Bland ekar och arter

NYHETSBREV NR 8 (januari 2014) från projektet "Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek" (kortnamn ”Ekprojektet”) vid Göteborgs Universitet, med start år 2000.

KONTAKTPERSONER: Frank Götmark, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, 031-7863650, mobil 070- 2309315, e-post frank.gotmark@gu.se.
Frågor besvaras även av Björn Nordén (särskilt kryptogamstudier), Norsk Institutt for Naturforskning, Oslo, Norge, e-post Bjorn.Norden@nina.no.

Nyhetsbreven 1-8 finns som pdf på Internet:
http://www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/
Artiklar nedan kan citeras på följande sätt: Författare, år, titel på artikel, Nyhetsbrev 8 ”Bland ekar och arter”, sidor, samt Internetadressen ovan.

Hej!

– alla som är intresserade av Ekprojektet och våra Nyhetsbrev. Nu rapporterar vi om nya resultat sedan Nyhetsbrev 7. Våra nyhetsbrev riktar sig till alla som är intresserade av naturvård, skydd och skötsel av skogar, skogsbruk, och forskningsresultat.

Innehåll **Sida**

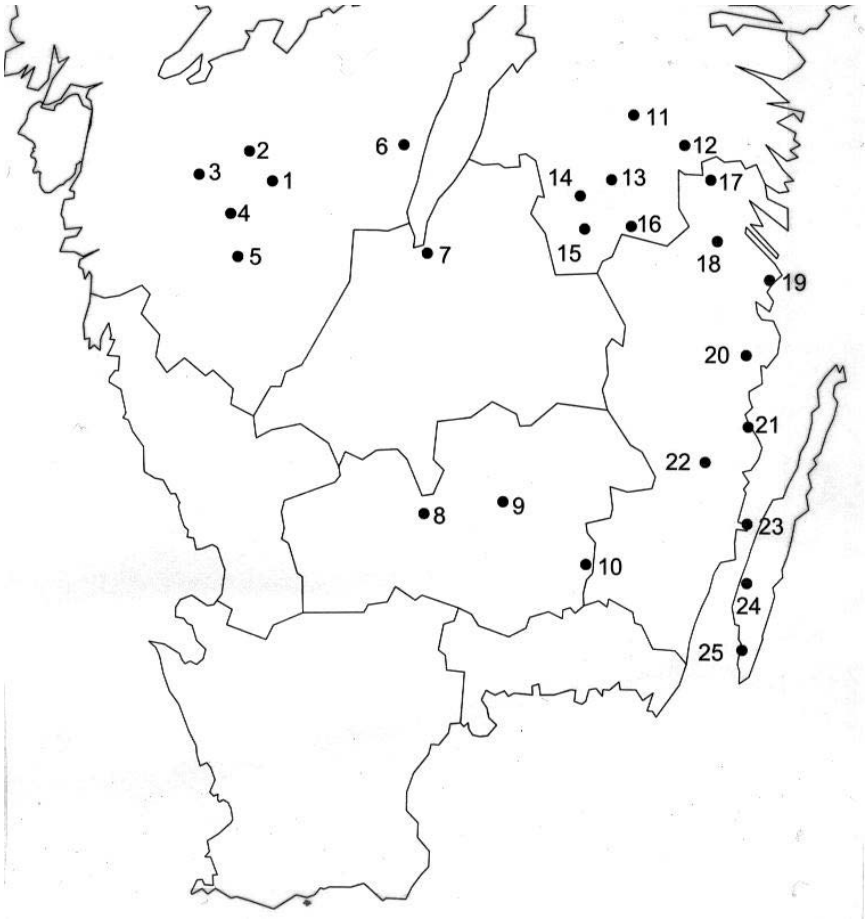
Projektets syfte, kort sammanfattning, och lokaler……..... 2-3
Träd och buskars överlevnad vid naturvårdsgallring: studier av stubbar efter 9 år (och exempel)..... 4-8
Biobränsle från asp: exempel på produktion och hänsyn 9
Hyggen och näraliggande barrskogsnyckelbiotoper: vilken skalbaggsfauna finns i de två naturtyperna? 10-14
Naturbetesmarker: vilken effekt har betesdrift på trädskikt? 15-19
Snäckor och sniglar: negativ men mild reaktion på naturvårdsgallring..... 20-27
Hur länge är en fallen gammal bok solexponerad? 27-28
Internationell kunskapsöversikt om skötselalternativ för naturvårdsskogar 29
Vad händer i Ekprojektet framgent, och med stora ekar som ”frihuggts” i naturvårdsgallrade provytor? 30-31
Kortnyheter 33-35
Förteckning över rapporter 36-42
Författare och deltagare i projektet .....……. 43

Kort sammanfattning

Ekprojektet vid Göteborgs Universitet

Vi forskar om skötseln av igenväxta ek-rika blandskogar med naturvärden, där de äldsta träden (i regel ek) är 125-300 år. Markerna vi studerar, som var halvöppna på 50-talet, har nu gott om lövträd och ibland granar. Vi har undersökt om försiktiga koldioxidneutrala biobränsleuttag gynnar den biologiska mångfalden (en hypotes) och behandlar i våra studier även ren naturvårdsskötsel (utan krav på avkastning). De 25 skogarna, spridda över fem län (se karta), studerades före (2000-2002) och efter naturvårdsgallringen (sommaren 2003), och de planeras att studeras minst 20 år. Vi har tre specifika frågor: (1) gynnar naturvårdsgallring ekföryngring, som i regel saknas? (2) Har naturvårdsgallring positiv effekt på övrig biologisk mångfald? (3) Bestäms lokala naturvärden främst av beståndet eller av landskapet? På fråga 1 svarar vi ja - men effekten är svag. För fråga 2 studerar vi kärlväxter, mossor, lavar, svampar, skalbaggar, svampmyggor och landmollusker. Vårt svar är ja, med flera förbehåll. Svaret på fråga tre slutligen, är främst det omgivande landskapet. Det finns även ett antal andra delprojekt med relevans för skoglig naturvård i Ekprojekt. Läs mer i detta Nyhetsbrev och i Nyhetsbrev 1-7 på http://www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/. Rapporter från projektet listas längst bak i Nyhetsbrevet.

Skogar som studeras i projektet (naturreservat, biotopskydd, nyckel-biotoper mm, se markägare nästa sida):

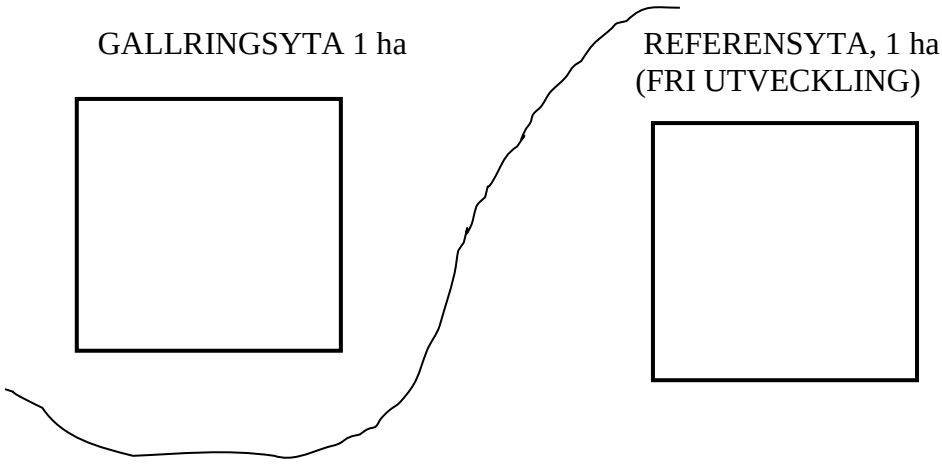


LOKALER (NR=Naturreservat, **BS/NA**=Biotopskydd/Naturvårdsavtal, **NB**=Nyckelbiotop, inom parentes, markägare)

1. Skölvene, NB	(Skara stift)
2. Karla, NB	(Skara stift)
3. Östadkulle, BS	(Bo Larsson)
4. Sandviksås, BS/NA	(Familjen Isaksson)
5. Rya åsar, NR	(Borås kommun)
6. Strakaskogen, NB	(Sveaskog)
7. Bondberget, NR	(Jönköpings kommun)
8. Långhult, NB	(Dan Ekblad)
9. Bokhultet, NR	(Växjö kommun)
10. Kråksjö by, BS/NA	(N.-O. och J.-Å. Lennartsson)
11. Stafsäter, NR	(Länsstyrelsen Östergötland & familjen Ekman)
12. Åtvidaberg, NB (NR)	(Linköpings stift - framgent Lst Östergötland)
13. Fagerhult, NR	(Staten, Länsstyrelsen Östergötland)
14. Aspenäs, NB	(Boxholms skogar)
15. Norra Vi, NB (NR)	(Linköpings stift - framgent Lst Östergötland)
16. Fröåsa, NB	(Bo Karlsson)
17. Ulvsdal, NB	(Holmen skog)
18. Hallingeberg, NB	(Linköpings stift)
19. Ytterhult, NA	(Anders Heidesjö)
20. Fårbo, NR	(Staten, Länsstyrelsen Kalmar)
21. Emsfors, NB	(Oskarshamns kommun)
22. Getebro, NR	(Staten, Länsstyrelsen Kalmar)
23. Lindö, NR	(Staten, Länsstyrelsen Kalmar)
24. Lilla Vickleby, NR	(Staten, Länsstyrelsen Kalmar)
25. Albrunna, NR	(Staten, Länsstyrelsen Kalmar)

På varje lokal finns 2 provytor, undersökta före naturvårdsgallring (vintern 2002/2003), och därefter. Ytterligare åtgärder görs successivt i de naturvårdsgallrade provytorna.

På vissa lokaler avviker formen från kvadratisk. Normalt är det 15-100 m mellan provytor



Träd och buskars överlevnad vid naturvårds-gallring: studier av stubbar efter 9 år

JENNY LEONARDSSON, FRANK GÖTMARK

Om barrträd kapas nära marken dör de, medan kapade lövträd och buskar ofta skjuter skott från bark eller rot. Kunskap om trädens och buskarnas reaktion är viktig för att förutsäga effekten av huggningar i naturvårdsskötseln, men tyvärr har det saknats kvantitativa långtidsstudier. I Ekprojektet letade vi efter 9 säsonger upp 1044 stubbar (diameter 10-76 cm) från naturvårdsgallringen 2002/2003. Vi fann stor variation mellan arter i stubböverlevnad, med högst överlevnad hos hassel och lind, och lägst hos björk, bok och asp. Ju högre överlevnad, ju bättre var skott-tillväxten. Vi fann ingen inverkan av stubbens diameter på överlevnad och tillväxt. Kunskapen är värdefull för alla typer av partiella avverkningar, där en del eller många lövträd och buskar står kvar efter huggningen.

Bakgrund och metod

Växtekologer har länge haft ett fokus på frön, fröproduktion, och fröbanker (vilande frön i marken), men för 10-15 år sedan uppmärksammades alltmer något som kom att kallas ”the persistence niche”, vilket kan översättas som ”uthållighets-nischen”. Man framhöll att vegetativ förökning och tillväxt är mycket vanlig, särskilt i skogar och inte minst för träd och buskar, vilka saknar långvarig fröbank. Vedartade stammar har knopp-anlag som kan aktiveras hormonellt och leda till utväxt av s k adventivskott – detta sker ofta vid olika störningar i skogen, t ex efter stormar, bränder eller avverkningar. Skott, t ex från fallna stammar eller från stubbar, kan komma snabbt och växa fort. Jämfört med en fröplanta, så har dessa skott tillgång till näringsreserver från stam, stubbe och rot. Man kan tänka sig att evolutionen gynnar en avvägning mellan att antingen producera många lättspridda frön, eller att satsa på individuell överlevnad i en uthållighets-nisch.

Naturvårdsgallringen i Ekprojektet inföll mellan hösten 2002 och tidig vår 2003 (25 lokaler). På eftersommaren 2010 påbörjade vi inventering av stubbar från gallringen, och på eftersommaren 2011 samlade vi in huvuddelen av de data som presenteras här. Vi noterade stubbarnas diameter, kondition, skottbildning och skotthöjd. Maximal höjd bedömdes som intressantast och redovisas här (ofta fanns flera skott). Stubbarnas kondition varierade avsevärt och de var ofta delvis nedbrutna. Vi studerade stubbar på mellan 10 och 76 cm i diameter och stubben var i regel 25-30 cm hög. Klenare stubbar var svårare att hitta och ibland eller ofta nedbrutna (se vidare nedan, angående dessa stubbar).

En ek har kapats i öppen betesmark och många stubbskott har bildats, vilka i detta fall har betats hårt av tamboskap. Stubben (individen) kan leva länge, men dess överlevnad på sikt är osäker. Liksom för fröplantor avgör ljustillgång, rot-konkurrens, svamp- och insektsangrepp, och inte minst betestryck den framtida utvecklingen. Foto: Frank Götmark, augusti 2011.

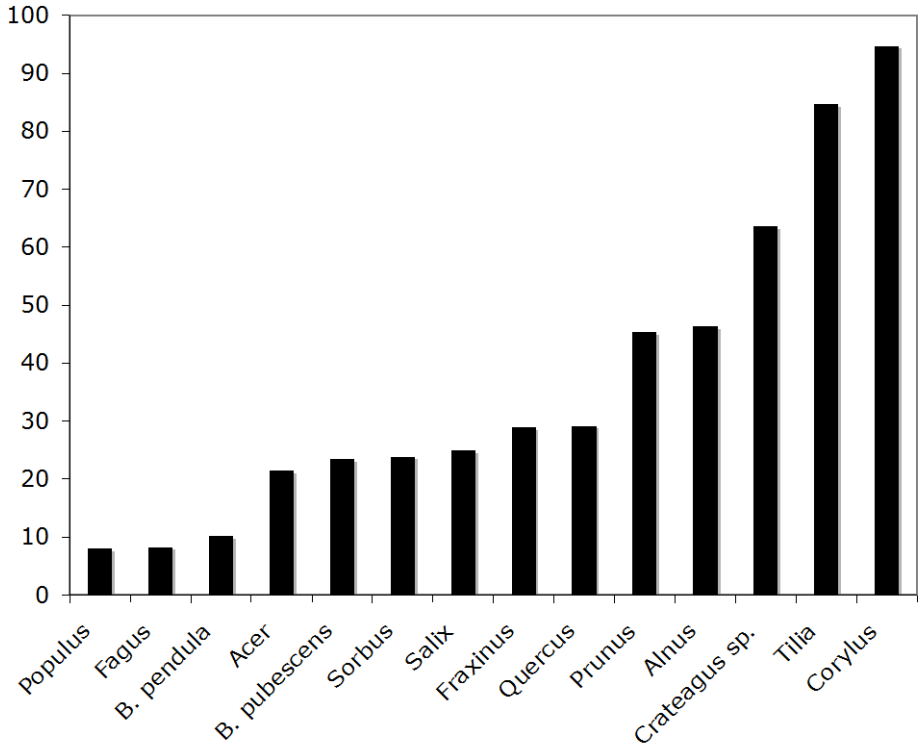
Vi var i denna studie intresserade av att för det första undersöka i vilken grad olika träd och buskar överlever efter naturvårdsgallring och i vilken utsträckning stubbskott växer upp, givet överlevnad. För det andra undersökte vi om stubbens diameter påverkar överlevnad och tillväxt – tidigare undersökningar av enskilda trädslag hade rapporterat högre överlevnad och tillväxt hos klena stubbar, men ingen hade undersökt många arter samtidigt i blandskogar.

Resultat och diskussion

Vi blev överraskade av att ett samband mellan stubbdiameter, och överlevnad och tillväxt, saknades för arterna. Dvs, stora stubbar överlevde och tillväxte lika bra som små stubbar. En tänkbar förklaring finns att söka i skogens struktur – olikåldrig och med träd i många olika storlekar. Inom traditionell hävd nyttjades s k skottskog (eng. coppice) med bara klena träd/stubbar, som piggt producerade ny klenved (skott), vilka kapades regelbundet. I vårt fall, kan små träd i blandskog vara i sämre kondition än de stora (dvs de små kan vara undertryckta) vilket i sin tur kan leda till relativt likartad överlevnad och tillväxt bland stubbar av alla diametrar. Men detta innebar samtidigt att vi inte behövde bekymra oss om diameter som ”förvirrande” faktor för överlevnad och tillväxt.

Nedan framgår att överlevnaden varierade mycket mellan arterna och att det fanns en gradient alltifrån låg till mycket hög överlevnad.

Stubböverlevnad i % (9 år efter kapning)



Stubbarnas överlevnad mellan kapning 2002/03 och fram till 2011. Från vänster till höger: asp, bok, vårtbjörk, skogslönn, glasbjörk, rönn, sälg, ask, ek (skogs+bergek), körsbär, klibbal, hagtorn, skogslind och hassel. Antalet undersökta stubbar var lägst för hagtorn (11 st) och körsbär (22), och högst för ek (161) och asp (187). Stubbarna fanns spridda i våra naturvårdsgallrade provytor i de 25 skogarna i Ekprojektet.

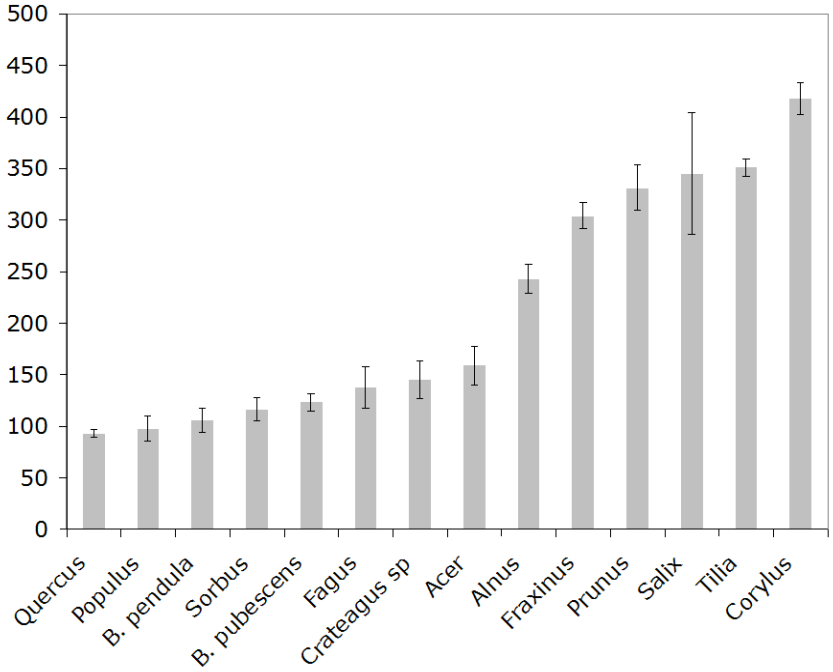
Nedan framgår att den genomsnittliga skott-tillväxten på stubbarna (längsta skott) var som högst hos hassel (över 4 m) och hos lind (över 3,5 m), medan den var låg särskilt hos ek och asp. Återigen fördelade sig arterna inte i grupper, utan en gradient i tillväxt framgår. Vi fann också att överlevnad och tillväxt var korrelerad, dvs arter med god överlevnad hade även god tillväxt.

Givet många års tillväxt, så är skottens höjd inte imponerande - jämfört med den potential som finns hos arterna. Skälen till detta är flera. Det troligen främsta skälet är att många stora träd och buskar, dvs konkurrenter, finns kvar efter naturvårdsgallring. Konkurrensen om ljus, vatten och näring är hård. Vidare förekommer mer eller mindre hårt viltbete – särskilt på ek.

Slutsatser

För hassel och lind kan man räkna med god föryngring efter naturvårdsgallring. Mer generellt kan vi visa att buskar kommer upp vegetativt i mycket större utsträckning än träd (undantag: lind) – se Nyhetsbrev 7 (sid 5-11) och redovisningen av mätning av alla uppkommande stammar. Hassel, brakved, try, hagtorn m fl kommer snabbt upp vegetativt. Asp och al kräver mer ljus och deras rot- och stubbskott var svaga i våra skogar. Saknas buskar från början blir situationen annorlunda, så vid partiella avverkningar bör man besiktiga beståndet innan och utnyttja befintlig kunskap för att förutsäga utvecklingen.

Skott-tillväxt (cm) hos överlevande stubbar nio år efter naturvårdsgallring



Lind- och hassel-stubbar var mest framgångsrika vad gäller skott-tillväxt. Viltbete reducerar särskilt tillväxten på ek, rönn, lönn och bok. Ask drabbades av svampsjukdom under dessa år. Små stickprov för bok (3 st), hagtorn (7) och sälg (6); i övrigt 10-71 individer.
För svenska namn på arterna, se figur på föregående sida.

Naturvårdsgallring och stubbskott: exempel från Aspanäs, Östergötland

Utgångläget, innan natur-vårdsgallring vintern 2002/03. Denna del av provytan innehåller få ekar. Notera karaktären på hässlena. Foto tagit 2 september 2002.

2002

Vårt hägn (viltbetes-skydd) i den naturvårdsgallrade provytan vid Aspanäs. Foto efter första tillväxtsäsongen 2003 (10 september). Stubb-skott av hassel mm har växt sig högre i hägnet än utanför. Det grova gamla trädet är en oxel, som senare föll.

2003

Stubbskotten från hässlen har sträckt på sig något efter tre år – foto tagit 19 juli 2006. Notera att träd och buskar i hägnet (bl a asp och hassel) har växt desto mer – vi iakttog att viltbetet var omfattande under rätt många år.

2006

Sju år senare (2013, juli) finner vi en annan värld – framför allt höga hässlen (mest stubbskott). Till höger skymtar en stolpe på hägnet. Orsakerna kan vara flera; minskat viltbete (ökad jakt?), goda tillväxtbetingelser, snabb tillväxt för högre skott, få stora träd kontrollerar hassel, m fl. Alla foto: Frank Götmark

2013

En lönn på gång…

Stubbskott från kapad lönn vid Fagerhult, Östergötland (nu naturreservat, tidigare ägt av Sveaskog). Bilden är från 2010, dvs 8 års tillväxt. Till skillnad från fröplantor får stubbskotten en snabb start. Träden blir ofta flerstammiga, men självgallring sker inom individen, så att det senare kanske bara återstår 2-3 stammar. Våra svenska lönnar växer normalt rätt långsamt, medan arterna i Nordamerika i stor utsträckning tagit över gamla ekdominerade marker där. Foto: Frank Götmark

Ask med problem

Ask har i regel kraftigare stubbskottsbildning än lönn, men askskottsjukan som tog fart ca 2004 gjorde att återväxt av ask framstår som rätt svag i figurerna i föregående artikel. Här framgår att stubbskotten kan vara rätt grova efter 9 år, men den första stammen dog och många grenar högre upp har också dött på de två andra stubbskotten. Emsfors, juli 2011. Foto: Frank Götmark

Biobränsle från asp: exempel på produktion och hänsyn

Lövträd och buskar har brukats för virkesproduktion mycket länge - så kallade skottskogar (engelska "coppice") av t ex klen ek (Japan) och hassel (Storbrittanien) finns beskrivna i litteraturen - en hypotes är att sådant brukande förekom även på stenåldern. I dessa fall nyttjade människorna klen ved från flerstammiga stubbar, som kapades regelbundet - sådana stammar växte upp fort och var lätta att hantera, till skillnad från stora träd. Idag efterfrågas stora träd och lövvirke, som är energi-rikt och kompletterar GROT som biobränsle. Nedan visas hur en liten aspskog nära Ekprojektets lokal vid Karla, Västra Götaland, nyttjats för produktion, med naturvårdshänsyn - och kan nyttjas även i framtiden, att döma av riklig produktion av rotskott. Markägare är Skara stift (kontaktperson Jonas Zetterlund). /**F.G.**

Den lilla aspskogen i augusti 2007. Stora träd stod nära vägen, som har en sådan riktning att stormfällning över vägen var en uppenbar risk. Beståndet var litet, som ofta är fallet för spontant uppkomna asp-kloner. Asp förekommer mycket spritt i landskapet, i både löv- och barrskogar. Ca 70% av asp-volymen finns söder om Limes Norrlandicus (norrlandsgränsen). Bara ca 1% av denna volym finns i formellt skyddade områden. Foto: Frank Götmark

Samma bestånd avverkat, juli 2013. Notera hänsyn genom sparade stora träd, högstubbar, och lämnade toppar och grenar. Notera även det starka uppslaget av rotskott, som kan utnyttjas för framtida produktion. Foto: Frank Götmark

Hyggen och näraliggande barrskogsnyckelbiotoper: vilken skalbaggsfauna finns i de två naturtyperna?

OSKAR GRAN, FRANK GÖTMARK

Under senare år har flera studier påvisat naturvärden knutna till hyggen, i bl a studier av fåglar och insekter. Även om den öppna hyggesfasen är relativt kort, så finns då en hel del solbelyst död ved som kan gynna vedlevande insekter, möjligen även rödlistade arter (många av dessa är dåligt undersökta). Å andra sidan skulle nog de flesta naturvårdare säga att en nyckelbiotop är rikare på skogsinsekter än ett hygge. För att undersöka skillnader mellan miljöerna fångades skalbaggar knutna till död ved på fyra par av hygge-nyckelbiotop, geografiskt matchade på Sveaskogs mark på småländska höglandet. Det genomsnittliga artantalet av skalbaggar var likartat på hygge och i nyckelbiotop, liksom antalet individer och rödlistade arter, men artsammansättningen skiljde sig tydligt mellan miljöerna. Resultaten visar att det är viktigt att undersöka många skogstyper och att hyggen kan bidra till mångfald hos vedlevande skalbaggar. Fler studier av hyggen är önskvärda.

Inledning

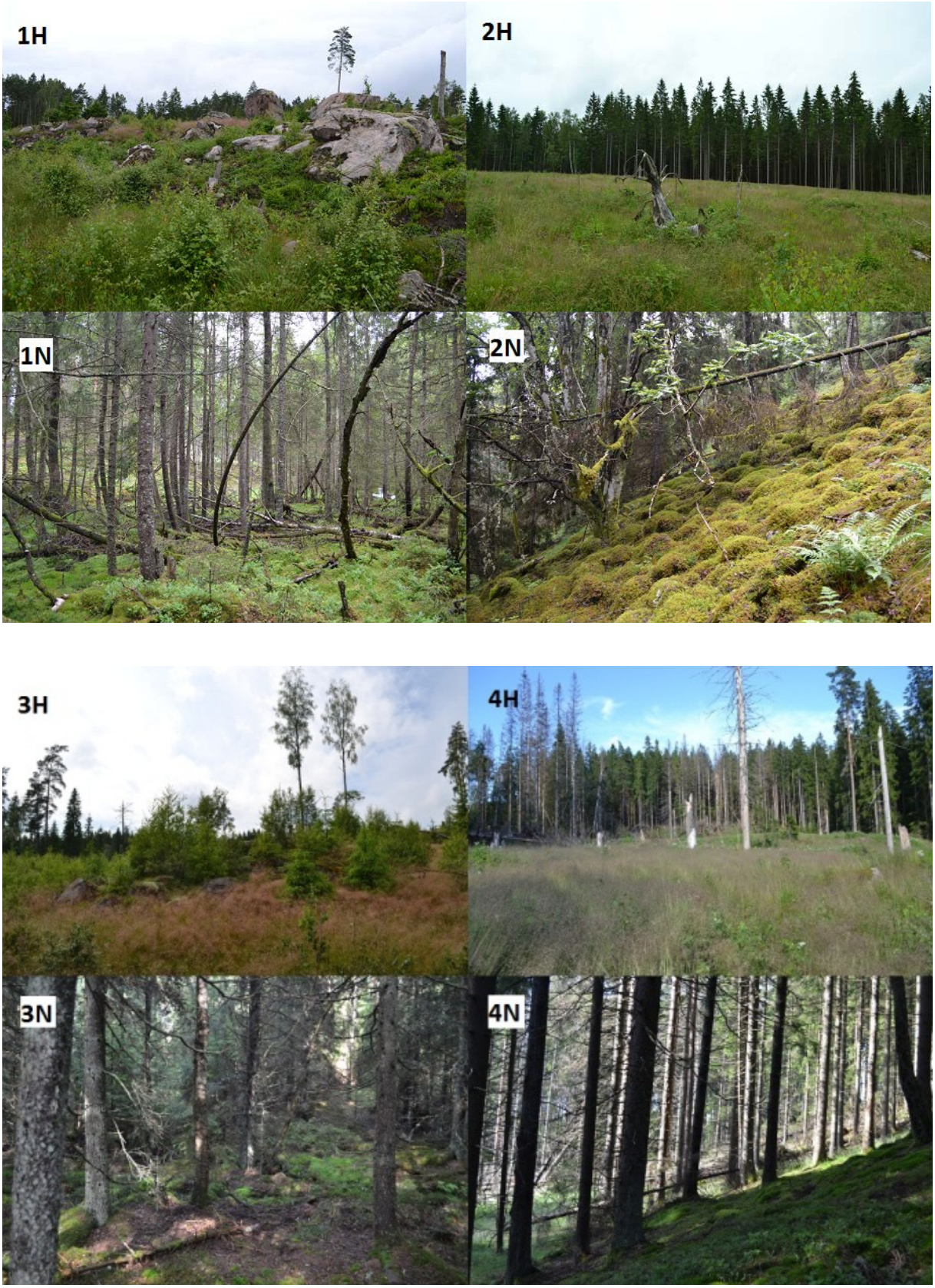
I Ekprojektet har vi tidigare undersökt skalbaggsfaunan i de 25 skogar som ingår i projektet, särskilt betydelsen av det omgivande landskapet för lokal artrikedom (Nyhetsbrev 4) och effekterna av naturvårdsgallring (Nyhetsbrev 5). I ett senare projekt utvidgade vi antalet lokaler till 36, till att omfatta även sådana med ännu högre naturvärden, och låga naturvärden (ren produktionsskog men där visst ekinslag förekom) (Nyhetsbrev 6). Denna senare studie fick oss att misstänka att även produktionsskogar under vissa förhållanden kan vara relativt rika på skalbaggsarter. Då djurgruppen är mycket artrik, även vad gäller rödlistade arter, är det viktigt för naturvården att undersöka artförekomster i många olika skogstyper, så att ingen skogstyp blir förbisedd vid bedömningar.

I rapporten "Tillståndet i skogen" rankade Artdatabanken (2011) igenväxning och ökad slutenhet i svenska skogar som det näst viktigaste hotet (efter skogsbruk) mot rödlistade arter. Samtidigt innebär skogsbruk, särskilt hyggen, viss öppenhet i skogslandskapet. Många rödlistade arter är dessutom dåligt undersökta, vad gäller förekomst, ekologi och krav på habitat. Man kan anta att många av dem gynnas av nyckelbiotoper, eftersom där finns relativt mycket död ved och variation i skogsstruktur. Men även hyggen innehåller en del död ved efter avverkningen, såsom grenar, toppar, stubbar och enstaka torrakor och lågor - de är dessutom solbelysta, vilket anses gynna vedskalbaggar (via aktivitet, larvutveckling och föda, bl a örtflora). Vi bestämde oss för att närmare undersöka vedskalbaggsfaunan på hyggen och i nyckelbiotoper intill. Sveaskog ställde vänligen upp med att ta fram lämpliga lokaler på sin mark. Den studie som redovisas nedan är ett examensarbete utfört av O.G. vid Göteborgs Universitet.

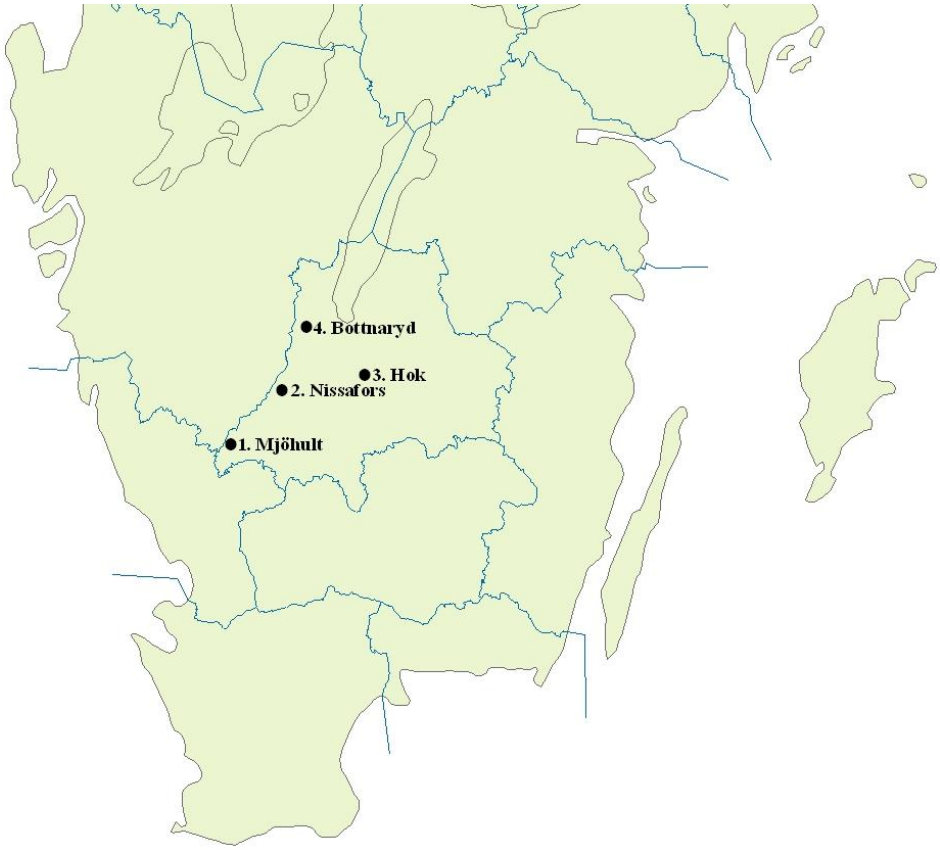
Följande frågeställningar undersöktes:

1. Hur hög är artrikedomen av vedskalbaggar, och artrikedomen av rödlistade vedskalbaggar, på hyggen där barrskog avverkats (främst gran) och näraliggande äldre/gammal barrdominerad skog klassad som nyckelbiotop?
2. Hur skiljer sig artsammansättningen i skalbaggssamhällena i de två miljöerna?

Vi valde ut fyra hyggen på småländska höglandet och fyra nyckelbiotoper intill dessa, inom ca 500 m från hyggena. Nästa sida visar lokalernas utseende (foto av matchade lokaler, H=hygge, N=nyckelbiotop).



De fyra hyggena (H) med matchad nyckelbiotop (N) därunder, sommaren 2012. I nyckelbiotoperna satte vi upp skalbaggsfällor i en ljuslucka, för att göra studien bättre matchad mot det mer öppna hygget. Alla lokaler dominerades av barrträd, främst gran (på hyggen var de kapade, men plantor satta). Lokaler: 1 = Mjöhult; 2 = Nissafors; 3 = Hok; 4 = Bottnaryd - se karta på nästa sida. Foto: Oskar Gran



De fyra lokalerna som undersöktes i Jönköpings län på småländska höglandet, på Sveaskogs mark. På varje lokal studerades ett hygge och en nyckelbiotop.

Vi studerade områden på sydsvenska höglandet för att informationen om vedlevande skalbaggar är mer begränsad där, för att undersöka artförekomster i starkt barrdominerade och produktionsinriktade skogar, samt för att undvika "spillover" av arter från intilliggande områden med högre naturvärden (sydligaste Sverige, "mellanbygdsområden", och kustområden med större lövinslag). Vi undvek nya hyggen (1-2 år), där vissa vedskalbaggar kan dominera starkt, och valde hyggen som var 3-4 år, där fler intressanta arter kunde finnas, inklusive de som utnyttjar uppväxande örter (pollen, nektar). Vi använde en polsk flygfälla som effektivt fångar in flygande skalbaggar (se bild) och placerade två fällor på varje hygge och två fällor i varje nyckelbiotop. Fällorna sattes upp 6 maj och tömdes sista gången 8 juli.

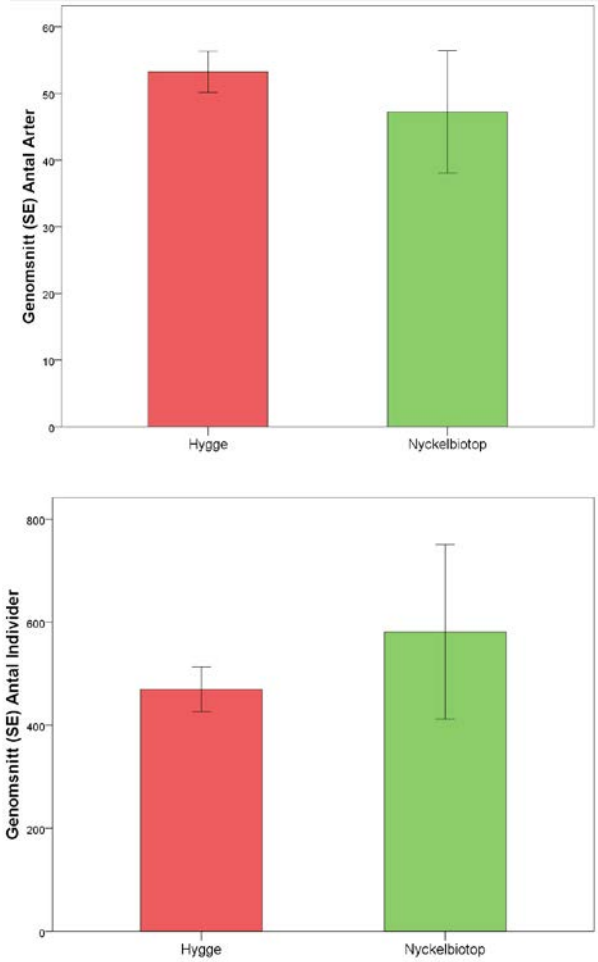
Flygfälla som användes i undersökningen (IBL-2, Chemopan, Warszawa, Polen). Djuren "krockar" med, eller landar på plastytan och ramlar ned i en uppsamlingsburk med vätska (glykol och vatten). Burken tömdes vid flera tillfällen under sommaren 2012. Två fällor sattes på varje hygge och i varje nyckelbiotop.

Resultat

Totalt insamlades 4203 skalbaggsindivider av 127 arter och 38 familjer. Av dessa arter var 19 så kallade fakultativa dödvedsarter (dvs de är inte helt beroende av, men kan utnyttja, död ved) och 108 obligata dödvedsarter. Sex rödlistade arter påträffades. Vidare klassificerades 16 arter som brandgynnade, 24 arter som blombesökande, 53 arter som svampätare eller svampgynnade. En klassning baserad på typ av död ved/trädslag gav 47, 41 och 39 arter associerade med barr, löv, respektive båda kategorierna. Se vidare tabell nedan.

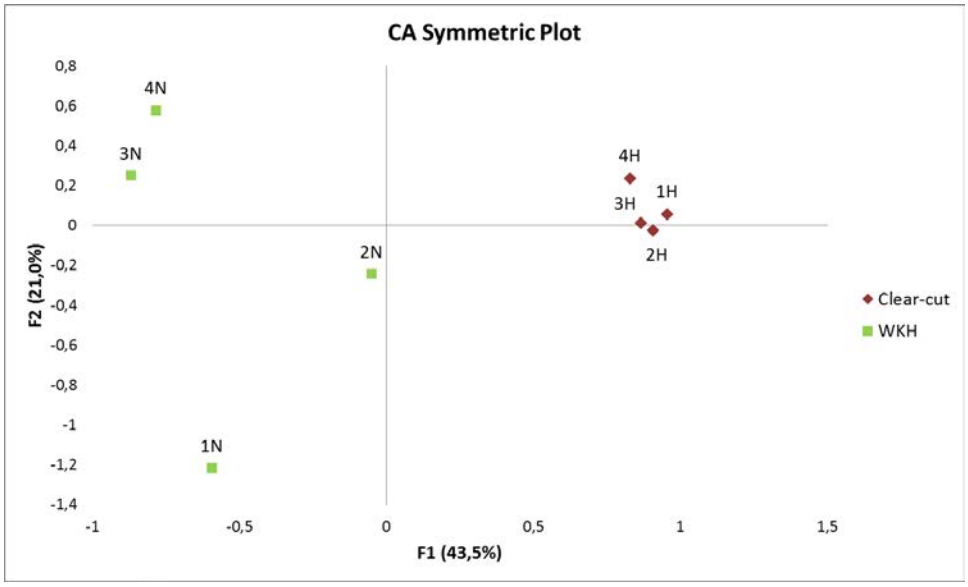
Habitat	Art-rikedom	Individer	Röd-listade arter	Rödlist-individer	Blom-associerade	Svamp-assoc.	Brand-gynnade	Löv-ved	Löv-och barr	Barrved
Hygge	94	1879	3 (3%)	5	20 (21%)	38 (40%)	13 (14%)	28 (30%)	32 (34%)	34 (36%)
Nyckelbiot.	89	2324	4 (5%)	13	12 (13%)	41 (46%)	6 (7%)	29 (33%)	30 (34%)	30 (34%)

Figuren nedan visar att det genomsnittliga antalet påträffade arter inte skiljde sig mellan de fyra hyggena (medelvärde 53 arter) och de fyra nyckelbiotoperna (47 arter) - någon statistiskt säkerställd skillnad kunde inte påvisas. Samma sak gäller individantalet (se nedan).
Ej heller fanns någon tydlig skillnad i antalet påträffade rödlistade arter (se tabell ovan), även om antalet rödlistade individer var högre i nyckelbiotoperna.



Ungefär lika många arter påträffades på hyggen som i nyckelbiotoper (övre figur), och ungefär lika många individer påträffades i de båda naturtyperna (nedre figur). Variationen kring medelvärdet var stor, särskilt i nyckelbiotoperna (se tunna staplar, som representerar s.e., "standard error", kring medelvärdet). Baserat på 8 fällor på hyggen och 8 fällor i nyckelbiotoper.

Artsammansättningen i skalbaggs-samhället på hyggena och i nyckelbiotoperna skiljde sig tydligt åt. Denna analys baseras på alla påträffade arter och deras individantal och studerades genom en statistik analysmetod som brukar kallas ordination. I figuren nedan väger x-axeln (F1) tyngst i analysen, dvs mer av variationen bakas in i den axeln, medan y-axeln (F2) sammanfattar annan och mindre betydelsefull variation i skalbaggs-samhället. Ju längre ifrån varandra som hyggen/nyckelbiotoper ligger i figuren, ju mer olika är samhällena. Det framgår att hyggen hyser samhällen som är likartade, och som skiljer sig tydligt från samhällena i nyckelbiotoperna. Variationen mellan nyckelbiotoper är större än variationen mellan hyggen.



Skalbaggssamhällen på de fyra hyggena (H, 1-4) och i nyckelbiotoperna (N, 1-4) skiljer sig, vilket här framgår av korrespondensanalys (en form av s k ordination). Ju längre ifrån varandra två punkter ligger, desto mer olika är samhällena. Nyckelbiotoperna hade mer variabel artsammansättning (större spridning).

Diskussion och slutsatser

Resultaten är tydliga: för vedlevande skalbaggar finns bara små (om några) skillnader i art- och individantal mellan matchade "barr-hyggen" och barr-nyckelbiotoper. Någon påtaglig skillnad i antalet rödlistade arter tycks inte finnas. Ett större stickprov (fler hyggen och fler nyckelbiotoper) skulle kunna visa säkerställda skillnader i art- och individantal, men å andra sidan riskerar man framhålla skillnader som är biologiskt relativt ointressanta. (Chansen att hitta statistiskt säkerställda skillnader, även obetydliga sådana, ökar med en ökad stickprovsstorlek.) Man skall hålla i minnet att flygfällor inte bara speglar artantal utan även flygaktiviteten, som gynnas av sol och värme (hyggena var i genomsnitt ett par grader varmare). Kompletterande insamling av djur som finns i den döda veden vore värdefull. Samtidigt tyder den skilda artsammansättningen i nyckelbiotop och på hygge att temperatur inte är någon stor felkälla: i huvudsak finns olika skalbaggsarter i miljöerna. Vi försökte också kompensera för problemet genom att sätta nyckelbiotopsfällorna i små ljusluckor.

Det står klart att även hyggesmiljön har ett värde för vedlevande skalbaggar, en artrik grupp med många rödlistade arter. Ytterligare studium av denna miljö vore värdefullt.

Oskar Grans examensarbete (pdf, på engelska) med detaljerad redovisning kan fås genom att maila till oskargran@gmail.com eller till F.G. Ett tack för hjälp till Bengt Gran, Sveaskog (Peter Bergman), Heidi Paltto, Fredrik Stenbacka, samt till Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells stiftelse, och Karl Erik Önnesjös stiftelse för vetenskaplig forskning och utveckling.

Naturbetesmarker: vilken effekt har betesdrift på trädskikt?

LILIAN KARLSSON, JONAS SUNDELL EKLUND, FRANK GÖTMARK

Naturbetesmarker, som också kallas trädklädda betesmarker och hagmarker, är mycket betydelsefulla för biologisk mångfald i landmiljöer, särskilt i södra Sverige. Den öppna-halvöppna miljön medför, eller kan medföra, en mycket rik kärlväxtflora och insektsfauna - och därtill en estetiskt starkt tilltalande miljö. Det satsas stora resurser för att upprätthålla denna miljö. Träden, särskilt gamla ekar, berikar miljön genom associerade arter och kulturvärden. Men vilken effekt har betet på trädskiktet och arterna på lång sikt? Vår studie av naturreservatet Yxnevik i norra Kalmar län visar att betet håller tillbaka föryngringen av ädellövträden ek, ask och lönn. Skötseln har starkt fokus på ek (öppethållande/frihuggning) men vi finner att värdefulla epifyter (lavar på trädstammar) förekommer på alla trädslagen (även lind). Skyddande enar och buskar hade obetydlig effekt på trädföryngringen. Våra data tyder på att det uppenbara generationsglappet kan åtgärdas, t ex genom att inhägna delytor inom betesmarken där ersättningsträd kan växa upp.

Inledning

I Ekprojektets 25 skogar finns ett par skogar med visst boskapsbete (Ytterhult, Skölvene, på senare år även Stafsäter) men projektet är huvudsakligen inriktat på att testa naturvårdsgallring gentemot fri utveckling, för ekföryngring, övrig biologisk mångfald knuten till blandskogarna, och biobränsle-uttag. Att ha en jämförelse med naturbetesmark kopplad till våra andra två skötselalternativ skulle ha varit värdefullt, men resurser till detta fanns inte vid starten år 2000. Därtill fanns, och finns mycket forskning om skötsel och utformning av naturbetesmarker.

Ett av de största forskningsprojekten om naturbetesmarker, HagmarksMistra, har sammanfattats i bokform (Olsson 2008). En viktigt problem enligt vår uppfattning, planering av trädskikt över lång tid, berörs knappt i boken, som dock innehåller rikligt med annan viktig information. Nyligen togs problemet upp av Johansson m fl (2013) i en studie av naturvårdsintressanta lavar i Tinnerö eklandskap utanför Linköping. De framhåller, för dessa lavar, behovet av att planera för att försöka överbrygga generationsglapp mellan gamla ekar och yngre tillkommande. Vidare försöker man skada ("veteranisera") yngre ekar för att de på sikt skall kunna ge substrat för kryptogamer, insekter och andra djur.

Det finns emellertid få studier av trädföryngring i sydsvenska naturbetesmarker - för ett undantag, se Fridolvsson (2002). I många fall är det uppenbart att framtida ersättningsträd inte ingår i skötselarbetet. Vi undersökte trädskiktets struktur i ett betat naturreservat i norra Kalmar län, Yxnevik, för att kvantifiera betets effekter och trädföryngring. Vi undersökte även förekomsten av lavar på stammar hos ädellövträd. För detaljerad redovisning, se rapporterna 100-102, listade sist i detta Nyhetsbrev.

Område och metoder

Yxneviks naturreservat ligger vid kusten söder om Västervik. Reservatet och Natura 2000-området på 21 hektar bildades 2002, men hävd (avverkning kombinerat med bete) på fastigheten påbörjades (återupptogs) redan 1979 av markägaren, Alf Hornborg. På marken som sedan blev reservat gallrade Alf skogen 1985 för betesdrift med får och nöt. Den tidigare mer intensiva hävden hade upphört eller försvagats på 30-talet. Nuvarande trädskikt är tätare än i en normal (gles) hagmark. På lägre liggande mark dominerar ekar, tillsammans med

aspar, askar, lönnar, björkar mm (se foto nedan), medan högre kargare mark domineras av tall och en, och spridda lövträd.

Situationen med rejäl röjning för bete (1985), relativt intensivt bete under 27 år, samt en diskussion om skötseln tillsammans med markägaren och förvaltaren (länsstyrelsen) motiverade vår studie sommaren 2013. Samtliga inblandade var positiva till en studie av trädskikt, bete, och förekomst av naturvårdsintressanta lavar på ädellövträden.

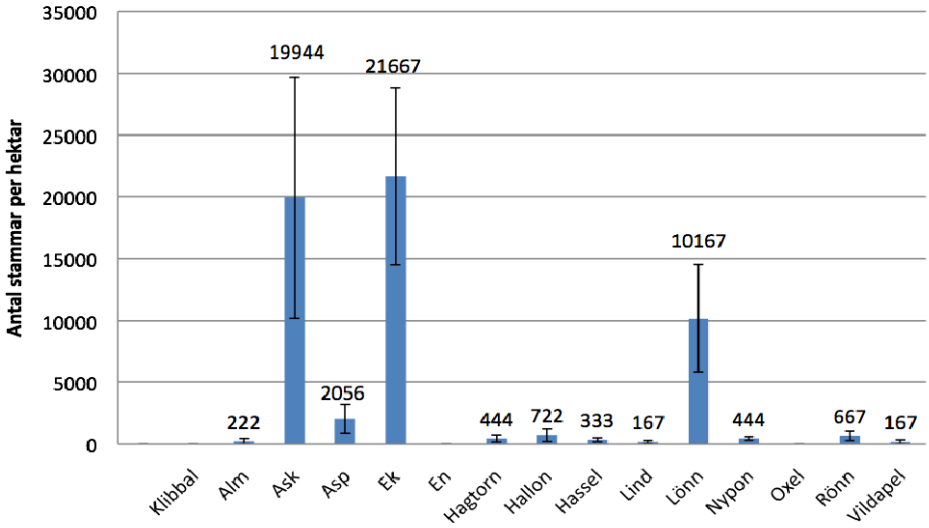
För mätningarna lades fem transekter över reservatet och 18 systematiskt valda cirkulära provytor (radie 10 m) i låglänt ek-dominerad terräng ingick i studien. Medelvärden och variations-mått baseras på dessa cirklar. Trädskiktet delades upp i träd <50 cm höjd, träd över 50 cm upp till brösthöjd (130 cm), och större träd (>130 cm höjd). Enbuskar, träd och strukturer som kan tänkas skydda uppväxande träd mot bete studerades. På stora ekar, stora askar och stora lönnar i eller nära cirklarna eftersöktes 10 lavarter, inom ett rutnät som placerades på stammen i brösthöjd. Träd i tre storleksintervall studerades då (diameter 7-15,5 cm; 16-29,5 cm; samt ≥30 cm).

Karaktäristiskt parti på låglänt mark i det betade naturreservatet Yxnevik, juli 2012. Notera stenar och steniga partier, som försvårar åkerbruk - sådana marker användes under många hundra år eller under tusentals år tillbaka till skogsbete (även svedje-bruk och annan markanvändning förekom). Foto: Frank Götmark.

Resultat

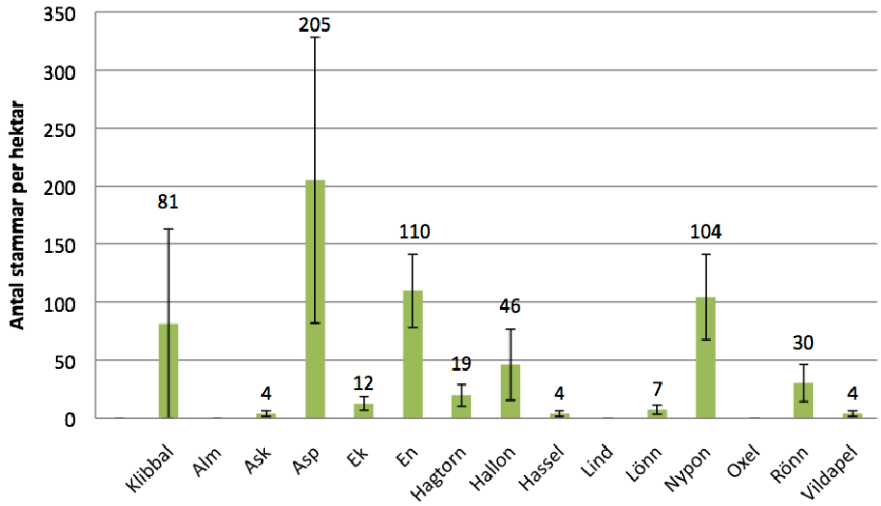
Vi fann att de tre ädellövträden ek, ask och lönn samtliga föryngrar sig väl genom fröplantor i reservatet, men dessa fröplantor når inte, eller når mycket sällan en högre höjd än ca 30 cm

ovan jord. I stapeldiagrammet nedan redovisas trädslag och stammar (plantor) registrerade i intervallet <50 cm höjd. Tätheten överstiger i genomsnitt 10 000 plantor per hektar för ek, ask och lönn, medan övriga förekommande vedartade växter hade mycket lägre plant-täthet.



Antal små stammar (mindre än 50 cm höjd) per hektar för 15 träd och buskar i naturreservatet Yxnevik. Medelfel (s.e., stapel) anges runt medelvärdet.

I höjdintervallet >50 cm och upp till brösthöjd (130 cm) fann vi nästan obefintlig föryngring av ek, ask och lönn: i genomsnitt 4-12 plantor per hektar (se diagram nedan). Även övriga buskar och träd visade mycket låga genomsnittliga tätheter - bäst lyckades en, nypon och asp-rotskott som växte i ett stenigt delområde.

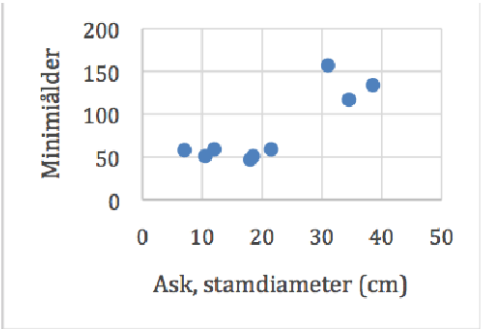


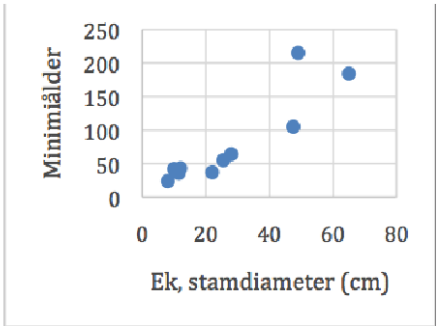
Antal stammar (50 cm upptill 130 cm höjd) per hektar för 15 träd och buskar.

Över brösthöjd dominerade stora träd (stammar på >5 cm diameter), främst enar (161 per ha) och ekar (85 per ha). Då vi räknade fram plantor föryngrade i höjdintervallet 50-130 cm per vuxet träd (>5 cm diameter) så lyckades klibbal bäst (15 st plantor per vuxet träd), följd av asp

(7,2 st) och rönn (2,8 st). För ek, ask och lönn var värdena 0,14, 0,23 respektive 0,32. Således, deras rekrytering per vuxet träd var i stort sett försumbar i det intervall där betet kan förväntas ha störst effekt. Enstaka träd i intervallet 50-130 cm växte i fullgott betesskydd (se rapport 100) men för ek, ask och lönn hittade vi endast 3, 1 respektive 2 sådana träd.

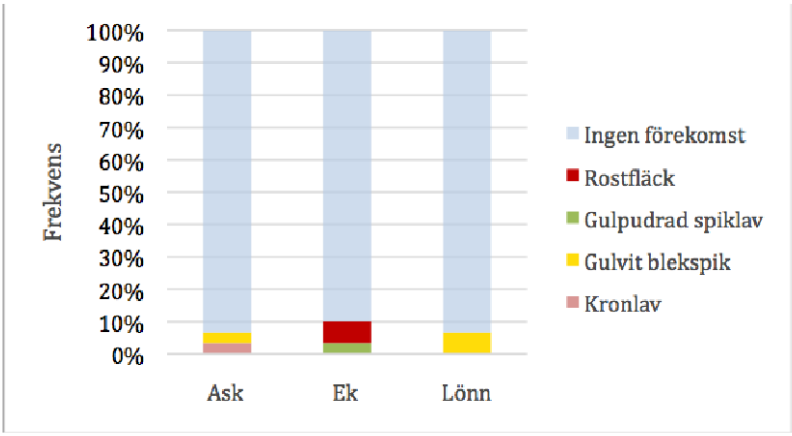
Inom cirklarna utgjorde ekarna de grövsta träden. Medeldiametern på stora träd (>5 cm) var 40 cm för ek, 11 cm för ask och 16 cm för lönn. Vi borrade ekar, askar och lönnar i tre storleksintervall, räknade årsringar på borrkärnorna och kunde fastställa ungefär när tidigare rekrytering av träd hade skett. Som framgår nedan är de antingen mycket gamla (särskilt ekarna), eller härrör från det uteblivna eller svaga betet mellan ca 1930-1970. Mönstret var detsamma för både ask och ek, som framgår nedan (tendens till samma resultat för lönn).





Diameter och ålder för ask och ek, som borrats för åldersbestämning. Åldrar är minimivärden då vi inte vet när träden grodde och för att märg ofta saknades i borrkärna. Åldersglapp mellan 60-116 år (ask) och 65-104 år (ek). Föryngring kring 1950.

Även om de flesta stammar på stora träd saknade naturvårdsintressanta lavar, så fann vi sådana på alla tre ädellövträden (se diagram nedan). På frisök fann vi även lunglav på lind och lönn, och almlav på ask. Det är intressant att art-överlapp saknas mellan ek och de andra ädellövträden (ask, lönn och lind), att det fanns lika mycket rödlistade arter på dessa träd som på ek, och att lavarterna bara fanns som restpopulationer på vissa äldre träd. För träd >30 cm i diameter brösthöjd finns flest ekar, men det finns stora/gamla träd även av de andra trädslagen.



Artförekomster på de tre undersökta ädellövträden (andel träd som viss art påträffades på). Tio arter av lavar eftersöktes på stammar i brösthöjd, på 30 träd av varje trädslag, fördelade på tre storleksklasser.

Diskussion och slutsatser

I betesmarken i Yxneviks naturreservat fanns gott om små fröplantor från ekar, askar och lönnar, men inga, eller mycket få av dessa hade växt vidare till små träd. Den uppenbara orsaken är 27 års relativt intensivt bete från tamboskap. Markerna var halvöppna; ljuset var ingen begränsande faktor, ej heller vattentillgång. Till skillnad från klövvilt (som också förekommer här) så äter tamboskap småplantor av buskar och träd nära mark/jord. Trots att det finns en hel del enar (som dock huggits en del) och taggbuskar är trädföryngring i skydd av dem ovanlig. Det är också viktigt att komma ihåg att mortaliteten på små träd är avsevärt högre än på stora träd (de klarar t ex torka och konkurrens sämre, och fejas och äts av klövvilt).

Åldersbestämningen av stora träd visar, eller tyder starkt på att trädföryngring sker då boskapsbetet upphör under en längre period. I området finns sannolikt träd som är mer än 300 år gamla.

Skötseln i Yxnevik har starkt fokus på ek men naturvårdsintressanta lavar finns även på ask, lönn och lind. En utförligare inventering av lavar, mossor och svampar på olika trädslag (även asp) skulle vara värdefull. En skalbaggsinventering har visat förekomster av intressanta arter knutna till ek (Franc 1999). Kanske är de största naturvärdena knutna till ekar, men den stora trädslagsvariationen är i sig mycket värdefull för olika associerade arter.

För att upprätthålla ett balanserat trädskikt med tillräcklig föryngring, som gynnar många arter på lång sikt, krävs planering för trädåterväxt. Att sådan planering är ovanlig i Sverige (att döma av markernas utseende) beror nog på starkt fokus på dagsläge och 6-åriga stöd i landsbygds-programmet. Kanske antar man att arterna förmår sprida sig till träd i andra reservat eller betesmarker - men å andra sidan har vissa, eller många rödlistade arter dålig spridningsförmåga. Därför är ersättningsträd nära "gamlingarna" viktiga. Kanske tänker man att betet förr eller senare upphör, och då sker en föryngring. Men blir trädskiktet då tätt förlorar man en rad ljuskrävande arter. I Yxnevik och på andra platser föreslår vi ett flertal mindre hägn, spridda i betesmarken. De bör vara små (ca 4x4 m) för att inte attrahera inhoppande älgar, och stabila gentemot nötdjur. Finns resurser, intresse och tid så kan man plantera träd där. Det går också att invänta fröplantor som så sakta kommer upp. Oavsett, så kräver sådana hägn årlig tillsyn och skötsel – vilket kan vara både intressant och lärorikt.

Ett stort tack till Alf Hornborg, som hjälpte oss med bland annat boende i anslutning till naturreservatet. Ett tack även till Lars Arvidsson för god hjälp med bestämning av kluriga lavar, och till Magnus Grimheden, länsstyrelsen i Kalmar län, för information och tillmötesgående.

Referenser

Johansson, V m fl 2013. Brist på gamla ekar hotar lavar. Svensk Botanisk Tidskrift 107: 344-349.
Franc, N (1999). Skalbaggsinventering av området Oxhagen. Opublicerad, Länsstyrelsen Kalmar.
Fridolvsson, M 2002. Ekens föryngring i ekhagar i Uddevalla kommun: tillstånd, orsaker och åtgärder. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet, 32 sid.
Olsson, R. (red.) 2008. Mångfaldsmarker. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala, 240 sid.

Snäckor och sniglar: negativ men mild reaktion på naturvårdsgallring

BIRTE RANCKA, TED VON PROSCHWITZ, FRANK GÖTMARK

Landmollusker (snäckor och sniglar), en av sju organismgrupper i Ekprojektet, skulle potentiellt kunna reagera negativt på naturvårdsgallring då de är känsliga för mark-störning och uttorkning. Vi förväntade oss en minskning i artantal, vilket bekräftas då hela materialet nu analyserats. Totalt noterades 53 arter och 24 369 individer. Det genom-snittliga artantalet per provyta var ca 17 arter. Två år efter naturvårdsgallringen hade artantalet minskat med i snitt 1,4 arter; vid fri utveckling ökade det med i snitt 0,7 arter. Sommaren efter gallringen var regnig, vilket gynnar molluskerna: individantalet ökade avsevärt i naturvårdsgallrade provytor (från 3 667 till 6 218) men än mer i provytor med fri utveckling (från 3 682 till 10 802). Gallringen i sig påverkade inte reproduktionen och sammansättningen av arter. Således, naturvårdsgallring hade mild negativ effekt, och troligen kortvarig sådan, vilket kan testas framgent.

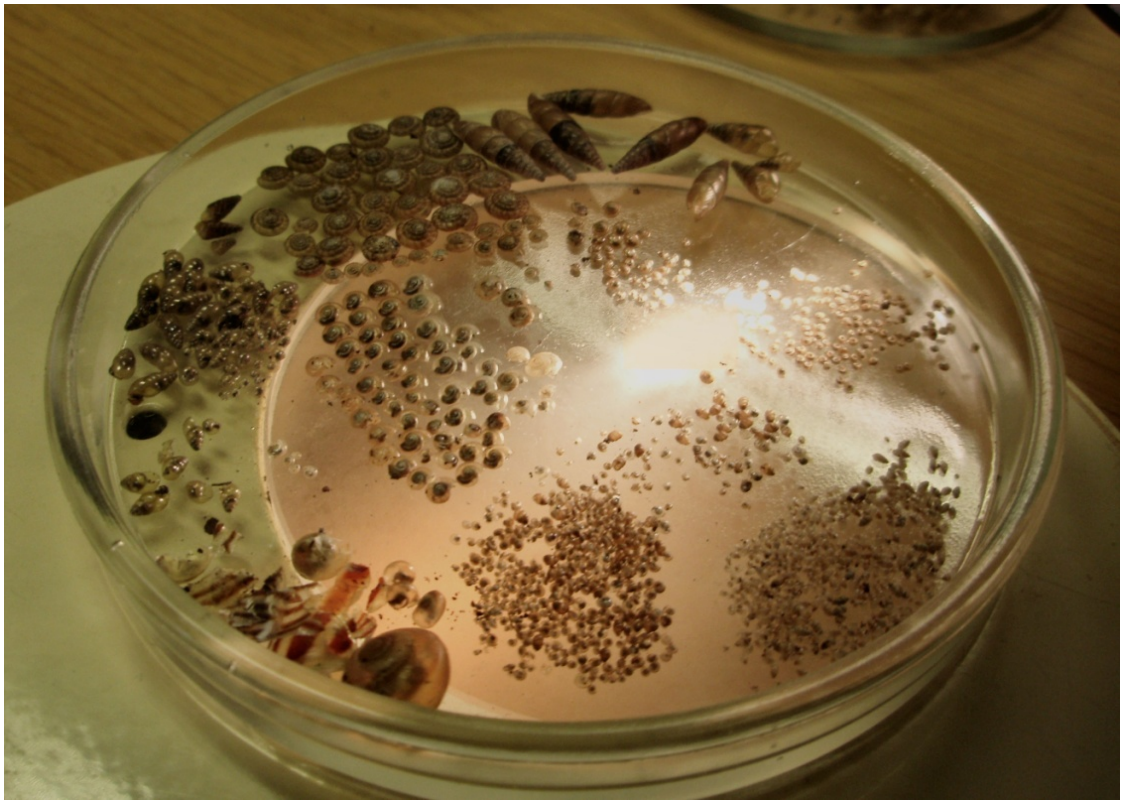
Inledning

I Ekprojektet har vi tidigare rapporterat studier av landmollusker – om deras ekologi (Nyhetsbrev 2), betydelsen av landskapet och skogens sammansättning för deras förekomst (Nyhetsbrev 4) och preliminära resultat om naturvårdsgallringen (Nyhetsbrev 6). Det insamlade materialet var stort och det tog tid att plocka ut snäckorna ur förnaprov och bestämma dem. Med god hjälp av flera studenter och av personalen på Naturhistoriska museet i Göteborg, så är materialet nu genomgånget och analyserat vad gäller naturvårdsgallring kontra fri utveckling.

Ekologisk kunskap om landmolluskerna och deras relation till skogens skötsel är viktig ur flera synvinklar. Dels är de mycket vanliga djur, särskilt i förna-skiktet där de fungerar bl a som nedbrytare, dels är de viktig föda för bl a större evertebrater (t ex skalbaggar som jordlöpare) och för fåglar, som även utnyttjar "snäckmat" för skalbildning inför äggläggning. Vidare använder flera länsstyrelser landmollusker i sina övervakningsprogram. För övervakning, och åtgärder med anledning av denna, är ekologisk kunskap viktig.

Vi valde landmollusker, svampmyggor (Nyhetsbrev 5, sid 23) och vedsvampar (Nyhetsbrev 4, sid 6, Nyhetsbrev 5, sid 25) som tänkbara "negativa indikatorer", dvs grupper där vi förväntade oss, och förutsade att artrikedomen skulle minska vid naturvårdsgallring, jämfört med fri utveckling. De "positiva indikatorerna" var örter och gräs, ekar, skalbaggar, och vissa lavar och mossor, som gynnas (se tidigare Nyhetsbrev)

Landmolluskerna är beroende av hög fuktighet ochanses känsliga för skogs-avverkningar, inklusive gallringar, som öppnar upp skogen. Vidare är de mer gynnade av träd som asp, sälg, ask och hassel än av ek, som vi vill gynna. (Barrträden och deras förna har generellt en negativ effekt på landmollusker.) Nedan testas således hypotesen att naturvårdsgallring missgynnar landmolluskerna. I vilken omfattning detta sker kunde vi dock inte förutsäga.



Många snäckor är små, men variationen i storlek mellan arter är stor. Här syns några vanliga och mindre vanliga arter: de minsta till höger är punktsnäckor (Punctum pygmaeum, upptill) och skogsdvärgsnäckor (Carychium tridentatum, nedtill), och de stora upptill är slätspolsnäckor (Cochlodina laminata, utdragen form) och fläckdisksnäckor (Discus rotundatus, runda). De glansiga till vänster är allmän agatsnäcka (Cochlicopa lubrica) och mindre agatsnäcka (Cochlicopa lubricella) och de runda i mitten strimglanssnäckor (Nesovitrea hammonis) Den allra största nedtill, bredvid rester av trädgårdssnäckor, är fläcklundsnäckan (Arianta arbustorum). Högen längst ner i mitten är ännu osorterad. Foto: Birte Rancka.

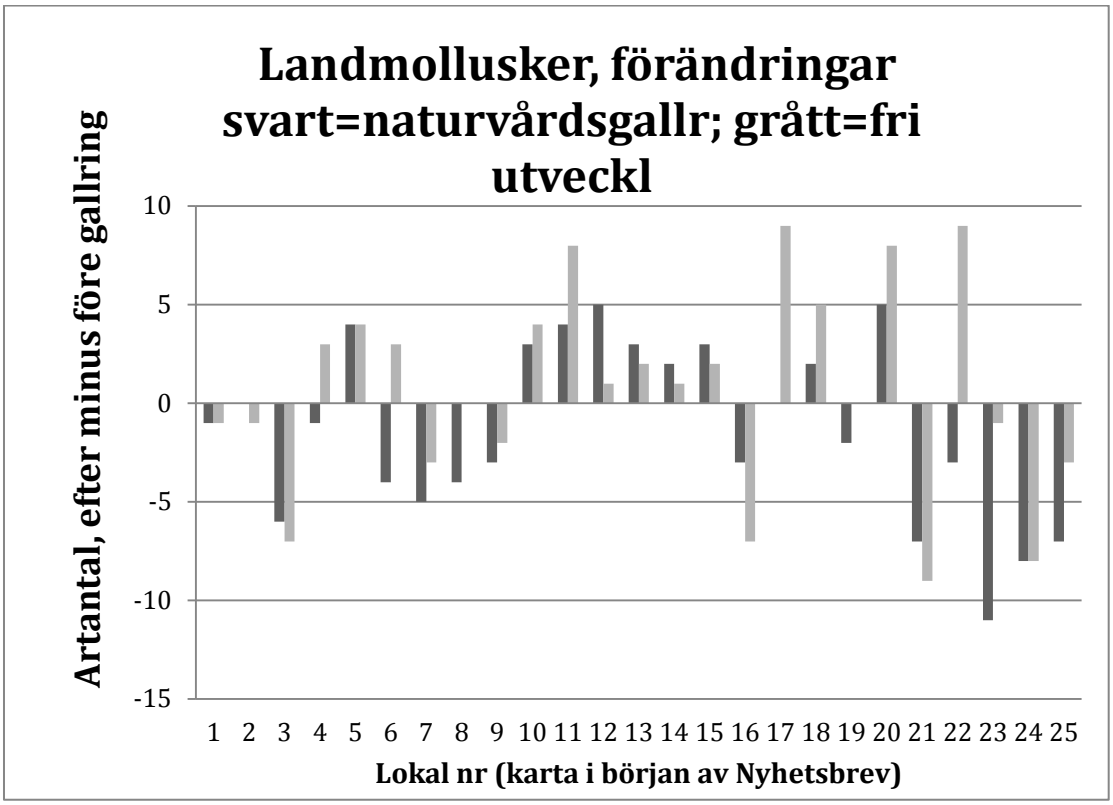
Metod och resultat

Landmolluskerna samlades in genom sållprov utlagda längs en transekt i varje provyta, samt genom att plocka synliga individer nära transekten. Arterna bestämdes och antal individer i naturvårdsgallrade och orörda provytor (fri utveckling) räknades, före respektive efter gallringsåret, för varje provyta. Före gallring samlades snäckor och sniglar in under tre höstar (2000, 2001 och 2002; 8-9 lokaler per år). Under 2003, sommaren efter gallringen, samlades inga djur in, men efter andra säsongen besöktes alla lokaler under hösten 2004, och djur samlades in på samma sätt som tidigare, längs samma transekt. För att fastställa förändring i antal arter, så utnyttjar vi för alla provytor måttet "antal arter funna efter, minus före åtgärd", som ju var naturvårdsgallring. En minskning i artantal ger därmed ett negativt tal för en viss provyta.

Artantal

Som framgår av diagrammet på nästa sida var variationen i förändringstalet mycket stor. Men i genomsnitt minskade artantalet med 1,4 arter i naturvårdsgallrade provytor, och ökade med 0,7 arter i provytor med fri utveckling. Detta är en statistiskt säkerställd effekt, och vår förutsägelse stämde. Observera att siffrorna är skattningar av trender och man kan t ex inte säga att 1,4 arter helt försvann från de naturvårdsgallrade provytorna,

då en liten del av varje provyta undersöktes. Men med ett starkt försöksupplägg och många skogar (25 st) kan effekten fastställas statistiskt.



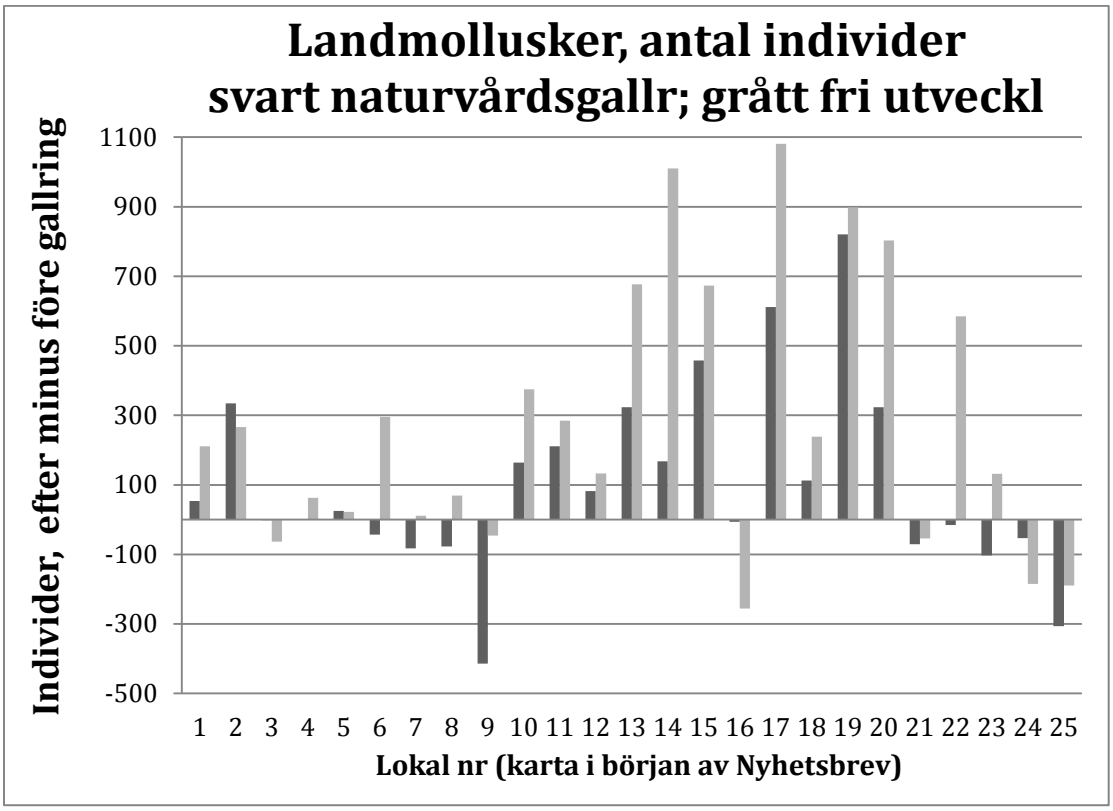
Förändringsmått för landmollusker (snäckor och sniglar) i Ekprojektets 25 skogar, i orörda och naturvårdsgallrade provytor. Antalet arter funna efter åtgärd (gallring), minus före åtgärd, visas. I genomsnitt minskade det genomsnittliga artantalet med 1,4 arter i naturvårdsgallrade provytor och ökade med 0,7 arter vid fri utveckling. Numrering av lokalerna är generellt från väster (låga tal) till öster (höga tal), se karta i början av Nyhetsbrevet.

I tabellen nedan framgår även medelantalet påträffade arter, före och efter åtgärd (naturvårdsgallring), i de orörda (fri utveckling) och i de naturvårdsgallrade provytorna.

	Medelantal arter (och s.e.)		*Min och max, per provyta*	
Naturvårdsgallr före	17.8	1.0	7	29
Naturvårdsgallr efter	16.4	1.0	8	25
Fri utveckling före	18.6	1.0	8	27
Fri utveckling efter	19.2	1.2	10	30

Individantal

Efter naturvårdsgallring ökade i de flesta fall antalet påträffade individer i provytorna (alla arter ihop) - se diagram nedan. Det regnade mycket mer under sommaren/hösten 2004 än före naturvårdsgallringen, en sannolik förklaring till ökningarna. Men ökningen var klart starkare i provytor med fri utveckling än i naturvårdsgallrade provytor, en statistiskt säkerställd skillnad.



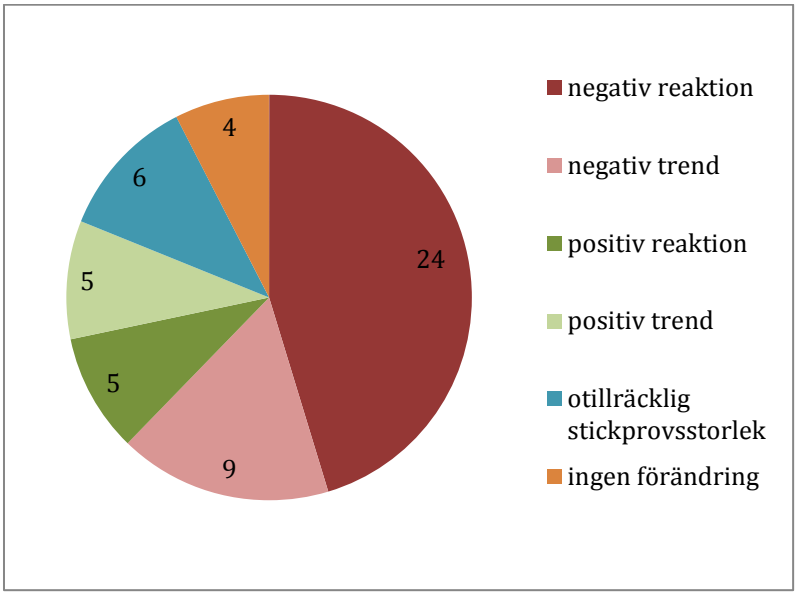
Förändring i antalet inräknade individer i provytorna (individantal efter, minus före åtgärd). För numrering av lokaler, se karta i början av Nyhetsbrevet.

Nedan framgår medelvärden i individantal för de två typerna av provytor; ökningen hösten 2004 var stark i naturvårdsgallrade provytor men ännu starkare i provytor med fri utveckling.

	Medelantal individer, och s.e.		*Min - max, per provyta*	
Naturvårdsgallr, före	148	21	17	457
Naturvårdsgallr, efter	249	51	23	954
Fri utveckling, före	151	18	23	360
Fri utveckling, efter	432	72	28	1169

Påverkan hos enskilda arter

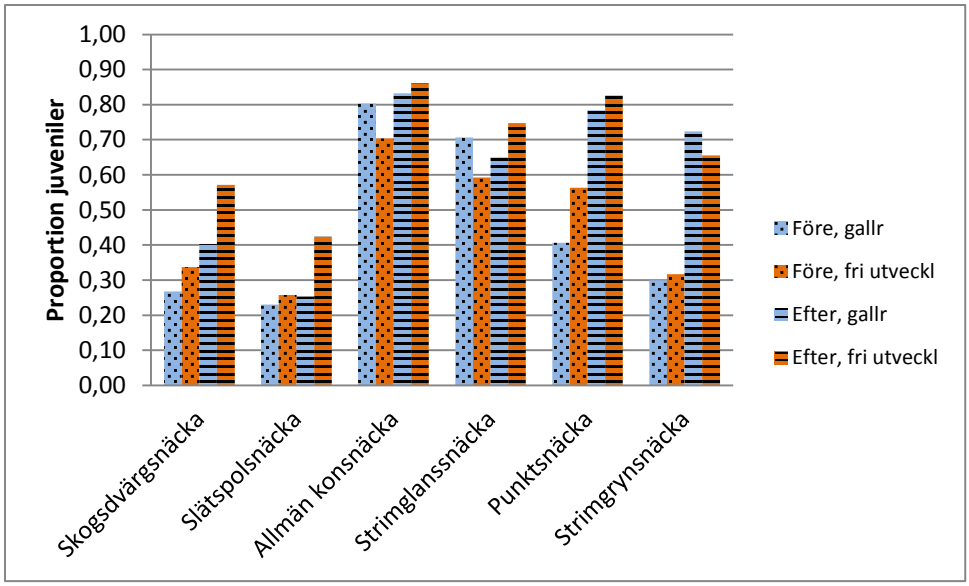
Hur reagerade de enskilda arterna på naturvårdsgallring? Vi klassificerade alla 53 arterna i fyra kategorier; tydlig reaktion (positiv/negativ), viss trend (positiv/negativ), ingen förändring och otillräcklig stickprovsstorlek (för metodik och artförteckning, se referens nedan, och Rapport 98). Bedömningen gjordes utifrån förändringar i både naturvårdsgallrad och orörd provyta. Nedan visas resultatet - en majoritet av arterna reagerade negativt på öppningen av skogen.



Bedömning av de 53 arternas relation till naturvårdsgallring - en negativ påverkan dominerar, men en mindre grupp reagerar positivt (en "reaktion" är en mer säkerställd påverkan än en "trend").

Påverkan på reproduktion

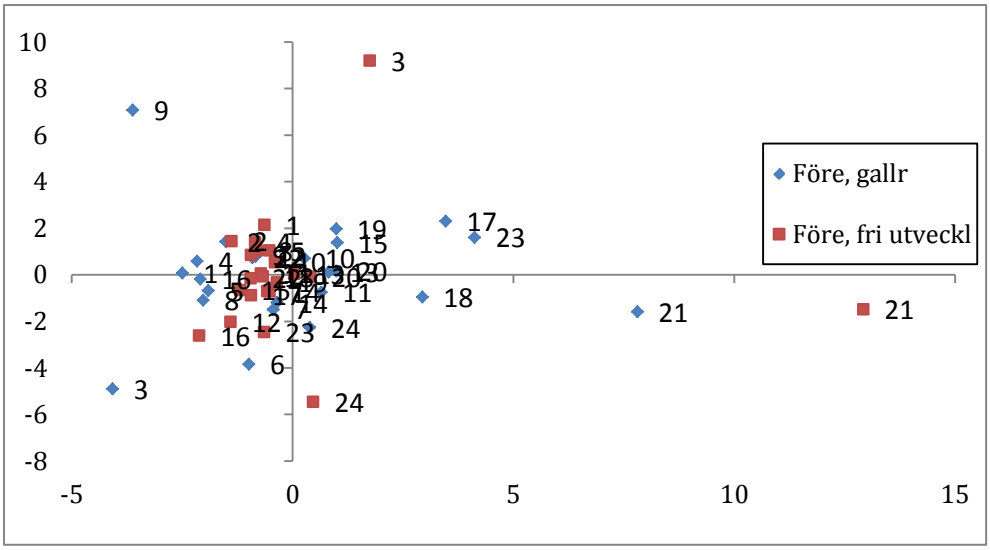
För att bedöma gallringens inverkan på reproduktion utnyttjade vi en storleksklassificering som gjordes av snäckorna då de plockades ut ("vuxen" och "juvenil"). Vi använder andelen juveniler av det totala antalet individer inom en art som ett mått på reproduktion. Denna analys kunde inte göras så detaljerad, men en övergripande analys visade att naturvårdsgallring knappast förändrar reproduktionen. Denna ökade 2004 till följd av regnig säsong 2004, både i gallringsprovytor (från 39% innan, till 54% juveniler 2004) och i provytor med fri utveckling (från 45% till 66%). För sex arter kunde vi göra mer detaljerad analys; endast en art (slätspolsnäckan, *Cochlodina laminata*) visade en tydlig negativ effekt av naturvårdsgallring då även provytor med fri utveckling beaktades, se figur nedan.



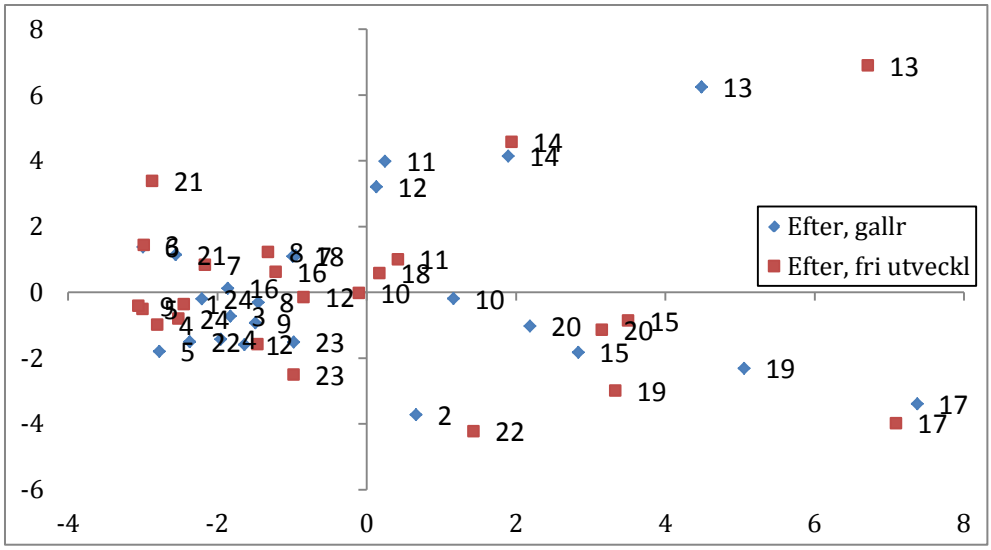
Andel unga individer av totala antalet individer för fem arter av snäckor, som mått på reproduktion. En negativ effekt av naturvårds-gallring kan ses för slätspolsnäckan, om man även beaktar provytor med fri utveckling.

Artsamhällets och dess sammansättning

Om naturvårdsgallring påverkar artantalet och vissa arter, så kan det tänkas att artsamhällets struktur ändras (artförekomster och individantal inom arter). Detta kan undersökas genom s k ordinationsanalys, där man grafiskt kan se likhet mellan två eller flera lokaler, eller grupper av provytor. Nedan framgår att naturvårdsgallrade provytor och de med fri utveckling hade likartade artsamhällen. De två figurerna visar det stora överlappet mellan de två typerna av provytor, före och efter naturvårdsgallringen.



Ordinationsanalys, för förklaring, se nästa sida



Ordinationsanalys av landmolluskerna: artsammansättningen i de två typerna av provyta sammanfaller, före (figur, förra sidan) och efter naturvårdsgallring (här). Ju större avstånd mellan två eller flera prickar (provytor), desto mer olika är de, vad gäller arter och individer. Man kan gissa att den större spridningen 2004 (nederst) speglar högre nederbörd, som kan gynnat arterna på lite olika sätt. Siffrorna vid symbolerna är lokalnummer (se karta, sidan 2 i Nyhetsbrevet)

Diskussion och slutsatser

Vår förutsägelse att landmolluskerna skulle missgynnas av naturvårdsgallring bekräftades. Artantalet minskade och majoriteten av arterna reagerade negativt. Jämfört med innan, så ökade antalet individer i provytor som naturvårdsgallrats, men ökningen var avsevärt större i provytor för fri utveckling. Resultaten visar värdet av orörd blandskog och fri utveckling för snäckor och sniglar.

Man måste dock ha klart för sig att 2004 var fortfarande återväxten av örter, gräs, buskar och träd blygsam i våra naturvårdsgallrade provytor. Som framgår i Nyhetsbrev 7 (sidan 5) och i detta Nyhetsbrev, så har skogen slutits alltmer i de gallrade provytorna, med rik förnabildning av arter som kan gynna molluskerna (särskilt hassel). Minskningen i artantalet 2004 var blygsam (minus 1,4 arter mot plus 0,7 i orörda ytor), arternas reproduktion påverkades inte, och inte heller påverkades artsamhällets struktur av naturvårdsgallring. Därför drar vi slutsatsen att den negativa effekten var mild. Lägger vi till vegetationsförändringen 2004-2013, så är nu förutsägelsen att naturvårdsgallring bör ha en neutral effekt på landmollusker på lång sikt; en viss negativ effekt uppvägs troligen av positiv effekt av att mycket gran huggts bort på 4-5 lokaler, och att hassel och andra buskar växer upp. Även om resonemanget är rimligt, så kan vi ännu inte belägga detta - det återstår att undersöka närmare i projektet i framtiden.

För den som vill läsa mer om denna studie, se Rancka (2013) nedan - pdf av rapporten kan fås gratis från Birte Rancka (birte.rancka@gmail.com) eller Frank Götmark (frank.gotmark@gu.se). Se även övriga referenser nedan; bl a en studie av boreal skog med långtidsstudier som anknyter till Ekprojektet (Ström m fl).

Läs mer

Proschwitz, T v (1998) Landlevande mollusker i Kronobergs län. Länsstyrelsen i Kronobergs län-Natur- och kulturmiljöenheten-Meddelande 1998:22, 113.
Proschwitz, T v (2010) Landlevande mollusker i naturreservaten Rya Åsar och Älmås (Borås stad, Västra Götalands län). Meddelanden från Göteborgs Naturhistoriska Museum 26.
Rancka, B. (2013) Conservation thinning in mixed oak forests: negative but mild effect on land molluscs. Master thesis, Inst för Biologi och Miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 33 sid.
Ström L, Hylander K, & Dynesius M (2009) Different long-term and short-term responses of land snails to clear-cutting of boreal stream-side forests. Biological Conservation, volym 142, sid 1580-1587.
Valovirta, I (1996) Land mollusc monitoring scheme: a handbook for field and laboratory methods. Finnish Environmental Institute/Nordic Council of Ministers, Helsinki.
Waldén, HW (1998) Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet. Skogsstyrelsens forlag. Rapport 1998, 2-59.

Hur länge är en fallen gammal bok solexponerad?

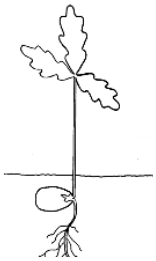
Långtidsstudier ger möjlighet att belysa långsamma processer i skogen. Vi unyttjar i Ekprojektet upprepad fotografering från fasta punkter inom alla de 50 försöksytorna (25 naturvårdsgallrade och 25 med fri utveckling). Foton har tagits före naturvårdsgallring (2000-2002) och därefter 2003 (bara gallrad yta), 2006, och 2013 – nästa tillfälle blir 2020. Däremellan tas även foto i samband med olika pågående studier.

Nedan visas en sekvens från provytan för fri utveckling i naturreservatet Bokhultet. Innan starten av Ekprojektet föll en död gammal bok och det fanns en stor lucka i övre kronskiktet. Insekter och svampar, åtminstone vissa arter, anses gynnas av att subtrat är solexponerat. Men hur lång tid är lågor exponerade i naturskog? För denna boklåga handla det om 5-6 år, för högstubben drygt 10 år. Föryngring hos bok är ofta snabb och ej problematisk som hos ek.

2002

2006

2013



Internationell kunskapsöversikt om skötselalternativ för naturvårdsskogar

I nyhetsbrev skrev 7 skrev vi om en kunskapsöversikt om skötsel av svenska skogar med medelhöga-höga naturvärden, och debatten som följde. Det finns nu även en internationell översikt (se nedan) om tempererade skogar, dvs söder om boreal, och norr om tropisk skog. För intresserade, så skickar vi gärna tryckt uppsats eller pdf; maila frank.gotmark@gu.se. Rapporten har granskats av en lång rad forskare, och tidskriftens externa experter. /**F.G.**

Forest Ecology and Management 306 (2013) 292–307

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

Review

Habitat management alternatives for conservation forests in the temperate zone: Review, synthesis, and implications

Frank Götmark *

Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, Box 463, SE40530 Göteborg, Sweden

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 January 2013
Received in revised form 13 May 2013
Accepted 10 June 2013

Keywords:
Woodland
Forest reserve
Protected area
Restoration
Succession
Disturbance

ABSTRACT

Temperate forests with high values for biological conservation, including old-growth and mid-aged (>50 years) semi-natural forests, cover large areas. Many of the forests are protected, and the protected area is expected to increase. The protection efforts need to be supported by research about habitat management. I reviewed >2000 studies of such forests, selecting 150 studies dealing with trees, bushes and forest structure. Of these, 59% gave no recommendation for management; the forest was used as ecological baseline. Minimal intervention was recommended in 8% of the studies. In the remaining studies (33%), active management of many types was proposed. Based on the review and the literature, I suggest four habitat management alternatives: (1) *Minimal intervention*, the most common form of management, usually allows continued succession and disturbances in the forests. They should develop as old-growth and act as ecological baselines. (2) *Traditional management*, based on historical reference, is used to create other forest structures that favour biodiversity (e.g. red-listed taxa) related to past cultural landscapes. (3) *Non-traditional management* is an action to produce old-growth characteristics or specific forest composition, or to favour one or a few tree species which may or may not have been abundant in the past. (4) *Species management*, for threatened, indicator and other species, and rewilding, is based on one or a small set of species that is valuable or can shape the forest (rewilding may be included in alternative 1, but emphasizes large predators). Depending on forest size and objectives, combinations of these management types may be used. If the concept of ecological restoration is used, which assumes one "best" forest habitat, researchers risk overlooking the importance of evaluating all the alternatives 1–4. There is often not only one correct habitat option for conservation forests. Many more studies of the management alternatives are needed, particularly long-term experiments. In addition, management plans, decisions, and actions in practical management of conservation forests need to be studied, to clarify choices and present conditions.

© 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.

Contents

1. Introduction . . . 293
   1.1. Background and aims . . . 293
   1.2. Two relevant concepts in forest ecology . . . 293
2. Review: scientific studies in temperate conservation forests . . . 295
   2.1. Objectives and methods . . . 295
   2.2. Results . . . 295
3. Synthesis: four major management alternatives . . . 295
   3.1. Minimal intervention . . . 295
   3.2. Traditional management . . . 297
   3.3. Non-traditional management . . . 297
   3.4. Species management . . . 298
   3.5. Combinations, and the role of forest size . . . 298
4. General discussion . . . 299
   4.1. The review and synthesis of the literature . . . 299
   4.2. Management of conservation forests and approaches in research . . . 300
5. Conclusions and future research . . . 300
   Appendix A.. . . . 301
   Appendix B. Supplementary material . . . 303
   Acknowledgements . . . 303
   References . . . 303

Vad händer i Ekprojektet framgent, och med stora ekar som ”frihuggts” i naturvårdsgallrade provytor?

FRANK GÖTMARK

Med relativt stark föryngring och tillväxt i busk- och trädskikt i naturvårdsgallrade provytor (se Nyhetsbrev 7 och texter i detta nyhetsbrev) så ställs frågor om åtgärder där. Finns några organismgrupper eller arter som särskilt bör gynnas där? Kan huggningar motiveras som potentiellt ger en övergripande positiv effekt, och där vi kan fortsätta att utvärdera och jämföra med alternativet fri utveckling i varje skog?

Att hålla de äldre ekarna vid liv har varit ett viktigt syfte sedan starten. Som en första, relativt akut åtgärd öppnar vi nu (2013 och 2014) upp runt de fem stora ekarna som specialstuderas i varje naturvårdsgallrad provyta. För dessa har vi följt diametertillväxten och jämfört med fri utveckling (Nyhetsbrev 5, sid 35; positiv effekt), samt på samma sätt studerat effekten på lavar på ekarnas stammar (Nyhetsbrev 7, sid 15; positiv effekt).

På sensommaren 2013 kapades främst hassel men även andra träd och buskar, som under 11 år växt upp runt dessa ekar. Även om stor variation fanns i graden av beskuggning runt ek-stammarna, så såg det ofta ut som på bilden nedan, som är tagen i den naturvårdsgallrade provytan vid Kråksjö, Kronobergs län.

Kapning av hassel och andra buskar och småträd runt stor ek som studeras långsiktigt. Stammarna växte intill ekstammen och gav djup skugga. Sommaren 2013 öppnade vi upp runt ekarna (3-4 m) men mer behöver öppnas.

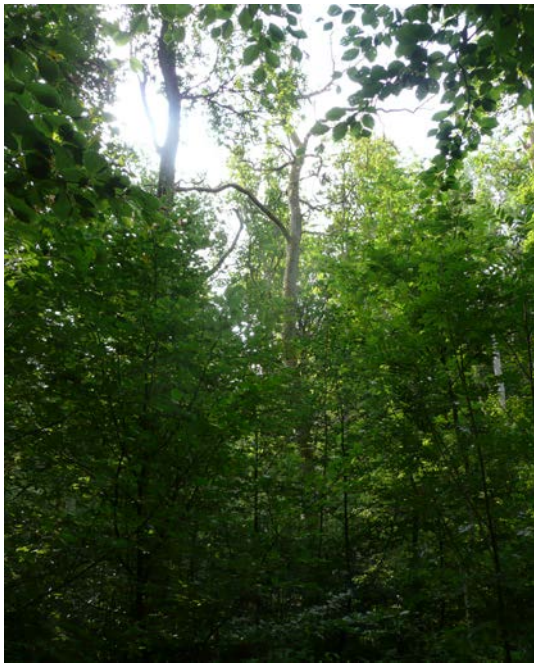
Ett alternativ i natur-vårdsskötseln är bete med tamboskap, som kan hålla vegetationen i schack. Men även då uppstår problem att lösa; särskilt föryngring av ek (se artikel, sidan 15-19). I våra provytor kommer en del småekar upp och vi prövar ekplantering (se Nyhetsbrev 7, sid 14). Foto: Kråksjö, juli 2013, Frank Götmark

Vilken effekt har uppslaget av buskar och träd runt stora ekar efter frihuggning? Planerade åtgärder

Att ta bort andra träd och buskar runt stora gamla ekar (s k jätteträd) är en av de vanligaste naturvårdsåtgärderna i södra Sverige. Det är viktigt att långsiktigt följa upp dessa åtgärder, både vad gäller ekarna och till ekar associerade arter. Tyvärr saknas ofta sådan uppföljning, åtminstone uppföljning som dessutom följer ej frihuggda träd och studerar alla träden före och efter åtgärd. Det krävs för starka slutsatser och rekommendationer.

Efter naturvårdsgallringen iakttog vi enstaka små ekar (ca 4-10 cm i diameter brösthöjd) som dog. Det kunde tänkas att t ex utkörningen av virke med skotare skadat rotsystemen. Detta var en misstanke även för ett antal stora ekar på lerjord vid Vickleby, vilka dog något år efter naturvårdsgallringen (se Nyhetsbrev 5, sid 35). Även om dödligheten är rätt liten, och ännu ej kvantifierad, så ser vi nu fler stora ekar som dör i de naturvårdsgallrade provytorna. En arbetshypotes är att den ofta intensiva utvecklingen av gräs/örter, och därefter buskar och småträd, ger hård rotkonkurrens som kan döda svaga stora ekar (se bild nedan). Rotsystem är i regel ytliga. Vidare utvidgar kringstående träd sitt rotsystem efter huggningarna.

Stämmer denna hypotes så kan det tänkas att frihuggning, utan uppföljande åtgärder, kan ta död på ekar – och samtidigt kan ekar dö under fri utveckling i konkurrens från stora träd intill (gran, bok, lind mm). Så under vilken alternativ skötselregim dör flest ekar? Den frågan kommer vi nu att försöka besvara, genom vårt långsiktiga försöksupplägg i Ekprojektet.



***Till vänster**: En stor ek har dött i naturvårdsgallrad provyta i Bokhultet, Kronobergs län. Uppslaget av buskar och träd (här bl a björk, bok, rönn, och lite ek) är 3-4 m högt. Ekens krona var inte beskuggad, utan frihuggen. Bidrar rotkonkurrens till dödlighet hos sådana ekar?I vissa naturreservat, t ex Rya Åsar (Borås), röjs regelbundet runt utvalda ekar.*
***Till höger**: Samma provyta, 30 m bort. Även inom 1 hektar (100x100 m), storleken på våra provytor, finns ofta stor variation i skogsstruktur. En gammal bok föll för vinden och tog med sig en ek i fallet. Ljus når marken. Lokal heterogenitet bidrar till biologisk mångfald och borde studeras och beaktas mer. Foto: Frank Götmark, juli 2013.*

Svaret på frågan dröjer ett antal år, då skogsutvecklingen är långsam och mera mätningar krävs. Men iakttagelserna motiverar att vi nu kapar mindre träd och buskar inom ca 10-15 m från våra fem stora ekar i de naturvårdsgallrade provytorna. Det är även motiverat att döda enstaka större andra träd nära dessa ekar. Det kan göras genom ringbarkning, så att vi samtidigt får kunskap om ringbarkning (se Nyhetsbrev 7, sid 37). Även om vi öppnar upp runt dessa ekar, så finns ekar som den på bilden kvar i samma provyta, liksom ekar under fri utveckling i intilliggande provytor. Jämförelser kan därför göras mellan tre kategorier.

Planterade ekar och skötsel – kommande år

Åtgärder i de naturvårdsgallrade provytor där vi planterat ekar behövs också under kommande år. Dessa planteringar var en del av Anna Monrad Jensens doktorsavhandling och resultat presenterades i Nyhetsbrev 7 (sid 12). Försöket är även av stort intresse på lång sikt, eftersom Ekprojektet vill försöka klarlägga problemet med att få upp nya ekar, som kan ersätta gamlingarna i naturvårdsskogarna. Då igenväxning sker vid planteringarna, måste mindre träd och buskar kapas, och enstaka större träd ringbarkas. Åtgärderna sker runt hägn med planterade ekar, och runt planteringar utan hägn i naturvårdsgallrade provytor. De skogar som vi planterat i är följande: Rya Åsar, Sandviksås, Östadkulle, Karla, Strakaskogen, Norra Vi, Aspanäs, Fårbo, Emsfors och Lindö (se karta i början av Nyhetsbrevet).

Ekars form och skogens historiska utveckling

En möjlig historisk studie som skulle kunna göras i Ekprojektet (eller annat projekt) bygger på trädens sätt att växa och utveckas, från små plantor till stora träd. Trädens form säger mycket om en skogs utveckling. Många biologer känner till att vidkroniga eller "spärrgreniga" ekar har växt upp i ett öppet, hävdat eller hårt brukat landskap. Eken kan breda ut sig och är bra på att utnyttja ljuset långt från stammen. Men de vanligaste stora ekarna i Ekprojektets skogar har rak lång stam och relativt liten eller liten krona. Dessa har sannolikt växt upp tätt, ihop med andra ekar eller andra lövträd. Klassificering av trädtyp, och frekvensen av typer skulle kunna undersökas som en del i ett skogshistoriskt projekt. Ekarna etablerades i ett ljusöppet landskap för >100 år sedan, där älg- och rådjursbete var ovanligt.

Stora ekar vid Fårbo, tidigare Sveaskog och nu naturreservatet Bockemålen i Kalmar län. Ekarnas form indikerar att de växt upp tätt - ihop med andra ekar eller lövträd. Foto: Magnus Löf, april 2007

Kortnyheter…

Fler studier av skalbaggar i Ekprojektet

Under sommaren 2013 genomförde Oskar Gran och Olof Persson fältarbeten i åtta av projektets skogar (examensarbeten på Masternivå). De frågeställningar som Oskar arbetar med gäller i vilken utsträckning det positiva resultatet av naturvårdsgallringen står sig över tiden då dessa provytor så sakta förändras, samt om lokaler med snabb igenväxning (fyra skogar) skiljer sig från de som fortfarande var relativt öppna 2013 (fyra skogar). Oskar använder samma insamlingsmetodik som Niklas Franc tidigare utnyttjat (se Nyhetsbrev 2, 4, och 5), där djur insamlas på låg höjd i skogen. Olof studerar samtidigt skillnaden i skalbaggsfaunan mellan djur som förekommer på låg höjd (ekstammar) och i ekarnas kronor. Torrakor av ek och större ekar med viss mängd döda grenar i toppen utnyttjas (många av de naturvårdsintressanta skalbaggarna är knutna till död ved) och de studeras i det fallet med fritt hängande flygfällor. De skogar som utnyttjats är Sandviksås, Rya Åsar, Norra Vi, Fröåsa, Ytterhult, Fårbo, Vickleby och Albrunna. Vi rapporterar om resultaten i nästa Nyhetsbrev.

Natura 2000 och EUs skyddade områden – ny rapport

Det är inte lätt att få information om naturvårdsskogar och skyddad natur i andra europeiska länder, men denna brist är nu åtminstone delvis avhjälpt genom att European Environmental Agency, Köpenhamn, har publicerat en omfattande rapport på 130 sidor i ämnet. Rapporten är på engelska, heter ”Protected area in Europe – an overview” och kan nedladdas som pdf genom att skriva denna titel i Google eller Firefox (det går också att få en gratis papperskopia, enligt EUs site). Olika länder jämförs, både då det gäller EUs skyddsmedel (Natura 2000-områden, artskydd, mm) och ländernas egna skyddade områden. I ett EU-perspektiv tycks Sverige ha relativt låg andel skyddad natur, men skyddsformerna varierar en hel del mellan länderna och kan vara svåra att jämföra, inte minst då det gäller skog.

Transplanteringsförsök med jättelav, Lobaria amplissima

Jättelav är en utrotningshotad trädlevande bladlav (rödlistekategori EN) som förekommer framförallt på ädellövträd i Sveriges nederbördsrikare regioner. Ett av de viktigaste substraten för arten var tidigare ek, men sur nederbörd slog hårt mot dessa förekomster eftersom ekens bark har låg buffrande förmåga. De få kvarvarande förekomsterna består oftast av små tynande bålar utan fruktkroppar. Eftersom jättelav saknar asexuella spridningskroppar saknar den därför numera ofta spridningsförmåga på de svenska lokalerna. Om trenden fortsätter kan arten behöva hjälp med att spridas till nya träd. Mer eller mindre spontana försök att flytta jättelav har gjorts tidigare, med trevande framgång och utan mätbara uppgifter som kan förklara transplantatens utveckling. Under hösten 2013 påbörjades därför en studie av överlevnad och tillväxt hos transplanterade fragment av jättelav från Norge (i Norge är arten inte hotad). Försöket genomförs på stiftelsen Nordens Arks mark i norra Bohuslän, i ett samarbete mellan Nordens ark, forskare från Göteborgs universitet (GU), det

norska forskningsinstitutet NINA och Universitetet i Ås, Norge. Studien undersöker ett antal faktorer som misstänks påverka artens fortplantningsframgång, såsom växt-substrat (ek eller lönn), fosfortillgång, samt förekomst av cephalodier (en cyanobakterie som ibland lever tillsammans med arten). Ett examensarbete görs även av Stina Johlander, GU. **/Emil Åsegård och Björn Nordén**

Transplanterade delar av jättelav, Lobaria amplissima, från Norge uppsatta på med hjälp av ett nät på lönn, Nordens Ark. Överlevnad, tillväxt, fertilitet, mm mäts sedan över tiden. Foto: Stina Johlander.

Samarbete mellan Ekprojektet och Skogsstyrelsen: studie av hygge där gran avvecklats

Vi rapporterade i Nyhetsbrev 7 om en granskog som blåste ned 1969, där alla fallna granar togs ut, och där flera olika lövträd växt upp och bildat en rik skog, 40 år gammal. Även virkesproduktionen kan sägas vara god på platsen, givet att kostnader för markberedning, plantering, röjning och gallring inte förekom. Vi efterlyste fler sådana områden att studera, men de är inte oväntat mycket sällsynta. På våren 2013 uppkom dock en möjlighet att tillsammans med Skogsstyrelsen och en jobbgrupp därifrån undersöka en granskog som kalavverkades 1999 i Mölndals kommun. I detta fall togs också all gran ut och lövträd etablerades fritt, med viss stödplantering av björk genom Skogssällskapet som förvaltar kommunens skogar. Det som gör detta bestånd extra intressant är att viltbetet under perioden 1999-2013 sannolikt var hårdare än på 70-talet (då det andra beståndet kom upp) och man skulle kunna få ett test på om lövträd kan komma upp utan att hela bestånd hägnas. Data omfattande 6515 stammar över brösthöjd (diameter, höjd) finns nu, ännu ej bearbetade – det finns gott om särskilt björk och rönn i beståndet, starkt växande. Vi har kikat på ek-tätheten (träd över brösthöjd), som uppgår till 84 ekar per hektar. Som jämförelse fann vi 48 ekar per hektar i förra studien, men då rörde det sig om stora träd – siffran 84 reduceras troligen med tiden. Hursomhelst, i båda studierna var viltbetet inte någon negativ faktor som begränsade uppkomsten av lövträd efter granavveckling – troligen är tätheten av små träd, och den föryngrade arealen, viktiga faktorer för att ”späda ut” effekten av viltbete. Vi återkommer till denna studie – ett tack till Aman Mottaqui-Tabar och Tomas Johansson på Skogsstyrelsen och särskilt till följande grupp av personer som mätte upp skogen under sommaren 2013: Wijonarko Enryd, Dag Fagerberg, Reinaldo Garcia, Lars-Erik Johansson och Sofia Matejic.

En engagerad och hjälpsam skogsägare har gått bort

En tragisk nyhet nådde oss i oktober 2013, då det visade sig att Göte Isaksson hastigt avlidit. Göte var en av markägarna vid Sandviksås, den skog vi studerar norr om Borås och en av Ekprojektets sex skogar i Västra Götaland. Göte hade ett brett intresse för skog och ställde vänligen mark till förfogande för forskning och naturvård, i samarbete med oss och Skogsstyrelsen. Det var roligt att få hålla föredrag om Ekprojektet i Vänga nära Götes hem, och även under exkursion få visa resultat av försöken för Göte och hans vänner. Jag kommer att minnas hans vänlighet, engagemang och positiva sätt. /**Frank Götmark**

Ett tack till finansiärer

Vi har för pågående projekt stöd från Energimyndigheten, som bl a bekostar Jenny Leonardssons studier av återväxt av träd och buskar efter naturvårdsgallring. Ekprojektet fick vidare stöd för fältarbetet under sommaren 2013 från Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells stiftelse (”Tranemåla-stiftelsen”), vilket vi härmed tackar för. Vi är även mycket tacksamma för ett bidrag från Erik Stenströms stiftelse för ekskogens främjande (via Ekfrämjandet) inför åtgärder som planeras i provytorna under 2014.

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. Vi skickar gärna kopior, digitala eller i papper.

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/personal/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/personal/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). Finns som pdf: http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/

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). Pdf på: http://www.zoologi.gu.se/personal/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 47, 44, och 26.)

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. Franc, N. 2007. Standing or downed dead trees – does it matter for saproxylic beetles in temperate oak-rich forest? Canadian Journal of Forest Research 37: 2494-2507.

52. Götmark F., Nordén, B. m fl. 2007. Nyhetsbrev nr 5 (mars 2007). Finns som pdf på: http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/

53. Götmark, F. 2007. Careful partial harvesting in conservation stands and retention of large oaks favour oak regeneration. Biological Conservation 140: 349-358.

54. Kjærandsen, J., Hedmark, K., Kurina, O., Polevoi, A. Økland, B. & Götmark, F. 2007. Annotated checklist of fungus gnats from Sweden (Diptera: Bolitophilidae, Diadocidiidae, Ditomyiidae, Keroplatidae and Mycetophilidae). Insect Systematics and Evolution, Suppl. 65, 128 pp.

55. Paltto, H. 2008. Oak-rich Temperate Forest: Conservation Ecology of Cryptogams and Vascular Plants at Local and Landscape Level. Doktorsavhandling, Institutionen för växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

56. Götmark, F., von Proschwitz, T. & Franc, N. 2008. Are small sedentary species affected by habitat fragmentation? Local vs landscape factors predicting richness and composition of land molluscs in Swedish conservation forests. Journal of Biogeography 35: 1062-1076.

57. Thomasson, I. 2008. Lichen occupancy on old-growth oaks in a landscape perspective. Examensarbete (Master thesis), Institutionen för växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

58. Jonsson, B.G., Laikre, L., Götmark, F. m fl 2008. Skogspolitiken hotar biologiska mångfalden, DN debatt, 14/4.

59. Franc, N. & Götmark, F. 2008. Openness in management: hands-off vs partial cutting in conservation forests, and the response of beetles. Biological Conservation 141: 2310-2321.

60. Nordberg, A. 2008. The effects of forest succession on red-listed epiphytic lichens on old-growth oaks in southeast Sweden. Examensarbete (Master thesis), Institutionen för växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

61. Paltto, H., Nordén, B. & Götmark, F. 2008. Partial cutting as a conservation alternative for oak Quercus spp. forest – response of bryophytes and lichens on dead wood. Forest Ecology and Management 256: 536-547.

62. Nordén, B. & Götmark, F. 2008. Biobränsle från lövdominerad skog: uttagsnivå

och relation till biologisk mångfald på dödved. Rapport till Energimyndigheten, projekt 30382-1, Dnr 2006-04230, 14 sidor (om vedsvampar på skapade eklågor).

63. Jensen, A.M. 2008. Kan man gömma sig i mängden? En möjlig genväg till lyckad ekföryngring. Ekbladet nr 23, sidan 19-23 (Ekfrämjandets tidskrift).

64. Nordén, B., Götmark, F., Ryberg, M., Paltto, H. & Allmér. J. 2008. Partial cutting reduces species richness of fungi on woody debris. Canadian Journal of Forest Research 38: 1807-1816.

65. WWF, "Missade mål – tio forskare om utmaningar i skogen." Tankvärda intervjuer (F.G. medverkar), rapport på www.wwf.se/vart-arbete/publikationer.

66. Økland, B., Götmark, F. & Nordén, B. 2008. Oak woodland restoration: testing the effects on biodiversity of mycetophilids in southern Sweden. Biodiversity and Conservation 17: 2599-2616.

67. Jacobsson, E. 2008. Avverkningseffekter på faunan av landsnäckor för fyra lövskogslokaler i södra Sverige. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

68. Karlsson, L. 2008. Naturvårdsgallringars påverkan på hassel (*Corylus avellena*). Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

69. Franc, N. 2008. Skalbaggar på ek: fördjupad landskapsanalys. Rapport, Naturcentrum, Stenungssund, 14 sid.

70. Guslén, J. 2008. Från odugligt berg till nyckelbiotop: om förändringar i mosaiklandskapet i Östra Vätterbranterna från storskiftet till idag. Examensarbete, Institutionen för växt- och miljövetenskaper, Göteborgs Universitet.

71. Götmark, F., Fridman, J. & Kempe, G. 2009. Education and advice contribute to increased density of conservation trees, but not saplings, in young forest in Sweden. Journal of Environmental Management 90: 1081-1088.

72. Götmark F, Nordén B, m fl. 2009. Nyhetsbrev nr 6 (maj 2009). Pdf på http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/

73. Niklasson, C. 2009. Död ved på levande träd – en kvantifiering i 25 ekrika skogar (nyckelbiotoper och naturreservat) i Götaland. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

74. Åsegård, E. 2009. Faktorer som bestämmer lokal mångfald av vedskalbaggar i sydsvenska lövskogar. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

75. Götmark, F., Nordén, B., Franc, N., Paltto, H., von Proschwitz, T., Økland, B. & Jensen, A.M. 2009. Naturvårdsgallring – vad är det? Biodiverse, nr 1, sid. 20.

76. Götmark, F. 2009. Sälgens år och sälgens ökning. Biodiverse, nr 3, sid. 17.

77. Götmark, F. 2009. Experiments for alternative management of forest reserves: effects of partial cutting on stem growth and mortality of large oaks (*Quercus robur / Q. petraea*). Canadian Journal of Forest Research 39: 1322-1330.

78. Rantanen, M. 2009. Ljutillgång och tillväxt; en studie av ekar i Gö naturreservat. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

79. Götmark, F. 2009. Conflicts in conservation: woodland key habitats, authorities, and private forest owners in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Science 24:504-514.

80. Melldahl, A. 2010. Skötselförslag för ekar i Gunnebo kulturreservat. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

81. Paltto, H., Thomasson, I., Nordén, B. 2010. Multispecies and multiscale conservation planning: Setting quantitative targets for red-listed lichens on ancient oaks. Conservation Biology 24:758-768

82. Götmark, F., Muir Schott, F. & Jensen, A.M. 2010. Factors influencing presence-absence of oak (Quercus spp.) seedlings after conservation-oriented partial cutting of high forests in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Science 26: 136-145.

83. Götmark, F. 2010. Skötsel av skogar med höga naturvärden. Fri utveckling, traditionell hävd och naturvårdsgallring – tre skötselalternativ för sydsvenska skogar. Svensk Botanisk Tidskrift, Supplement 1, 88 sidor. Pdf på http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/ (tryckt rapport kan också skickas kostnadsfritt om adress uppges via e-post).

84. Jensen, A. 2011. Effects of facilitation and competition on oak seedlings. Doktorsavhandling (Doctoral thesis no. 2011:58, Faculty of forest sciences, SLU, Alnarp) (Rapport 77 och ett ännu opublicerat manus, är från Ekprojektet)

85. Götmark, F. & Leonardsson, J. 2011. Skogsbränsle, lövskogar och skoglig naturvård. Biodiverse nr 3, sidan 12-14

86. Paltto, H., Nordberg, A., Nordén, B., Snäll, T. 2011. Development of oak wood pastures into secondary woodland reduces the richness of rare epiphytic lichens. PLoS ONE 6(9): e24675. doi:10.1371/journal.pone.0024675

87. Jeschke, K. 2010. Beteendestudie av vitryggig hackspett (Dendrocopos leucotos) i fångenskap – hur burarnas placering och storlek inverkar på beteenden & vilja att häcka. Examensarbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet

88. Götmark, F., Åsegård, E. & Franc, N. 2011. How we improved a landscape study of species richness of beetles in woodland key habitats, and how model output can be improved. Forest Ecology and Management 262: 2297-2305.

89. Götmark F, Nordén B, m fl. 2011. Nyhetsbrev nr 7 (oktober 2011). Pdf på http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/

90. Götmark, F, Almered Olsson, G, Hedlund, L, Henriksson, L, Lindberg, P Stenström, A. & Wallander, J. 2011. Därför måste forskningsfinansiärer satsa mer på kunskapsöversikter. Miljöaktuellt: http://miljoaktuellt.idg.se/2.1845/1.368407/debatt

91. Kiffer, C. 2011. Kartering av Labberahalvön 40 år efter storm. Tillämpnings-arbete, Zoologiska institutionen, Göteborgs Universitet.

92. Jensen, A.M., Götmark, F. & Löf, M. 2012. Shrubs protect oak seedlings against ungulate browsing in temperate broadleaved forests of conservation interest: A field experiment. Forest Ecology and Management 266: 187-193.

93. Gran, O. 2012. Saproxylic beetles on clear-cuts and in nearby woodland key habitats. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

94. Nordén, B., Paltto, H., Claesson, C. & Götmark, F. 2012. Partial cutting can enhance epiphyte conservation in temperate oak-rich forests. Forest Ecology and Management 270: 35-44.

95. Andgren, R. 2012. Jämförelse av beteende under höst- och häckningssäsong hos vitryggig hackspett. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

96. Ivarsson, M. 2012. Vitryggens historiska preferenser – Betydelsen av det historiska skogslandskapets utseende för vitryggiga hackspettens utbredningsområde. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

97. Götmark, F. 2013. Habitat management alternatives for conservation forests in the temperate zone: Review, synthesis, and implications. Forest Ecology and Management 306: 292-307.

98. Rancka, B. 2013. Conservation thinning in mixed oak forest: negative but mild effect on land molluscs. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

99. Kruys N, Fridman J, Götmark F, Simonsson P & Gustafsson L. 2013. Retaining trees for conservation at clearcutting has increased structural diversity in young Swedish production forests. Forest Ecology and Management 304: 312-321.

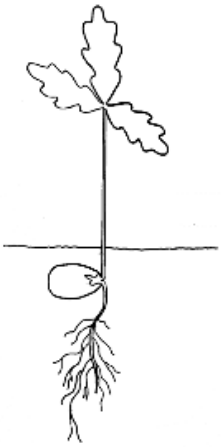
100. Sundell Eklund, J. 2013. Regeneration of Woody Species in a South Swedish Wood-pasture. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

101. Karlsson, L. 2013. Förvaltning och skötsel av ett naturområde i Yxnevik, Västerviks kommun. Rapport, master-kurs Naturvårdsförvaltning och skötsel, Inst. för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

102. Karlsson, L. 2014. Prediction of long-term management effects on epiphytic lichens in a wooded pasture in southeastern Sweden. Examensarbete, Institutionen för biologi och

miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

103. Götmark F & Kiffer C. Oaks (Quercus robur/Q. petraea) regenerate during long-term succession among competing trees after catastrophic disturbance. Insänt manus.

Författare och deltagare i Ekprojektet

Ekprojektet leds av **Frank Götmark** (professor i ekologisk zoologi och naturvårdsbiologi) sedan starten år 2000, lärare och forskare vid Instututionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet. Sedan starten har även **Björn Nordén**, docent i systematisk botanik, arbetat aktivt i projektet - han är nu anställd vid NINA, Norsk Institutt for Naturforskning (Oslo), men deltar som kryptogamexpert i Ekprojektet. FD **Ted von Proschwitz** är förste intendent vid Göteborgs Naturhistoriska Museum och medverkar som expert i studierna av landmollusker. **Jenny Leonardsson** är doktorand i projektet och studerar återväxt och respons hos träd och buskar efter naturvårdsgallring. Vi samarbetar med professor **Magnus Löf**, SLU Alnarp, och FD **Anna Monrad Jensen** vars långliggande försök avser ekföryngring efter plantering. Våra tidigare medarbetare **Niklas Franc**, **Heidi Paltto** och **Emil Åsegård** hjälper oss med bl a data, råd och synpunkter. Författare till artiklar i detta nyhetsbrev är även **Oskar Gran**, som gör/har gjort två examensarbeten, under 2013 tillsammans med **Olof Persson** (Master). Examensarbete i projektet, redovisat i nyhetsbrevet, har även gjorts av **Birte Rancka** (Master) och examensarbeten med anknytning till Ekprojektet har gjorts och redovisas av **Jonas Sundell Eklund** och **Lilian Karlsson** (Grundläggande nivå). Ett tack för fina insatser, och ett stort tack även till följande personer som medverkat i fältarbeten 2012-2013: **Joel Almqvist**, **Jon Berge**, **Sofie Bernhardsson**, **Christina Claesson**, **Jonny Daborg**, **Severi Lajunen**, **Haldor Lorimer-Olsson** och **Vincent Noack**. Till sist, ett tack till **Jenny Johansson**, Institutionen för biologi och miljövetenskap, för redigering av nyhetsbrevet.