Bland ekar och arter

NYHETSBREV NR 5 (mars 2007) från projektet "Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek" (kortnamn Ekprojektet) vid Göteborgs Universitet.

KONTAKTPERSONER: Frank Götmark, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, 031-7863650, mobil 070- 2309315, fax 031-416729, e-post frank.gotmark@zool.gu.se.
Frågor besvaras även av Björn Nordén (ansvarig för kryptogamstudier), Inst. för växt- och miljövetenskaper, GU, 031-7862656, 070-4827316, bjorn.norden@deps.gu.se.

Nyhetsbreven 1-5 finns som pdf i färg på:
http://www.zoologi.gu.se/kontakta_oss/forskare_larare/gotmark_frank
Artiklar kan citeras på följande sätt: Författare, Titel på artikel, Nyhetsbrev 5 ”Bland ekar och arter”, sidor, samt Internetadressen ovan.

Hej!

– alla som är intresserade av våra forskningsresultat! Nu rapporterar vi vad som hänt sedan Nyhetsbrev 4 (april 2005). Nyhetsbreven riktar sig till markägare i projektet och många andra intresserade inom naturvård, skogsbruk, forskning och utbildning. Tipsa gärna andra om våra Nyhetsbrev på Internet (vi kan skicka papperutskrift till personer som saknar dator).

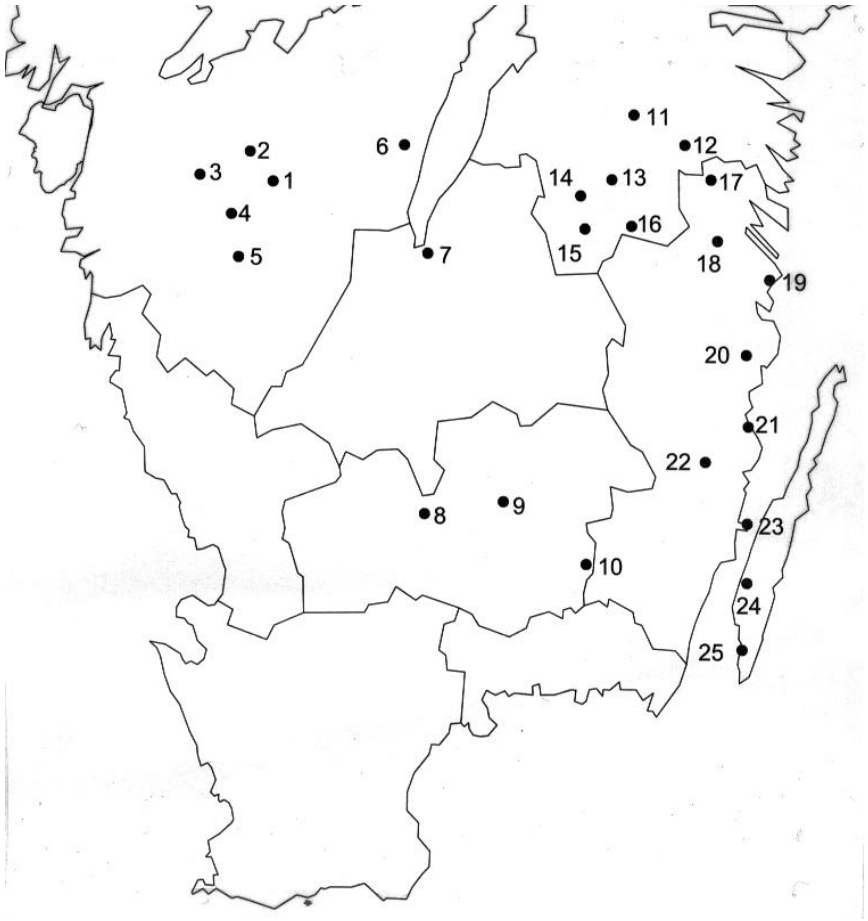
Innehåll Sida

Projektets syfte och uppläggning…….. 2
Stormen Gudrun, lövrika nyckelbiotoper och naturvårdsgallring: var faller träden, och vilka trädslag är känsliga? ……. 4
Skoglig kontinuitet, biologisk mångfald, 1900-tal …….. 7
Fotodokumentation efter naturvårdsgallring …….. 11
Mossor och lavar på ved: effekter av naturvårds-orienterat virkesuttag.. 18
Hur påverkas skalbaggar av naturvårds-orienterat virkesuttag i ek-rika bestånd?…… 21
Hur påverkas svampmyggor av naturvårds-orienterat virkesuttag?… 23
Vedsvamparnas kolonisation av eklågor skapade i gallrings- och referensytorna 2002/2003……. 25
Naturvårdsgallringen gynnar ekföryngring……. 28
Plantering av ekar i nyckelbiotoper, med stöd av FORMAS…….. 31
Möte mellan forskare vid Tranemåla i Blekinge…….. 32
Andra pågående eller genomförda delprojekt…… 33
Hur vanliga är konflikter kring naturvårdsskogar?…… 33
Skogsägare sparade fler stora lövträd 1998-2002 än 1983-1987…… 34
Gallring runt stora ekar gynnar deras tillväxt……. 35
Sammanfattning av Niklas Francs avhandling…… 36
Rapporter från projektet……. 38
Vilka jobbar i projektet?…… 42

Projektets syfte och uppläggning

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 naturvårdsinriktade gallringsuttag påverkar den biologiska mångfalden (sju organismgrupper: kärlväxter, mossor, lavar, svampar, skalbaggar, svampmyggor och landmollusker). Med start hösten 2000 inventerar vi 25 lokaler (skogar) 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 lokalerna 25-30% 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, och undersöks, vilket också gör det möjligt att studera indikatorer för biologisk mångfald.

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

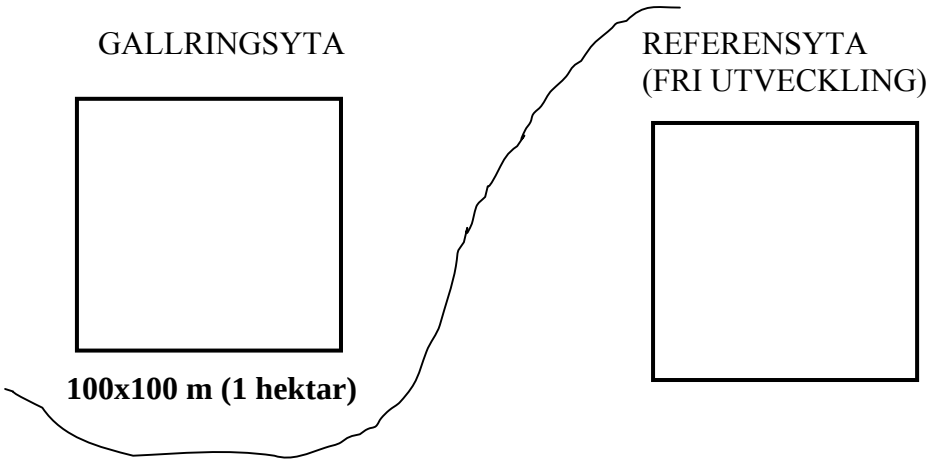


LOKALER SOM STUDERAS **NB**=Nyckelbiotop, **NR**=Naturreservat
(Inom parentes, markägare)

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.



Stormen Gudrun, lövrika nyckelbiotoper och naturvårdsgallring: var faller träden, och vilka trädslag är känsliga?

FRANK GÖTMARK, HEIDI PALTTO, ELIN GÖTMARK & JONAS FORSBERG

Stormar ställer som bekant till stora problem för skogsbrukare som är beroende av avkastning från grandominerade bestånd. Mindre är känt om vad som sker i de många små nyckelbiotoperna och naturreservaten i södra Sverige. Och vad händer om man gallrat i lövrika blandskogar, ökar risken att kvarvarande träd faller? Vi noterade sommaren 2005 alla fallna träd i provytorna och fann bara marginellt högre frekvens fallna träd i gallrings- än referensytor. Vidare kunde vi beräkna vilka lövträd som har störst benägenhet att falla för hårda vindar; svaret tycks vara sälg och asp. Ek, troligen även lönn, är extremt stormfasta.

Bakgrund

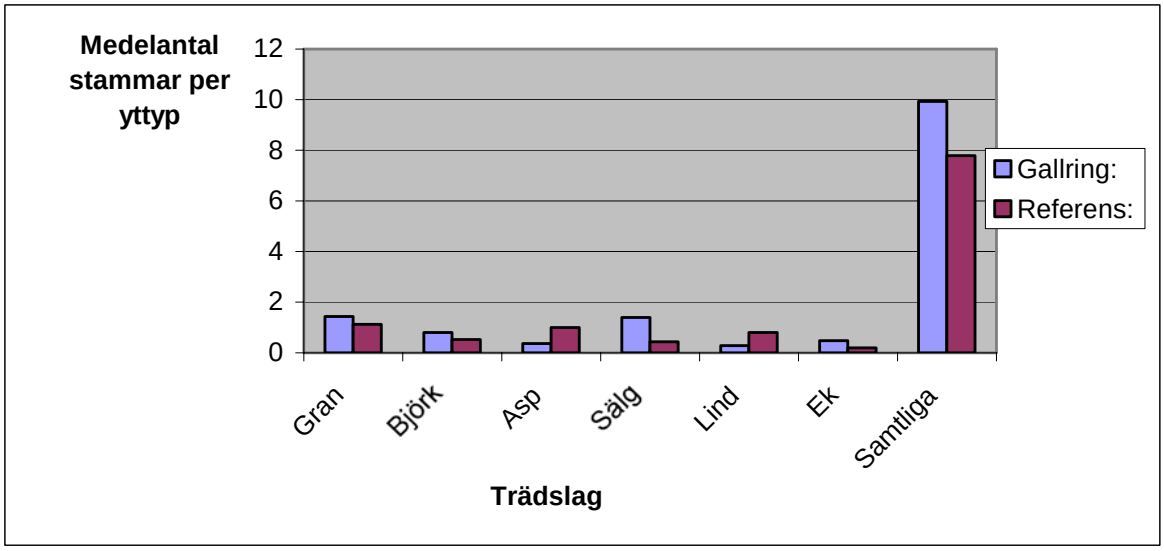
Stormar har funnits länge, men minnet är kort. Under de tidigare hårda stormarna på 1900-talet fanns inga nyckelbiotoper och inte många naturreservat. Nu finns det ett intresse för att bevara mer naturliga bestånd bland de brukade skogarna, bl a för att skapa miljöer som är rika på arter. I svensk naturvård har skogen i stor utsträckning skyddats utan några åtgärder (s k fri utveckling). Vårt projekt är ett av flera som undersöker försiktiga uttag, eller med andra ord viss öppning av kronskiktet i naturvårdsskogar. Sådan öppenhet kan emellertid på sikt åstadkommas utan direkt inblandning av människor, t ex genom att stormar fäller träd. Detta gör det intressant att undersöka i vilken omfattning större träd faller i en rejäl storm. Löper större träd högre risk att falla i naturvårdsgallrad lövskog än i orörd tät skog? Och vilka lövträdslag löper störst risk att falla?

Material och resultat

Under sommaren 2005, efter stormen Gudrun i januari, var det ännu lätt att notera nyfallna träd, då vi besökte provytorna. Vi skrev in på kartor de större stammar vi såg fallna (rotvälta eller brutna nedtill) och skattade grovt deras diameter. Gudrun drabbade alla län där vi har provytor, även om det blåste mer i Kronoberg (se nedan).

Diagrammet nedan visar för gallrings- och referensytan sammantaget att i genomsnitt ca 9 större stammar/ha (mer än ca 15 cm i brösthöjd) föll i våra 25 skogar. I genomsnitt fanns innan stormen ca 223 träd (>15 cm) per ha. Då många träd var relativt stora, gav detta upphov till en del ljusluckor, i några skogar ganska stora ljusluckor då flera träd föll på samma plats. Detta visar att för igenväxt hög naturvårdsskog som lämnas utan åtgärd så skapar naturen ganska snabbt ljusluckor (vi startade vårt projekt relativt nyligen, hösten 2000). Torka, frost, svampar och insekter kan också döda träden.

I gallringsytorna blåste något fler träd ned, men skillnaden är ganska liten (se diagram). Detta var kanske oväntat, men vi gjorde ett uttag på ca 25% av trädens grundyta (se Nyhetsbrev 3); hade man tagit ut t ex halva grundytan/volymen skulle nog skillnaden ha blivit större.



Antal träd (≥15 cm i diameter) per hektar som fälldes av Stormen Gudrun i januari 2005, uppdelat på gallringsytor (1 ha) och de orörda referensytorna (1 ha) i de 25 studerade skogarna i Ekprojektet. "Samtliga" innehåller de sex trädslagen i diagrammet, samt övriga trädslag (ej redovisade) ihop.

I tabellen nedan visas de olika trädslagens benägenhet att falla i studieområdet. Medelvärdet i procent som ges är beräknat per lokal (se tabell). Bland lövträden (>15 cm dbh) faller sälg (i synnerhet), asp och lind lättast, vilket kan ha att göra med dels växtsätt (sälgar är t ex ofta flerstammiga) och dels den relativt mjuka veden, jämfört med t ex ek och lönn, som var stormfasta.

Gundrun fällde endast 17 ekar trots att eken dominerade starkt i antal (träd >15 cm dbh). Här är en större ek (ca 40 cm dbh) som fallit vid Skölvene. För ek och andra trädslag gäller att risken att falla ökar då rötterna har dåligt fäste; bilden visar tydligt hur detta träd föll genom nackdelen av att delvis växa mot berg. Steniga miljöer och hällmarker bidrar därför till fler fallna träd. Röta vid basen är en annan faktor som bidrar till att höga ekar i skog faller. Foto: Frank Götmark, juni 2006.

Medelvärde för andel (%) nedblåsta träd av olika arter i Gudrun-stormen i januari 2005, med lokaler som enheter (SD är ett mått på variationen över lokalerna). Data för alla träd >15 cm dbh, gallrings- och referensytor ihopslagna.*

ART	MEDEL ,%	(SD)	MIN-MAX	ANTAL LOKALER	(TRÄD**)
Sälg	17.6	(30.0)	0-96	12	(127)
Gran	13.0	(18.7)	0-71	20	(418)
Asp	11.6	(26.3)	0-89	21	(644)
Tall	11.2	(23.5)	0-84	14	(68)
Lind	9.8	(18.2)	0-60	15	(322)
Rönn	6.4	(19.2)	0-84	19	(100)
Björk	6.1	(10.9)	0-42	22	(546)
Ask	6.0	(19.9)	0-80	16	(398)
Klibbal	2.3	(6.5)	0-21	10	(142)
Ek	0.8	(1.6)	0-6.1	25	(1970)
Lönn	0.4	(1.6)	0-5.6	13	(148)

* Först bestämdes tätheten för varje trädslag på varje lokal (tätheter behövdes, då inventerad yta varierar). Tätheten fallna, dividerat med tätheten stående innan (x 100) gav % för varje lokal, och ett medelvärde av dessa värden beräknades sedan. ** Summa för alla lokaler.
Värdet för tall möjligen osäkert (relativt få träd totalt). För högt värde sälg bidrog möjligen förekomsten vid Långhult (stormcentrum), men hög andel sälgar blåste ned även vid Strakaskogen.

Slutsatser

Kunskap om hur olika träd faller i stormar är viktig för att kunna förutsäga skogars framtida utveckling. Nyckelbiotoper och reservat med mycket asp och sälg kommer att bli luckigare med tiden vid fri utveckling, medan ekdominerade sådana påverkas lite. Sälg, asp och lind dör i regel inte då de faller, utan skjuter skott från rötter eller stam, till skillnad från ekar som oftast dör. Detta innebär att i skogar rika på asp, sälg och lind ökar beskuggningen av fältskiktet ganska snart igen, då träden skjuter skott. Vid hårt viltbete (älg, rådjur) konsumeras sannolikt en hel del av dessa skott.

Sälgar och lindar som föll i Långhult, gallringsytan. Skogsvicker längst ned på bilden gynnades starkt i ljusluckan som bildades. Foto: Frank Götmark, juli 2005.

Skoglig kontinuitet och biologisk mångfald

ÅSA RÖSTELL & BJÖRN NORDÈN

Hur påverkar skogshistoriska faktorer dagens biologiska mångfald? Sedan flera år har en rad ekologer framhållit att historiska förhållanden, t ex hur länge en plats varit trädbevuxen, förklarar mycket av variationen i lokal artmångfald. Att finna klara belägg för detta på lokal beståndsnivå är uppenbarligen inte lätt, vilket framgår av denna studie av 21 av våra 25 skogar.

Bakgrund och metod

Våren 2006 genomförde jag ett examensarbete inom Ekprojektet för att undersöka kopplingar mellan skoglig kontinuitet och biologisk mångfald på beståndsnivå. Skoglig kontinuitet beskriver hur länge ett skogsområde varit beskogat och har använts inom naturvården för att förklara och lokalisera skogar med hög biologisk mångfald. Vissa arter anses vara beroende av lång skoglig kontinuitet genom svag spridningsförmåga, eller genom beroende av speciella mikrohabitat som bara finns i sådana skogar. Jag har utgått från Skogsstyrelsens definition: *”Kontinuitetsskogar är områden som varit kontinuerligt trädbevuxna utan väsentliga trädslagsbyten sedan år 1700”.*

För att ta reda på hur det sett ut historiskt på varje lokal (provytorna, 1+1 ha) studerade jag historiska kartor. Sverige har ett unikt material av historiska kartor varav de flesta finns på Lantmäteriets forskningsarkiv i Gävle. Olika karttyper användes i studien: geometriska jordeböcker, skifteskartor, geometriska avmätningar, sockenkartor, häradskartan samt generalstabskartan. På alla lokaler utom Lindö, Ytterhult, Åtvidaberg och Fårbo fann jag användbart kartmaterial (dessa fyra lokaler ströks därför). Utifrån kartorna försökte jag avgöra hur länge det funnits skog på de olika lokalerna.

Resultat och tolkning

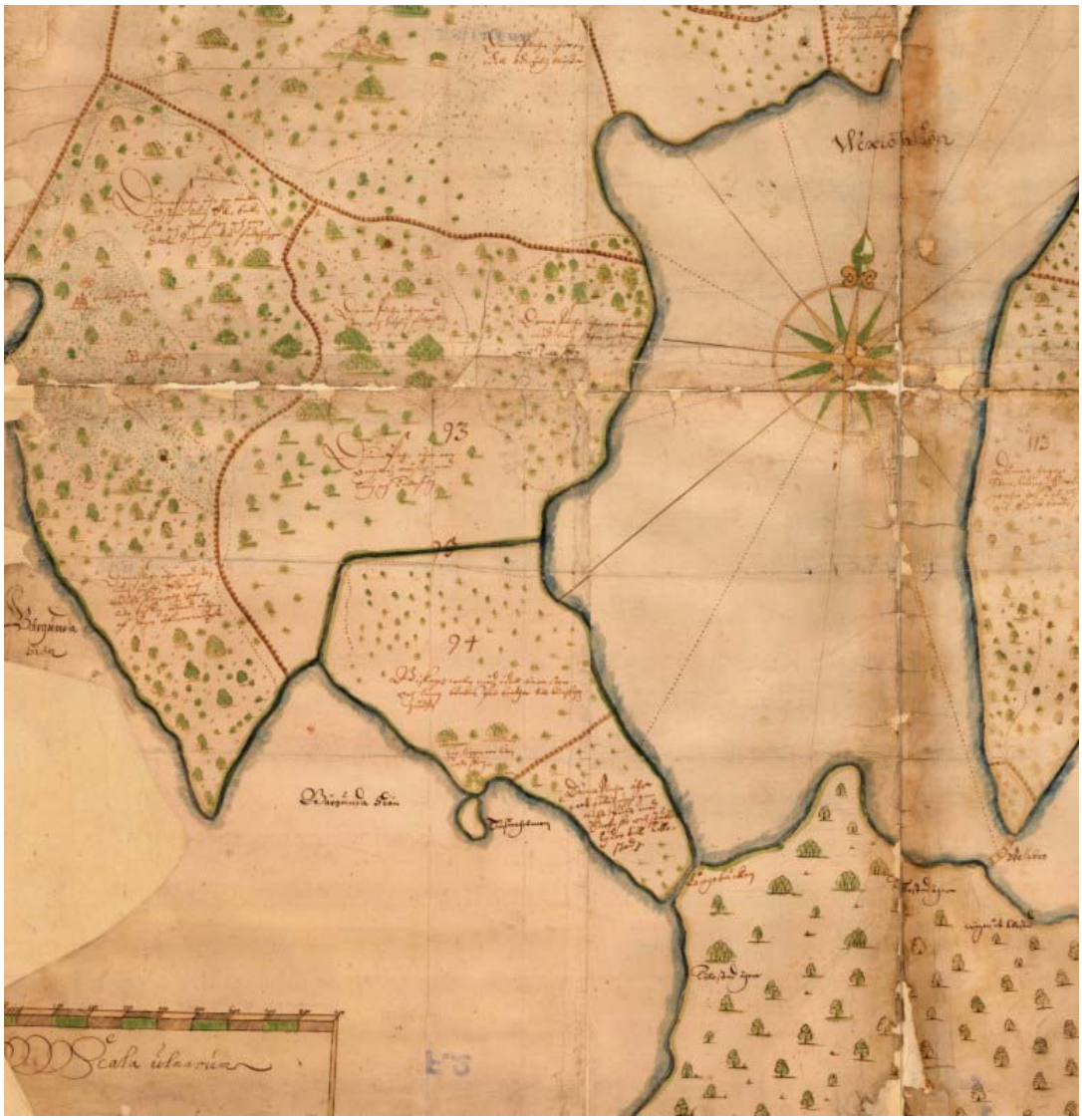
Skogarna visade sig ha varit ängs- och hagmarker (några få utmarker) i relativt stor utsträckning och under relativt lång tid. Ängar och hagar var förr ofta trädbevuxna. Lokalernas skogliga kontinuitet i år mätt framgår av tabellen nedan.

Lokal och län	År, kontinuitet
Albrunna (Kalmar)	100
Långhult (Kronob.)	100
Aspenäs (Österg.)	126
Karla (Västerg.)	126
Kråksjö by (Kronob)	126
Skölvene (Västerg.)	126
Östadkulle (Västerg.)	126
Strakaskogen (Västerg.)	129
Sandviksås (Västerg.)	142
Getebro (Kalmar)	218
Fagerhult (Österg.)	221
Fröåsa (Österg.)	225
Emsfors (Kalmar)	230
Ulvsdal (Kalmar)	250
Rya åsar (Västerg.)	293
Hallingeberg (Kalmar)	300
Stavsätter (Österg.)	303
Norra Vi (Österg.)	306
Bokhultet (Kronob.)	345
Bondberget (Jönköp.)	359
Vickleby (Kalmar)	365

Kontinuiteten (antal år med skog) relaterades sedan till antalet påträffade nutida arter inom de olika organismgrupperna. De artdata som användes hade samlats in tidigare i olika studier inom Ekprojektet. Sju organismgrupper ingick i denna studie: vedsvampar, mossor, lavar, kärlväxter, mollusker, svampmyggor och skalbaggar. Samband analyserades även för kategorierna rödlistade arter och signalarter.

Den enda grupp som visade ett statistiskt säkerställt samband var totala antalet skalbaggar per lokal, som var högre i skogarna med lång kontinuitet. Då inga andra grupper eller kategorier visade samband, så kan det tänkas att betydelsen av skoglig kontinuitet på beståndsnivå är övervärderad. Troligen kan kontinuitet på landskapsnivå, och nuvarande mängd äldre lövskog i det omgivande landskapet, vara av större betydelse för lokal biologisk mångfald.

Mer om detta finns att läsa om i mitt examensarbete (se Rapporter). Jag vill också tillägga att tabellen ovan anger minimisiffror; för ca åtta lokaler var det svårt att finna riktigt gammalt material för undersökningen. Vidare kan det finns kortare avbrott i skogs- eller trädkontinuiteten som missats – se även nästa artikel om 1900-talet!



Karta över delar av nuvarande Växjö och Bokhultets naturreservat, från år 1661 (Lantmäteriet, Gävle, LMS F89-1:2). Våra två provytor är trädbevuxna, även om tätheten av träd är osäker (ytorna ligger till vänster, i mitten/övre delen, ej markerade).

Jordbruk och skog under 1900-talet i de undersökta naturvårdsskogarna

Vår äldre historia är svår att fånga i detalj då det gäller markanvändningen – fattiga och mindre bemedlade människors aktiviteter intresserade inte boklärda och skrivkunniga i landet. Men om man håller sig till 1900-talet finns mer information; under de senaste 100 åren hände sannolikt mycket, där vi nu studerar 25 slutna skogar. Anna Thureborn och Emma Gustafsson finner i pågående examensarbeten att marken brukades till fram till 1960-talet flera fall (första tabellen nedan). Vidare visar flygbilder från mitten på seklet stor grad av öppenhet på vissa lokaler (andra tabellen nedan, där lokalerna som var mest öppna 1938-1959 finns längst ned).

Anna och Emma har kontaktat markägare och andra som kan tänkas ha lokal kunskap, för att få information om markanvändningen under 1900-talet (ett tack till er som hjälpt med att lämna information!). Ett syfte med studierna är att undersöka hur dagens mångfald är kopplad till brukandet på 1900-talet – innebär t ex betes- och slåtterbruk långt fram på 1900-talet att arter och värden från denna tid i större utsträckning dröjts sig kvar till idag, fastän skogen nu är sluten (åtminstone i de orörda referensytorna). Vi återkommer om detta. Viss information har gått att få fram för nästan alla lokaler. I tabellen nedan ges kommentarer om bete/jordbruk (eller frånvaro av detta) för de 25 skogarna. Vi anger, där det varit möjligt, ungefärligt år då jordbruk upphörde. /**Emma Gustafsson, Anna Thuresson, Frank Götmark**

Kartläggning av jordbruk (bete, slåtter, mindre åkrar) i de 25 skogarna, 1900-talet (examensarbeten, Anna Thureborn & Emma Gustafsson).

Lokal	**Hävd till**	**Kommentar**
Albrunna	1957	Betades av nötkreatur och häst fram till 1957. (Provytorna minst 90% skogtäckta på ekonomiska kartan, flygfoto 1938.)
Aspenäs	?	(Ingen info om bete/hävd, men spärrgreniga äldre ekar.)
Bokhultet	?	Militärt område 1915-1992. Extensivt skogsbruk, röjning för siktens skull.
Bondberget	?	(Ingen info om bete/hävd; norra provytan spärrgreniga ekar.)
Emsfors	1950-1960	Mycket bete fram till 1950-1960. Bete från och till fram till 1995, nöt och får. Ca 50% åker (gult) i södra provytan på ekonomiska kartan (flygfoto) 1937.
Fagerhult	?	Gamla små-åkrar insprängda, nu delvis igenväxta, särskilt nordvästra provytan (visuell inspektion, FG).
Fröåsa	1955	I stort sett skogsbete och hagmarksbete.
Fårbo	?	(Ingen info om bete/hävd; men 75% öppen mark 1939-40.)
Getebro	?	Ca 15% åker (gult) i båda provytorna på ekonomiska kartan (flygfoto) 1937-38; spärrgreniga ekar.
Hallingeberg	?	Möjligen bete början av 1900-talet, men inget de senaste 60 åren.
Karla	1950	Intensivt bete fram till för 50-60 år sen. Ej bete efter det.
Kråksjö by	1980	Betats av kor och ungdjur hela 1900-talet fram till 1980-talet. Även brukat hö på ena ytan denna tid. Ca 10% åker (gult) på norra ytan, ekonomisk karta (flygfoto) 1946.
Lilla Vickleby	?	(Tagna jordprover tyder på att marken kan varit plöjd, åtminstone fläckvis; lera förekommer, FG)
Lindö	?	Betesdrift och ängsbruk ej förekommit under lång tid. Viss gallring och röjning har skett, främst ur naturvårdande syfte.

Långhult	1955	Betades av kor och ungdjur. Inget bete efter 1960. Ca 10% åker (gult) södra provytan, ekonomisk karta, flygfoto, 1946.
Norra vi	1950	Betad av kreatur. Efter 1950 orörd.
Rya åsar	?	(Ingen info om bete/hävd.)
Sandviksås	1950	Orörd senaste 50-70 åren. Provytorna har spår av gamla åkrar, särskilt västra (visuell inspektion, FG)
Skölvene	1940-(2006)	Intensivt bete fram till 1940. Betas till viss del fortfarande men ej mycket (nöt passerar igenom)
Stavsäter	?	Betad och efterhållen i början på 1900-talet. Norra provytan naturvårdsgallrad ca 1990
Strakaskog	1950	Definitivt obetad sedan 1965 då Assidomän köpte.
Ulvsdal	1964	Bete av kor och ungdjur. I början på 1990-talet plockades en del ek ut (gallring).
Ytterhult	–2006	Är fortfarande naturbete, nu bara nöt (passerar mest genom), förut även får. Antagligen hårdare bete innan Laga skifte.
Åtvidaberg	1950-(06)	Bete fram till ca 1950; sedan bara svagt bete (nöt passerar igenom)
Östadkulle	1950-1960	Slogs med lie fram till första världskriget. Sedan bete av kor.

Skogstäckning, medelvärde av 4 personers visuella skattning från foto (ekonomiska kartan, Lantmäteriet)

Lokal	**År, foto**	**%, skog**	**År, foto**	**%, skog**	**Förändring**
Vickleby	1941	90	Ca 2002	88,75	-1,25
Lindö	1937	90	Ca 2002	93,75	3,75
Albrunna	1941	90	Ca 2002	95	5
Getebro	1937-38	72,5	Ca 2002	78,75	6,25
Hallingeberg	1939-41	82,5	Ca 2002	90	7,5
Strakaskogen	1955	45	Ca 2002	61,25	16,25
Stavsäter	1941	70	Ca 2002	92,5	22,5
Långhult	1946	50	Ca 2002	73,75	23,75
Åtvidaberg	1941	67,5	Ca 2002	91,25	23,75
Fagerhult	1941	57,5	Ca 2002	85	27,5
Bondberget	1950	55	Ca 2002	83,75	28,75
Norra Vi	1945	60	Ca 2002	91,25	31,25
Aspenäs	1941	62,5	Ca 2002	95	32,5
Rya Åsar	1957-60	57,5	Ca 2002	93,75	36,25
Emsfors	1941	32,5	Ca 2002	72,5	40
Ulvsdal	1940-41	50	Ca 2002	93,75	43,75
Ytterhult	1939-40	32,5	Ca 2002	77,5	45
Sandviksås	1959	30	Ca 2002	76,25	46,25
Bokhultet	1946	37,5	Ca 2002	83,75	46,25
Fårbo	39-40	25	Ca 2002	71,25	46,25
Skölvene	1959	37,5	Ca 2002	90	52,5
Fröåsa	1941	30	Ca 2002	87,5	57,5
Kråksjö	1941	32,5	Ca 2002	95	62,5
Karla	1959	15	Ca 2002	83,75	68,75
Östadkulle	1959	22,5	Ca 2002	91,25	68,75
Totalmedelvärde & variation (sd)		**51,8% (±22,5)**			**85,4% (±9,1)**

Fotodokumentation efter naturvårdsgallring – följande sex sidor

FRANK GÖTMARK

Fotografering – fördelar och nackdelar

Fotografier är värdefulla för långtidsuppföljningar av skogliga ingrepp eller skogliga förändringar i frånvaro av mänskliga störningar. Även om man mäter många saker i ett forskningsprojekt, eller i miljöövervakning, så kan fotografier avslöja saker om helheten som inte framgått i detaljstudierna. Men fotografierna har också begränsningar; ett foto kan visa tillståndet vid en viss tidpunkt under året, men vegetationen varierar under året och kan dölja strukturer; ljusförhållandena varierar vid fototillfället (sol och kontraster skapar problem); och torka, insektsangrepp och andra tillfälligheter under enskilda år påverkar informationen. Skall man nyttja foto för mer detaljerade analyser krävs en genomtänkt plan och sannolikt många bilder. Vårt syfte med fotograferingen är bara att översiktligt dokumentera förändringar över tiden, i såväl gallrings- som referensytor.

Foto visar variation i vegetationsförändringar

Vi har tagit bilder från kanten av provytorna och inåt (vårbilder, innan träden slagit ut) samt bilder från centrum av provytorna mot kanterna (sommarbilder i juli-augusti, full vegetationsutveckling). Här redovisas sommarbilder (juli-augusti): skogens utseende på sex lokaler före gallringen (2002), strax efter därefter, första säsongen (2003), samt fyra år efter gallringen (2006). Bilderna är valda för att visa variation i vegetationsutveckling mellan de studerade skogarna. Några kommentarer:

Getebro, Kalmar: en torr, stenig, och uppenbarligen mager del av provytan.

Lindö, Kalmar: från i ek-hasselskog på frisk mark, där viltbetet är hårt. Ett hägn för att studier viltbete i bakgrunden.

Rya åsar, Västra Götaland: Ek-rönn skog med brakved och lite hassel, där markvegetationen (bl a hallon) reagerat starkare 2006.

Norra Vi, Östergötland: Här är gräs- och örtuppslaget starkare; även rotskott av asp.

Karla, Västra Götaland: Starkt ekdominerad skog och relativt örtrik 2002, med intensiv utveckling av gräs, hallon, smultron mm 2006 (en Gudrun-fälld stam).

Vickleby, Öland: Ek-hasselskog på rik mark. Explosionsartad utveckling av örter, gräs och buskar då ca 18 större ekar dog – se vidare artikel om stora ekars reaktion på naturvårdsgallringen (under rubriken Andra pågående eller genomförda delprojekt).

Getebro

2002

2003

2006

Lindö

2002

2003

2006

Rya åsar

2002

2003

2006

Norra Vi

2002

2003

2006

Karla

2002

2003

2006

Vickle-by

2002

2003

2006

Mossor och lavar på ved: korttidseffekter av naturvårdsgallring/biobränsleuttag

HEIDI PALTTO, BJÖRN NORDÉN & FRANK GÖTMARK

Mossor och lavar är vanligt förekommande i såväl slutna som öppna skogar och signalarter inom grupperna nyttjas ofta i naturvårdssammanhang. Få studier har direkt kvantifierat hur de reagerar på avverkningar, särskilt för arter på död ved. Detta försök, med virkesuttag på ca 25-30% av grundytan i våra gallringsytor, tyder på att lavar kan gynnas i mer ljusöppen lövskog, medan det omvända eventuellt kan gälla för mossor. Som helhet gav inte gallringen upphov till några påtagliga negativa effekter (på kort sikt), vilket är lovande för t ex försiktiga biobränsleuttag.

Bakgrund och metoder

Död ved i skogen är ett viktigt substrat för många mossor och lavar. I Sverige har man klassat cirka 80 mossor och 200 lavar som vedlevande. Många av de vedlevande arterna har minskat på grund av att mängden död ved minskat i Sverige och utvecklingen ser likadan ut i många andra länder. Fortsätter utvecklingen finns risk att arter dör ut; lokalt, i större regioner eller i länder (ovanliga arter eller sådana med speciella krav). Få studier har använt kontrollerade, upprepade experiment för att undersöka hur ljus- och fuktförändringar efter avverkningar påverkar artrikedom och sammansättningen av mossor och lavar (en grupp där vi hittar många signalarter). Detta är viktigt att ta reda på då skogen ofta öppnas upp genom olika avverkningar (även i naturvårdssammanhang skapas ofta ljusluckor i skogen).

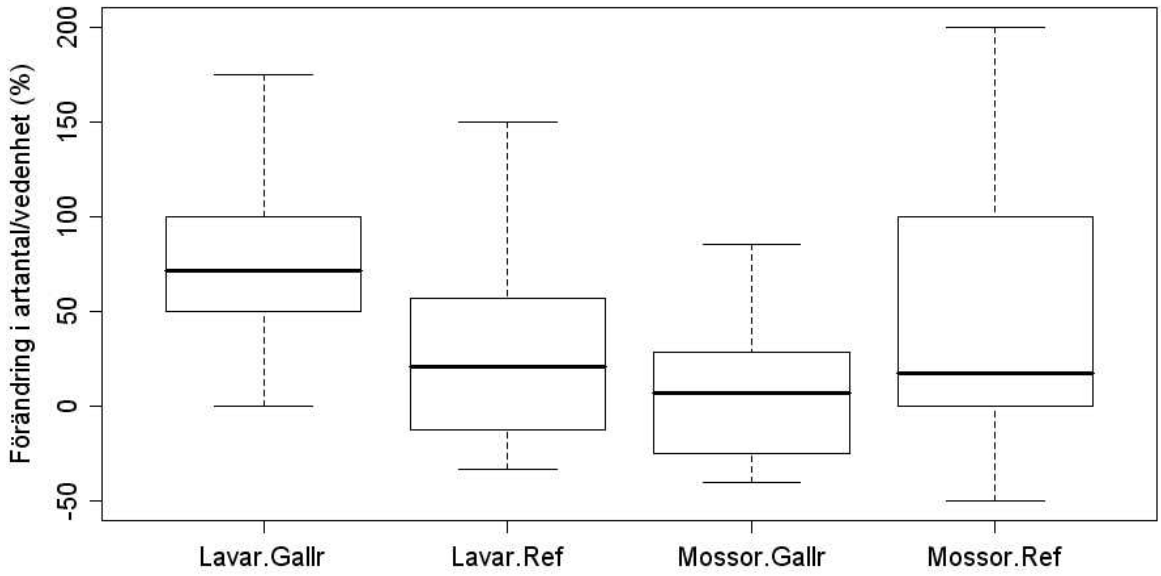
Vi studerade moss- och lavfloran på samma fem lågor och tre stubbar i varje gallrings- och referensyta före och efter naturvårdsgallringen/biobränsleuttaget på 15 av våra 25 lokaler: Albrunna lund, Bondberget, Fårbo, Getebro, Kråksjöby, Lindö, Långhult, Norra Vi, Rya åsar, Sandviksås, Strakaskogen, Ulvsdal, Vickleby, Ytterhult, samt Östadkulle. Första inventeringen genomfördes av Mattias Lindholm och Björn Nordén hösten 2000 (se Nyhetsbrev 1). Gallringen verkställdes vintern 2002/03, och återinventeringen gjordes av Mattias och Heidi Paltto hösten 2004.

Resultat och tolkning

Totalt hittade vi 55 arter eller artgrupper av lavar och 66 dito av mossor på död ved. Några av de vanligaste lavarna var mjölig trattlav (*Cladonia coniocraea*) och blågrå mjöllav (*Lepraria incana*). Några vanliga mossor var cypressfläta (= bergklomossa, *Hypnum cupressiforme)*, vanlig kvastmossa (*Dicranum scoparium*), vedblekmossa (*Chiloscyphus profundus*), tät franslevermossa *Ptilidium pulcherrimum* och stubbkvastmossa *Dicranum montanum*. Av de totalt 121 arterna var 14 signalarter och 4 rödlistade, varav flera av dessa är beskrivna i Nyhetsbrev 1. Av arterna växer 29 normalt även på bark förutom ved, 19 var rena vedarter och 65 var generalistarter som lika ofta hittas på mark och/eller klippor.

Vår studie visar att omsättningen av arter på en låga/stubbe är stor genom tiden: Knappt hälften av arterna på ett stycke död ved byts ut på fyra år – både i de gallrade ytorna och i referensytorna. Förändringar i artrikedom var tydligast för stubbväxande lavar: medelantalet i gallringsytorna ökade från 2,2 arter innan gallringen till 3,8 arter/stubbe efter gallringen (76 % ökning), medan förändringen i kontrollytan var från 2,4 till 2,9 (25 % ökning). Denna relativa ökning på grund av gallringen berodde på en högre nykolonisering av lavar i de ljusöppnare miljöerna i gallringsytorna. Mossantalet per stubbe visar en svag (nästan statistiskt säkerställd) minskning.

Förändringarna i gallrings- och referensytorna framgår också i diagrammet nedan. Ges vanliga och ovanliga arters förändringar lika vikt, framgår att lika många arter gynnades som missgynnades av gallringen, och detta förhållande gäller både mossor och lavar var för sig. Det tyder på att ökningen av lavar och den eventuella minskningen av mossor per stubbe beror på att ett fåtal vanliga lavarter gynnats och ett fåtal vanliga mossarter missgynnats av gallringen.



Förändring (%) av artantal per dödvedsenhet (se text) från före till efter gallring, för lavar och mossor i gallringsytorna (Gallr) och referensytorna (Ref) (15 lokaler). Den grova linjen ger medelvärde (%), boxen ger variationsmått, och streckad linje extremvärden. Förändring för lavar statistiskt säkerställd; för mossor nära gränsen för säkerställd förändring..

En intressant och möjligen oroande iakttagelse är att signalarterna har minskat med 25-30 % i både gallrings- och referensytorna. Eftersom materialet är från bara två år, och vi vet mycket lite om naturliga mellanårsvariationer för dessa arter, är det för tidigt att dra några slutsatser om detta.

På kort sikt (något/några år efter gallringsingrepp) verkar gruppen vedlevande arter klara en naturvårdsgallring bra. Den negativa, men svaga effekten på mossor kan bero på att gallringen genomfördes fläckvis i skogsbestånden och att mikroklimatet vid vissa lågor/stubbar därför inte påverkats nämnvärt. En annan orsak kan vara att den lav- och mossflora vi finner i igenvuxna lövskogar är bättre anpassad till torra och soliga förhållanden jämfört med t ex granurskogar vilka är skuggiga och fuktiga av naturen, med en känsligare artstock av mossor på död ved. Lövdominerade skogar är ju relativt öppna under de tider på året då träden saknar löv.

Vi gallrade relativt försiktigt (25-30% av grundytan) och görs större uttag i gallringar (t ex 50-60%) kan effekterna bli annorlunda, med t ex större minskning av mossarter, men sådana försök saknas än.

Gammal ekstubbe (sådana kan finnas kvar lång tid, kanske 70-80 år). Gamla stubbar har ofta hög artrikedom av t ex mossor, lavar och svampar (läs mer i Nyhetsbrev 1). Foto: Frank Götmark, foto från Gunnebo, Mölndal.

Bilden börjar klarna om gallringarna…

Mossor och lavar behandlades ovan och nedan följer en sammanställning av gallringseffekter på skogslevande skalbaggar och svampmyggor, samt kolonisation av vedsvampar på lågor skapade i gallringsytor och referensytor. Därefter behandlar vi effekten av virkesuttaget på ekföryngring. Tidigare har vi rapporterat om effekter på örtartade kärlväxter och vedsvampar inventerade längs transekter i provytorna. Av det som återinventerats återstår att utvärdera det stora landmolluskmaterialet, där vi just analyserat de första lokalerna. Vidare skulle vi vilja återinventera t ex lavar och mossor på stora ekar i gallrings- och referensytor (inventerades 2001).

På kort sikt har vi inte funnit allvarliga negativa effekter på någon av organismgrupperna; snarare ser vi positiva effekter på artrikedom på särskilt kärlväxter och skalbaggar (se nedan, och Nyhetsbrev 4). Försiktigt biobränsleuttag kan således gynna flera viktiga grupper på kort sikt, dock inte vedsvampar (Nyhetsbrev 4). Man måste dock tänka på att (1) uttag minskar mängden ved som potentiellt är tillgänglig framgent för vedlevande arter (i skyddade områden), samt (2) öppenhet åstadkoms även på annat sätt i bestånden – se artikel om stormar ovan. Vi återkommer i frågan!

Hur påverkas skalbaggar av naturvårds-orienterat virkesuttag i ek-rika bestånd?

NIKLAS FRANC & FRANK GÖTMARK

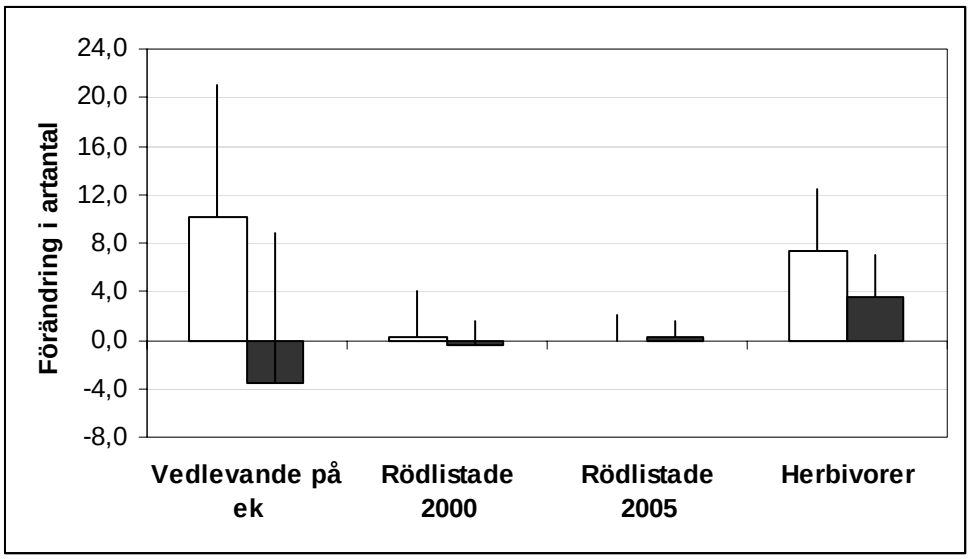
Vedlevande skalbaggar har sedan 80-talet uppmärksammats alltmer inom skoglig naturvård. Detta kan förklaras av gruppens mångformighet, stora artrikedom och beroende av en begränsad resurs – dvs död ved. En annan artrik grupp av skalbaggar är s k herbivorer, dvs de äter eller är på annat sätt beroende av gröna växter och blommor. Här testas, i sannolikt den största skalbaggsinsamling som gjorts för ett naturvårdsbiologiskt forskningsprojekt i Sverige, hur grupperna reagerar på virkesuttag och ljusöppning i ekrik skog. Resultaten visar generellt positiva effekter på både vedlevande skalbaggar och herbivorer.

Våra skogar har under det senaste århundradet förändrats avsevärt: skogar som förr var öppna på grund av skogsbete, plockhuggning och röjningar är idag ofta slutna och mörka. Skogar som förr var natur- eller urskogar är idag granplanteringar eller kalhyggen. Precis som vi människor så påverkas djur och växter av förändringar, så att vissa arter har minskat eller till och med försvunnit från vår natur.

Detta projekt är till stor del ett försök att förhindra och utnyttja denna igenväxning, dels för att gynna de biologiska värden som finns i naturen, men också för att studera hur vi kan utvinna bioenergi ur skogen utan att kalhugga eller på andra sätt minska dess biologiska värden. Den studie som presenteras här behandlar gruppen skalbaggar och deras kortsiktiga respons på huggningsmetodiken.

Tjugotvå av de 25 nyckelbiotoperna/reservaten ingår i studien (i de tre övriga förelåg, eller uppkom problem med fällfångst). Alla områden inventerades med fyra fönsterfällor per gallrings- och referensyta både före (2001) och efter (2004) gallringen, som gjordes vintern 2002/2003. För insamling och tidigare resultat, se även Nyhetsbrev 2, 3 och 4. Totalt för de 22 lokalerna samlades det in 59 000 skalbaggar fördelat på 1174 arter. Hundra av arterna fanns på 2000 års rödlista och 55 fanns på 2005 års rödlista. Frågan vi ville belysa var hur skalbaggar påverkas av en naturvårdsgallring, ett virkesuttag på ca 25%. För vedlevande skalbaggar på ek och herbivorer (äter i huvudsak gräs, örter och blad) så ökade antalet påträffade (insamlade) arter med 35 respektive 36 procent – se vidare diagram nedan, jämförelse före-efter. För de vedlevande skalbaggarna är detta klart anmärkningsvärt, eftersom antalet individer minskade och normalt minskar då även artantalet. Det mönstret kunde observeras i referensytorna (ohuggna) och allt tyder på att ökningen i gallringsytan var en effekt av huggningen. Av 62 arter som studerades individuellt så ökade 16 stycken i gallringsytorna och ingen minskade. Detta visar att det finns en hel del arter i dessa miljöer som gynnas av att skogen öppnas upp. Huggningen ökade också mängden dödved, en ökning som främst faller på klenved (grenar och toppar, färska eller redan döda, från kapade träd).

Björkvedbock (Saperda scalaris), en vedlevande skalbagge som gärna utvecklas i björk eller ek. Hittad på många lokaler i projektet. Målad av Katrin Olming.



Förändringen i antal arter hos fyra skalbaggsgrupper mellan 2001 (före huggning) och 2004 (efter huggning) i gallringsytor (ofyllda staplar) och i referensytor (fyllda, svart staplar). Medelförändring för 22 lokaler (tunna stapeln anger variation, SD).

För rödlistade vedlevande skalbaggar observerades inga tydliga skillnader i artrikedom för någon av grupperna (2000 resp. 2005), men däremot visade de en svag negativ trend i artrikedom ju högre andel av träden som höggs i ytorna. Det indikerar att den rödlistande gruppen av vedlevande skalbaggar i detta fall är lite mer anpassad till slutna miljöer och innebär att vi inte rekommenderar högre uttagsnivåer än de som gjorts i denna studie (20-30%) och dessutom inte i stora delar av landskap i liknande nyckelbiotoper.

Sammansättningen av skalbaggar förändrades också. Här jämfördes hur mycket artsammansättningen i referensytorna förändrats mellan åren (2001-2004) med hur mycket gallringsytorna förändrats under samma tid, och vi fann att sammansättningen av arter i de gallrade ytorna hade förändrats mera. En bidragande faktor var de 16 arter som blev vanligare i gallringsytorna. Analyserar man de dominerande arterna så hände däremot ganska lite, de 10 vanligaste arterna före gallringen var också de 10 vanligaste efter gallringen. Sammantaget verkar huggningsinsatserna på kort sikt haft en positiv effekt på skalbaggsfaunan. Artrikedomen har ökat något, de rödlistade arterna har inte minskat och vissa arter gynnas helt klart av de mera öppna miljöerna. Hur inverkar huggningen på längre sikt? En intressant fråga att begrunda.

*Lövträdlöpare (*Rhagium mordax*) ökade i gallringsytorna. Arten är ca 2 cm lång och utnyttjar nydöda träd och grova grenar där larven gräver gångar mellan barken och veden.*

Hur påverkas svampmyggor av naturvårds-orienterat virkesuttag i ek-rika bestånd?

BJØRN ØKLAND, FRANK GÖTMARK & BJÖRN NORDÉN

Svampmyggor är små, ofarliga myggor som förekommer i de flesta i skogar, särskilt om det finns gott om död ved, håligheter och svampar. Vi vet nu att det finns mer än 700 arter i landet. Tidigare studier i Norge har visat att dessa insekter är känsliga för uttorkning och kalavverkning. Våra studier av svampmyggor visar också att de gynnas av landskap med relativt hög nederbörd och förekomster av nyckelbiotoper av blandskog (se Nyhetsbrev 3). I vårt försiktiga gallringsförsök finner vi att deras artrikedom påverkas i relativt liten utsträckning, vilket kan bero på att många träd fortfarande finns kvar efter gallringen.

Inledning och bakgrund

Svampmyggor utnyttjar gärna fruktkroppar och mycel av olika svampar, såväl ved- som marklevande svampar. Svamparna är vår artrikaste organismgrupp (ca 10 000 arter i Sverige, varav ca hälften mikroskopiska) och det är inte förvånande att insekter som nyttjar svampar har utvecklat hög artrikedom – många nischer finns att exploatera. Det finns bara ett fåtal entomologer i Norden som har god kunskap om svampmyggor, och få större insamlingar av djuren har gjorts i Sverige (främst i norra Sverige). Genom våra insamlingar i projektet har vi nu utökat den kända svenska faunan av svampmyggor med drygt 90 arter. De två experter som har bäst kunskap om olika arter av svampmyggor i landet finns i Lund (Jostein Kjærandsen, Lunds Universitet) och Jokkmokk (Kjell Hedmark, Vuollerim).

Tidigare studier i sydöstra Norge av Bjørn Økland visade att svampmyggornas lokala artrikedom är störst i landskap med goda förekomster av naturskogar. Faunan utarmas individ- och artmässigt av kalhyggesbruk, åtminstone lokalt och temporärt. En möjlig förklaring är deras känslighet för uttorkning – till skillnad från t ex skalbaggar så har vuxna svampmyggor ett yttre skelett som är mindre kitiniserat och skyddande. En annan förklaring är att svamparnas förekomst reduceras vid avverkning av träd (trädens s k mykorrhiza-svampar).

Metoder och resultat

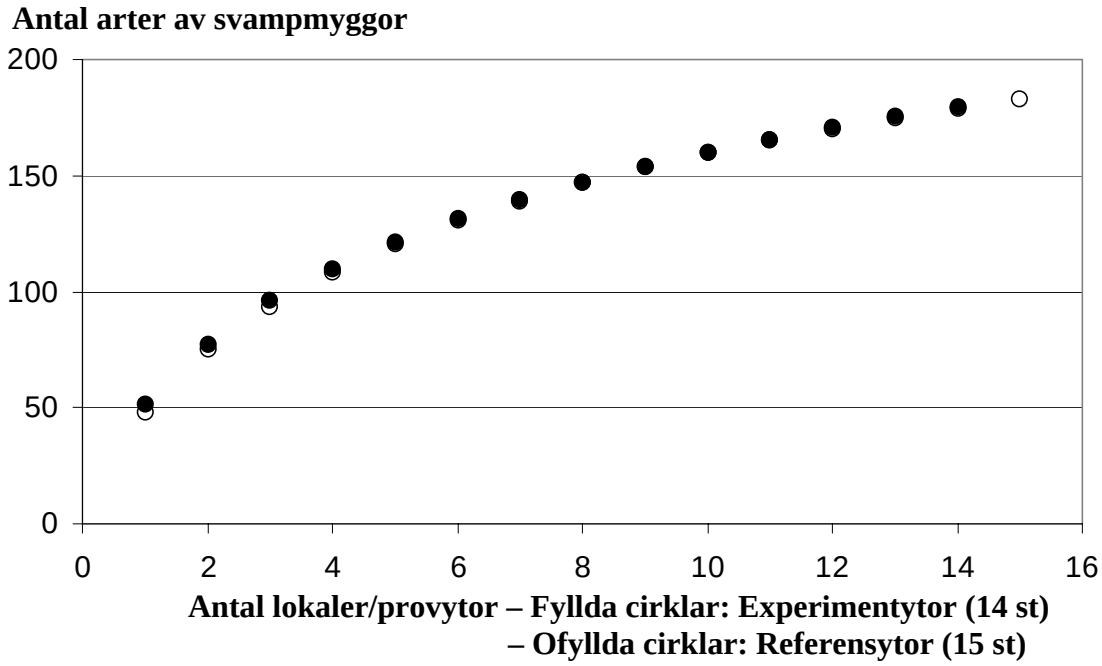
Vi studerade svampmyggor på 15 av våra 25 lokaler (Östadkulle, Karla, Skölvene, Sandviksås, Bondberget, Långhult, Stafsäter, Fagerhult, Norra Vi, Fröåsa, Ulvsdal, Hallingeberg, Fårbo, Emsfors, Getebro, Lindö, Kråksjö). Insamlingen före gallringen gjordes sommaren 2002 och insamlingen efter gallring sommaren 2004, med hjälp av s k Malaise-fällor (mindre tält som fångar upp flygande smådjur nära marken). Totalt i analysen ingår ca 14 600 individer av 286 arter. Djuren bestämdes till art av Olavi Kurina (Estland) och Alexei Polevoi (Ryssland). I en gallringsyta stals utrustning; således har vi matchade data från 14 skogar.

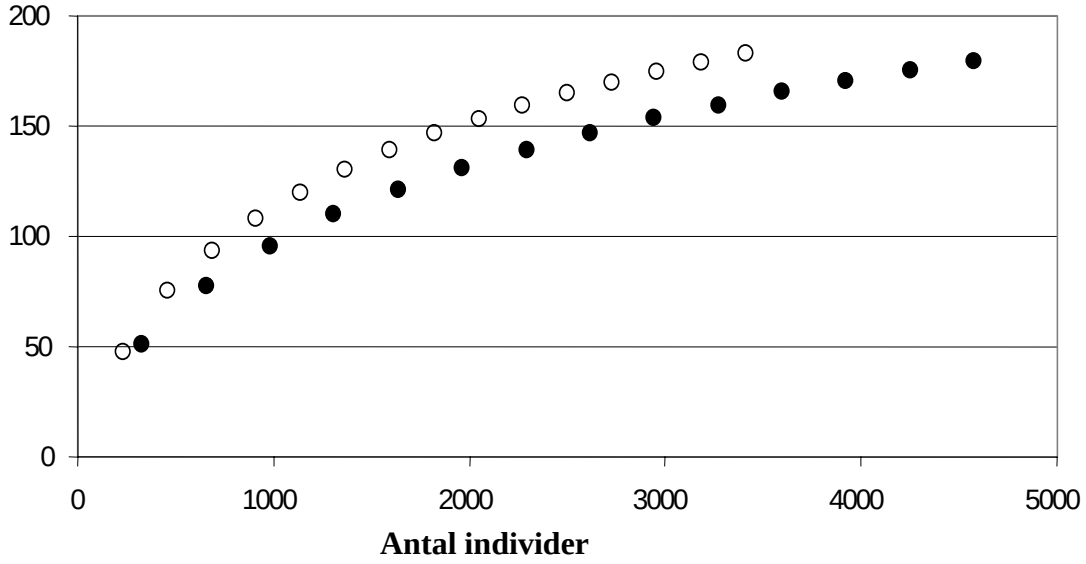
Antalet arter var likartat 2002 och 2004 (228 respektive 226), medan antalet individer ökade (från totalt 6614 st 2002 till totalt 7981 st 2004). Ökning inföll främst i gallringsytorna, där vissa arter var speciellt vanliga. Vi analyserade förändringar i artrikedom i gallringsytorna mot de slutna referensytorna och fann, som framgår av det övre diagrammet, att artrikedomen inte påverkades väsentligt av gallringsingreppet. I gallringsytorna fanns fler individer, främst på grund av att några arter gynnades av ökad mängd klenved efter gallringen. Jämförs artrikedom vid ett

givet individantal (se diagram nedan) så finner man en liten nedgång i gallringsytorna, vilket är värt att beakta.

Tolkning och innebörd

Som vi rapporterade i Nyhetsbrev 4 medförde naturvårdsgallringen en viss nedgång i artrikedomen av fruktkroppar av vedlevande svampar. Detta, i kombination med ökad öppenhet i skogen, borde ha missgynnat svampmyggorna. Men om gallringsingreppen bara omfattar mindre ytor (som t ex i denna studie, 1 ha per skog) finner man uppenbarligen inga allvarliga negativa effekter på faunan av svampmyggor, vilket är positivt. Ytterligare studier av gallringsavverkningar över större område och med ett större uttag av trädvolymen vore värdefullt för att fastställa hur toleranta dessa djur är för avverkning. Studier av svampmyggor, tillsammans med bl a skalbaggar (se nästa artikel), är goda verktyg för att fastställa hur den biologisk mångfalden i ett större perspektiv reagerar på virkesuttag.





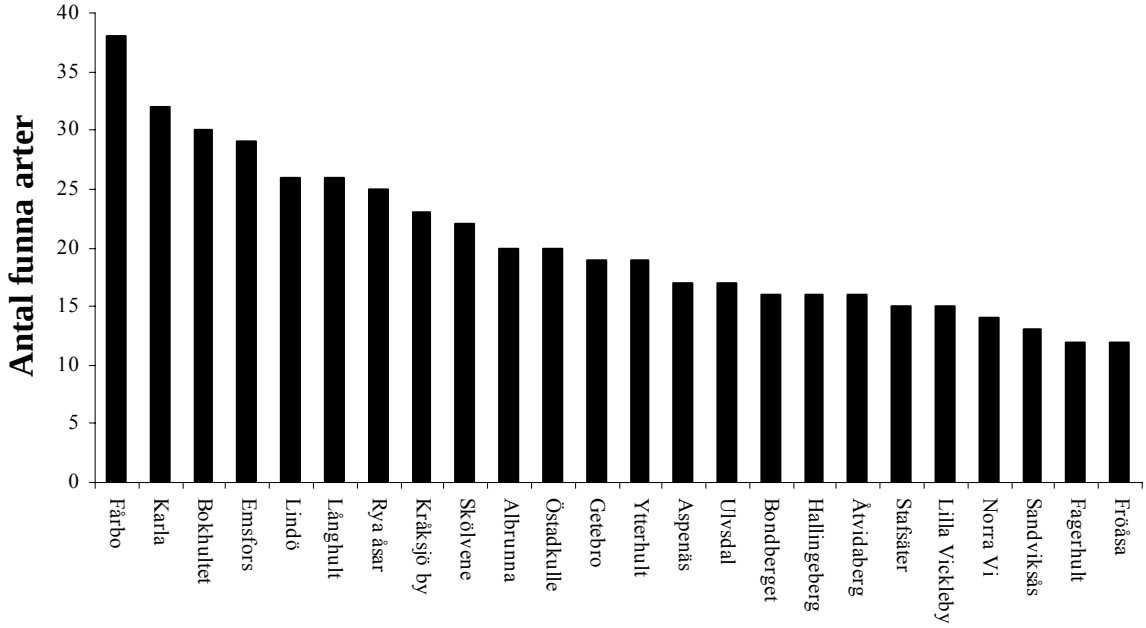
Ackumuleringskurvor för artrikedom, beräknade genom programmet "EstimateS" på Internet. Kurvorna visar genomsnittlig ökning av artantalet per tillförd provyta.

Vedsvamparnas kolonisation av eklågor skapade i gallrings- och referensytorna 2002/2003

BJÖRN NORDÉN & ELISABET ERIKSSON

Vedsvampar på och i död ved är en viktig förutsättning för insekter och andra djur som nyttjar den. Jämfört med naturskogar är de flesta svenska skogar fattiga på grova (> 10 cm i diameter) liggande stammar, s.k. lågor. För ek är torrakor vanligare än lågor. Vid virkesuttag, t ex gallring, är det fördelaktigt att skapa torrakor och lågor. Men hur påverkas svampfloran om lågorna ligger skuggigt, eller mer öppet som efter uttag? Genom stöd från Energimyndigheten undersöker vi detta och preliminära resultat tyder inte på skillnader i artrikedom mellan gallrings- och referensytor, men väl mellan lokaler. Flera nya svampar för landet dök upp vid inventeringen.

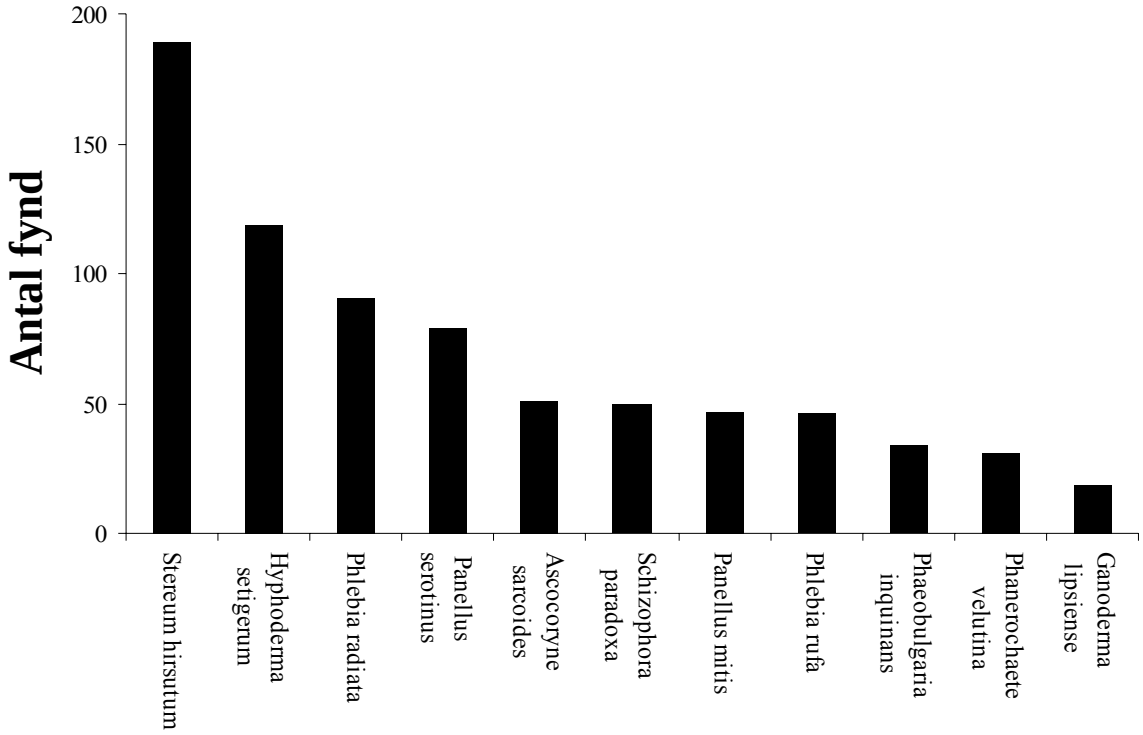
Artbestämningarna har just avslutats och en del preliminära resultat föreligger. De två medelstora ekar per provyta som fälldes i samband med gallringen hyser nu en rik flora av vedsvampar. I referensytorna fälldes två ekar under kronskiktet, så att de skulle ligga skuggigt. Under perioden 12:e till 28:e oktober 2006 inventerades vedsvamp på eklågorna vid 24 lokaler (alla utom Strakaskogen där experimentella lågor saknades). På varje lokal undersöktes båda lågorna i varje provyta och alla fruktkroppar som växte på lågorna registrerades, samt de arter som fanns på grenar med diameter över tio centimeter. Arter som inte kunde identifieras i fält samlades in för senare bestämning. Grad av markkontakt, barktäckning, markfuktighet och nedbrytningsgrad uppskattades och varje låga mättes både på längden och bredden.



Översikt över antal registrerade arter av vedsvampar per lokal. Fyra eklågor inventerades på varje lokal, två i gallrings- och två i referensytan. Flest svamparter hade koloniserat vid Fårbo.

Totalt hittades 149 vedsvamparter och som framgår ovan påträffades flest arter i Fårbo. Av dessa var brödmärgsticka *Perenniporia medulla-panis* och spinnfingersvamp *Lentaria byssiseda* rödlistade som missgynnade (NT). Brödmärgsticka fanns i referensytan i Fårbo och spinnfingersvamp hittades i referensytorna i Karla och Lilla Vickleby samt i den gallrade ytan i Ulvsdal. Fyra arter var nya för Sverige. Dessa var *Rimbachia neckerae* (referensytan i Karla), *Paecilomyces fumosoroseus* (referensytan i Rya åsar), *Rosellinia desmazierii* (gallrade ytorna i Bokhultet och Skölvene) och *Flagelloscypha minutissima* (referensytan i Emsfors och gallrade ytan i Fårbo). *Rosellinia desmazierii* är intressant eftersom det från utlandet är känt att den kan döda unga ek- och bokplantor. Vi får avvakta och om den kommer att ställa till problem med ekföryngringen i våra ytor. Dessutom hittades *Holwaya mucida* (lindskål) på en av eklågorna i Rya Åsars kontrollyta. Såvitt känt är det första gången denna art, som tidigare varit rödlistad, har hittats på ek. Den växer normalt på grenar av lind, men även på rönn och lönn. En hattsvamp från Albrunna på Öland har inte kunnat artbestämmas trots tillgång till landets främsta expertis och representerar med stor sannolikhet ett för Sverige nytt släkte.

En del av arterna var mycket vanliga och förekom i vissa fall flera gånger på varje låga – se diagram nedan.



Figuren visar de tio vanligaste vedsvamparna på eklågorna. Den allra vanligaste arten var raggskinn Stereum hirsutum *som fanns på 98 % av alla lågor. Därefter kommer vårtskinn* Hyphoderma setigerum*, följt av ribbgrynna* Phlebia radiata *och grönmussling* Panellus serotinus*. Som vanligt vid svampstudier dominerades lågorna av några få vanliga arter som följdes av en lång "svans" av arter som endast påträffades vid något enstaka tillfälle.*

Lågorna i gallringsytorna hade signifikant mindre bark kvar (15 % lägre barktäckningsgrad) än lågorna i referensytorna. Detta beror troligen på att skalbaggslarver trivs bättre i lågor som ligger i ljusa och varma lägen. Det genomsnittliga antalet svamparter skiljde sig inte mellan gallrade ytor och referensytor. Ytterligare analyser av sammansättningen av svampfloran i gallrings- och referensytor kommer att göras.

Vi undersökte också ett eventuellt samband mellan artrikedom per låga och lågans grad av markkontakt. Det kan förväntas att en låga med högre grad av markkontakt hyser fler arter, t ex på grund av fuktighet och att vissa arter har lättare att kolonisera dessa lågor. Något sådant samband kunde dock inte påvisas.

Resultaten visar att den utförda typen av gallring, som kan bli aktuell som naturvårdsåtgärd eller vid biobränsleuttag, troligen går att kombinera med hög artrikedom av vedsvampar på grov död ved. Tidigare resultat visar att svampfloran på klen död ved påverkas mer negativt på grund av större uttorkningsrisk. Resultatet visar också en annan positiv aspekt: att skapa grov dödved av ek på lokaler med mycket lite sådan (gäller särskilt lågor) kan ge hög artmångfald och flera sällsynta arter kan kolonisera. Restaurering av en artrik vedsvampflora är alltså möjlig. Lågorna är endast i början av sin nedbrytning och vi kommer att fortsätta följa dessa lågor vid fler tillfällen, givet nödvändig finansiering. Nuvarande undersökning fortsätter med en insamling i maj 2007.

Eklåga som skapats vid Skölvene vid gallringen vintern 2002/2003. Fotot är taget i september 2003. Öppenheten varierar en hel del inom gallringsytorna och just denna ek är fälld i en större ljuslucka. Vid basen, samt vid brösthöjd, har vi taget en trissa för framtida skogshistoriska analyser; årsringarna kan berätta en hel del. Foto: Frank Götmark

Naturvårdsgallringen gynnar ekföryngring

FRANK GÖTMARK

Vi rapporterade i Nyhetsbrev 3 och 4 kortfattat om vegetationsutveckling och ekföryngring i de 25 provytor (vardera 1 ha) där vi gallrade vintern 2002/2003 (uttag på ca 25-30% av grundyta). Nu kan vi rapportera en rejäl uppföljning särskilt avseende perioden 2003 till 2005. Resultaten visar högre täthet av små ekplantor (höjd <40 cm), samt högre överlevnad och tillväxt av märkta sådana plantor, i gallringsytorna än i de orörda referensytorna. Även om föryngringen inte är stark, så är det ett klart positivt resultat. Förekomsten av såväl små ekplantor som små ekträd (>1.3 m upp till 5 cm i brösthöjd) gynnas av ökad ljustillgång (kronöppning) – inga andra mätta omvärldsfaktorer gav utslag.

Bakgrund

Ett viktigt syfte med projektet var att undersöka i vilken mån (begränsad) ljusöppning i skogen ger ekföryngning. Utgångspunkten år 2000 i de förhållandevis täta bestånd vi studerar var mycket svag ekföryngring. I höjdskiktet 0.5 m upp till ca 2 m fanns i stort sett inga ekar; de var antingen lägre (och små) eller högre än så. Men i de blandskogar som de vi studerar är det inte givet att virkesuttag eller gallringar kan gynna ekföryngring. Befintliga buskar (t ex hassel) och andra trädslag (andra ädellövträd, gran) kan ta över i ljusluckorna och flera av dem växer dessutom snabbt. Sådana erfarenheter har rapporterats från liknande skogar i USA. Det var därför av intresse att särskilt följa ekföryngring efter gallringen vintern 2002/2003.

Fler småplantor och bättre överlevnad och tillväxt

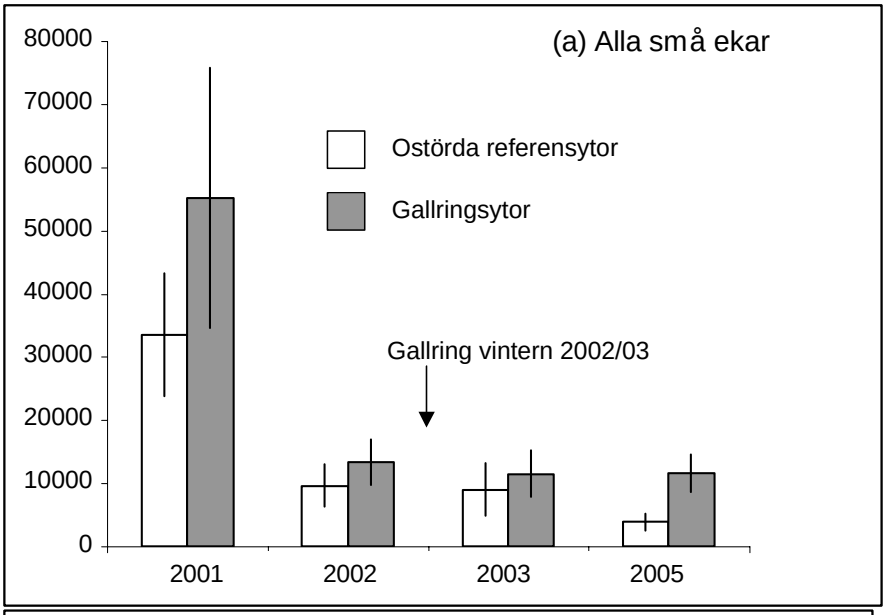
Under 2005 inventerade vi småekar (<40 cm höga) i referens- och gallringsytorna. Suzanne Hayling deltog och beskriver en del av resultaten i sitt examensarbete (se Rapporter). Under 2001, före gallringen, hade vi ett stort uppslag av årsplantor efter det stora ollonåret 2000. Dessa följdes även 2002, och sensommaren 2003 märktes och mättes totalt 750 av småplantorna från 2001. Under sensommaren 2005 sökte vi upp dessa och noterade bortfall av plantor, och höjd på kvarvarande individer.

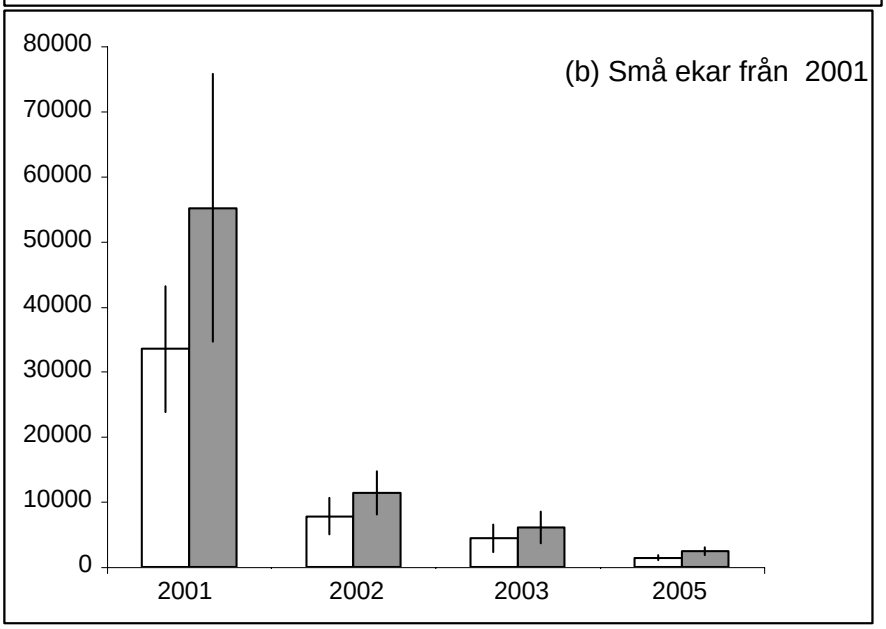
Första figuren på nästa sida visar den höga tätheten småplantor 2001 och hur dessa sedan minskade kraftigt i de slutna bestånden innan gallringen. Jämför vi 2003 och 2005 framgår att gallringen var positiv: medelantalet ekplantor 2005 i gallringsytorna var 11600 per hektar, mot 3900 i referensytorna. De flesta av dessa plantor kom från åren 2002-2004, ej från 2001 (se nedersta diagrammet). Överlevnaden mellan 2003 och 2005 hos de märkta ekplantorna var 66% i gallringsytorna, mot 44% i referensytorna; motsvarande värden för höjdtillväxten var i genomsnitt +2.8 cm respektive –0.8 cm (dvs i referensytorna minskade plantorna i höjd). Ytterligare analyser för märkta småplantor från 2001 visade att både överlevnad och tillväxt 2003-2005 var korrelerat (dvs positivt relaterat) till graden av kronöppning (ljustillgång) ovan plantan. pH-värde i jord och mängd konkurrerande vegetation vid ekplantan hade ingen upptäckbar inverkan på överlevnad och tillväxt i våra analyser. Initial höjd (höjd 2003) på plantan inverkade dock positivt på överlevnad oberoende av kronöppning, dvs ju större plantan var 2003, desto större chans att överleva till 2005. Uppenbarligen var åren i sluten skog negativa för många småekar.

Slutsatser och innebörd

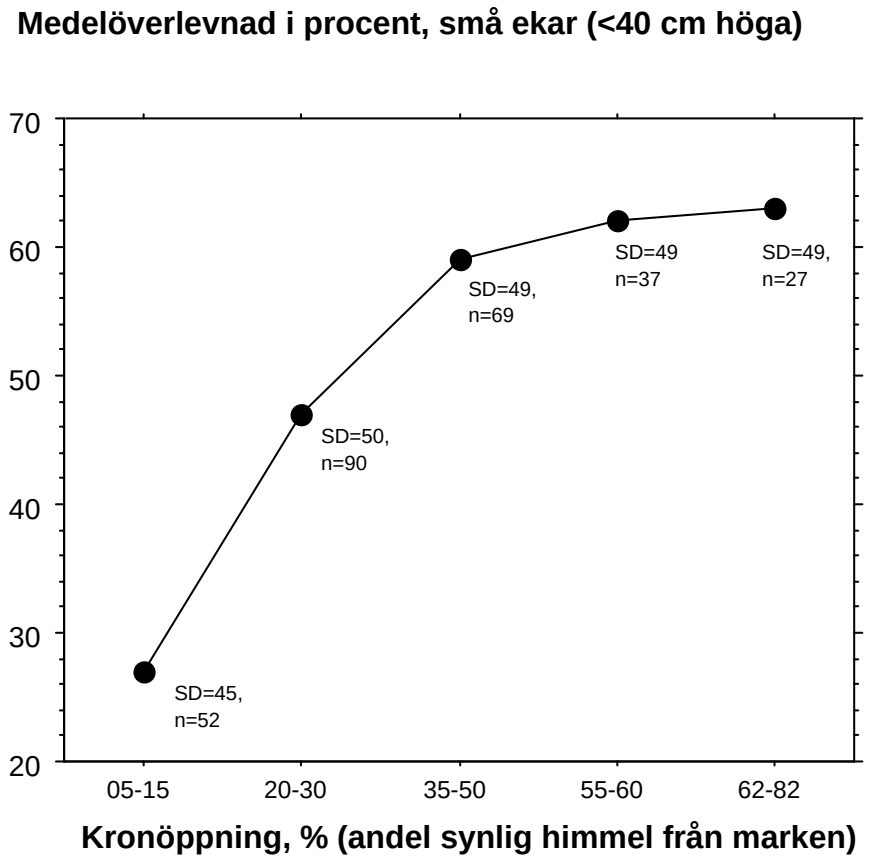
Resultaten visar att även en försiktig naturvårdsgallring har positiv effekt på ekföryngring, här tre år efter gallringen. Vid ekskötsel för ren virkesproduktion avverkas hårdare, med >50% kronöppning i efterlämnad skärm (fröträdsställning). I vårt fall var genomsnittlig kronöppning efter gallring ca 34%. Såvitt vi vet har ingen dokumenterat ekföryngring efter gallring i blandskogar med höga naturvärden (nyckelbiotopstyp) tidigare. Att döma av resultaten är ytterligare ljusöppning i gallringsytorna positivt, men detta behöver studeras ytterligare.

Antal små ekar (< 40 cm höga) per ha

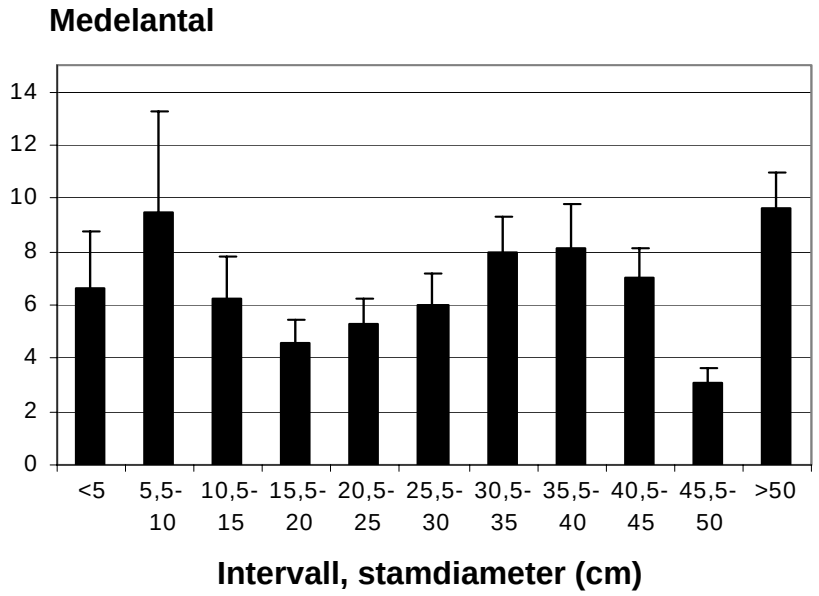




Naturvårdsgallringen visade sig ha ökat ektätheten, då en uppföljande inventering gjordes sensommaren 2005. Jämförs (a) och (b) ovan framgår att ökningen av små ekar i gallringsytorna främst var plantor från 2002-2005; plantorna från 2001 (ollonåret 2000) fortsatte minska.



Överlevnaden för små ekplantor (från 2001) mellan 2003 och 2005 ökade med ökad kronöppning ovan plantan, fast med utplanande kurva. Märkta plantor, gallrings- och referensytor sammanslagna. SD är variationsmått (standardavvikelse) och n antal plantor märkta 2003. Även höjdtillväxt ökade med kronöppning, över ca 55%



Antal ekar över brösthöjd i storleksklasser, medelvärden och variation (SD, tunna streck) för de 25 skogarna (referensytor). De små träden (< 10 cm) är inte fler än de grova träden (> 40 cm) och otillräckliga för föryngring. Variationen (SD) är större för små än för stora träd. Lokaler med många småträd var ljusöppnare; där hade föryngring kunnat ske tidigare i skogens historia.

Plantering av ekar i nyckelbiotoper – forskning med stöd av FORMAS

Låter rubriken märklig? Såvitt vi vet har ingen planterat små ekar i svenska nyckelbiotoper, även om det förekommit i enstaka naturreservat och nationalparker. Nu realiseras försök med ekplantering i nyckelbiotoper i vårt projekt, då FORMAS (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggnad) stödjer ett forskningssamarbete mellan Ädellövprogrammet vid SLU (Lantbruksuniversitetet) och Ekprojektet vid Göteborgs Universitet.

Stödet utgår i form av medel till doktorandtjänst, placerad vid SLU Alnarp. Projektet är ett samarbete mellan Magnus Löf (SLU, Sydsvensk skogsvetenskap) och Ekprojektet (Frank Götmark, GU) och genomförs under fyra år med start våren 2007. Studierna bedrivs vid 10-15 av Ekprojektets 25 lokaler samt i försöksområde i Skåne. Bland 47 sökanden (flera med mycket goda meriter) till doktorandtjänsten utsågs Anna Jensen, som börjar sina forskarstudier den 2 april (se även presentation längst bak i Nyhetsbrevet).

Som den uppmärksamme läsaren av våra Nyhetsbrev vet så är ekföryngringen dålig i de ekblandskogar vi studerar; eller annorlunda uttryckt: det finns ett demografiskt glapp i ekföryngringen, mellan små plantor och stora träd. Det finns ett behov av att restaurera ekmiljöer som dessa så att de långsiktigt producerar naturvård och i varierande grad virke. Hur görs detta bäst? Naturlig föryngring (se föregående artikel) och plantering är två alternativ, som dessutom kan kombineras. Då vi nu planterar kan vi även jämföra den naturliga föryngringen med plantering. Men hur man på bästa sätt skall gynna planterade ekar är oklart i miljöer som dessa. Man måste se till att ljusförhållandena är tillräckligt goda, men också utvärdera effekten av främst den omgivande lägre vegetationen. Vi avser att testa aktuella alternativ, som att omgivande vegetationen gynnar ekarna (t ex skyddar mot frost, minskar betesrisk, då andra växter betas), eller missgynnar ekarna (t ex konkurrens om näring och ljus från gräs- och örtvegetation). Vi återkommer, och kontaktar markägare till nyckelbiotoper som kan bli aktuella. / **Frank Götmark, Magnus Löf**

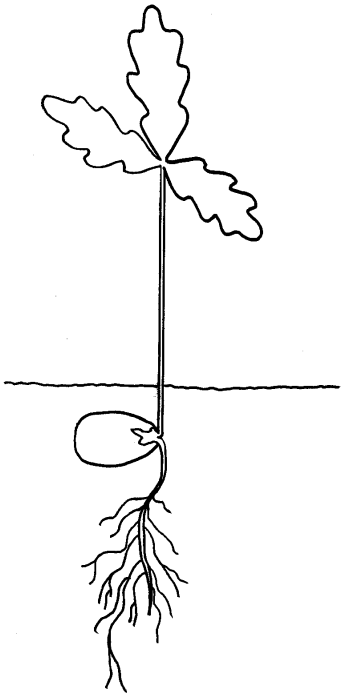
Hårt viltbetade småekar under ca 30 cm höjd, ofta gamla (denna skulle kunna vara 30 år), är vanliga i barr- och blandskogar. Klarar sig plantorna bättre i skydd av andra små träd och buskar? Foto: Frank Götmark, Sandviksås 2006.

Möte mellan forskare i Ädellövprogrammet och Ekprojektet vid Tranemåla i Blekinge

Ädellövprogrammet vid SLU Alnarp (Lantbruksuniversitetet, Sydsvensk skogsvetenskap) är ett större forskningsprogram som syftar till att förbättra kunskapen om de viktigaste ädellövträden i landet, både för produktion och naturvård. För information om programmet, se http://www.zbt.m.se/lof/.

Den 18 augusti 2006 träffades forskare från Ekprojektet och Ädellövprogrammet för föreläsningar och diskussion. Denna träff var ett initiativ från Tranemålastiftelsen som förvaltar den vackra fastigheten Tranemåla i nordvästra Blekinge, och som bjöd på mat och logi där. Vi tackar för en givande och trevlig konferens från vår sida! För information om Tranemålastiftelsen, se http://www.tranemala.org/index.html. /**Frank Götmark**

Vid Tranemåla gård finns bland annat 230 hektar skogsmark av varierande typ, och mark kan ställas till förfogande för fältförsök. Foto från Tranemålastiftelsens hemsida.



Andra pågående eller genomförda delprojekt…

Hur vanliga är konflikter kring naturvårdsskogar?

Vi tackar Skogssällskapet för ett forskningsanslag för projektledning inom Ekprojektet, samt studier av konflikter i naturvärdesskogar. Skogssällskapet är ett företag som förvaltar marker för skogsägare av alla kategorier runt om i landet. Skogssällskapet förvaltar också en stiftelse som syftar till att stödja forskning och information kring skogsbruk och skoglig naturvård. Vi sökte pengar vid deras utlysning om forskning kring konfliktmarker. Här redovisas några preliminära resultat från en pågående studie.

Att döma av artiklar i skogs- och dagspressen förekommer konflikter om naturvård och skydd av skog – men hur vanligt förekommande är konflikterna egentligen? Kunskap om detta saknades och vi fick olika svar på frågan från olika personer inom skogssektorn. Flera personer nämnde naturvårdskonflikter och att de kan ta lång tid för handläggare på myndigheter. Skogsägarna å sin sida kan bli upprörda och må dåligt, förutom att de också förlorar tid som kan läggas på annat.

Flera studier har gjorts i södra Sverige om mindre privata skogsägares attityder till naturvård. Ingen av dessa studier har inriktats på att beräkna frekvensen av konflikter. Vi har inte heller hittat någon nationell eller internationell studie som tydligt definierat ordet konflikt i skogliga naturvårdsammanhang.

Enkät och några resultat

För att undersöka och försöka förstå konflikter skickade vi en enkät till privata skogsägare med nyckelbiotoper på sin fastighet (dvs fastighetsägare som har skog med höga naturvärden). Skogsstyrelsen, andra forskare och privata markägare gav oss vänligen synpunkter på enkäten innan. Vi ville knyta enkäten till Ekprojektets studieområde och beslutade oss för att sända den till privata markägare i länen Kalmar och Östergötland (145 st). De utvalda markägarna har nyckelbiotoper större än 1 ha, vilka låg spridda inom en radie av en mil från våra 15 skogar i dessa län. Vi valde också markägare med innehav av nyckelbiotoper av produktiv eller relativt produktiv typ, dvs undantog nyckelbiotoper såsom rasbrant eller alkärr, där skogsbrukets anspråk är låga. Detta skall hållas i åtanke. Endast en skogsägare som upplåtit mark för Ekprojektet kom att ingå.

Vår definition av konflikt är ”*oenighet av sådan karaktär att en eller flera inblandade parter uppfattar ett hot mot sina behov eller intressen*”. Vi angav att ordet ”hot” är centralt, samt preciserade att en konflikt kan innebära upprörda negativa känslor, som dröjer sig kvar. Alternativt kan åsikter hanteras relativt lugnt, men skall då medföra åtgärder som t ex överklagande av beslut. Den inledande frågan som ställdes var om skogsägarens kontakter med naturvårdande myndighet givit upphov till konflikt mellan 1999-2006.

Vi har fått svar från 106 skogsägare (73%, en god svarsfrekvens som troligen bara höjs marginellt) och ger här några preliminära resultat, dock inga långtgående slutsatser om orsaker mm, eftersom detaljerade analyser ännu inte gjorts. Vi fann att 25% av de 106 skogsägarna med nyckelbiotoper upplevt konflikter med myndigheterna under perioden 1999-2006. Detta var en period då myndigheterna fick utökade medel för att skydda skog och naturvårdare skolades alltmer i vikten av lokal förankring och respektfullt bemötande av markägare. Vårt resultat manar till eftertanke. En naturvårdare kanske vill vända på saken och säga att så mycket som

75% av skogsägarna var bara lite missnöjda, neutrala eller positiva till kontakterna med myndigheterna (14% av skogsägarna markerade alternativet ”goda kontakter”). Konflikter är dock sannolikt ofta ”grus i maskineriet”, dvs de kostar tid och pengar och kan ge personliga bekymmer. Den myndighet som oftast förekom i konfliktsammanhangen i denna undersökning var skogsstyrelsen och konflikterna tycks ofta handla om avverkningar, men även annat spelar in. Vi återkommer till ämnet framgent, då enkäten analyserats i detalj och eventuellt följts upp ytterligare. (Skogssällskapet har inte deltagit i undersökningen, eller påverkat innehållet i enkäten; dess stiftelse har ekonomiskt stött en ansökan där denna undersökning föreslogs.) /**Frank Götmark och Therese Helgesson**

Skogsägare sparade fler stora lövträd i ungskogar 1998-2002 än 1983-1987

I Nyhetsbrev 4 skrev vi om en undersökning, baserad på Riksskogtaxeringen, som visade att föryngring av skogen med små lövträd inte förbättrades mellan 1983-87 och 1998-2002. Snarare hade minskningar av småträd (träd över brösthöjd men mindre än 5 cm i diameter i brösthöjd) skett för flera trädslag (se Nyhetsbrev 4). Undersökningen avsåg södra Sverige, från och med en linje mellersta Värmland-Närke-Uppland och söder ut.

Tillsammans med Riksskogtaxeringen (Jonas Fridman, Göran Kempe) undersöktes senare även sparandet av s k naturvårdsträd eller ”evighetsträd”, dvs träd ≥15 cm i diameter i brösthöjd, inom samma område. Vi valde ungskog (lägre än 7 m hög) inventerad under samma perioder, dvs femårsperioder kring 1985 och 2000 i rikstaxen, som den kallas. Skogsstyrelsen har stickprovtagning kring naturvårdshänsyn, men ett samlat grepp över utvecklingen i ungskog (relativt nyligen slutavverkad) över ett större geografiskt område, saknas såvitt vi vet (likaså saknas goda statistiska analyser). För barr- och blandskog finner vi ökningar mellan 1985 och 2000 för de flesta lövträd. Antalet ekar ökade från ca 0.5 till 1.1 stammar, och antalet stammar av björkar från ca 3.8 till 5.7 per hektar skogsmark. Även andra lövträd ökade, men skillnaderna mellan perioderna var då inte statistiskt säkerställda (för bok och en grupp ”övriga lövträd”). De flesta träd var relativt klena (15-25 cm), men i genomsnitt fanns ett grövre lövträd (>35 cm dbh) per hektar, och även grövre träd ökade. De allra flesta träden finns på goda marker; ca 50% av dem växte på marker som producerade >9 m^3skog per hektar och år.

Dessa resultat är positiva och kan tolkas som att utbildning och rådgivning lönar sig för att producera miljönytta. Flera utbildningssatsningar, t ex Rikare skog och Grönare skog, som genomfördes i Skogsstyrelsens regi under perioden är smått unika, även i internationell jämförelse. Utbildningarna omfattade mer än 200 000 personer verksamma inom skog i det undersökta området. En gissning är att skogsvårdslagen haft liten betydelse för resultatet, jämfört med utbildning, information och rådgivning. Fortsatta satsningar på utbildning har nämnts och de är värdefulla, även ur demokrati-synvinkel. Sannolikt hade certifiering bara marginell betydelse för resultatet i vår undersökning, då få privata skogsägare hade certifierat sin skog i området fram till ca 2000. (Engelskt manuskript om studien finns.) /**Frank Götmark**

Gallring runt stora ekar gynnar deras tillväxt, fast ganska lite, och undantag finns på enstaka lokaler

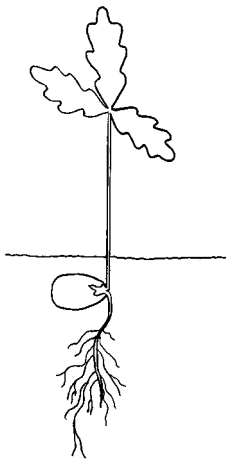
En fråga som diskuterats särskilt för riktigt gamla ekar är hur de reagerar vid frihuggning eller gallring. Plötsliga förändringar skulle kunna vara negativa och i t ex England är man försiktig vid åtgärder som dessa – hugger bara lite varje gång och dessutom ansar man gamla träd så att inte stora grenar skall falla.

I Ekprojektet studerar vi inte gamla hålekar; de äldsta ekarna i våra 25 skogar är ca 150 – 275 år, och nästan alla saknar hål (detta är träd grovt åldersbestämda vid avverkning; äldre träd kan finnas). Enstaka ekar når över en meter i diameter. Genomsnittlig diameter vid brösthöjd på dominerande träd som studerats i detta delprojekt är 60 cm. Sådana ekar är mycket vanligare i landskapet än gamla hålekar, och de kan ersätta/nybilda hålekar i framtiden.

Sensommaren 2002, innan gallringen, diametermätte vi 10 slumpmässigt valda ekar per lokal (brösthöjd) och markerade mätstället med spik. Fem av träden växte i gallringsytan och fem i den orörda igenväxta referensytan. Medeldiameter på träden i gallringsytan och referensytan var likartad 2002 (60 resp. 57 cm). Gallringen genomfördes sedan vintern 2002/2003. Under sensommaren 2006, ca fyra år efter första mätningen, diametermättes träden igen.

Ekarna i dessa skogar växer sakta, delvis beroende på att många av dem har ganska liten krona: genomsnittlig diametertillväxt på de fyra åren var 9,7 mm. Den genomsnittliga tillväxten sedan 2002 var högre i gallringsytan, 10,7 mm, jämfört med 8,7 mm i referensytan. En ökning på 23% kunde således konstateras (statistiskt säkerställd). Detta tyder på att naturvårdsgallringen varit positiv för ekarnas vidkommande. Inspektion (även foto på varje ek) av bladverket stöder detta (inga uppenbara genomsnittliga skillnader).

Men ingen regel utan undantag. Vid Vickleby naturreservat upptäckte vi snart (efter ca 1.5 år) att något gått snett; stora ekar började tappa bladverk och angreps efterhand av honungsskivling. Sommaren 2006 hade 18 större ekar dött. I referensytan på samma lokal hade inga ekar dött, så man kan dra slutsatsen att gallringen var orsaken till att ekar dog. I en del av reservatet gjorde länsstyrelsen liknande naturvårdsgallring, och även där dog en del ekar. Emellertid är det svårt att fastställa på vilket sätt avverkningen var negativ. Ganska få träd (mest hassel) avverkades. Ask-sjukan började härja samtidigt på lokalen. Vidare är Vickleby den enda av våra lokaler med viss lerinblandning i jorden. Kan traktor/skotar-körning på sådan mark under milda vintrar vara negativ? Kontakta oss gärna om ni sett något liknande. /**Frank Götmark** (031-7863650, 070-2309315, frank.gotmark@zool.gu.se)



SAMMANFATTNING AV NIKLAS FRANCS DOKTORSAVHANDLING

Bevarande-ekologi hos skogslevande ryggradslösa djur, särskilt vedlevande skalbaggar, i igenväxande ek-rika bestånd

Våra skogar har under det senaste århundradet förändrats mycket. De som förr var öppna på grund av skogsbete är idag slutna och mörka. Skogar som förr var natur- eller urskogar, är idag granplanteringar eller kalhyggen. Precis som vi människor påverkas av förändringar så gör även djur och växter det, så att vissa arter har minskat eller till och med försvunnit från vår natur. Detta arbete baserar sig på studier av 25 ekdominerade lövskogar med höga naturvärden som under de senaste 40-70 åren vuxit igen och idag har hög krontäckning.

Torrakor och lågor

Avhandlingen är bland annat baserad på en idé där man försöker kombinera den igenväxning som sker i våra skogar med det framtida behovet av koldioxidneutrala energikällor som skogen kan bistå oss med. Resultatet skulle kunna bli öppnare skogar med gynnsammare förutsättningar för många arter som idag är hårt trängda på små kvarvarande lokaler. En fråga som behandlas i avhandlingen är om det är skillnad på artsammansättning och/eller artrikedom av vedlevande skalbaggar i stående (högstubbar eller torrakor) och liggande (lågor) död ekved. Svaret är ja, och det gäller både för sammansättningen och för artrikedomen av arter. Många arter som äter svamp eller svampmycel verkar föredra liggande död ved och arter som föredrar mindre nedbruten eller murken ved är vanligare i stående död ved.

Landskap och lokala bestånd

Avhandlingen fokuserar även på vilka faktorer som påverkar lokal biologisk mångfald och på vilka nivåer i landskapet som dessa faktorer verkar. Vi undersökte tre grupper av djur med olika spridningskapacitet: vedlevande skalbaggar, svampmyggor (kan ej stickas) och mollusker (sniglar och snäckor). För molluskernas del, påverkades deras artrikedom och artsammansättning av lokala faktorer som pH i lövförnan och hur öppen skogen var. De påverkades även av öppenheten i det omgivande landskapet och mängden nyckelbiotoper (skogsområden med mera orörd skog) i det omgivande landskapet. De mera rörliga skalbaggarnas och svampmyggornas artrikedom och sammansättning påverkades starkt av det omgivande landskapet. För skalbaggarna var det mängden ekdominerade nyckelbiotoper och mängden död ved i landskapet som var viktigt och för svampmyggorna så var nederbördsmängder, longitud och mängden nyckelbiotoper med blandskog viktigast. Resultaten visar att landskapet spelar en större roll än vad man tidigare trott och att det är viktigt för både skogsbruk och naturvård att basera sin planering på landskapsnivå och inte bara på objektsnivå.

Virkesuttag och luckighet i skogen

Avhandlingens sista del utvärderar en alternativ skötselmetod för skog som håller på att växa igen. Fokus i studien ligger på lövskogar som tidigare varit öppnare och som fortfarande domineras av ek, men där andra skuggtoleranta trädslag som gran håller på att ta över. Denna förändring från ljusföredragande till skuggföredragande arter sker bland träd och även inom andra artgrupper, vilket på sikt gör att de ljusföredragande arterna håller på att försvinna. Huggningsmetoden gick ut på att spara gamla, ihåliga, skadade och döda träd, eftersom de anses viktiga för den

biologiska mångfalden. Dessutom höggs en ganska låg andel av skogen, 20-30 %. Jämförelser mellan huggna och ohuggna ytor, före och efter huggningen, visar att på kort sikt så ökar artrikedomen av både vedlevande skalbaggar knutna till ek och växtätande skalbaggar i de huggna ytorna. Även artsammansättningen förändrades i de två grupperna. Sexton av 62 testade arter visade på en ökning i huggningsytorna och ingen art minskade. Slutsatsen blir att huggningen på kort sikt gav positiva effekter för mångfalden av skalbaggar; huggningen skulle kunna vara en metod för att hindra skogars igenväxning och dessutom bidra till att öka mängden bioenergi som vi kan ta ut från våra skogar. (Se även mer detaljerad redovisning på annan plats i Nyhetsbrevet.)

För att kunna bevara en stor del av mångfalden i ekrika skogar, behöver vi spara och kanske även skapa alla typer av död ved, planera bevarande och skötsel av skogar på landskapsnivå, och ibland även återskapa öppnare skogsmiljöer. /**Niklas Franc**

Niklas försvarar sin avhandling fredagen den 13 april kl 10.00 på Zoologiska institutionen i Göteborg – vi önskar honom lycka till! Opponent är Professor Michael B. Usher från University of Stirling, Scotland.

Ekträdlöpare (*Rhagium sycophanta*)
- funnen på 3 av våra 25 lokaler

Rapporter från projektet

Nedan listas rapporter som grundas på studier av våra 25 skogar, men vi listar även en del andra rapporter som forskargruppen gjort eller medverkat i – studier som faller inom ämnesområdet för Ekprojektets inriktning.

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). Finns som pdf: http://www.zoologi.gu.se/kontakta_oss/forskare_larare/gotmark_frank/

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). Finns som pdf: http://www.zoologi.gu.se/kontakta_oss/forskare_larare/gotmark_frank/

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 föryngring 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). http://www.zoologi.gu.se/kontakta_oss/forskare_larare/gotmark_frank/, för pdf.

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., 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 194: 235-248.

20. Göransson, M. 2004. Stickprovtagningsmetodik 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 grundyta 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 11: 471-488.

24. Götmark, F. 2004. Allt färre lövträd i Sveriges skogar. Göteborgs-Posten, GP Debatt, 24 oktober.

25. Götmark, F. 2004. Skogsstyrelsen vägrar se problemet (replik till Göran Enander). Göteborgs-Posten, GP Debatt, 5 november.

26. 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.

27. 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 214: 124-141.

28. Götmark F, Nordén B, m fl. 2005. Nyhetsbrev nr 4 (april 2005). Finns som pdf på: http://www.zoologi.gu.se/kontakta_oss/forskare_larare/gotmark_frank

29. Götmark, F., Berglund, Å. & Wiklander, K. 2005. Browsing damage on broad-leaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. Scandinavian Journal of Forest Science 20: 223-234.

30. 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 214: 142-157.

31. Nordén, B., Sunhede, S. & Larsson, E. 2005. New species of Moristroma (Ascomycetes) and phylogenetic position of the genus. Mycological progress 4: 325-332.

32. Götmark, F. 2006. What about the regeneration of oaks in the Swedish forests? I: The oak – history, ecology and management. Report 5617, sid. 20-21. Naturvårdsverket.

33. Götmark, F., Fridman, J., Kempe, G., Toet, H. 2006. Ek, bok, ask och andra lövträd: föryngring, begränsande faktorer och förändringar mellan 1985 och 2000. Svensk Botanisk Tidskrift 100: 80-95.

34. Paltto, H., Nordén, B., Götmark, F. & Franc, N. 2006. At which spatial and temporal scales does landscape context affect local density of Red Data Book and Indicator species? Biological Conservation 133: 442-454.

35. Götmark, F. 2006. Stor potential för lövträd även i brukad skog. Skogseko nr 2, sid. 11.

36. Götmark, F. 2006. Mer artrikt med lövträdsodling. Göteborgs-Posten 5 maj, sid. 54.

37. Röstell, Å. 2006. Effects of stand continuity on biodiversity of seven organism groups in temperate deciduous forest. Examensarbete, Institutionen for växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

38. Ludvigsson, T. 2006. How do epiphytic bryophytes and lichen indicator species react to partial cutting in oak-dominated forest? Honour's thesis, Institutionen för växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

39. Hayling, S. 2006. Effekter av naturvårdsgallring på ekföryngring i blandskogar. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

40. Florén, P. 2006. Tillståndet för ekdominerade miljöer i norra Halland – med fokus på föryngring, bete, signalarter och naturvård. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

41. Holmberg, T. 2006. Ekoxen, Lucanus cervus (L.) (Coleoptera), en litteratur-genomgång. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

42. Andersson, K. 2006. Kritiska tätheter av grova träd i Västra Götalands naturskyddsområden. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

43. Jonsson, M., Ranius ,T., Ekvall, H., Bostedt, G., Dahlberg, A., Ehnström, B., Nordén, B., Stokland, J.N. 2006. Cost-effectiveness of silvicultural measures to increase substrate availability for red-listed wood-living organisms in Norway spruce forests. Biological Conservation 127: 443-462.

44. Franc, N., Götmark, F., Økland, B., Nordén, B. & Paltto, H. 2007. Factors and scales potentially important for saproxylic beetles in temperate mixed oak forest. Biological Conservation 135: 86-98.

45. Nordén, B., Paltto, H., Götmark, F. & Wallin, K. 2007. Indicators of biodiversity, what do they indicate? Lessons fo conservation of cryptogams in oak-rich forest. Biological Conservation 135: 369-379.

46. Holmberg, T. 2007. Ekoxens utbredning i Kungsbacka kommun, status, hot och åtgärder. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

47. Nordén, B. 2006. Atlantisk hål-lav ryktet om dess död överdrivet. Svensk Botanisk Tidskrift 100: 302.

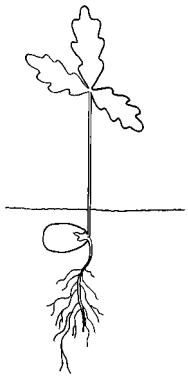
48. Franc, N. 2007. Conservation ecology of forest invertebrates, especially saproxylic beetles, in temperate successional oak-rich forests. Doktorsavhandling, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet. (Här ingår bl a rapport nr 26, 44 och 52.)

49. Thureborn, A. 2007. Förändringen av skogens slutenhet och dess påverkan på kärlväxters artrikedom – samt en pedagogisk studie gällande synen på skog. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

50. Gustafsson, E. 2007 Skogen ur olika perspektiv – en tvärvetenskaplig studie. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet. (Inkluderar analys av skogens öppenhet och lavars förekomst.)

51. Holmberg, T. 2007 Ekoxens utbredning i Kungsbacka kommun, status, hot och åtgärder. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

52. Franc, N. Standing or downed dead trees – does it matter for saproxylic beetles in temperate oak-rich forest? Canadian Journal of Forest Research, in press.



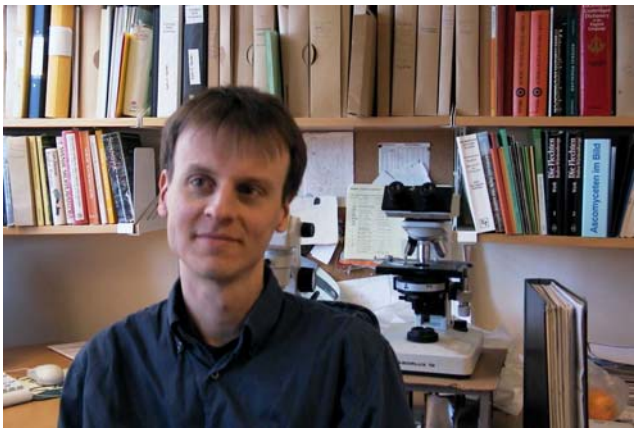
Vilka arbetar i projektet?

Frank Götmark (Professor, Zoologiska institutionen) är huvudansvarig för projektet sedan det startade våren 2000. Ansvarar för övergripande planering och studerar bland annat beståndsutveckling (träd och buskar).
Björn Norden (Fil dr, Institutionen för växt- och miljövetenskaper) är ansvarig för kryptogamstudier inom projektet och är forskare/lärare, med vedsvampar och naturvård som specialiteter.
Niklas Franc är doktorand (Zoologiska institutionen) och specialist på skalbaggar. Niklas disputerar den 13 april på en doktorsavhandling, se sammanfattning på annan plats i Nyhetsbrevet.
Heidi Paltto är doktorand (Institutionen för växt- och miljövetenskaper) och studerar främst mossor, lavar och kärlväxter i projektet. Landskapsekologi och effekter av naturvårdsgallring kommer att behandlas i hennes avhandling (2008).
Ted von Proschwitz (Fil dr) är intendent vid evertebratavdelningen på Göteborgs Naturhistoriska Museum och studerar mollusker (snäckor och sniglar) i projektet.
Bjørn Økland (Dr.Scient.) är entomolog och senior forskare på Norsk institutt for skog og landskap, Ås, söder om Oslo. Bjørn ansvarar för studier av svampmyggor.
Anna Jensen är ny doktorand vid Sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp, och gör en del av sitt avhandlingsarbete inom projektet (se artikel om FORMAS-stöd).
Kaitlin Muir Schott studerar i Madison, University of Wisconsin (USA) och fältarbeta hos oss sommaren 2007. Kaitlin har sökt Fulbright-stipendium för ett år.

Även **Johan Ehrlén**, forskare på Botaniska institutionen, Stockholms Universitet, medverkar med studier av vårärt och lungört. **Therese Ludvigsson** och **Elisabet Eriksson** har varit anställda i projektet, 2006-2007, och arbetat bl a med svampstudier och enkäter till skogsägare med nyckelbiotoper i de län där vi studerar skogar. En rad personer har gjort examensarbeten i projektet – se artiklar i detta Nyhetsbrevet och lista; Rapporter från projektet. I fältarbetet har även **Elin Götmark** och **Jonas Forsberg** medverkat.

Frank Götmark och Niklas Franc

Björn Nordén och Heidi Paltto



Bjørn Økland och Ted von Proschwitz

Anna Jensen och Kaitlin Muir Schott