Bland ekar och arter

NYHETSBREV NR 3 (november 2003) från projektet ”Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek”, finansierat av Vetenskapsrådet, Energimyndigheten, FORMAS, Göteborgs Universitet m fl

KONTAKTPERSONER: Frank Götmark, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, 031-7733650, mobil 070- 2309315, fax 031-416729, 031-883436 (tel. hem, kvällstid), e-post frank.gotmark@zool.gu.se (Frank är i USA 1/12 2003 - 5/7 2004, pröva e-post).
Frågor besvaras även av Björn Nordén (ansvarig för kryptogamstudier), Botaniska Institutionen, 031-7732656, 070-4827316, e-post bjorn.norden@botany.gu.se.
Nyhetsbrev 1,2 och 3 finns (i färg) som pdf 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 (maj 2002). Våra nyhetsbrev riktar sig till de hjälpsamma markägare som upplåtit mark för projektet och genomfört naturvårdsgallring, men även andra intresserade får detta Nyhetsbrev Nr 3, bl a personer verksamma inom naturvården och våra studenter. Nyhetsbrevet finns tillgängligt på Internet som pdf, se http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm (eller gå via Zoologiska institutionens hemsida).

Vad går projektet ut på?

Vänd blad och läs en sammanfattning av projektet och dess upplägg. Våra rapporter, som vi gärna sänder till er om ni hör av er, är listade på sidan 23 i Nyhetsbrevet.

Naturvårdsgallringen vintern 2002/03

Vi vill rikta ett stort tack till alla markägare, skogsförvaltare och skogsarbetare som hjälpte till att genomföra gallringen! Vi lyckades tillsammans genomföra arbetet i alla 25 utvalda områdena, vilket vi knappast vågade hoppas vid starten 2000.

Våren, sommaren och hösten 2003

Uppföljning av effekterna av naturvårdsgallringen startade i år och utökas nästa sommar (2004). Då många förändringar, t ex i vegetationen, är relativt långsamma bedömde vi 2004 som lämplig säsong för större uppföljning av korttidseffekter. Vi studerar också effekterna över längre tid, och de utvärderas mot vår orörda referensyta i varje område. Under våren 2003 dokumenterades gallringen, bl a genom fotografier från fasta punkter. Vi studerade ört- och gräsfloran på sex lokaler och på alla 25 inventerades träd och buskar (föryngring) i fasta mindre provytor, som studerats även före gallring (se sidan 9). Under oktober 2003 återinventerades vedsvamparna.

Nya delprojekt

Inför säsongen 2002 fick vi ett anslag från FORMAS (forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) och startade ett samarbete med norska Skogforsk (i Ås, strax söder om Oslo). Vi utvidgade studierna av de olika organismgrupperna till svampmyggor, en för de flesta okänd insektsgrupp, omfattande närmare 600 svenska arter (se sidan 17). FORMAS-anslaget möjliggör också fortsatta studier av landmollusker (snäckor och sniglar).

Vi har också startat ett samarbete med Botaniska institutionen, Stockholms Universitet, där studier pågår av vårärt och lungört, växter som trivs i lundar och blommar på våren (se sidan 14). Ingående studier av enskilda arters reaktioner kompletterar vårt projekt, som annars främst är inriktat på förändringar inom hela organismgrupper.

Hur gick naturvårdsgallringen till?

Vi försökte i möjligaste mån standardisera gallringen genom instruktioner. Förutsättningarna skilde sig dock åt i olika bestånd, och för olika markägare. Det ger upphov till mer variation i resultat och analyser, men större realism, då lövbeståndens utseende och sättet att avverka varierar avsevärt i praktiskt skogsbruk. Läs mer och se bilder från gallrade ytor på sidorna 3-8.

Vilka är våra slutsatser på nuvarande stadium?

På sidan 20 finner du en del preliminära slutsatser, främst baserade på alla observationer och analyser vi gjort innan naturvårdsgallringen genomfördes.

Vilka arbetar i projektet?

—Se sista uppslaget i Nyhetsbrevet.

Vilka områden studeras och vilka markägare deltar?

—Se baksidan.

Vad händer under 2004?

Följande fältstudier görs i gallrings- och referensytorna under våren och sommaren:

- *Studier av kärlväxter*: Under 2004 studeras ört- och gräsfloran på alla lokalerna, dels i maj och dels i senare delen av juli, för att dokumentera förändringar i vår- och högsommarfloran. Nästan alla arter bestäms direkt i fält. (Heidi Paltto, Frank Götmark, m fl).
- *Studier av mossor*: Under sommarhalvåret inventeras markmossor längs samma delsträckor i provytorna som under 2002, på alla lokaler. Arterna bestäms i fält, fast ”svåra” mossor insamlas och bestäms på lab. (Heidi Paltto m fl).
- *Studier av landmollusker (snäckor och sniglar)*: Alla lokaler återinventeras och besöks i september-oktober. Djuren insamlas, plockas senare ur förnan och bestäms på lab. (Ted von Proschwitz).
- *Studier av skalbaggar*: Alla lokaler återinventeras, och flygfällor sätts upp på döda ekar, på samma sätt som under sommaren 2001. Fällorna töms flera gånger och djuren bestäms på lab (Niklas Franc).
- *Studier av svampmyggor*: De femton lokaler som inventerades 2002 återinventeras, och fällor (Malaisefällor, ett litet ”tält”) sätts upp på marken och används under två perioder, maj-juni och augusti (Björn Ökland m fl).
- *Studier av svampar*: En större åter-inventering av vedsvampar gjordes i oktober 2003, men en svampgrupp (sporsäckssvampar) planeras att återinventeras 2004.

Projektets syfte och uppläggning: en sammanfattning

Ett uthålligt skogsbruk kräver att miljömålet för bevarande av biologisk mångfald i skogslandskapet realiseras. Alla typer av bestånd bör omfattas, inte minst de som är särskilt rika på arter. Tidigare hagmarker med ek som växt igen med främst 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 vissa igenväxta bestånd finns ask, lönn, lind och andra värdefulla träd. För blandbestånd (med ek) undersöker vi experimentellt hur gallring med naturvårdshänsyn påverkar den biologiska mångfalden (sju organismgrupper: kärlväxter, 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 2002/2003, och många år därefter (korttidseffekter studeras först). Då en rad organismgrupper undersöks på ett starkt experimentellt sätt finns god chans att utvärdera effekterna av uttag (på varje lokal ca 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 söka efter indikatorer för biologisk mångfald. Förekomst av till exempel skogsstyrelsens utvalda signalarter kan tänkas att generellt indikera hög artrikedom.

Naturvårdsgallringen och virkesuttaget

FRANK GÖTMARK

I tabellen nedan redovisas gallringsuttaget under vinterhalvåret 2002/03 på alla våra 25 lokaler. Vi har mätt upp trädens s k grundyta i brösthöjd (m^2 per hektar) för alla träd med en diameter överstigande 5 cm. Detta är i regel gjort på ca 60% av den totala ytan av varje gallringsyta (som är på 1 ha). (Den orörda referensytan på varje lokal är också på 1 ha). Vid stämplingen registrerades alla stammar (diametrar) för träd som skulle tas ut, och vi kan beräkna uttaget relativt den del av provytan som mättes innan avverkningen.

Med detta mått togs i genomsnitt 23% av grundytan ut, med rätt stor variation mellan lokaler (se tabell nedan). Vi hamnade därvid lite lägre än riktmärket på 30%, men måttet ovan inkluderar inte klena stammar, som ibland togs ut i stor omfattning (i genomsnitt så kanske 2-3% tillkommer). Vidare är inte detta uttag tydligt relaterat till ljusförändringen, som var en viktig faktor att manipulera. Om t ex drygt hälften av hässlena på en lokal tas ut (vilka ofta var fallet) innebär det en stor ljusförändring vid marknivå, men en liten uttagen proportion av totala grundytan (särskilt om hasselstammarna var klenare än 5 cm dbh, vilket ofta var fallet). Slutligen är det bra att vara försiktig: det är bättre att gallra ytterligare om tio år, när ingreppet analyserats i detalj.

Virkesuttaget i naturvårdsgallringen, mätt i procent av grundyta uppmätt innan gallringen

Gallringsyta	Grundyta, m^2	Uttag, % av grundyta
Fårbo*	31.3	37.4
Strakaskogen	28.5	34.5
Fröåsa*	35.9	32.6
Ytterhult*	23.8	31.6
Sandviksås*	35.8	31.2
Albrunna	27.1	28.4
Karla	25.8	28.1
Aspenäs	28.5	27.5
Långhult	24.1	27.3
Östadkulle	31.9	26.5
Kråksjö by	30.3	23.9
Åtvidaberg	31.7	22.9
Fagerhult	26.5	22.8
Norra Vi	34.3	21.6
Ulvsdal	26.6	21.6
Bokhultet	29.3	20.5
Skölvene	26.1	20.3
Getebro*	35.9	18.9
Hallingeberg	28.8	16.1
Emsfors	22.2	15.8
Rya åsar	27.8	15.6
Lindö	25.7	15.2
Stafsäter	19.4	11.5
Bondberget	26.5	9.3
Vickleby	27.6	2.8
*stor andel gran,		
eller gran/tall		

Vi har också data för de trädslag som togs ut, men vi har inte tagit fram dessa siffror än (trädslagssammansättningen på lokalerna framgår av Nyhetsbrev 1). Störst uttag gjordes då det fanns gott om granar på lokalen (se tabell).

Några principer och problem vid gallringen

Vi stämplade själva på lokalerna och markerade alla träd och buskar som skulle tas bort. Huvudsyftet var att gynna ekar, som var de äldsta träden på lokalerna. Det innebar att på många lokaler togs andra yngre ädellövträd (t ex ask och lind) bort i rätt stor utsträckning, även om totalt sett mer björk och asp togs ut. Eftersom ek var ett vanligt trädslag och bestånden var slutna, huggs även en hel del ek (stammar av intermediär storlek). Det är inte givet att denna huggning är det bästa alternativet; det ovan angivna huvudsyftet med gallringen utvärderas i relation till de orörda referensytorna. Äldre träd av andra ädellövarter togs aldrig bort. Klenare träd (mindre än ca 8 cm dbh) som ofta rekommenderas att tas ut i biobränslegallringar, togs ut i andelar mellan ca 50 och 90% beroende på tillgång. Grenar och toppar av träd grövre än ca 10 cm dbh skulle inte tas bort, för att kompensera med lämnad dödved då stamved togs ut (ett undantag var gran, där vi gärna såg att grenar och toppar togs bort från lövskogsmiljön).

I varje gallringsyta och referensyta fällde vi även två medelstora ekar (ca 15-25 cm dbh) som ligger kvar som intakta lågor. Syftet med detta, förutom att det ökar dödvedsmängden, är att framgent jämföra lågor som ligger skuggigt (referensytor) med sådana som ligger mer solexponerat (gallringsytor),

med avseende på deras biologiska mångfald.

Inför varje avverkning skickade vi ut detaljerade ansvisningar om hur gallringen skulle gå till (ibland deltog vi också vid start). I stort sett löpte arbetet som planerat, men huggningarna avvek från vad de flesta skogsarbetare var vana vid, och det är inte konstigt att missförstånd uppstod (i vissa fall kanske våra papper aldrig nådde skogsarbetaren). I flera fall togs inte bara stamved bort, utan även grenar och toppar av de grövre träden. Kanske låg estetiska skäl bakom, och allmän städiver, men i sådana fall vore det bättre att samla ihop riset och lägga i hög. I tre fall rådde brist på manuella huggare och skördare utnyttjades; i två av de tre fallen låg det kvar extra mycket grenar och toppar (även klena stammar) på marken efteråt. Att transportera bort de klenare fraktionerna var också en utmaning i dessa små försöksavverkningar – ibland eldades virket upp eller hamnade på sjöbotten!

Vi resonerar som så att variationen i avverkningssätt ger realism i våra försök. De olika markägarkategorierna avverkar och skördar träd på olika sätt, på grund av olika förutsättningar och intressen. Skall man utforma försöksavverkningar helt enligt eget huvud måste man vara på plats hela tiden, under alla avverkningar.

Eklåga skapas i igenväxt referensyta, Aspenäs.

Före och efter gallring, från samma fotopunkt

Nyckelbiotopen vid Norra Vi på våren, dels före gallring i april 2002 (överst) och dels efter gallring i april 2003 (våren 2003 var sen, därför saknas vitsippor på bilden). Effekten av skotarens körväg syns på bilden nederst (leder till störning av tidigare vegetation, men även utrymme för nyetablering).

Naturreservatet Rya åsar vid Borås, före gallring (sommaren 2002) och efter gallring, sommaren 2003 (nederst). Rönnen i förgrunden har skjutit stubbskott, medan en grov ekstubbe i bakgrunden saknar stubbskott. Hasseln har svag tillväxt, eller betats ned. Trädet längst till vänster på nedre bilden kom ej med på övre bilden. Eken i förgrunden (med snitsel) är en av 250 ekar som vi följer upp med avseende på bl a ”ekdöden” och reaktionen hos lavar och mossor på stammen (kring brösthöjd). Rya åsar var en av de lokaler där mycket grenar och toppar togs bort (se vidare artikeln om gallring).

Albrunna lund på Öland under sommaren, före gallring (2002, överst) och efter gallring (2003, nederst). På denna produktiva lokal var det redan första året ett starkt uppslag av stubbskott av skogstry, ask och hassel.

Provytan vid Sandviksås, dels före gallring (2002) och dels efter (2003). På de 4-5 lokalerna som vi hade stort graninslag blev effekten av gallringen mer dramatisk. Vid Sandviksås togs också grenar och toppar av gran ut, även om del död ved finns kvar. Eklågan i förgrunden är en av de två lågor som skapades vid avverkningen här (i alla gallrings- och referensytor fällde vi två ekar, att studeras framgent i relativt öppen respektive skuggig miljö).

Beståndsutveckling i igenväxta nyckelbiotoper med ekar, och tidiga effekter av gallring

FRANK GÖTMARK

Föryngringen av ek är svag i slutna bestånd av igenväxta gamla hagmarker, särskilt om de domineras av ädellövträd av andra arter. Men i vilken utsträckning kan man få upp nya ekar, som kan ersätta de gamla, genom att gallra? Detta är en fråga som vi vill belysa på lång sikt. Observationer under 2003 tyder på att vår gallring knappast kan gynna ekföryngringen på sikt, utom på lokaler där det finns mycket gran eller där ekarna utgör en mer dominerande andel av beståndet.

Under 2001 började vi inventera träd- och buskskiktet på alla lokaler. I två examensarbeten av Carola Kokk och Malin Kolviken (ännu ej slutförda, men se Rapport 9) inventerades tre vegetations-skikt; 0-20 cm ovan markyta (skikt 1), 20-130 cm (skikt 2), och över 130 cm (skikt 3, plantor/träd som når ovan brösthöjd). En fördel vid starten av detta arbete var att 2000 var ett mycket rikt ollonår för ek, och vi bestämde oss för att följa de plantor som skulle gro 2001. Efter inventering av skikt 1 (där alla årsplantor av ek fanns) under 2001 fann vi att medelantalet ekplantor i detta skikt var 46 200 per hektar, med rätt stor variation, mellan några hundra och 116 750 plantor/ha på 24 undersökta lokaler (192 små provytor). Det var svårt att hitta några faktorer som kunde förklara den stora variationen i planttäthet.

Under sommaren 2002 studerade Åsa Berglund och Anna Bergqvist i examensarbeten tillsammans med mig småekarnas vidare öden. De flesta dog; överlevnaden till andra andra sommaren kunde beräknas till ca 37%. Nu fann vi däremot faktorer som var relaterade till överlevnad. Detta är rimligt, eftersom det är först efter en tid som ekplantorna helt får ”stå på egna ben”, dvs då reserverna från ollonet tar slut (i ollonet finns två stora ombildade hjärtblad, som senare sitter fast i plantan nedtill). Således fann vi en negativ effekt av låg ljustillgång på överlevnaden, och även stor förekomst av andra vedartade växter i lägre skikt hade negativ effekt. Bete tycktes inte negativt påverka småekarna, men Åsa Berglund fann i sitt examensarbete, där hon studerade ekar framför allt i skikt 2 (20-130 cm), att eken var det lövträd i dessa miljöer som betades hårdast. Troligen är det främst vinterbete av älg och rådgjur som förekommer. Åsa klassade s k ackumulerat bete på basis av plantornas/trädens utseende i en fyragradig skala. Eken var mest utsatt, sett utifrån dess förekomst i de två högsta beteskategorierna, därefter kom ask, och sedan rönn och lönn. Minst betesangrepp förekom på hassel och lind i dessa igenväxta lövskogar. För ek kan man gissa att viltbetet inte är den avgörande faktorn för överlevnad hos småplantor, men det kan reducera tillväxten avsevärt för större plantor, och kanske bidra till att en del av dem dör.

Sedan dess har vi gallrat i de 25 skogarna. Jag har under sommaren 2003, med god hjälp från Jonas Forsberg och Elin Götmark, följt upp alla provytor som etablerades 2001. Vad gäller avverkning i lövmiljöer som dessa framkommer en tydlig skillnad mot normala avverkningar i barrdominerade miljöer. Barrträden dör då de kapas, men många individer av lövträd överlever genom att skjuta nya skott, antingen som hos aspen genom rotskott, eller direkt från stubbarna som hos ask, björk och ek. Växtekologer har haft fullt upp med att studera etablering och spridning hos olika arter, men i liten utsträckning studerat denna ”uthållighets-nisch” som kännetecknar nästan alla lövträd och buskar (och även vissa andra växter). Eftersom vi inte tagit död på stubbarna - gifter förekommer som bekant - kan vi studera den naturliga utvecklingen efter gallringen. På många av de 25 lokalerna, särskilt på produktiv mark, växte det upp mycket stubb- och rotskott redan första sommaren. Vid t ex Emsfors och Stafsäter kunde vi räkna in en hel del askstubbskott på över 3 m! Även hassel har skjutit långa skott, ofta på 2 m. Materialet har ännu inte bearbetats, men det synes som att buskarna hassel, brakved och skogstry är pigga typer som ligger väl framme i lövmiljöer där det gallrats/avverkats.

På stubbarna från större lövträd fanns också ofta stubbskott och vi kommer att studera hur dessa fördelas på arterna. Märkligt nog saknas goda jämförande undersökningar av detta hos lövträd. Förmågan att skjuta stubbskott är en komplicerad funktion av trädart, stammarnas ålder/grovlek, och individernas kondition. De kapade stora ekarna hade relativt sällan stubbskott, jämfört med ask, lönn och björk.

Vad gäller överlevnaden hos småekarna från 2001, så kan man konstatera att de fortsatt att dö i rätt stor utsträckning (återstår att beräkna). Medelhöjden är låg, ca 16-20 cm, med ett ”rekord” på 30 cm. Jämfört med stubbskotten från andra träd så ligger dessa ekar illa till (se foto). Totalt 750 överlevande småekar på de 192 små provytorna har nu ”ringmärkts” med en enkel metod (se foto, efter tips från Ingela Frost i Uppsala, som doktorerat på ek), och kommer att följas under längre tid. Jämfört med de lövrika lokalerna så är förhållandena annorlunda på de 5-6 lokaler där vi har rätt mycket gran, som nu i stort sett gallrats bort. Eftersom barrträd dör då de kapas, kan det finnas större chanser för ekarna här, om de inte på sikt konkurreras ut av björk och asp, eller betas ned. Vidare varierar ekinslaget på våra lokaler (se Nyhetsbrev 1 för grundytor), och på de fyra lokaler där ekarna utgör 65-77% av grundytan finns som väntat större ekföryngring (utom vid Vickleby på Öland, där hasseln eliminerat ekföryngring).

Beståndsutvecklingen i gallringsytan kommer på sikt att utvärderas mot den orörda referensytan på varje lokal.

En ringmärkt ek som växt från frö, tredje sommaren. Östadkulle.

Samma ek intill stort asprotskott, som blott är 6-7 månader gammalt.

Ibland kan viltbete ge dramatisk effekt...

På 10 lokaler har vi satt upp vilthägn för att studera viltbetets effekt på träd- och buskföryngring efter gallringen. I hägnet framför Jonas Forsberg växer årsskott från en hassel som avverkades för 6 månader sedan. Utanför hägnet (till höger) syns hur älg eller rådjur helt betat ned hasselskotten som kom upp (och försvann). Så här hårt bete förekom bara på ett fåtal av våra lokaler (foto från Lindö, Kalmar län, augusti 2003).

Björk där älg eller rådjur tagit topparna av stubbskotten, men nya växer snabbt ut.

En av sommarens piggaste avverkade ekar, men stubbskotten är kortare än de från skogstry intill, och avsevärt mycket kortare än askstubbskotten, som är över 2 m höga. Albrunna.

Inventeringar av örtfloran 2001-2003: några resultat

HEIDI PALTTO, INGELA SANDBERG, FRANK GÖTMARK, ELIN GÖTMARK

Den örtartade kärlväxtfloran är en viktig mångfaldskomponent i lövskogar med ekar. Jämfört med de flesta barrskogar finner vi här många fler arter på marken, och ju fler örter desto fler insekter påträffas i regel. Vi hittade en lång rad arter, men det är en påfallande variation mellan lokalerna, som återstår att förklara. En återinventering av sex lokaler efter gallringen vintern 2002/03 tyder på en snabb reaktion hos vissa arter.

Under 2001 och 2002 har alla 25 områden inventerats med avseende på kärlväxter. Under maj studerades våraspekten och i juli sommaraspekten. På varje lokal gick vi sammanlagt 400 meter och noterade alla arter längs en 2 m (på sommaren endast 1 m) bred linje. Ytterligare inventeringar har gjorts, men de redovisas i annat sammanhang.

Totalt hittades 213 arter av kärlväxter. De vanligaste arterna var vitsippa och skogsviol, som noterades i alla områden. Andra vanliga arter är liljekonvalj, gökärt, blåbär, kruståtel, vårfryle, ekorrbär, harsyra och teveronika, som alla fanns i fler än 20 områden.

I Tabell 1 redovisas antal funna arter för varje område. De två artrikaste områden är Skölvene i f d Älvsborgs län och Stafsäter i Östergötland med 85 arter, tätt följt av Hallingeberg i Kalmar län med 83 arter. Det artfattigaste området är blandskogen av ek och bok i Bokhultets naturreservat nära centrala Växjö, där 22 arter noterades.

I Tabell 1 redovisas också antalet funna signalarter i varje område. Signalarter är arter som är starkt knutna till skogsbiotoper med höga naturvärden och som sällan påträffas där naturvärdena är låga. Naturreservatet Lilla Vickleby på Öland är det område som har flest signalarter (10) bland kärlväxter och som tvåa kommer en nyckelbiotop vid Fårbo (8). I tre områden noterades inga signalarter.

En intressant slutsats från denna studie är att det inte finns något samband mellan totala antalet kärlväxtarter och antalet signalarter. Det är alltså inte så att de artrikaste lokalerna har flest signalarter. Örtfloran är i regel rikare i öppna gräsmarker och i vissa områden har vi noterat kvardröjande arter (t ex gullviva) från odlings- och betesepoken i skogen. Ljustillgången varierar också en del mellan lokalerna. Vi kommer därför att klassificera arterna och göra ytterligare studier av materialet (där bland annat omgivande landskap beaktas).

I tabell 2 redovisas de funna signalarterna länsvis. De tre vanligaste arterna är blåsippa (20 områden), ormbär (14) och tandrot (10). I genomsnitt hittades tre signalarter i varje lövskogsområde. De två Ölandslokalerna och Bondberget (Jönköpings län) hör till de områden som har flest signalarter med i genomsnitt 5,5 respektive 5 arter. De fem Älvsborgslokalerna har i genomsnitt minst antal signalarter bland kärlväxter – 1,2 per område.

Tabell 1. Antal funna arter samt antalet signalarter för varje område. Redovisningen är preliminär eftersom även arter som endast bestämts till släkte finns med i materialet.

Område	Landskap	Antal arter	Antal signalarter
Skölvene NB	Älvsborg	85	2
Stafsäter NR	Östergötland	85	3
Hallingeberg NB	Kalmar	83	2
Långhults NB	Kronoberg	75	4
Ytterhult NB	Kalmar	69	6
Åtvidaberg NB	Östergötland	68	2
Bondbergets NR	Jönköping	67	5
Getebro NR	Kalmar	66	2
Ulvsdal NB	Kalmar	63	4
Fagerhults NB	Östergötland	63	6
Strakaskogen NB	Skaraborg	61	5
Aspenäs NB	Östergötland	60	4
Fårbo NB	Kalmar	59	8
Kråksjö by NB	Kronoberg	57	5
Karla NB	Älvsborg	56	0
Lindö NR	Kalmar	55	4
Norra Vi NB	Östergötland	55	3
Lilla Vickleby NR	Öland	48	10
Fröåsa NB	Östergötland	47	5
Albrunna NR	Öland	44	7
Rya åsar NR	Älvsborg	43	2
Emsfors NB	Kalmar	42	5
Sandviksås NB	Älvsborg	42	0
Östadkulle NB	Älvsborg	41	3
Bokhultets NR	Kronoberg	22	0

Under juli 2003 återbesökte vi Rya åsar, Norra Vi, Ulvsdal, Ytterhult, Fårbo och Lindö. Inventeringsmaterialet, som vi ännu inte hunnit analysera, visar att en rad nya arter snabbt etablerar sig inom bara några månader efter en gallring

(referensytan visade inte motsvarande förändring). Den vanligaste tillkommande arten är gissningsvis bergkorsört, en lättspridd art som växer snabbt på störd mark, men vi noterade allt mellan små ”pyttebjörkar” till etternässlor och blommande vallmo. De tidiga vegetationsförändringarna tycks vara starkt knutna till hjulspåren från skotare, som gissningsvis inte bara transporterar virke utan även frön.

Tabell 2. Förekomst av signalarter i våra 25 områden, fördelade på län (Västra Götaland uppdelad). På första raden anges antalet områden och därefter antal områden som arterna hittats i. Blåsippa och ormbär anses vara ”mindre bra” signalarter och på Öland anses de inte vara signalarter alls (anges med parantes) och ingår inte i beräkningen av medelantalet arter längst ned. Alla övriga signalarter är ”bra” eller ”mycket bra”.

	Jönköping	**Kalmar**	**Kronoberg**	**Skaraborg**	**Älvsborg**	**Öland**	**Östergötland**	**Total**
Antal inv. lokaler	**1**	**7**	**3**	**1**	**5**	**2**	**6**	**25**
Blåsippa	1	7	2	1	1	(2)	6	20
Ormbär	1	1	2	1	2	(1)	6	14
Tandrot	1	6	1			2		10
Storrams	1		1		1	2		5
Trolldruva		1	1				3	5
Kärrfibbla	1			1	1			3
Lundelm			1			2		3
Murgröna		2				1		3
Tvåblad						1	2	3
Buskstjärnblomma		1				1		2
Gulsippa						2		2
Myskmadra		2						2
Kransrams					1			1
Skugg/strävlosta		1						1
Sårläka		1						1
Arter per lokal, i snitt	5,0	3,1	2,7	3,0	1,2	5,5	2,8	3,0

Vårärt och lungört – en djupdykning i några örters ekologi och reaktion på gallring

JOHAN EHRLÉN, MARIA BERTILSSON, HANNAH ÖSTERGÅRD

I naturvårdsforskning är det viktigt att studera hela biologiska samhällen, men även enskilda populationer av arter. I Johan Ehrléns forskargrupp på Botaniska institutionen vid Stockholms Universitet studeras bland annat faktorer i miljön som påverkar växtarters utbredning och antal. Informationen används för att bedöma utdöenderisker hos minskande och sällsynta växtarter, samt till att föreslå åtgärder som kan säkra arternas fortlevnad.

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 ädellövskogsarter minskar om igenväxningen av gamla kulturmarker får fortskrida.

Vi kommer att i detalj studera hur gallring och ökad ljustillgång påverkar olika faser i växtens livscykel; 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.

Vårärten är långlivad och kan i många fall bli upp till 100 år. Den förekommer framför allt i lövskog men även i barrskogar på kalkrik mark. Tidigt på våren skjuter ett eller flera 10-40 cm höga skott upp ifrån jordstammen. Blomningen sker vanligtvis i början av maj. Blommorna är purpurröda och pollineras av humlor med långa sugsnablar. Ur befruktade blommor utvecklas baljor med relativt stora frön. Dessa frön är ofta angripna av en liten skalbagge (*Bruchus atomarius*) som i vissa områden orsakar stora förluster. Även andra typer av ätskador orsakade av alltifrån rådjur till sniglar kan påverka vårärten negativt. Lungörten förekommer också huvudsakligen i lundar och örtrika skogar. Den blommar tidigt på våren. Blommorna är först röda, senare blåvioletta och pollineras av humlor. Fröna sprids av myror. Senare under sommaren utvecklas stora sträva rosettblad.

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. Rutornas läge markeras med rör neddrivna i marken. Varje individs läge bestäms med hjälp av koordinater och kompletteras vid behov med individuell märkning. På så sätt är det möjligt att återfinna alla individer år efter år. För varje individ noteras antal skott eller blad, skottens höjd och diameter respektive bladens storlek, antal blommor samt hur stor del av blommorna som utvecklas till mogna frukter. Dessutom kvantifieras fröpredationen och uppätna skott eller skottdelar. Förutom att studera hur växtarterna påverkas direkt av gallringar så är vi också intresserade av att studera om de påverkas indirekt genom att fröpredation och pollinationsframgång påverkas av ökat ljusinsläpp. Frögroning och groddplantsöverlevnad kvantifieras i separata utsåningsförsök. Vi räknar i en första etapp med att göra avläsningar i maj-juli 2003-2005. Arbetet i fält 2003 utfördes till största delen av Suzanne Rosengren och Tove Lund Jörgensen.

Genom att sätta samman den insamlade informationen om individers överlevnad, tillväxt och fröproduktion i provrutorna och analysera den så kan vi beräkna de långsiktiga effekterna på populationen av de händelser hos individer vi observerat under några få år. Med hjälp av modeller kan vi också beräkna arternas möjligheter till överlevnad vid olika typer av skogliga åtgärder.

Vårärten blommar om våren och försommaren. Det karaktäristiska bladverket kan man dock få syn på även efter blomningen. Vårärten lever i lundmiljöer och i kalkhaltig barrskog.

Trädskiktets sammansättning har stor betydelse för marklevande mossor

JOHAN DAHLBERG, HEIDI PALTTO, BJÖRN NORDÉN

Resultaten från undersökningarna i Johan Dahlbergs examensarbete tyder på att marklevande mossor påverkas av trädförnans nedbrytningshastighet och kemi, och att även ljusinsläpp kan ha betydelse för mossornas artsammansättning och artrikedom.

Träden i en skog har väldigt stor betydelse för vilka mossor som finns på marken under dem. Det är framförallt regnvatten och trädens nedfallna blad, dvs. förnan, som påverkar mossorna. Detta beror på att kemin hos förna skiljer sig åt mellan olika trädarter. Detsamma gäller nedfallande regnvatten eftersom det på sin väg ner mot marken passerar trädens kronor. När regnvattnet slutligen droppar ner från blad och grenar har dess kemi påverkats kraftigt av träden. Träd som ask och alm ger regnvattnet och förnan ett högt pH-värde, medan pH-värdet under exempelvis gran, ek och bok är lågt. Flera tidigare studier har visat att artrikedomen av mossor under gran är lägre än under många lövträd, på grund av bland annat de låga pH-värdena. Varför påverkas då mossorna av vattnet och förnans kemi? Jo, de flesta mossor saknar, till skillnad från kärlväxter, ett skyddande vaxlager (s k kutikula) på stam och blad. De saknar dessutom rötter vilket gör att de får ta upp vatten direkt i bladen från deras omedelbara omgivning. De är oförmögna att skicka ut rötter för att reglera vattenupptaget på det sätt som kärlväxter gör. Mossor har därför svårt för att skydda sig mot förändringar i vattnets kemi, t ex förändringar i pH-värde. Detta gör dem också utsatta för föroreningar i luft och vatten.

Mossor är små och veka växter som har svårt för att tränga igenom tjocka lager av nedfallna löv som ofta ansamlas på marken. Förnans nedbrytningshastighet, liksom dess pH-värde, varierar mellan olika trädarter. Artsammansättningen i trädskiktet får även på detta sätt betydelse för vilka mossor som växer på marken.

Resultaten från undersökningarna i mitt examensarbete stödjer, liksom tidigare undersökningar, resonemanget ovan att marklevande mossor påverkas av trädförnans nedbrytningshastighet och kemi. Artrikedomen av mossor verkar vara större under lövträd med lättnedbrytbar basisk förna (ex. ask, alm, lönn, asp och sälg) än under lövträd med svårnedbrytbar basisk förna (ex. ek och bok). Fler mossarter med preferenser för basisk mark förekommer under träd med basisk förna än under träd med sur förna, vilket stämmer med förutsägelserna. Även ljusinsläpp verkar ha betydelse för mossornas artsammansättning: under träd med lättnedbrytbar basisk förna var andelen mossor som föredrar mycket ljus större än under träd med svårnedbrytbar sur förna. Det är alltså troligt att flera olika faktorer samtidigt påverkar de marklevande mossornas artrikedom och artsammansättning.

Ett träd påverkar miljön under sig på många olika sätt, främst genom varierande ljusinsläpp, förnafall, och genom att regnvattnet passerar dess krona i form av stamavrinning och krondropp.

I undersökningen ingår endast marklevande mossor,

men även mossor på sten noterades. 16 rutor slumpades ut per lokal, vilka inventerades i detalj. Enligt litteraturen ska över 120 mossarter finnas i ädellövskogen. De 99 mark- och stenlevande mossor som vi fann utgör således en stor del av dessa. Vanligast var cypressfläta (*Hypnum cupressiforme*), späd gräsmossa (*Brachythecium reflexum*) och kvastmossa (*Dicranum scoparium*). Totalt hittades 14 naturvårdsintressanta arter (här både signalarter och arter som visar på höga naturvärden enligt T. Hallingbäcks ekologiska katalog). Flertalet av dessa fynd gjordes på lokaler med oceaniskt läge, dvs. där luftfuktigheten är hög, eller där jorden är kalkrik. Inventeringen utfördes på ganska plan, torr till frisk mark. Om man vill hitta fler naturvårdsintressanta mossarter på mark eller sten vore det bättre att leta i branter och andra fuktiga miljöer.

För att gynna artrikedomen av mossor är det viktigt att öka andelen lövträd med högt pH-värde (ex. ask, alm, lönn, asp, sälg) i våra skogar. Det är också viktigt, även om inte mina undersökningar tyder på det, att hindra expansion av gran på bekostnad av andra träd.

Om att mäta den viktiga dödveden i skogen

BJÖRN NORDÉN M FL

Ofta hör man siffror om hur mycket dödved det finns i svensk skog, men de flesta bryr sig nog inte om att ta reda på vad som egentligen mätts upp. Då vi undersöker gallringar och biobränsleuttag, där klenved försvinner ur skogen, ville vi ta reda på så mycket som möjligt om den befintliga dödveden på våra lokaler.

Dödved har stor betydelse för den biologiska mångfalden i skogen och mängden dödved används ofta som ett av flera viktiga mått på hur biologiskt värdefullt ett skogsområde är. Skogsbruk, inklusive gallring, kan ha åtminstone två effekter för biologisk mångfald som är knuten till dödved. Dels sjunker produktionen drastiskt av åtminstone grov dödved, dels förändras mikroklimatet och det blir torrare, så att den dödved som finns torkar ut och blir sämre som livsmiljö för svampar och vissa insekter. Vårt experiment syftar till att undersöka effekten av dessa båda faktorer på de olika organismgrupperna.

För att kunna undersöka effekterna av biobränsleuttaget är det bra att veta hur mycket dödved det egentligen finns i den typ av skog som vi undersöker. Vi har därför sammanställt grunddata över all slags dödved i områdena. Vanligtvis mäts endast mängden grov dödved på marken (lågor med diameter >10 cm), men vi har mätt även klenare dödved på marken. Dessutom har vi beräknat mängden stående och kvarsittande dödved på träden, samt vedmängden som finns i gamla stubbar.

Vi kom fram till att det fanns i medeltal 14.3 m^3/ha grov dödved, vilket är mer än dubbelt så mycket som i vanlig, brukad skog av motsvarande typ. Dessutom fanns i medeltal ytterligare 12.2 m^3/ha klen dödved med en diameter mellan 1 och 10 cm (45% av totala dödvedsvolymen). Det mesta av den döda veden låg på marken (66%) och en hel del var stående dödved (22%), medan andelen av den döda veden som var kvarsittande på levande träd och som fanns i stubbar var vardera bara 6%. Vi fann inget samband mellan hur mycket grov dödved och hur mycket klen (1-10 cm) dödved det fanns i områdena (dvs de 25 lokalerna). Speciellt i de områden där det växer mycket hassel fanns god tillgång på klen dödved. Som vi visat tidigare (se Nyhetsbrev 2, svampartikeln) så kan klen dödved betyda mycket för den biologiska mångfalden. Även om en stor mängd rödlistade arter kräver, eller gynnas av grov dödved så kan rödlistade arter också förekomma i klenare dimensioner och denna klenved kan utgöra en stor andel av den totala mängden i lövskog. Vissa slutna bestånd med riklig tillgång till klen dödved kan därför behöva undantas från biobränsleuttag. Kvarsittande ved och stubbar är också viktigt för vissa specialiserade arter. (Kommentar: Dessa resultat redovisas i detalj i den kommande Rapport 18, se sidan 23.)

Svampmyggor bjuder på överraskningar för nyfikna forskare

FRANK GÖTMARK, BJØRN ØKLAND, KJELL HEDMARK, BJÖRN NORDÉN, NIKLAS FRANC

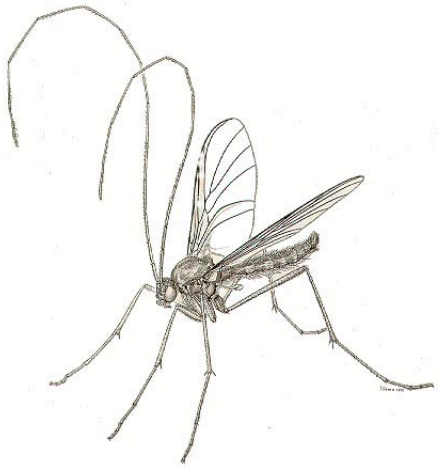
Få svenskar känner till svampmyggorna, trots att det finns minst 570 arter i landet, mer än dubbelt så många som antalet häckande fågelarter. Genom att studera dessa insekter lyckades vi hitta många nya arter av svampmyggor för landet, och klargöra att de är speciellt talrika i sydsvenska områden med relativt hög nederbörd och där det finns gott om nyckelbiotoper med blandskog.

Bland insekterna är steklar och tvåvingar (flugor och myggor) de två artrikaste grupperna, med ca 9000 resp. 7000 arter i Sverige. Tvåvingarna är uppdelade på en mängd mindre grupper, där svampmyggorna är en av de artrikaste. Dessa harmlösa myggor (de sticks inte!) är i stor utsträckning knutna till vedsvampar och marksvampar, och de miljöer som dessa svampar skapar (särskilt död ved). Svampmyggorna är små, från några mm i storlek upp till ungefär en vanlig stickmyggas storlek. En mängd arter lägger ägg på fruktkroppar av svampar (t ex hattsvampar eller tickor). Larvutvecklingen sker i den skyddade tillvaron i fruktkroppen, men särskilt för arter som lever i de kortvariga hattsvamparna sker förpuppning i jord. Många arter lever också inne i mer eller mindre nedbruten död ved.

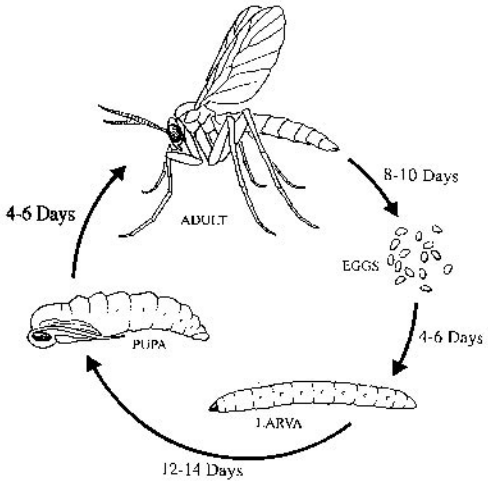
Larverna livnär sig på svampsporer eller svampvävnad. På tickor kan man ibland se att larven spinner ett nät under fruktkroppen för att skydda sig, och de förpuppar sig sedan inne i nätet. Men vissa larver är rovdjur. I mörker kan man se att de är självlysande, vilket tolkats som ett sätt att locka till sig byten.

För omkring 50% av svampmyggorna är biologin i stort sett okänd. Man vet att de flyger främst i fuktig väderlek, vilket förklarats med att de har relativt tunn ”hud” (utan kitin, som hos skalbaggar) och är uttorkningskänsliga. De föredrar också mörker eller skymning och gryning, vilket kan vara ett sätt att undvika fiender (t ex rovflugor, steklar och fåglar). De vuxna djuren kan klara att övervintra under bark och i olika håligheter i marken även i sträng kyla. Under den varma årstiden kan de leva långa perioder på fuktiga ställen i väntan på att fruktkroppar av svampar skall växa upp.

Vad bestämmer artrikedom av dessa insekter i skogen, och hur kan de tänkas reagera på naturvårdsgallringar och virkesuttag? För att undersöka detta startade vi sommaren 2002 provtagning av svampmyggor med s k Malaise-tält



En gracil svampmygga av gruppen långhornsmyggor (Macrocera variola) tecknad av Idema, 1972 (från Manual of Nearctic Diptera, Volume 1, 1981). Ännu ej påträffad i Sverige, men vem vet, kanske den dyker upp i våra provtagningar 2004.



Exempel på utveckling av en svampmyggas olika stadier i dess livscykel

på 15 av våra 25 lokaler. Det var svårt att utnyttja alla lokaler, då utrustningen kunde störas av människor i vissa områden, och då det skulle ta alltför lång tid att behanda (bestämma) djuren i prover från alla områden. Vi undersökte även en del material insamlat

med skalbaggsfällor 2001.

Studierna bedrivs i samarbete med flera andra forskare, främst Olavi Kurina i Estland och Alexei Polevoi i Ryssland, som är taxonomer och två av få personer i världen som kan bestämma dessa djur till art. Då Olavi och Alexei gått igenom hela materialet, omfattande 10 000 djur, stod klart att på de 15 lokalerna förekom totalt 250 arter av svampmyggor, varav 78 arter var nya för Sverige, och 14 av de 78 även nya arter för Fennoskandien! Kostnaden för att upptäcka alla dessa nya arter är helt försumbar jämfört med kostnaden för att upptäcka nya planeter i avlägsna solsystem, som vi aldrig kan besöka. Troligen är detta ett av de största tilläggen till den svenska faunan under senare årtionden (från en enskild insamling).

Antalet arter och individer av svampmyggor påträffade i prover insamlade med Malaise-fällor under sommaren 2002 (maj-september)

LOKAL	ANTAL ARTER	ANTAL INDIVIDER
Sandviksås NB	109	692
Fagerhults NB	84	579
Fröåsa NB	83	667
Östadkulle NB	83	535
Ulvsdal NB	77	763
Långhults NB	75	667
Skölvene NB	69	569
Karla NB	67	619
Hallingeberg NB	47	157
Getebro NR	44	285
Kråksjö by NB	41	344
Emsfors NB	38	146
Fårbo NB	36	164
Stafsäter NR	36	119
Lindö NR	27	308

Antalet påträffade arter varierade mellan lokalerna och var störst vid Sandviksås (se tabell). Vi undersökte faktorer i det omgivande landskapet som kunde tänkas förklara (eller visa samvariation med) artantalet på de olika lokalerna. En statistisk analys tyder på att årlig nederbördsmängd (som också är kopplad till höjd över havet) är den viktigaste faktorn som kan förklara variationen mellan de studerade lokalerna. Mängden (arealen) nyckelbiotoper med blandskog inom 1 km från lokalen var den näst viktigaste faktorn. Således: ju fuktigare och ju fler nyckelbiotoper med blandskog det finns, desto högre artantal av svampmyggor kan förväntas (i sluten skog av den typ vi studerar). Dessa resultat stämmer också med norska studier (se Internet på http://www.skogforsk.no/default.cfm?obj=menu&act=displayMenu&StartParentId=26&sub=122).

För skalbaggar har vi funnit ett mönster med högst artrikedom i öster eller sydöst, där nederbörden är låg. Uppenbarligen är det andra faktorer som styr artrikedom hos den insektsgruppen, vilket visar att det är viktigt att studera flera djurgrupper samtidigt i naturvårdsarbetet (både i forskning och i praktiskt arbete). Tyvärr saknas för närvarande en rödlista över hotade svenska svampmyggor, men den bristen kan förhoppningsvis åtgärdas under kommande år. Ytterligare information om svampmyggor på svenska finns i Entomologisk Tidskrift (1998 (sid 1-12) och 2000 (sid 73-89), artiklar av Kjell Hedmark), där norrländska förhållanden belyses.

En oväntad och unik liten upptäckt

BJÖRN NORDÉN

Under insamling av vedsvampar på dödved fick vi med oss hem en underlig organism som visade sig vara något mycket ovanligt – en gallbildning på en sporsäckssvamp. Gall-bildningar (galler) som orsakas av insekter är vanliga framförallt på kärlväxter. De kan orsakas av en mängd olika insektsgrupper, varav gall-myggorna Cecidomyiidae, är en av de som bidrar med flest gallbildande arter (drygt 200 i Sverige). Betydligt sällsyntare förekommer insektsgaller på basidsvampar, t ex tickor, och inom den andra stora gruppen av svampar, sporsäckssvamparna, finns endast ett känt fall från Sydamerika.

Efter mycket efterforskande blev insekten som bebodde gallerna identifierad som gallmyggan *Mycocecis ovalis* (Diptera: Cecidomyiidae). Arten bildar ovala, svarta några millimeter stora galler och beskrevs från England 1922. Den har senare även blivit funnen i Ryssland. I beskrivningen av arten uppges att den bildar galler på en basidsvamp, men jag upptäckte att detta var fel och att den istället levde på sporsäckssvampen koppardyna *Hypoxylon rubiginosum*. Arten hittades i Getebro, Stavsäter och Ulvsdal, främst på ved av ask. Gallerna har påträffats både på grov dödved (lågor) och på klenare grenar, alltid tillsammans med koppardynan. Se vidare Rapport nr 17.

Vedlevande skalbaggar: på eklågor finns fler arter, och ofta andra arter, än på ekhögstubbar

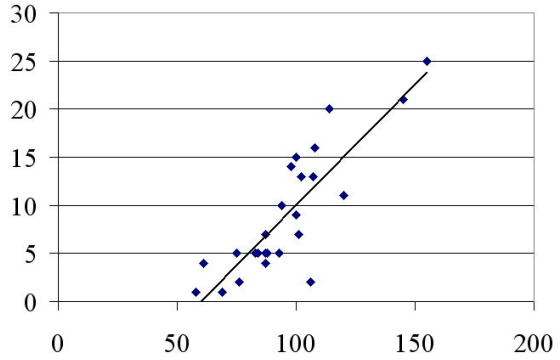
NIKLAS FRANC

För att gynna den biologiska mångfalden vid avverkning skapas idag ofta högstubbar av främst gran. Många av dessa blir sannolikt aldrig lågor (dvs döda träd/stammar som fallit). I de lövskogar vi undersöker skiljer sig samhällena av vedlevande skalbaggar mellan eklågor och ekhögstubbar. Även artrikedomen av vedskalbaggar varierar mellan de två substraten, den är högre på eklågor än på ekhögstubbar. Detta har uppenbara konsekvenser för hur man återskapar död ved i skogen, både i produktionsskog och i skogsreservat av olika typer.

I mina studier använder jag mig av s k flygfällor med en genomskinlig plastskiva ovanför en behållare med konserveringsvätska för nedfallna djur (se foto i Nyhetsbrev 2). I varje provyta har de monterats direkt på två ekhögstubbar (en ung/relativt ung död stam, och en som varit död längre), samt på en eklåga, och ovan marken som fristående fälla (inget substrat). Dvs fyra fällor, och samma uppsättning finns i den andra provytan på varje lokal, så jag hade åtta fällor per lokal ute under insamlingsåret 2001.

Efter bestämning av alla djuren och sammanställning (se även nedan) stod det klart att för gruppen vedlevande skalbaggar var liggande döda ekar (lågor) ett artrikare substrat än döda stående ekar (högstubbar, av båda typerna). Denna jämförelse baseras på 13 lokaler och på dessa kunde jag räkna in i medeltal 61 arter på eklågor, 47 arter på unga högstubbar och 44 arter på gamla högstubbar. För samma data gjorde jag även en samhällsanalys (jämför sammansättningen av arter i fällorna) och denna visade att lågorna skiljer sig klart ifrån högstubbarna och att det är svårt att separera äldre och yngre högstubbar från varandra. Skillnaderna mellan låga och högstubbar av båda kategorierna var oväntad men tydlig (den är statistiskt säkerställd). På ek skulle man kunna förvänta sig att fler skalbaggar nyttjar högstubbar, eftersom dessa når högre upp och blir mer solbelysta (fällan sitter också någon dryg meter högre upp på högstubben än på lågan). Kanske är det så att eklågorna har fler svamparter, som attraherar olika skalbaggsarter. Fuktigheten bevaras bättre nära marken och kan gynna svampar. Antalet nischer för arterna kan generellt vara större på lågor. Det fanns dock ingen signifikant skillnad i antalet rödlistade arter på eklågor och ekhögstubbar. I en liknande studie av Mats Jonsell där man studerade högstubbar och lågor av gran, var resultaten liknande. Lågorna var artrikare än högstubbarna och man fann många arter som verkade föredra antingen lågor eller högstubbar (liknande skillnaderna mellan våra samhällen).

Av dessa resultat följer att det sannolikt är fördelaktigt att skapa både lågor och högstubbar vid naturvårdsåtgärder i skogen. Döda ekar, och även vissa andra träd, kan stå upprätt länge, varför det på kort sikt kan vara lämpligt att försöka öka mängden lågor. Önskvärt vore också ytterligare studier av andra trädslag med liknande och kompletterande metoder.



Antalet rödlistade arter (y-axeln) bland vedskalbaggarna visar ett tydligt positivt samband med totala antalet funna vedskalbaggar (x-axeln).

Total artrikedom av vedlevande skalbaggar och antal rödlistade arter.

Lokal	Antal vedarter	Rödlistade vedarter	Lokal	Antal vedarter	Rödlistade vedarter
Strakaskogen	58	1	Fagerhult	101	7
Östadkulle	69	1	Aspenäs	100	9
Långhult	76	2	Åtvidaberg	94	10
Karla	106	2	Fårbo	120	11
Albrunna	61	4	Hallingeberg	102	13
Fröåsa	87	4	Ulvsdal	107	13
Rya Åsar	75	5	Stafsäter	98	14
Norra Vi	83	5	Vickleby	100	15
Sandviksås	84	5	Lindö	108	16
Bondberget	87	5	Emsfors	114	20
Bokhultet	88	5	Getebro	145	21
Skölvene	93	5	Ytterhult	155	25
Kråksjö by	87	7			

Några preliminära slutsatser om virkesuttag och naturvårdsskötsel

NIKLAS FRANC, FRANK GÖTMARK, BJÖRN NORDÉN, BJØRN ØKLAND

Nedan redovisar vi några preliminära slutsatser om skötseln av ekdominerade löv- och blandskogar med höga naturvärden. Vi vill betona att förslagen nedan kan komma att ändras eller modifieras då vi fått tid att studera organismgrupperna efter gallringen, och under längre tid. Att utvärdera gallringen för samtliga organismgrupper tar dock flera år. Finansiärer och naturvårdsmyndigheter vill gärna ha råd och rekommendationer från pågående projekt, vilket vi härmed tillmötesgår så gott vi kan utifrån nuvarande kunskap (där inte bara våra egna resultat beaktas).

- **En viss andel av de täta, klenvedsrika skogsmiljöerna bör sparas**

Avverkningar där klena virkesfraktioner nyttjas till biobränsle (flisas) blir allt vanligare. Utifrån våra undersökningar kan vi konstatera att även klen död ved kan hysa höga naturvärden i lövskog. Floran av vedsvampar (sporsäcksvampar, skinnsvampar och tickor) är mycket artrik på detta substrat och härbärgerar även ett antal rödlistade arter. Vedsvamparna är en viktig komponent, eftersom många djur nyttjar dem eller den miljö de skapar. Täta bestånd med inslag av självgallring och grenavkastning bör därför sparas i viss utsträckning. Att ge siffror på skogsarealer och proportioner är ännu svårt – klenved och naturvärden i ett lövbestånd måste vägas mot vad som finns i omgivande landskap, även med avseende på lövträd i barr- och blandskog.

- **En viss andel ekdominerad skog (30% är ett förslag) med höga naturvärden och tät beståndsstruktur bör lämnas för fri utveckling på landskapsnivå**

Denna punkt innebär i stort sett samma insatser som ovan (men beaktar även andra naturvärden än de dödvedsanknutna). Vad vi sett hittills får oss att tro att det är positivt att spara spridda, tätare bestånd på landskapsnivå. Markägare hugger ofta i tätare skogar (t ex för att ta ut hemved, främst för bränsle) och gallringar rekommenderas ofta av skogsvårdsstyrelsen om beståndet innehåller ekar som indikerar tidigare öppen beståndsstruktur. Vi blev överraskade av den rika vedskalbaggsfaunan på många av våra lokaler, trots att täta ekskogar anses missgynna dem. Även den till synes rika faunan av svampmyggor missgynnas sannolikt av mer öppna bestånd, då svampmyggor anses vara uttorkningskänsliga.

Utifrån nuvarande kunskap föreslår vi att en viss andel av bestånden av den undersökta skogstypen undantas från gallringsuttag för biobränsle, hemved eller massaved, och får utvecklas mot lövnaturskog. Hur stor denna andel bör vara är svårt att säga och det beror bl a på hur landskapet ser ut, men vi föreslår tillsvidare att 30% av bestånden på landskapsnivå bör lämnas för fri utveckling. Då talar vi alltså om relativt täta och klenvedsrika ekdominerade skogar (där ekar utgör de äldsta träden, ca 80-200 år, men där gamla hålekar i stort sett saknas). Träd kommer att dö där framgent och skogen kommer på sikt att innehålla ljusluckor. Endast med denna skötsel ackumuleras både grov och klen dödved i beståndet. Om en del ekar dör i dessa täta bestånd så skapas grov dödved av ek, en resurs som det är brist på (om inte ”ekdöden” fortskrider). Vid vilket tröskelvärde biobränsleuttag och andra uttag börjar bli ett hot mot mångfalden på landskapsnivå bör analyseras framgent, och där kan vi bidra. Det är möjligt/troligt att andelen bestånd med fri utveckling bör variera geografiskt, beroende på landskapets utseende, organismgrupp och regional/lokal hotbild.

Bestånd med ekar som växt igen med andra lövträdsarter bör behandlas annorlunda än de där främst gran invaderat. Eftersom granarna konkurrerar effektivt mot de långsamt växande ekarna krävs uttag av gran, men man behöver inte ta bort alla granar och en del kan med fördel lämnas som lågor. Om det står enstaka granar i beståndet behöver de inte tas bort.

Vi har i vår gallring tagit bort nästan all gran på de lokaler trädet förekommer rikligt - på ca 5 av 25 lokaler - eftersom detta är praxis vid gallring i liknande skogsmark med relativt höga naturvärden.

- **Vid uttag av större lövträd (stamved) bör grenar och toppar lämnas kvar**

Detta är en generell regel som finns i Skogsstyrelsens

rekommendationer för bränsle- och massauttag, vilken vi gärna instämmer i (se även utformningen av vår gallring, sidan 3). Ofta ”städas” det tyvärr slentrianmässigt (eller av okunskap). Man kan lägga riset i högar vid behov.

- **Rikbarksträd, särskilt äldre sådana träd, bör i viss utsträckning sparas i ekdominerade skogar**

Genom sin positiva inverkan på andelen baskatjoner i krondropp, mark och förna bör rikbarksträd (med högt bark-pH) såsom ask, lönn och asp gynnas på bekostnad av fattigbarksträd som björk och yngre ek (utan att äventyra återväxt av ek på lokaler med äldre ekar). Detta styrks av tidigare undersökningar där fattigbarksträd hyser lägre totalantal arter och färre antal naturvårdsintressanta arter av epifyter (lavar och mossor på bark). Rikbarksträden gynnar även artrikedomen av markmossor (se sidan 15) och högst sannolikt gynnar de också hög artrikedom hos landmollusker. Då rikbarksträden konkurrerar med ekar är det dock viktigt att hugga bort en del av dem i de fall då naturvärdena på lokalen främst är knutna till ek (förutsätter goda inventeringar!). Även granar kan huggas bort av samma anledning, även om visst inslag av gran kan vara gynnsamt för marksvampfloran på kalkrik mark.

- **Geografiska hänsyn?**

Generellt kan sägas att antalet naturvårdsintressanta arter av vedsvampar och även vedskalbaggar ökar mot öster i Götaland (se undersökta lokaler på baksidan av Nyhetsbrevet), speciellt frekventa är de i områden med lågt humiditetstal. Även för vedskalbaggar finns ett värde av klen död ved, både solexponerat och mera skuggigt, och värdet av detta ökar mot öster i södra Sverige. Samma samband gäller dock inte för svampmyggor, och återstår att analysera för landmollusker och örter/gräs, varför vi väntar med sammanvägning och rekommendationer utifrån geografi. Dessutom pågår för närvarande ett nationellt arbete med att identifiera särskilt naturvårdsintressanta trakter, och en rad andra inventeringar.

Artrikedom inom organismgrupperna: lite siffror

NIKLAS FRANC, FRANK GÖTMARK, BJÖRN NORDÉN, HEIDI PALTTO, TED VON PROSCHWITZ, BJØRN ØKLAND

- Slumpmässigt valda grövre ekar (>40 cm i diameter brösthöjd) har en relativt trivial epifytflora (mossor och lavar) i denna typ av sluten ekdominerad skog. 250 undersökta ekar i de 25 områdena hade på stammarna (kring brösthöjd) totalt 108 arter, varav 6 rödlistade. Vid selektivt eftersök på potentiellt rikare träd av alla arter fann vi ytterligare 11 rödlistade arter (epifyter).
- Vedsvampfloran före gallring karakteriserar vi som artrik, med fynd av totalt 424 arter av basidsvampar och 103 arter sporsäcksvampar; av dessa två grupper var totalt 24 arter rödlistade. Hög artrikedom finns på klen dödved, men grov dödved har en kompletterande distinkt flora.
- Av mossor och lavar som växer på marken och på död ved var speciellt lavfloran på död ved intressant, med flera rödlistade och sällsynta arter. Totalt hittades 152 arter på död ved och 82 arter på marken, varav 7 var rödlistade.
- Vi fann hög artrikedom i ett (stort) insamlat skalbaggsmaterial om 35 000 individer. Av 763 arter kan 409 klassas som vedlevande, och av dessa var 71 arter rödlistade. Många är knutna till ek och lövträd (fällorna sattes upp på död ekved; torrakor och lågor).
- Faunan av svampmyggor har tidigare varit till stor del okänd i södra Sverige, och arbetet med rödlistade arter har just påbörjats. Totalt ca 500 svenska arter var kända. Vi samlade in 10 000 djur från 15 av de 25 lokalerna och fann 250 arter, varav 79 var nya för Sverige och 14 nya för Fennoskandium.
- Landmolluskerna är inte bestämda för alla lokaler. Det tycks röra sig om ca 20-35 arter per lokal.
- Antalet påträffade örtartade kärlväxter per lokal varierade mellan 22 och 85; totala antalet arter var 213.
- Många träd och buskar finns i de 25 skogarna (totalt ca 32 arter), dock med stor variation mellan lokaler, förutom att alla lokaler har relativt grov ek.

Ett stort tack till våra bidragsgivare och samarbetspartners

Projektet finansieras främst genom Vetenskapsrådet (medel till Frank Götmark och Niklas Franc), Energimyndigheten (Björn Nordén), FORMAS, dvs Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Bjørn Økland, Ted von Proschwitz) och Göteborgs Universitet (Heidi Paltto). Bidrag från mindre fonder och stiftelser är också viktiga för våra studier. Vi tackar därför också Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien, Stiftelsen Oscar och Lili Lamms minne, Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells Stiftelse, Kungliga vetenskapsakademien, STINT, Adlerbertska stipendiefonden, Anna och Gunnar Vidfelts Fond för biologisk forskning, Magnus Bergvalls stiftelse, Kapten Carl Stenholms donationsfond, Fonden för skogsvetenskaplig forskning, Stiftelsen Lars Hiertas minne, Helge Ax:son Johnsons stiftelse, Marie Claire Cronstedts stiftelse, Wilhelm och Martina Lundgrens Vetenskapsfond, P A Larssons fond samt Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg.

Vidare har förstås alla markägare bidragit, genom sitt intresse och genom naturvårdsgallringen vinterhalvåret 2002/03. Då det handlar om försöksverksamhet och små ytor som avverkas, har det ibland handlat om kostnader snarare än vinster. Men i flera fall har skogsvårdsstyrelser, länsstyrelser och kommuner på ett förtjänstfullt sätt hjälpt till att lösa ekonomiska problem.

Ett stort tack till följande markägare: Dan och Sven-Gunnar Ekblad; Anders Heidesjö; Göte, Gullan och Mikael Isaksson; Anette Karlsson; Bo Karlsson; Nils-Olof och Jan-Åke Lennartsson (nyckelbiotoper); samt Robert Ekman (naturreservat); länsstyrelserna i Kalmar och Östergötland (naturreservat); kommunerna i Borås, Jönköping, Växjö och Oskarshamn (kommunala naturreservat, nyckelbiotop); stiften i Linköping och Skara; och skogsbolagen Boxholms Skogar, Holmen Skog och Sveaskog (i samtliga fall nyckelbiotoper). Det är många personer som hjälpt oss i arbetet och studierna av de icke-privata skogarna, särskilt under naturvårdsgallringen vintern 2002/03. Ett tack till följande personer som vi haft ett flertal kontakter med: Helena Lager och Daniel Cluer (länsstyrelsen Kalmar), Kjell Antonsson (länsstyrelsen Östergötland), Peter Rydén och Olof Svensson (Borås kommun), Stellan Gustavsson och Sivert Nilsson (Jönköping), Lars Andersson och Kurt Jakobsson (Växjö), Sten-Anders Jöne och Ingemar Lennartsson (Oskarshamn), Bengt Palmqvist, Roland Karlsson, Esbjörn Nilsson och Lasse Nestor (Linköpings stift – ett extra tack för billig logi vid vackra Sommen), Jonas Zetterlund (Skara stift), Hans Carlander och Peter Samuelsson (Boxholms skogar, som lyckats förena forskning om biologisk mångfald och heliga Birgitta), Mats Nilsson, Anders Sydén och Lennart Svensson (Holmen Skog), samt Olof Johansson, Fredrik Klang, Marie Larsson-Stern, Christer Samuelsson, Per-Olof Andersson och Håkan Torkelsson (Sveaskog).

Ett tack även till alla hjälpsamma entreprenörer och skogsarbetare under vintern 2002/03, tyvärr räcker inte anteckningar och minne för att lista er alla här, men ni är varmt ihågkomna. Slutligen tackar vi våra intresserade och duktiga fältassistenter som hjälpt till under fältarbetet: Anders Agebjörn, Ylva Folkesson, Jonas Forsberg, Elin Götmark, Linnea Helmersson, Irma Johansson, Kia Jungbark, Andreas Karlsson, Anders Malmsten, Olga Sandberg och Ellen Rube.

Skogsarbetare i Albrunna lund: Markus Karlsson och hans medarbetare gallrade på fyra lokaler (Albrunna, Vickleby, Lindö och Getebro).

Rapporter från projektet

1. Götmark F, Nordén B, Appelqvist T, Jacobsson S, Lindholm M, von Proschwitz T & Tönnberg 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 & Tönnberg M. 2001. Nyhetsbrev nr 1 (mars 2001).

3. Lindholm M. 2001. Epixyla lavar och mossor – mångfald i relation till habitatets variation. Examensarbete, Botaniska Institutionen, Göteborgs Universitet.

4. Tönnberg 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 beståndsföryngring 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).

11. Dahlberg J, 2002. Trädskiktets påverkan på marklevande mossor i ekdominerad skog. Examensarbete, Botaniska institutionen, Göteborgs 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 föryngring av ek i igenväxta hagmarker. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

15. Nordén B, Ryberg M, Götmark F & Olausson B. 2003. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. Biological Conservation, i tryck.

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

17. 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.

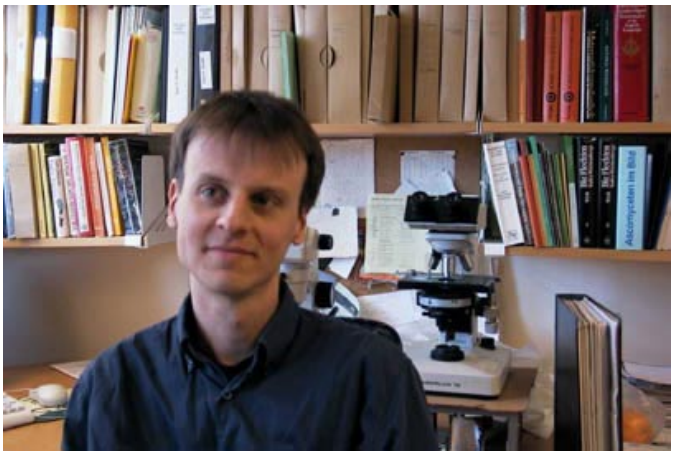
18. Nordén B, Götmark F, Tönnberg M & Ryberg M. 2004. Dead wood in semi-natural temperate broadleaf woodland: contribution of coarse and fine dead wood, attached dead wood and stumps. Forest Ecology and Management, preliminärt accepterad för tryckning.

19. Kurina O, Polevoi A, Götmark F, Økland B, Franc N, Nordén B & Hedmark K. Fungus gnats (Diptera: Sciaroidea excl. Sciaridae) in the Swedish boreonemoral forests. Manus insänt till tidskrift.

20. Økland B, Götmark F, Nordén B, Franc N, Kurina O, Polevoi A & Hedmark K. Regional diversity of Mycetophilids (Diptera: Sciaroidea except Sciaridae) in Scandinavian temperate forests: implications for management and conservation. Manus insänt till tidskrift.

Vilka arbetar i projektet?

Frank Götmark (Professor, Zoologiska institutionen) är huvudansvarig för projektet sedan det startade våren 2000. Frank har tidigare forskat om fåglars ekologi, men även under flera år om naturvårdsbiologi. Ansvarar för övergripande planering, och bedriver studier av bl a beståndsutveckling (träd och buskar). Under perioden 1/12 2003-5/7 2004 gästforskar Frank i Madison, USA vid Department of Forest ecology and management, University of Wisconsin, hos Craig Lorimer som länge bedrivit forskning om ekar och lövskog. e-post: frank.gotmark@zool.gu.se



Björn Norden (Fil dr, Botaniska institutionen) arbetar i projektet främst som mykolog (svamp-specialist), men studerar även lavar och mossor. Björn har även stor erfarenhet av naturvårdsarbete. e-post: bjorn.norden@botany.gu.se

Niklas Franc är doktorand (Zoologiska institutionen) sedan våren 2001 och specialist på skalbaggar. Han genomförde ett omfattande arbete med provtagning under 2001, vilket avses att upprepas 2004. e-post: niklas.franc@zool.gu.se

Heidi Paltto är doktorand (Botaniska institutionen) sedan hösten 2001 och studerar främst kärlväxter och markmossor i projektet. Heidi har liksom Niklas erfarenhet av praktiskt naturvårdsarbete, i Pro Natura (HP) respektive länsstyrelsen (NF).
e-post: heidi.paltto@botany.gu.se

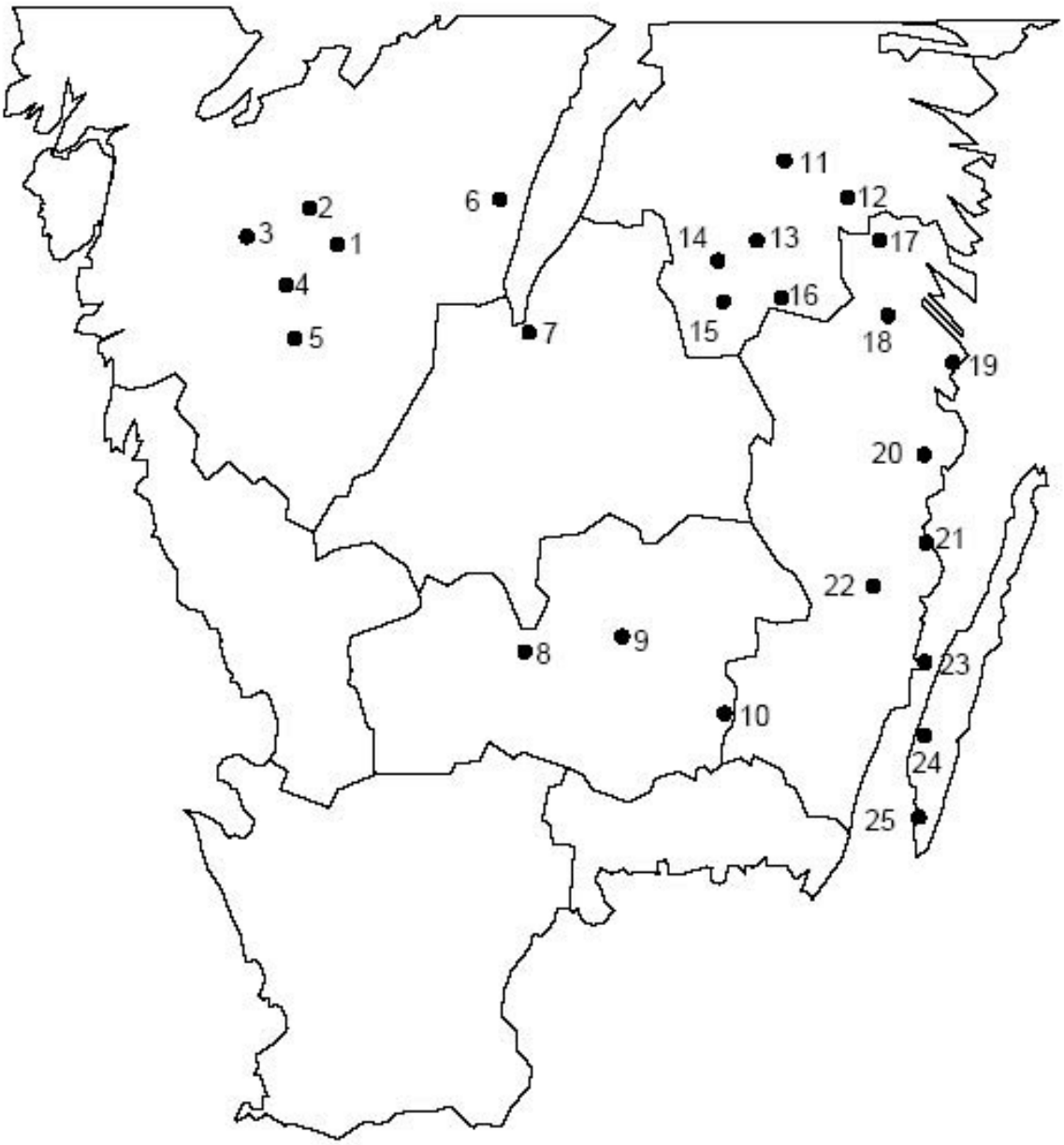
Ted von Proschwitz (Fil dr) är intendent vid Göteborgs Naturhistoriska Museum och basar över studierna av landmollusker (snäckor och sniglar) i projektet (se Nyhetsbrev 2). e-post: ted.v.proschwitz@gnm.se

Bjørn Økland (Dr.Scient.) är entomolog och anställd som senior forskare på det norska forskningsinstitutet Skogforsk vid Ås söder om Oslo. Bjørn arbetar med ekologiska studierna av svampmyggor i projektet.
e-post Bjorn.Okland@skogforsk.no

Maria Bertilsson (till vänster) och **Hanna Östergård** är doktorander på Botaniska institutionen, Stockholms Universitet, och studerar tillsammans med **Johan Ehrlén** (Docent och handledare) ekologi och reaktion på gallring hos vårtärt och lungört i provytor på fyra lokaler. e-post: ehrlen@botan.su.se

Johan Dahlberg (foto) gjorde under 2002 ett examensarbete om markmossor i projektet, vilket presenteras på sidan 15. Även **Åsa Berglund** och **Anna Bergqvist** har färdigställt examensarbeten under året (se artikel sidan 9). Under året har **Martin Ryberg** arbetat för oss med statistisk utvärdering av svampdata och i fält med stängsling av provytor.

Lokaler som studeras i projektet



1. Skölvene NB	(Skara stift)
2. Karla NB	(Skara stift)
3. Östadkulle NB	(Anette Karlsson)
4. Sandviksås NB	(Göte Isaksson med familj)
5. Rya åsar NR	(Borås kommun)
6. Strakaskogen NB	(AssiDomän)
7. Bondbergets NR	(Jönköpings kommun)
8. Långhults NB	(Dan Ekblad)
9. Bokhultets NR	(Växjö kommun)
10. Kråksjö by NB	(Nils-Olof och Bengt Lennartsson)
11. Stafsäter NR	(Robert Ekman & länsstyrelsen)
12. Åtvidaberg NB	(Linköpings stift)
13. Fagerhult NB	(AssiDomän)
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 stif
19. Ytterhult NB	(Anders Heidesjö)
20. Fårbo NB	(AssiDomän)
21. Emsfors NB	(Oskarshamns kommun)
22. Getebro NR	(Staten)
23. Lindö NR	(Staten)
24. Lilla Vickleby NR	(Staten)
25. Albrunna NR	(Staten)

NB=Nyckelbiotop
NR=Naturreservat