerna. På Lindö och Långhult underskattades artantalet, men de två lokalerna skiljer sig uppenbarligen i artantal. Östadkulle har sannolikt inte högre artantal än Långhult, att döma av kurvutvecklingen. Metoden underlättar jämförelser mellan lokaler, men i de flesta fall uppnås inte så goda skattningar som vid Östadkulle.

Tema: landskapets betydelse för lokal biologisk mångfald

Biologer har sina begränsningar: de kan studera ett eller några mindre områden, men kartläggning av den biologiska mångfalden i detalj över stora landskapsområden är i stort sett omöjlig. Inte ens i våra provytor på bara 1 hektar har vi kunnat undersöka mer än ca 4-8% av ytan för grupper som kärlväxter och svampar. Mycket tyder på att det omgivande landskapet har stor betydelse för den mångfald man hittar lokalt i ett skogsbestånd. Även om skogen på platsen tycks ha naturskogsqualität att döma av träd- och dödvedsförekomst, så behöver den inte vara särskilt artrik. En viktig orsak tycks vara att det omgivande landskapet i sådana fall utarmats genom intensivt jord- eller skogsbruk, ofta under långa tidsrymder. I alltför små, isolerade fläckar av naturskog har arterna små populationer, som riskerar att försvinna av slumpskäl, om de inte får tillskott av individer utifrån. En kostnadseffektiv naturvård bör i ett sådant läge särskilt beakta större trakter, som nu kartläggs av naturvårdande myndigheter. I sammanhanget är det emellertid viktigt att närmare studera hur olika organismgrupper fungerar och reagerar i ett föränderligt landskap. Vår begränsade kunskap om artrika organismgrupper är ett potentiellt problem. Nedan redovisar vi resultat från studier av dessa frågeställningar i projektet.

Är rödlistade arter och signalarter vanligare i landskap med mycket ädellövskog? Indikerar signalarterna förekomst av rödlistade arter?

HEIDI PALTTO, BJÖRN NORDÉN, FRANK GÖTMARK, NIKLAS FRANCK

Här angriper vi några frågeställningar som troligen många naturvårdare i Sverige vill ha svar på. Vi studerade arter bland kryptogamer och kärlväxter som antas ha högt skyddsvärde (rödlistade arter och s k signalarter som anses indikera naturvärden i skog). Våra resultat tyder på att fragmentering och förlust av tidigare skogar med höga naturvärden missgynnat de arter som nu är rödlistade. Antalet rödlistade arter i ett område ökade inte i takt med antalet signalarter, vilket kan bero på att signalarterna indikerar grundläggande förutsättningar för rödlistade arter, men att andra faktorer (som förekomst av högkvalitativa substrat lokalt, och mycket ädellövskog i omgivande landskap) styr om rödlistade arterna verkligen finns eller inte.

För att bevara den biologiska mångfalden nationellt bör man satsa på att långsiktigt bevara de arter som löper störst risk att dö ut. Eftersom man har dålig kunskap om var de rödlistade arterna finns och en del av arterna är svåra att hitta använde man i nyckelbiotopsinventeringen signalarter som förväntas indikera skog som sannolikt hyser rödlistade arter. Vi undersökte om signalarterna indikerar förekomst av rödlistade arter och om någon av dessa två grupper är begränsade till landskap med mycket ädellövskog.

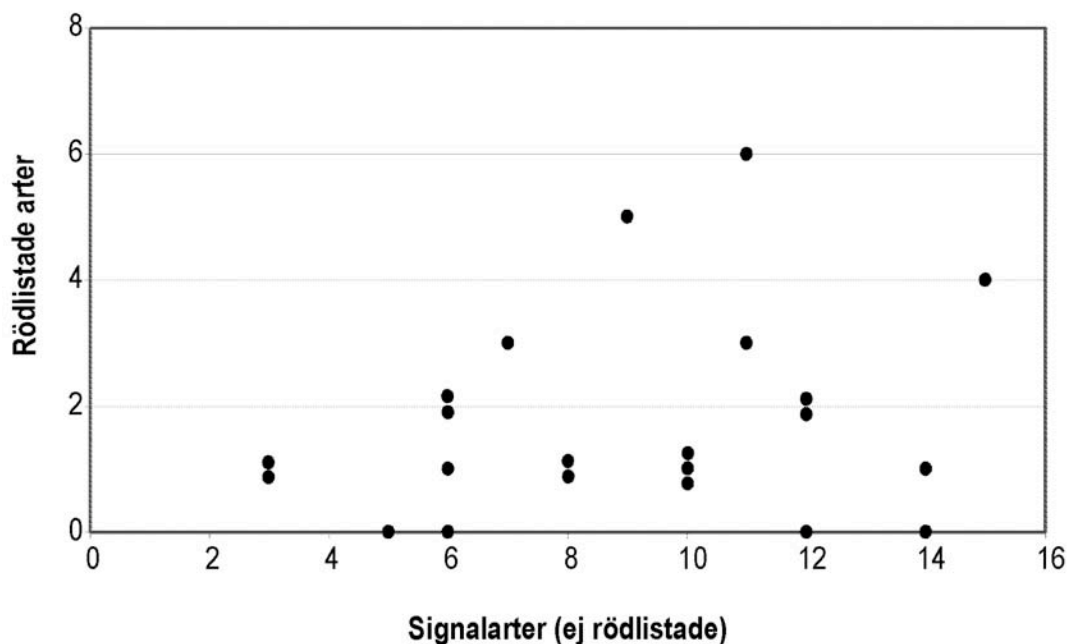
Kärlväxter och kryptogamer undersöktes

Vi utnyttjade data på rödlistade arter och signalarter från sex av våra inventeringar (kärlväxter, markmossor, mossor och lavar på dödved, mossor och lavar på bark (ek),

vedlevande svampar och en signalartsinventering av epifyter). Totalt hittades 18 rödlistade arter och 55 signalarter (10 arter ingår i båda grupperna) i denna studie som omfattade 22 av de 25 områdena (Albrunna lund, Lilla Vickleby och Lindö utgick då historiska landskapsdata saknades för dessa). De vanligaste arterna i studien var vinfläck *Arthonia vinosa* (en barklevande lav), blåsippan *Hepatica nobilis*, fläckticka *Skeletocutis nivea*, kantarellmussling *Plicatura crispa*, fällmossa *Antitrichia curtipendula* och stubbspretmossa *Herzogiella seligeri*. Alla dessa arter fanns i minst tio områden. Vid 18 av 22 lokaler (82%) fanns åtminstone en rödlistad art inom inventerad yta (provytorna).

Signalarter indikerar rödlistade arter, eller sig själva?

Resultat visade att antalet rödlistade arter inte ökade med ökande antal signalarter, om man statistiskt testar samvariationen (se diagram). Tre lokaler (Fagerhult, Fårbo och Långhult) har ett stort antal signalarter men endast en eller inga rödlistade arter. Generellt kan man säga att stora antal rödlistade arter bara finns på lokaler med många signalarter och sällan på lokaler med få signalarter. Ytterligare undersökningar är förstås av intresse, särskilt av andra lövskogsmiljöer.



Avsaknad av samband mellan antalet påträffade rödlistade arter och signalarter av kärlväxter, mossor, lavar och svampar på 22 av våra lokaler. (Ett statistiskt test ger ett p-värde på 0.38, dvs långt ifrån säkerställd ökning.)

Inverkan av landskap och historia

Antalet rödlistade arter på en lokal påverkas av hur landskapet ser ut. Ju mer ädellövskogar som finns i landskapet 1-5 km runt lokalerna, desto fler rödlistade arter finns det lokalt i våra provytor. Detta tyder på att de rödlistade arterna generellt sett har svårigheter att sprida sig i landskap där det finns låg täthet av lämpliga skogar runtom, eller att de har snävare krav på sina livsmiljöer (t ex krav på träd av grövre dimensioner). Signalarterna däremot uppvisade inte detta samband, dvs tecken på spridningssvårigheter eller hög grad av specialisering.

De fyra olika organismgrupperna (rödliste- och signalarter sammanslagna inom varje grupp) reagerade olika på landskapets utseende. Flest naturvårdsintressanta lavar och mossor hittade vi då omgivande landskap innehöll mycket ädellövskog (nuvarande

landskap). Kärlväxter och svampar hittade vi däremot flest av i områden som var omgivna av mycket lövskog i det historiska landskapet (ca 1870, se artikel nedan). Detta skulle kunna tolkas så att dessa arter sprider sig så långsamt att deras nuvarande utbredning speglar förhållandena för 130 år sedan bättre än dagens landskap (kärlväxter) eller att substraten som arterna lever på idag finns där det fanns mycket lövskog för 130 år sedan (vedlevande svampar). Mängden lövskog i landskapet (inom en radie på 5 km från våra lokaler) verkar ha minskat från ca 15% på 1870-talet till ca 11% idag (uppgifterna är lite osäkra, data kommer från olika källor – generalstabskartan respektive satellitdata, troligen är minskningen ännu större). Eftersom lövskogsarealen minskat finns risk att kärlväxter och vedlevande svampar minskar än mer i framtiden, genom ”försenat” utdöende (den sk utdöendeskulden). Det innebär att om lövskogen har samma utbredning om 120 år som idag, kommer antalet arter att minska till ett antal som ”klarar” att leva i dagens arealer av lövskog. Arter kan av slumpskäl dö ut på en lokal, men återkoloniserar inte nya lokaler i samma omfattning om de har svårigheter att sprida sig. De mest sällsynta arterna riskerar då att regionalt eller nationellt dö ut.

Historia och framtid

I dagens landskap är ädellövskogarna små och spridda, jämfört med för ca 1000 år sedan; ännu vid slutet av 1700-talet fanns ett landskap rikt på ädla lövträd, grova träd och död ved. En framtida gynnsam bevarandestatus för rödlistade ädellövskogarter kräver sannolikt koncentrerade insatser i prioriterade landskap (på 4-300 km²) med stor andel reservat och nyckelbiotoper. Förutom bevarandet av dagens naturvärden finns det behov av restaurering av lövskogar, särskild ädellöv för att motverka en sannolik utdöendeskuld bland kärlväxter och vedlevande svampar.

Antal rödlistade arter och signalarter för undersökta områden. Siffror för de enskilda organismgrupperna anger sammanlagda antalet rödlistade arter och signalarter. Albrunna lund, Lilla Vickleby och Lindö (asterisk) ingick inte i analysen.

	Medel	Albrunna lund*	Aspenäs	Bokhultet	Bondberget	Emsfors	Fagerhult	Fröåsa	Fårbo	Getebro	Hallingeberg	Karla	Kräksjö	Lindö*	Långhult	Norra Vi	Rya åsar	Sandviksås	Skölvene	Stavsätter	Straskogogen	Ulvsdal	Lilla Vickleby*	Ytterhult	Åtvidaberg	Östadskulle
Rödlistade	2,2	8	1	0	3	1	0	1	1	2	2	1	2	3	0	1	0	1	1	5	3	6	5	2	1	4
Signalarter	10,8	22	8	6	9	10	14	8	15	6	8	4	13	14	12	11	5	10	3	10	12	15	18	14	7	16
Signalarter (exkl. rödl.)	9,8	18	8	6	7	10	14	8	14	6	6	3	12	12	12	10	5	10	3	9	11	11	16	12	6	15
Kärlväxter	3,4	6	3	0	4	5	5	4	8	3	1	0	4	4	3	2	2	0	1	2	4	4	10	6	1	2
Lavar	3,6	9	1	3	5	1	3	0	1	2	1	1	4	4	3	7	3	7	1	5	4	5	6	4	3	8
Mossor	2,4	6	0	2	0	2	3	2	3	1	2	2	4	2	4	2	0	4	2	3	3	3	2	2	0	6
Svampar	2,5	5	5	1	1	3	3	3	3	2	4	1	2	5	2	0	0	0	0	4	3	5	3	2	3	3
Total	11,9	26	9	6	10	11	14	9	15	8	8	4	14	15	12	11	5	11	4	14	14	17	21	14	7	19

Artrikedom hos vedlevande skalbaggar: betydelsen av nyckelbiotoper i landskapet

NIKLAS FRANC, FRANK GÖTMARK, BJÖRN ØKLAND, BJÖRN NORDÉN, HEIDI
PALTO

Bland skalbaggar finner vi en stor grupp (ca 1300 arter) som är beroende av dödved och bland dessa många rödlistade arter (418 arter). Många av arterna trivs i ekskog. Vilka faktorer bestämmer förekomst och artrikedom av dessa arter? Man kan tänka sig att det lokala skogsbeståndets eller nyckelbiotopens utseende är avgörande, men våra resultat pekar på att landskapet i större skala är viktigare för dessa djur, vilket har betydelse för naturvårdsstrategier.

Bakgrund och teori

Det finns många teorier om vad som påverkar artrikedom. Inom biogeografiska teorier anses ofta latitud vara en viktig faktor – det finns färre arter i de tempererade områdena än i tropikerna. Denna effekt kan i nästa steg hänvisas till de senaste årmiljonernas nedisningar med artförsvinnande och återkolonisation i de tempererade zonerna, från refugier och spridningskällor i söder. Detta ger en storskalig bild av artrikedom, men går man ner på landskapsskalan så förändras detta. Andra faktorer än de makroklimatiska, som varierar relativt lite på landskapsnivå, blir intressantare. De flesta studier som gjorts på landskap och lokalnivå har enbart studerat ett visst område och faktorer där, men nya studier av bl a insekter har gett fingervisningar om, att för en del arter förefaller det omgivande landskapet spela en stor roll.

Hur arter och artgrupper påverkas av förhållanden inom olika skalor beror förmodligen i stor grad på deras rörlighet och förmåga att utnyttja landskapet. Inom den s k metapopulationsekologin tyder studier på att mängden lämpliga biotoper i landskapet tillsammans med arters spridningsförmåga är mycket viktiga faktorer. Flest studier baseras dock på bara lokala förutsättnings påverkan på artrikedom, och här är ofta svaren tvetydiga. En del studier hittar samband, oftast hos grupper med låg spridningsförmåga, och andra inte, företrädesvis hos mer spridningsbenägna grupper. För vedlevande skalbaggar har man visat att mängden död ved (hålträd) kan vara viktig, men framför allt kontinuitet av hålträd. För mer rörliga, vedlevande skalbaggar har det i barrskog visats att mängd lämpliga substrat inom några kvadratkilometer är en viktig faktor.

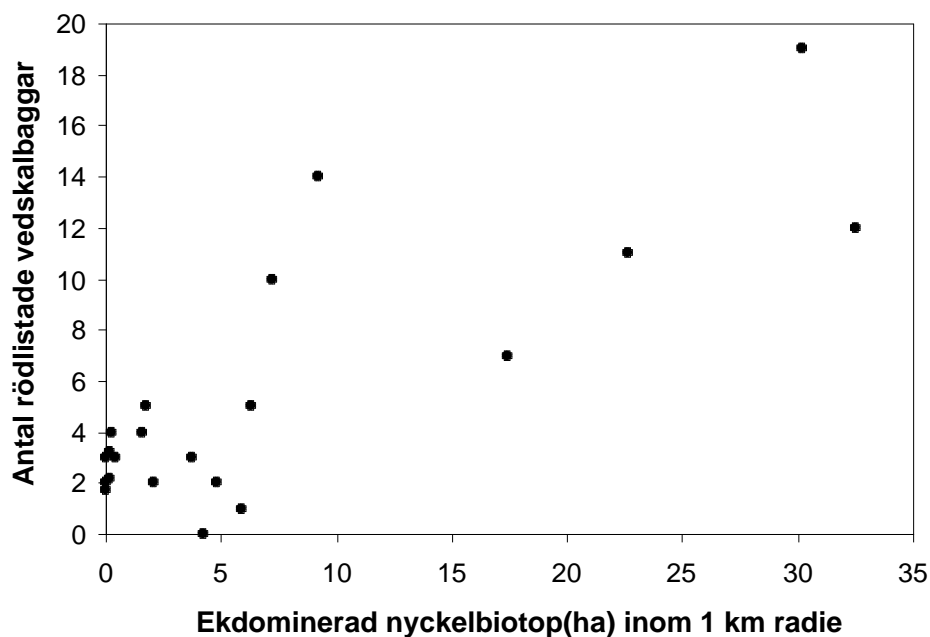
Upplägg och resultat

Vi studerar vedlevande skalbaggar knutna till de igenväxande ekrika skogarna i projektet (se Nyhetsbrev 2 och 3 för insamling och tidigare resultat), och frågan om beståndsfaktorer och landskapsfaktorer som kan tänkas förutsäga lokal artrikedom av vedlevande, och rödlistade vedlevande skalbaggar. Denna grupp har överlag god spridningsförmåga, men med variation inom gruppen, där barkborrar och liknande djur som utnyttjar kortlivade substrat har god, och hålträdsdjur dålig spridningsförmåga. Vi relaterade artrikedom på 21 lokaler till förklaringsvariabler som, enligt olika teorier, skulle kunna vara betydelsefulla (bl a mängd åker och skog i landskapet i nutid och på 1800-talet, mängd nyckelbiotoper av olika typ, lokala faktorer som pH, mängd död ved, krontäckning, och klimatfaktorer som nederbörd och temperatur). Vi testade samband med s k multipel regression, en modell som plockar ut variabler som beräkningsmässigt har störst förklaringsgrad för artrikedomen.

Resultaten för artrikedom av alla arter och för rödlistade arter var likartade. En av de viktigaste positiva faktorerna för lokal artrikedom av vedlevande skalbaggar är mängden ekdominerad nyckelbiotop inom det närmaste landskapet (1 km radie), vilket illustreras nedan. Denna faktor visade också tydligt positivt samband med mängd död ekved på regional nivå (inom ca 20 km från provyta), som vid ett separat test visade sig ha nästan lika hög förklaringsgrad för lokal artrikedom. Dessa två faktorer, trots skillnader i skala, förutsäger således artrikedom av vedlevande skalbaggar knutna till ek. Resultaten tyder på att det är viktigt med lämpliga habitat och substrat på landskapsnivå.

Hur kan vi utnyttja denna kunskap?

Det finns flera olika sätt att nyttja denna kunskap! För det första, spara alla nyckelbiotoper och hitta de som ännu ej är funna. Dessa refugier i skogen är viktiga spridningskällorna för många arter med god eller relativt god spridningsförmåga. För det andra, vi kan utnyttja kunskapen för att inventera och planera landskapet eller skogsfastigheten. Vi kan nu konstatera att det finns nivåer eller tröskelvärden där skogen artrikedomsmässigt mår bra, med goda förekomster av rödlistade arter. Dessa nivåer kan analyseras med hjälp av GIS-verktyg och intressanta områden för vidare utvärdering, skydd eller skötsel kan på så vis lokaliseras.



Sambandet mellan rödlistade vedlevande skalbaggar knutna till ek, och mängden ekdominerad nyckelbiotop inom 1 km radie från provytor. Varje punkt är en lokal med dess provtor. Trenden att antalet skalbaggsarter ökar med ökande mängd nyckelbiotoper i omgivande landskapet är stark.

Snäckor och sniglar: trivs i rätt närmiljö, men påverkas av omgivande landskap

TED von PROSCHWITZ, NIKLAS FRANCO, FRANK GÖTMARK

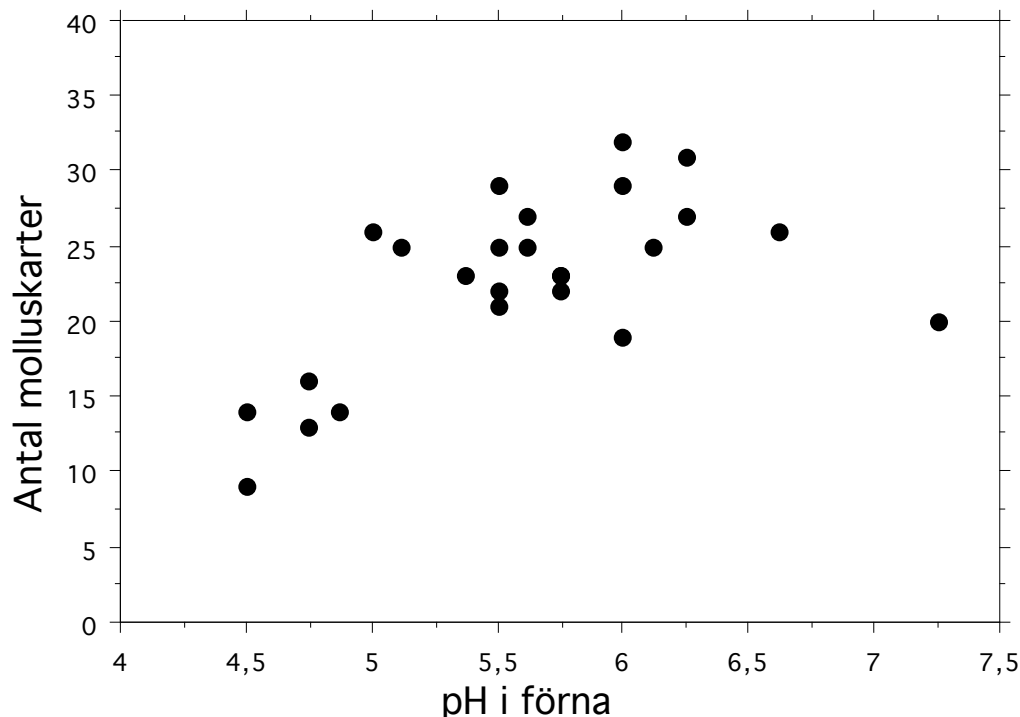
Landmolluskfaunan har länge intresserat zoologer, även om den inte fått stor uppmärksamhet vid inventeringar och reservatbildningar i sydsvenska skogar. Att molluskfaunan är rik i t ex rasbranter är känt, men artrikedomen i olika lövskogsbestånd i relation till lokala faktorer och det omgivande landskapet är fortfarande ofullständigt känt. Vi fann för denna djurgrupp att lokal närmiljö – pH i förnan och blockförekomster - hade störst positiv inverkan på artrikedomen, men även mängden lövskog, och mängden triviallövskog av nyckelbiotopskaraktär, i omgivande landskap ökade den lokala artrikedomen.

Landmolluskerna (snäckor och sniglar) inventeras i flera län i Sydsverige inom ramen för övervakningsprogram för biologisk mångfald. Djurgruppen är viktig för olika markprocesser, men missgynnas av surt nedfall och förändringar i markkemin, som påverkar skalbildningen. Rent generellt är molluskfaunan rikare i skogar i södra än i norra Sverige, och rikare i lövskogar än i barrskogar. Då djurgruppen inte uppmärksammats mycket jämfört med andra organismgrupper, beslutade vi tidigt att ta med den i projektet (se vidare Nyhetsbrev 2).

Vi inventerade djuren på de 25 lokalerna före gallringen, längs en 80 m lång transekt i varje provyta (se Nyhetsbrev 2, och Rapport 20). Med djuren vid insamlingen följde även förna (döda blad, barr och kvistar) i vilken pH mättes. pH ger ett övergripande mått på marktillstånd, positivt relaterat även till tillgängligheten av kalcium som är viktig för molluskernas skalbildning. Djuren sorterades ur förnan, vilket var tidsödande då vi även plockade ur och senare bestämde de små, unga snäckorna. När allt var klart kunde vi konstatera att totalt 53 arter förekommer i våra 25 bestånd (41 snäckarter och 12 snigelarter). Artrikedomen per lokal var lägst i Rya åsar vid Borås (9 arter), och högst på Lindö (halvö norr om Kalmar) med 32 arter (medelvärde 22,6 arter per lokal).

Vi sökte svar på frågan: Vilka lokala faktorer och landskapsfaktorer förutsäger bäst artrikedomen i provytor (lokala skogsbestånd)? Vi använde oss av den statistiska analysmetoden multipel regression, som potentiellt förmår sortera ut en eller flera betydelsefulla faktorer ur en lång lista av faktorer (variabler). Lokal artrikedomen (antal påträffade arter) relaterades till dessa faktorer och svaret i analysen blev att störst betydelse hade pH i förnan och blockförekomster (naturliga blockmarker, murar, stenrösen och liknande). Således, ju högre pH och ju mer block och stenskrumslen, ju fler arter kan leva – eller överleva – lokalt. Stenrösen är sannolikt viktiga som refugier för uttorkningskänsliga mollusker, kanske särskilt längre tillbaka i tiden då öppen mark och bete förekom i provytorna. Men också totala mängden lövskog inom 10 km radie från lokalen, och mängden triviallövskog av nyckelbiotopskvalité inom 10 km från lokalen, hade en positiv effekt på den lokala artrikedomen. Detta tyder på att mer lövriska landskap förmår upprätthålla en högre lokal artrikedomen, kanske för att utdöenderisken för arterna minskar och nykolonisation lättare kan ske.

Faktorerna pH i förna, blockförekomst, lövskog och nyckelbiotoper med triviallövskog förklarade sammantaget så mycket som 80% av variationen i lokal artrikedomen, vilket är en god statistisk förklaringsgrad. I analyser som dessa är det



Sambandet mellan artrikedom hos mollusker (snäckor och sniglar) och pH-värdet i förnan (där de flesta arter lever). Varje prick är en lokal, dvs de 25 lokalerna i projektet finns med. Under pH på ca 5 finns avsevärt färre arter. Det mycket höga pH-värdet (7.25) representerar Albrunna, en isolerad skog på södra Öland.

viktigt att få fram bra mått på olika faktorer, men detta är nu inte alltid så lätt. Blockigheten är skattad delvis subjektivt i enkel skala; helst skulle man vilja ha direkta mått. Kanske kan vi få fram ett bättre mått under kommande sommar. Analysen ovan skall betraktas som preliminär, även om resultaten synes klara.

Jämfört med de övriga organismgrupperna så är landmolluskerna mer beroende av lokala faktorer, t ex träslag som skapar god förna för dem, men inte ens denna djurgrupp är opåverkad av det omgivande landskapets utseende. Det är uppenbart att då små nyckelbiotoper skyddas, så ökar deras värde om det är hög täthet av nyckelbiotoper eller reservat i omgivande landskap.



Slät spolsnäcka (Cochlodina laminata) är tämligen allmän i löv- och blandskogar i södra och mellersta Sverige. Den klättrar gärna på vertikala ytor där den betar av alg- och lavpåväxt.

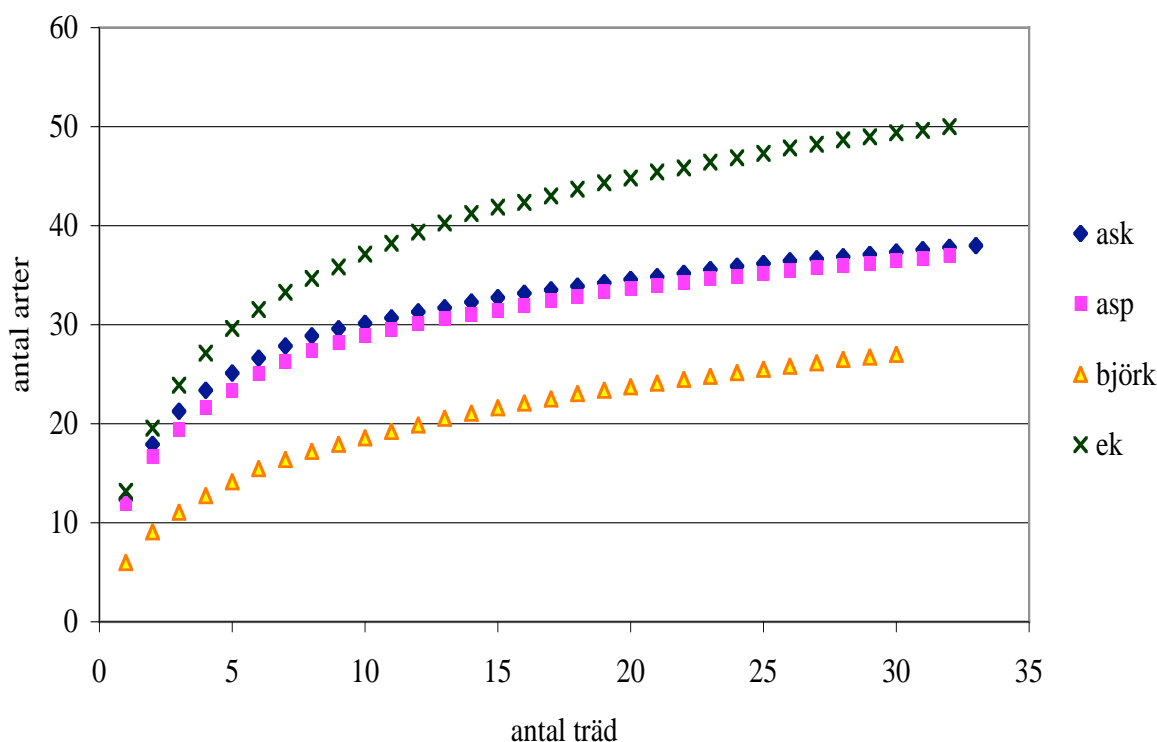
Foto: Magnus Göransson

Mångfald utom räckhåll - lavar i trädkronor

BJÖRN NORDÉN

Lavar som växer epifytiskt, dvs på bark av träd, har kommit att användas en hel del som indikatorer på t ex luftmiljöns kvalitet och skogens ålder. Lavfloran på träd får anses som ganska välkänd, med ett undantag. Det som växer högre upp än några meter på stammarna har av naturliga skäl varit svårare att studera. Lavar i trädkronor visade sig vara relativt rikligt förekommande på toppgrenar av ek.

När gallringen i provytorna genomfördes vintern 2002/03 gavs ett tillfälle att undersöka lavfloran i trädens kronor som vi inte ville missa. Här redovisas lite resultat från ett examensarbete som Simon Häggbom påbörjat. Det var viktigt att veta om det finns skillnader i artrikedom mellan olika trädslag, så att det är lämpligt att välja vissa trädslag framför andra vid gallring ur denna synpunkt. Vi undersökte också vilka faktorer som påverkar vilka arter som växer i kronorna. Vi samlade in toppgrenar från bortgallrade träd av ask, asp, björk och ek. Totalt hittades 66 olika arter från 127 träd. Antalet arter per trädslag var högst för ek och lägst för björk (se nedan).



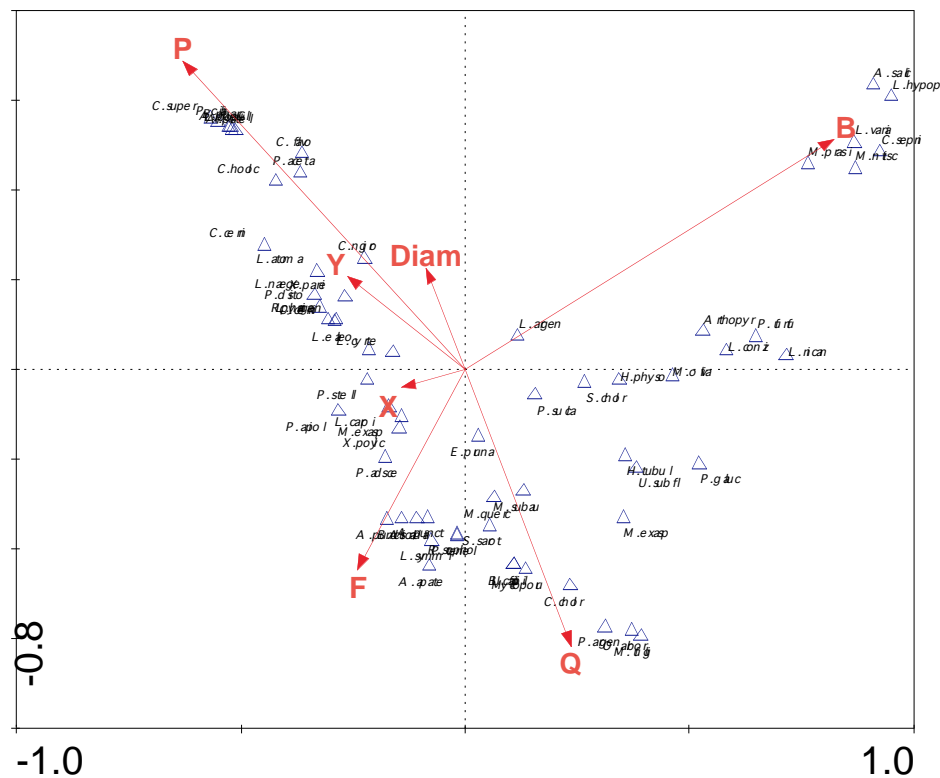
Så kallade artackumuleringskurvor över antalet lavar i trädkronor hos fyra olika trädslag. Kurvorna visar hur antalet lavar ökar då stickprovtagningen ökar (antal träd/grenar undersökta på lokalerna), dvs i genomsnitt, beräknat med programmet EstimateS, som finns på Internet. Kurvorna tyder också på att man kan finna ytterligare arter. Skillnaden mellan trädslag är statistiskt säkerställd (ANOVA test).

Vi samlade fem toppgrenar från de största bortgallrade träden av varje trädslag. De äldsta träden på varje lokal var i allmänhet ekar (på grund av urvalet av undersökningslokaler som bl a styrts av intresset för ek), varför åldern på trädslagen inte kunde matchas, eller

undersökas (det var svårt att koppla toppar och grenar till stubbar). Alla träd som samplades hade dock utvecklade kronor som nådde upp till fulljus.

Flera möjliga förklaringar finns till att ek hyste flest arter, t ex kan den relativt stora artrikedomen bero på att ekens bark-pH ligger mitt emellan rikbarksträdens (t ex ask) och fattigbarksträdens (t ex björk) och att eken på så sätt kan härbärgera såväl rikbarks- som fattigbarksarter i viss utsträckning. En annan förklaring kan ligga i ekens dominans, dess genomsnittliga högre ålder på undersökta träd, och längre historia på lokalerna. Grundytan av ek på lokalerna eller antalet stora ekar träd (brösthöjdsdiameter över 30 cm) var dock ej korrelerat med antalet arter per ekkrona.

Variationsmönster i artsammansättning studerades också. Av illustrationen nedan framgår att trädslag är den viktigaste faktorn för att förklara skillnader i artsammansättning. Kvistarnas diameter i intervallet 0,9-2,6 cm hade mindre betydelse liksom lokalernas geografiska position.



Artsammansättning hos lavar i trädkronor, illustrerad med sk ordination. Arter markerade med trianglar. Trädslag (P=asp, B=björk, F=ask, Q=ek; långa pilar, väl separerade) hade större relativ betydelse än geografisk position (X- och Y-koordinat; korta pilar, mindre separation) och kvistarnas diameter (Diam, kort pil).

Vårärt och lungört: igenväxning kontra gallring

JOHAN EHRLÉN, HANNAH ÖSTERGÅRD

I vårt delprojekt undersöker vi hur igenväxning och gallring påverkar möjligheterna till överlevnad för växter i ädellövskogar. Denna miljö är av speciellt intresse eftersom den är i ständig förändring och undersökningar visar att flera av de arter som vi uppfattar som typiska ädellövskogarter minskar om igenväxningen av gamla kulturmarker får fortskrida. Vi följer hur gallring och ökad ljusstillgång påverkar olika faser i livscykeln; överlevnad, tillväxt, blomning, fröproduktion och groning hos vårärt (*Lathyrus vernus*) och lungört (*Pulmonaria officinalis*). Tillsammans med information ifrån lövskogar med varierande grad av igenväxning så hoppas vi att detta ska kunna ge oss bra bild av hur växterna påverkas av olika skogliga åtgärder, samt av fortsatt igenväxning.

I fyra av de 25 områdena (Norra Vi, Ulvsdal, Ytterhult, Fårbo), där det fanns tillräckligt antal av respektive växt, har vi lagt ut permanenta provrutor.

Totalt följer vi flera hundra individer av respektive art i varje område. Vi har gjort avläsningar under maj-juli 2003 och 2004 och räknar i en första etapp med att göra avläsningar även under 2005. Arbetet i fält har till största delen utförts av Suzanne Rosengren och Tove Lund Jörgensen.

När hela materialet är insamlat kommer vi att sätta samman den insamlade informationen om individers överlevnad, tillväxt och fröproduktion i provrutorna och genom analyser beräkna de långsiktiga effekterna på populationen av de händelser hos individer vi observerat under några få år. Genom att jämföra populationer i gallrade rutor med populationer i opåverkade kontrollrutor (referensytan på varje lokal) så kan vi få en god bild av hur avverkningarna påverkar våra två arter. Med hjälp av modeller kan vi också beräkna arternas möjligheter till överlevnad vid olika skogliga åtgärder.



Vårärt

Sluten skog eller gallringar för vedinsekter?

BJÖRN NORDÉN

Nuvarande skötselrekommendationer för slutna ekskogar utgår ofta från att en öppen skogsstruktur och solexponerad död ved gynnar mångfalden. Våra egna utvärderingsresultat vad gäller gallringens inverkan på skalbaggar och andra insekter i död ved dröjer ännu något år, men man kan konstatera att vi hade en rik skalbaggsfauna i undersökningsområdena före gallring (se Nyhetsbrev 3), trots att skogen är slutna och att ekarna inte tillhör den allra äldsta kategorin. Att slutna blandbestånd med grova ekar och död ved kan hysa mycket av värde får stöd av en inventering av ett riktigt gammaleksområde, Munkängarna på Kinnekulle. Munkängarna är ett av våra allra mest värdefulla lövskogsområden med över 100 rödlistade arter. Nu visar det sig att värdena inte bara är knutna till öppna eller halvöppna områden utan att den fuktiga och svampinfekterade veden inne i skogdunklet har en mycket rik och fascinerande fauna. Vid undersökningen sommaren 2004 hittades totalt 32 rödlistade insekter, varav två extremt sällsynta skalbaggar, mörkbent klobagge och sågtandad mycelbagge. Undersökningen genomfördes av Thomas Appelqvist och Mattias Lindholm (stiftelsen ProNatura) på uppdrag av Länsstyrelsen i Mariestad.

Debatt om föryngring av lövskog

Nedanstående inlägg är hämtade från Göteborgs-Postens debattsida under hösten 2004. Franks inlägg (ursprungligen ett pressmeddelande) togs även upp av andra tidningar och radio, men många av våra läsare har gissningsvis inte stött på debatten. Observera att detta skrevs innan stormen i januari. Stormen gör förstås inte frågor om lövföryngring mindre aktuella, snarare tvärtom. Läs och begrunda (mer information, även siffror från undersökningen, finns även på Franks hemsida). Tilläggas kan att författarna inte själva satt rubriker, och att Skogsstyrelsen senare fick ta del av resultaten av analyserna.

Allt färre lövträd i Sveriges skogar

(från Göteborgs-Posten 24/10 2004)

Trots utbildning, ny skogsvårdslag och miljömål ökar inte föryngringen av lövträd i södra Sverige. Ek, bok och till viss del björk minskar i stället. Då röjningar av ungskog nu ökar, bör dessa utformas för att gynna lövträd, skriver Frank Götmark vid Göteborgs universitet.

Skogen i södra Sverige består av 50 procent gran, 31 procent tall, 10 procent björk, samt 9 procent andra lövträd. Barrskogsbruket ger upphov till en rad problem, främst låg biologisk mångfald, markförsämring, stormskador och nedsatt vitalitet vid framtida temperaturökningar. I dessa avseenden, och även estetiskt, har löv- och blandskogar stora fördelar.

Skogsvårdslagen från 1993 slog fast att skogsbrukets produktions- och miljömål skall vara lika viktiga. Enligt riksdagens miljömål för skog skall mark föryngrad med lövskog öka och miljömålsrådet bedömer att vi klarar detta delmål till 2010. En studie som jag genomfört tillsammans med forskarna Jonas Fridman och Göran Kempe vid Riksskogtaxeringen, SLU i Umeå, tyder dock på att så inte är fallet.

Vi analyserade data från alla provytor i skogsmark i Götaland och södra Svealand, inventerade två femårsperioder, 1983-87 och 1998-2002. Ytterligare data från övriga år utnyttjades också (1983-2002). Vi finner ingen ökning i lövföryngringen.

Färre små ekar och bokar

Antalet små björkar är i stort sett oförändrat. I ungskogen, särskilt grandominerad sådan, minskade små ekar och små bokar med upp till 50 procent. För andra lövträdsarter har i stort sett inga förändringar skett. För mindre lövträd fann vi ingen förändring i vad som lämnats efter utförd röjning/gallring. Antalet kvarvarande mindre lövträd per hektar ligger på likartad låg nivå under hela perioden 1983-2002, både i ungskog och i gallrad äldre skog. Således har inte den genomsnittlige skogsägaren gynnat lövträden.

På sikt är detta allvarligt, då dessa träd är värdefulla för både lövskogsbruk och biologisk mångfald. Våra analyser tyder på att ett hårt bete från rådjur och älg är en viktig orsak till dålig lövföryngring. Fodertillgången har minskat 1983-2002, både vad gäller björk och övrigt löv. Vidare har viltskadorna, som undersöks på lövplantorna, klart ökat under perioden.

Både Skogsstyrelsen och skogsminister Ulrica Messing har framhållit att den röjda arealen måste öka för att klara den framtida virkesproduktionen. I media har det under flera år talats om ett "röjningsberg". Det existerar dock inte för lövträd som helhet i södra Sverige, även om enskilda bestånd kan behöva röjas ur produktionssynpunkt.

Vad gäller lövföryngring har således skogspolitikern misslyckats. Skogsvårdslagen och utbildningen i naturvårdshänsyn under 90-talet har ej fått genomslag, att döma av

Riksskogstaxeringen. De stora viltstammarna, som påverkar lövföryngringen, har ej kunnat regleras. Certifieringen (miljömärkningen) av skogsbruket, som i dag omfattar många markägare och huvuddelen av skogsmarken, saknar tyvärr en tillräckligt stark reglering av lövföryngring.

Under slutet av 80-talet ökade rådjuren starkt i antal. Även om bra inventeringar saknas tyder jaktstatistiken på en tillbakagång av rådjursstammen under senare år. Möjligen kan detta så småningom förbättra situationen. Skogsstyrelsen rapporterade nyligen att röjningarna ökar. Det är då särskilt viktigt att uppmuntra skogsägarna att spara lövträd.

Mer löv - färre viltskador

Viltskadorna försämrar tyvärr utfallet av virkesproduktionen, men lövträd som växt över beteshöjd finns all anledning att spara. Vidare bör man starta försök över större områden för att undersöka om ett rejält ökat lövinslag minskar viltskadorna per planta, vilket en del undersökningar tyder på.

Miljömålet mäter lövträden som "areal mark föryngrad med lövskog". Lövskog definieras normalt som mark med mer än 70 procent löv. Detta innebär tyvärr att de flesta lövplantorna hamnar utanför uppföljningen. Enligt våra analyser växer 70-80 procent av alla små björkar och små ekar, samt 50-60 procent av små aspar i barr- och blandskog. Dessa träd kräver inte plantering, och de bör gynnas vid röjning och gallring.

Forskningsresultat har visat god produktion i blandbestånd med gran och björk, gran och ek, samt tall och ek. Mer skuggtoleranta träd, främst bok och ask, kan bli viktiga komponenter i flerskiktade bestånd. Det är också viktigt att spara äldre och döda träd vid avverkning. Här förekommer fiender till de insekter som orsakar skador i barrplanteringar, liksom en lång rad arter som nationellt är mer eller mindre hotade (rödlistade).

I dag används lövträdsvirket främst för massaved och biobränsle. Potentialen för biobränsle är god. Lövträd är i genomsnitt rikare på energi än barrträd. Flisning ställer inga stora krav på trädens utseende, och biobränsle ger inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären. Men för lövträden gäller förstås att nyttjande förutsätter tillräcklig föryngring och återväxt.

Nya metoder

Både fler reservat och en mångfald i brukandet kan gynna lövträden, särskilt ädellövträden. Forskning pågår om metoder för att anlägga ny skog genom sådd eller plantering på åkermark. Kostnaden för stängsling mot viltet kan i sådana fall förhoppningsvis uppvägas mot framtida goda priser för timmer, där efterfrågan borde kvarstå.

Ansvariga myndigheter och skogsägare bör fokusera på föryngring av lövskog. Undersök regionala och lokala förhållanden, och planera för framtiden. Ju fler lösningar som tas fram, desto bättre. Den unga skogens utveckling är avgörande för framtidens skogar.

Frank Götmark, professor i naturvårdsbiologi, Göteborgs universitet

Visst vanligare med lövträd i Sveriges skogar (Göteborgs-Posten, replik på Götmarks artikel, Göran Enander)

Lövträden har under de senaste decennierna varit betydligt mer välvilligt behandlade än tidigare i svenska skogar. Alla kurvor, vilka faktorer vi än väljer att granska, pekar entydigt åt samma håll: både arealen och volymen lövträd ökar, enligt Riksskogs-taxeringens inventeringar 1953 - 2001. Samma trend finns för ädellövträd.

Om nuvarande utveckling håller i sig har vi goda möjligheter att nå de något försiktigt formulerade miljömålen för lövskog. Jag förstår därför inte riktigt bakgrunden till de uppgifter professor Frank Götmarks presenterar i sin debattartikel (GP 24/10).

Det finns dock ett stort problem, som också Frank Götmark nämner. Ung lövskog, främst ek, ask, sälg, rönn och asp, är godsaker för betande rådjur och älg. Främst i södra Sverige är betningen av ung lövskog och tallplantor ett stort problem, som gör att granen gynnas på de andra trädslagens bekostnad.

Men trots detta ökar inslaget av lövträd i våra skogar. Orsakerna är att vi sedan början av 1990-talet avverkar mindre volym lövträd, samtidigt som fler lövträd än tidigare sparas vid röjning och gallring. En viktig orsak till detta är medvetenheten om de blandade trädslagens betydelse för den biologiska mångfalden.

Fördubblad volym

Virkesförrådet var år 2000 betydligt större för alla lövträd än 1953. Volymen ek har mer än fördubblats. Trots att skogssverige fram till ungefär 1990 arbetade systematiskt för att gynna barrträd. Till exempel användes hormoslyr fram till 1982 för att bekämpa lövsly.

Plantering av lövskog är sällsynt, både på grund av att plantorna är dyra och därför att det inte är nödvändigt att plantera: Lövträden gynnas när skogsägaren markbereder och använder metoden självföryngring. Det som i än högre grad skulle gynna lövträd i skogsskötseln är en lönsam, kommersiell användning av virket i industrin.

Vi på Skogsstyrelsen skulle gärna vilja ta del av Frank Götmarks analyser och data för att bättre kunna bedöma innehållet i hans artikel. När två undersökningar pekar åt diametralt motsatta håll, samtidigt som ambitionerna är gemensamma, måste vi reda ut fakta för att kunna arbeta konstruktivt.

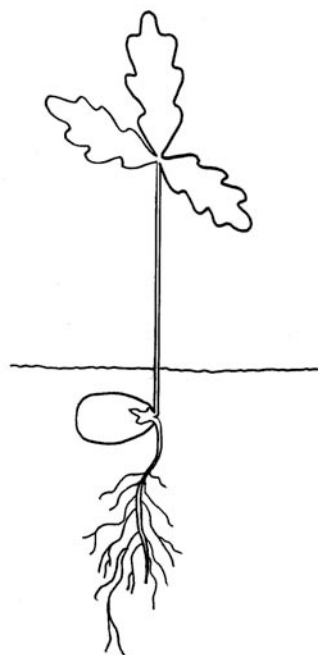
Göran Enander, Generaldirektör, Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen vägrar se problemet (Göteborgs-Posten, slutreplik, Götmark)

Jag beskrev i GP 24 oktober hur föryngringen av lövträd minskat i södra Sverige de senaste 15 åren. Göran Enander på Skogsstyrelsen framhåller att areal och volym lövträd ökade i Sverige mellan 1953 och 2001 (GP 29 oktober). Men barrträden ökade ungefär lika mycket fram till 2001 enligt Riksskogtaxeringen. Vi har (i hela landet) haft ungefär likartad barrdominans i skogen från 1923 till 2001 (ca 84 procent barrträd). Riksdagens miljömål om ökad lövföryngring syftar till att bryta denna dominans och här har skogsstyrelsen ett ansvar för utvärdering och rådgivning.

Enligt flera mätningar låg miljöhänsynen i skogsbruket på mycket låg nivå under mitten av 80-talet. Därefter har vi fått en ny miljöinriktad skogsvårdslag och olika utbildningsinsatser. Jämförelser mellan 1985 (1983-87) och 2000 (1998-2002) var därför relevanta.

Under flera år har myndigheter och rådgivare framhållit behovet av att röja ungskog (för virkesproduktion). Det finns en klar risk att röjning leder till att barrträden gynnas på lövträdens bekostnad, dvs att en större andel av lövträden än barrträden kapas.



Göran Enanders text ger emellertid intrycket att lövföryngringen inte är något problem.

Före vår studie fanns inga undersökningar om tidsförändringar i antalet små lövträd per hektar (träd mindre än 10 cm i diameter vid brösthöjd) i södra Sverige.

Jag visar tillsammans med Jonas Fridman och Göran Kempe på Riksskogstaxeringen en nedgång för småträd av ek och bok och till viss del björk (plantor) mellan 1985 och 2000. Ett skäl till detta är viltbetet på plantor. Resultatet gäller således Götaland och södra Svealand, där vi finner huvuddelen av ädellövskogen, rik på biologisk mångfald och potentiellt lövvirke.

Skogsstyrelsen och andra intresserade är välkomna att ta del av undersökningen mer i detalj. Det är nu viktigt att resultatet når ut till skogsägare som röjer och gallrar skogen. Radio och en rad tidningar har förmedlat vårt resultat. Rimligen finns det företag och privata skogsägare som vill gynna lövträd för vår framtida skog. Även viltproblemen måste beaktas.

Göran Enander berör också större lövträd. Det är möjligt att dessa ökat sedan 1985, även om preliminära analyser inte tyder på några större förändringar. Det är viktigt att studera också förändringarna för större lövträd mer i detalj. Antalet träd per hektar (uppdelat på regioner i landet, och skogstyper) är ett bra mått, som bör kompletteras med statistiska tester på det sätt vi arbetat. Vår första undersökning har granskats av sakkunniga som inte haft invändningar mot analyser och resultat. För mer information, se GP 24 oktober och min hemsida på www.gu.se.

Frank Götmark,
Professor, Göteborgs Universitet

Viltbete på ek, ask, lönn, lind och hassel

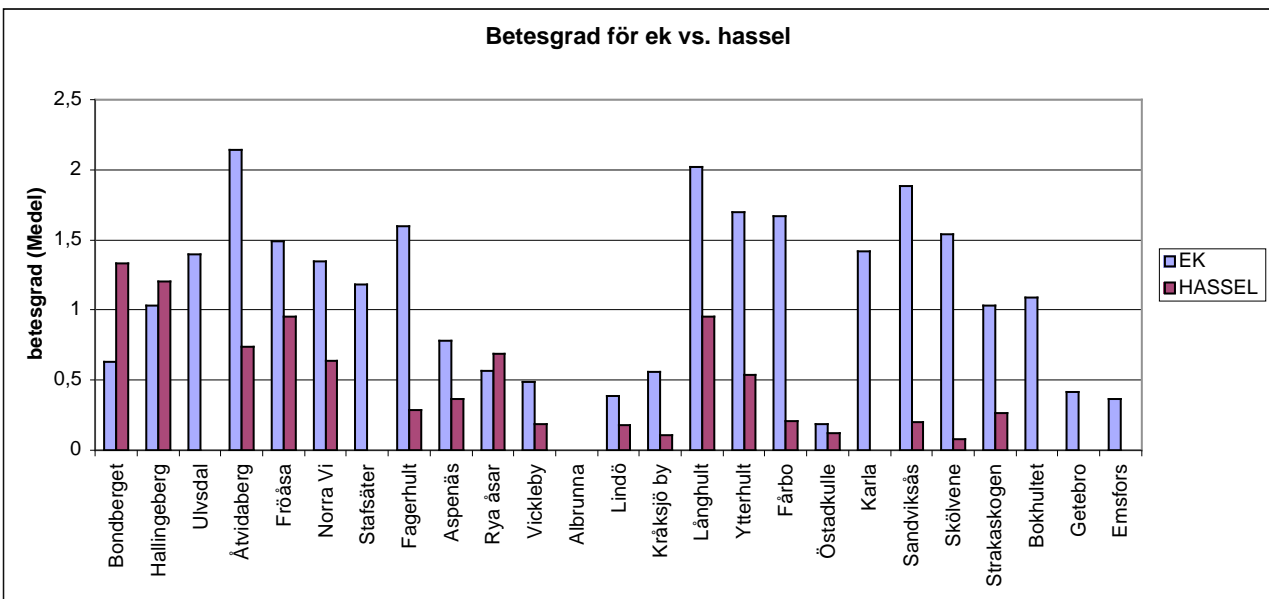
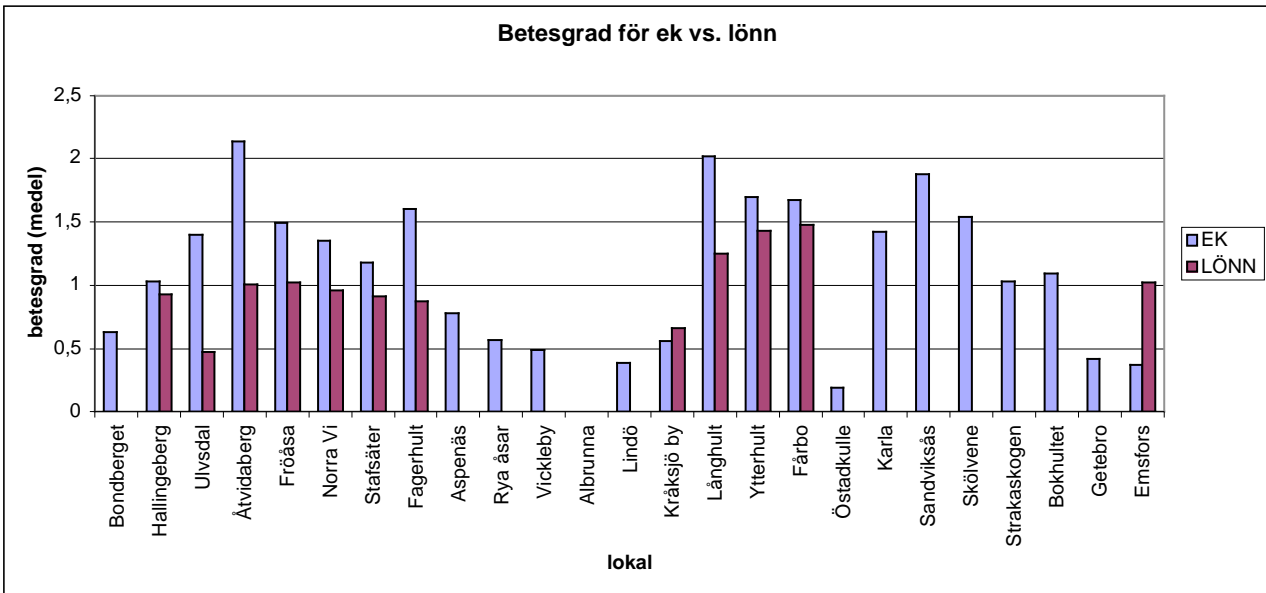
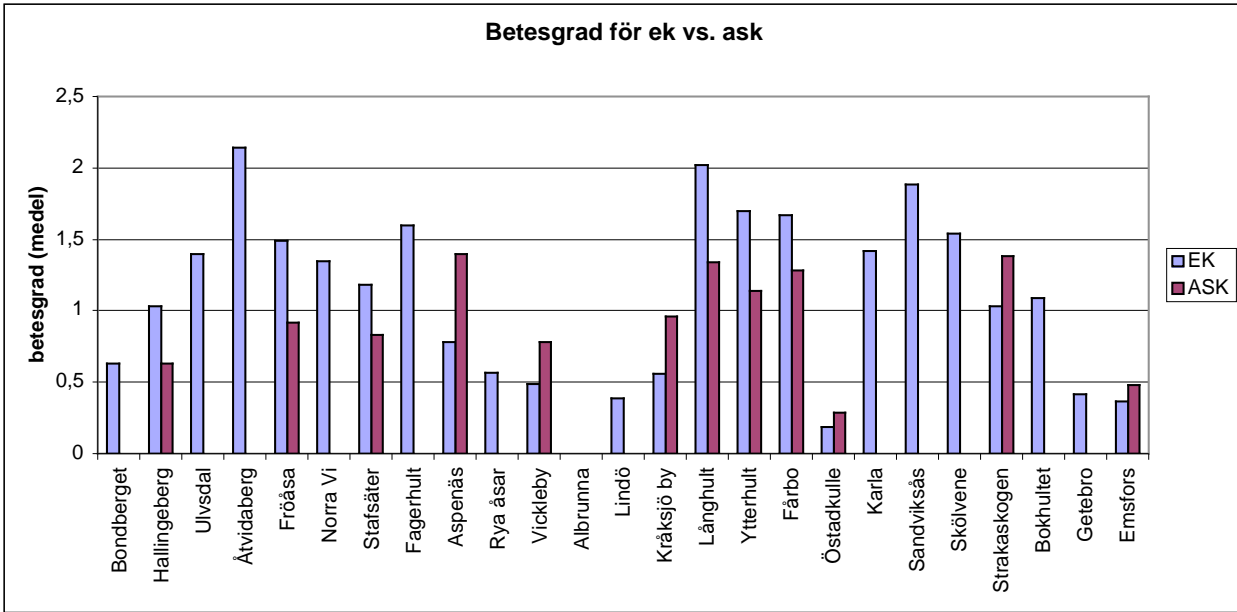
FRANK GÖTMARK, ÅSA BERGLUND, KERSTIN WIKLANDER, ANNA BERGQVIST

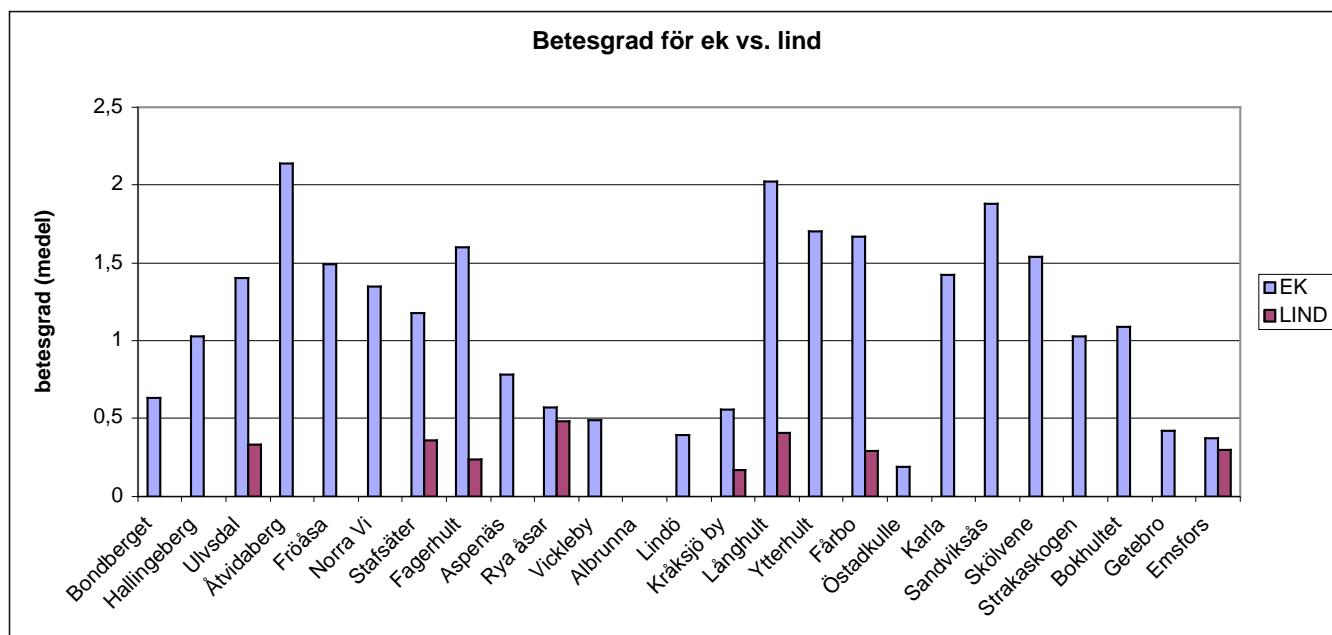
Det är känt sedan tidigare att små tallar, ekar och vissa andra lövträd ofta betas intensivt av klövviltet i barr- och blandskogar, men kunskapen om förhållandena i lövskogar har varit dåliga. I vilken utsträckning utsätts olika trädslag för bete i ekdominerade lövskogar med höga naturvärden, som på de lokaler vi har med i projektet? I denna studie fann vi att betet var intensivast på ekplantor och att detta uppenbarligen ger eken en extra nackdel i konkurrensen med en rad skuggtoleranta trädslag.

För några år sedan gjorde Åsa Berglund och Anna Bergqvist examensarbeten om ekföryngring, och studerade då dels små plantor (<20 cm höga) och plantor upp till brösthöjd (20-130 cm). Detta och annat relevant material har nu sammanställts för publicering (rapport nr 25, se sista sidorna).

Fältarbetet utfördes på eftersommar och tidig höst 2002. Vi fann generellt att på mycket små plantor var betet (inkl. bete från smågnagare) av ringa omfattning och sannolikt betydelselöst, jämfört med rotkonkurrens från andra träd och örter.

För större plantor (20-130 cm) klassade vi ackumulerat bete för alla plantor som påträffades på alla 25 lokalerna, så att 0 var obetad, 1 lätt betad, 2 intermediärt betad och 3 hårt betad. På hårt betade plantor hade i stort sett alla grenar betats någon gång. Sedan beräknade vi ett medelvärde för betesgrad, för trädslag och lokal. Som framgår på nästa sida var eken mest utsatt för bete, därefter kom ask ganska nära (men färre ask av klass 3 förekom), sedan lönn, hassel och lind i denna ordning.





Betesgrad på ek jämfört med ask, lönn, hassel och lind på de 25 lokalerna i projektet. Medelvärdena beräknades på individuell klassning av plantor (20-130 cm höga) på varje lokal; 0 var obetad, 1 lätt betad, 2 intermediärt betad, och 3 hårt betad (nästan alla skott betade). På Albrunna saknades ekplantor där vi inventerade, och vissa trädslag saknades på vissa lokaler (lind var ovanligast).

Ekplantor i våra relativt slutna skogar i projektet missgynnas inte bara av bete, utan också av dålig ljusställgång. Plantor av de övriga trädslagen (utom hassel) och även gran är skuggtoleranta, och betet betyder då inte så mycket – dessa träd växer bra även om ett visst bete från älg och rådjur förekommer, åtminstone i dessa skogar. Även om vi saknar betesstudier från försommaren, så är vårt intryck att det mesta viltbetet sker vintertid. På eftersommar och tidig höst (2002) repade djuren blad endast från ronn (15 av dessa plantor), och något kvistbete kunde vi inte se då på något trädslag.

Gallringen vintern 2002/03 ändrade viltbetetrycket: stubbskott, särskilt från hassel, är uppenbarligen begärliga, och betades en hel del. (En möjlighet är att skotten är smakliga, med mindre koncentration av ”försvarskemikalier”. Om ett kapat träd skall nå höjd i hård konkurrens, så satsar det kanske främst på snabb tillväxt, snarare än produktion av betesförsvar.) Även ask och lönn betades, men skotten från stubbar träd och hassel var pigga och växte bättre än stubbskott från ek, som inte var så vanliga.

Även om ekplantor i genomsnitt betades hårdast, så förekom inget bete på 30% av ekplantorna, och ytterligare 30% var bara lätt betade (betesgrad 0+1). För vissa ekplantor medför upprepat att de blir rejält tuktade. Om man vill gynna vissa ekar som skall ersätta gamlingarna, så är det nog ändå säkrast att tidigt hägna plantan, eller ett visst parti med plantor, så att viltet utestängs under hela uppväxten. Upprepade inventeringar (övervakning) av betetrycket är också värdefull i dessa miljöer.

Föryngring av ek: effekter av gallring?

FRANK GÖTMARK

Det är ännu för tidigt att uttala sig om i vilken mån gallringen gynnar ekföryngring, men under 2005 (juli-augusti) kommer försöket att läsas av i det avseendet. Det stora ollonåret 2000 gav upphov till följande planttätheter (dvs tätheter baserade på fröplantor från 2001 vilkas upphov var ekollon från 2000).

2001: 46 000 plantor per ha (genomsnitt för de 25 lokalerna)

2002: 17 480

2003: 9 260

Detta ger en genomsnittlig överlevnad på 38% mellan 2001 och 2002, samt 52% mellan 2002 och 2003. Vintern 2002/03 gallrades skogen, men överlevnad och höjdtillväxt vid slutet av första sommaren efter gallringen skiljde sig inte mellan referens- och gallringsytor. 750 plantor märktes 2003; endast ett fåtal av dem var högre än 25 cm. Vi följer nu upp plantorna under 2005, och undersöker överlevnad och tillväxt i relation till viktiga omvärldsfaktorer - förutom gallring t ex skogstyp, konkurrens och jordmån.



Ett enkelt hägn i gallringsytan vid Karla, som utnyttjas för att studera effekter av viltbete på vegetationen. Sådana hägn har satts upp i 10 av de 25 gallringsytorna.

Rapporter från projektet

1. Götmark F, Nordén B, Appelqvist T, Jacobsson S, Lindholm M, von Proschwitz T & Tönnerberg M. 2001. Bland ekar och arter: hur skall igenväxande lövrika marker skötas? Tjugoårigt experiment skall ge svar. Skog & Forskning nr 1/2001.
2. Götmark F, Nordén B, Appelqvist T, Jacobsson S, Lindholm M, von Proschwitz T & Tönnerberg M. 2001. Nyhetsbrev nr 1 (mars 2001). Finns som pdf på: http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm
3. Lindholm M. 2001. Epixyla lavar och mossor – mångfald i relation till habitatets variation. Examensarbete, Botaniska Institutionen, Göteborgs Universitet.
4. Tönnerberg M. 2001. Död ved i ekdominerade nyckelbiotoper – mängd, strukturer och betydelse för mossor och lavar. Examensarbete, Tillämpad Miljövetenskap, Göteborgs Universitet.
5. Olausson B. 2001. The importance of fine woody debris for species richness of wood inhabiting Ascomycetes in hardwood forests in southern Sweden. Examensarbete, Botaniska Institutionen, Göteborgs Universitet.
6. Norden B & Sunhede S. 2001. Ekbarkdyna *Obolarina dryophila* – en doldis med intressant ekologi. Svensk Botanisk Tidskrift 95: 331-337.
7. Ryberg M. 2002. Wood-inhabiting basidiomycetes in cool temperate deciduous forest – species richness and species density on different kinds of dead wood. Examensarbete, Botaniska Institutionen, Göteborgs Universitet.
8. Ljunggren A & Stålsjö L. 2002. Vedsvampfloran på lövved, vår och höstaspekt. Examensarbete, Botaniska Institutionen, Göteborgs Universitet.
9. Götmark F, Kokk C, Kolviken M & Nordén B. 2002. Bland ekar och arter: uppläggning och några resultat om beståndsförnyring i ett nytt långsiktigt forskningsprojekt. Ekbladet nr 17, sidan 26-34 (Ekfrämjandets tidskrift).
10. Götmark F, Nordén B, Franc N, Lindholm M, Paltto H, Ryberg M & von Proschwitz T. 2002. Nyhetsbrev nr 2 (maj 2002). Finns som pdf på: http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm
11. Dahlberg J, 2002. Trädskiktets påverkan på marklevande mossor i ekdominerad skog. Examensarbete, Botaniska institutionen, Göteborg Universitet.
12. Nordén B, Appelqvist T & Olausson B. 2002. Sporsäcksvampar i död ved – mångfald, ekologi och naturvårdsaspekter. Svensk Botanisk Tidskrift 96: 139-148.
13. Bergqvist A. 2003. Ekplantors överlevnad i relation till ljus, konkurrens och bete. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.
14. Berglund Å. 2003. Viltskador på lövträd – med fokus på förnyring av ek i

igenväxta hagmarker. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

15. Nordén B. 2003. Vedsvampfloran på lövträdsved. I: Dahlberg, A., 2003. Vedlevande arters krav på kvaliteer av dödved. Artdatabanken, Uppsala.

16. Nordén B & Appelqvist T. 2003. Gall-bildning på sporsäckssvamp – en ovanlig form av parasitism och en ny art för Norden, gallmyggan *Mycocecis ovalis*. Fauna och Flora 98 (3), sidan 40-41.

17. Götmark, F., Franc, N., Nordén, B. & Paltto, H. m fl 2003. Nyhetsbrev nr 3 (nov. 2003). Pdf, http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm.

18. Nordén, B., Ryberg, M., Götmark, F., Olausson, B., 2004. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation* 117: 1-10.

19. Nordén, B., Götmark, F., Tönnerberg, M., Ryberg, M., 2004. Dead wood in semi-natural temperate broadleaf woodland: contribution of coarse and fine dead wood, attached dead wood and stumps. *Forest Ecology and Management* 194: 235-248.

20. Göransson, M. 2004. Stickprovtagningsteknik för landmollsuker. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

21. Johansson, D. 2004. Landskapshistoria och artrikedom. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

22. Kokk, C. 2004. Sambandet mellan grunddyta och föryngring hos ek. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

23. Kurina, O., Polevoi, A., Götmark, F., Økland, B., Franc, N., Nordén, B. & Hedmark, K. 2004. Fungus gnats (Diptera: Sciaroidea excl. Sciaridae) in the Swedish boreonemoral forests. *Studia Dipterologica*, in press.

24. Økland, B., Götmark, F., Nordén, B., Franc, N., Kurina, O., Polevoi, A. 2005. Regional diversity of mycetophilids (Diptera: Sciaroidea) in Scandinavian temperate forests. *Biological Conservation* 121: 9-20.

25. Götmark G, Paltto H, Nordén B & Götmark E. 2005. Evaluating partial cutting in broadleaved temperate forest under strong experimental control: short-term effects on herbaceous plants. *Forest Ecology and Management*, i tryck.

26. Götmark, F., Berglund, Å. & Wiklander, K. 2005. Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. *Scandinavian Journal of Forest Science*, i tryck.

27. Götmark, F., Fridman, J., Kempe, G. & Nordén, B. 2005. Broadleaved tree species in conifer-dominated forestry: regeneration and limitation of saplings in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, i tryck.

Vilka arbetar i projektet?

Frank Götmark (Professor, Zoologiska institutionen) är huvudansvarig för projektet sedan det startade våren 2000. Ansvarar för övergripande planering och studerar bl a beståndsutveckling (träd och buskar).

Björn Norden (Fil dr, Botaniska institutionen) Björn är ansvarig för kryptogamstudierna inom projektet och är forskare/lärare inom naturvård. Vedbiologi är ett av hans intresseområden och då främst vedsvampar, liksom samspelet mellan svampar och insekter i död ved.

Niklas Franc är doktorand (Zoologiska institutionen) sedan våren 2001 och specialist på skalbaggar. Niklas genomför provtagningar av insekter och studerar nu utvecklingen efter naturvårdsgallringen.

Heidi Paltto är doktorand (Botaniska institutionen) sedan hösten 2001 och studerar främst kärlväxter, markmossor och lavar i projektet. Heidi har liksom Niklas mycket erfarenhet av naturvårdsarbete och utvärderar nu effekter av naturvårdsgallringen.

Ted von Proschwitz (Fil dr) är intendent vid evertebratavdelningen på Göteborgs Naturhistoriska Museum och basar över studierna av landmollusker (snäckor och sniglar) i projektet.

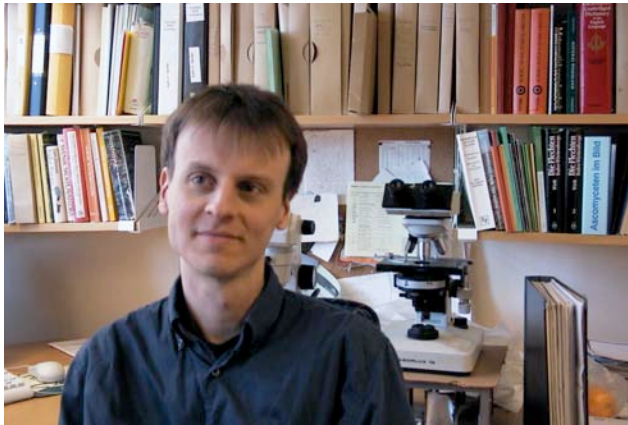
Bjørn Økland (Dr.Scient.) är entomolog och anställd som senior forskare på det norska forskningsinstitutet Skogforsk vid Ås söder om Oslo. Bjørn ansvarar för de ekologiska studierna av svampmyggor.

Även **Johan Ehrlén** (Docent), forskare på Botaniska institutionen, Stockholms Universitet, medverkar med studier av vårärt och lungört.

Frank och Niklas



Björn Nordén och Heidi



Bjørn Økland och Ted

