Bland ekar och arter

NYHETSBREV NR 9 (oktober 2015) från Ekprojektet (fullständigt namn: ”Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek”) vid Göteborgs universitet, med start år 2000.

KONTAKTPERSONER: Frank Götmark, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, 031-786 36 50, mobil 070-230 93 15, e-post frank.gotmark@gu.se.
Frågor besvaras även av Björn Nordén (särskilt kryptogamstudier), Norsk Institutt for Naturforskning, Oslo, e-post Bjorn.Norden@nina.no.

Nyhetsbreven 1-9 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 9 ”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 8. 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

Hägn kan gynna naturlig föryngring av ek i naturvårdsskogar – i bästa fall... 4-9

Naturvårdsgallring i blandskogar med ek – vedskalbaggar fortsätter att gynnas efter 10 år ……... 10-13

Naturvårdsgallring och fri utveckling: estetiska aspekter på skötselformerna – ett litet test ……... 14-16

Uttag av lövträd och död ved som biobränsle (rundvirke) kan reducera generell hänsyn vid slutavverkningar och gallringar i södra Sverige…. 17-24

Debatt: Utnyttja naturreservaten för vetenskaplig forskning …….. 25-26

Kortnyheter ……. 27-32

Förteckning över rapporter…….. 32-41

Författare och deltagare i projektet …….… 41

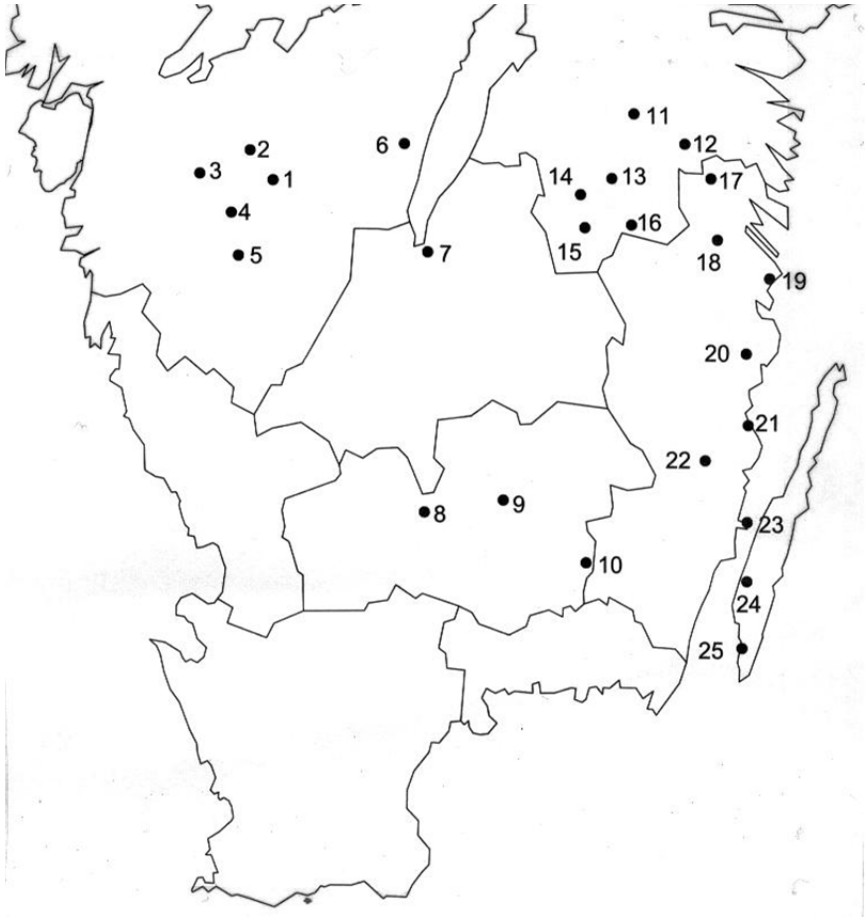
Ett tack till finansiärer…….… 41

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 buskar, och ibland även granar. Vi undersöker om försiktiga koldioxidneutrala biobränsleuttag gynnar den biologiska mångfalden (en hypotes), men studerar även skötsel för naturvård utan krav på avkastning från virke. De 25 skogarna (se karta nedan) studerades före (2000-2002) och efter naturvårdsgallringen (vintern 2002/2003), 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 1-8 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):

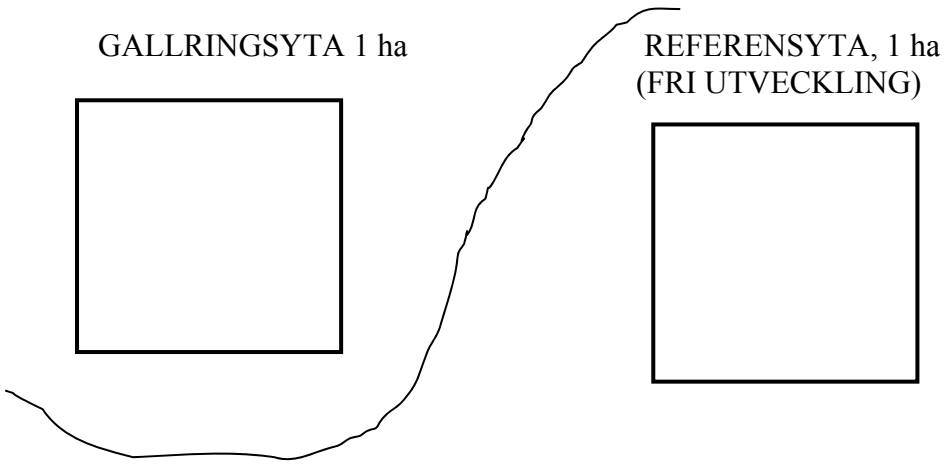


LOKALER (NR=Naturreservat, **BS/NA**=Biotopskydd/Naturvårdsavtal,
NB=Nyckelbiotop, inom parentes, markägare)

1. Skölvene, NB	(Skara stift)
2. Karla, NB	(Skara stift)
3. Östadkulle, BS	(Fredrik och Martin 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	(Nils-Olof och Jan-Åke 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 provytorna



Hägn kan gynna naturlig föryngring av ek i naturvårdsskogar - i bästa fall

JENNY LEONARDSSON, MAGNUS LÖF & FRANK GÖTMARK

Att få uppkommande små ekar att ersätta de stora ekarna i naturvårdsskogar, dvs lyckas med föryngring, är ett stort problem som diskuterats länge, även utanför vårt land. I Ekprojektet var vi medvetna om detta och satte upp små hägn 2003 för att på sikt mäta betydelsen av viltbete på ek efter naturvårdsgallring. Då 10 säsonger gått (2012) fann vi att hägn kan gynna små ekar, men utan skötsel i hägnen är effekten svag. Hägnen gynnade främst buskar och andra träd – dessa växte dessutom nästan lika bra utanför, som inne i hägnen, vilket indikerar att viltet inte förmådde reducera dessa arter i de miljöer som vi studerar.

Många olika faktorer bidrar till svag ekföryngring i landet. I produktionsskogar kapas de flesta små och medelstora ekar, alltifrån hyggesstadiet till sen gallring. I ädellövskogar konkurrerar små ekar med en mångfald av träd och buskar - är det dessutom dålig ljustillgång missgynnas de avsevärt (dock överlever de svagt ljus bättre än t ex små björkar och aspar). Vidare möter de små ekarna glupska djur, särskilt rådjur, hjort och älg. I denna studie undersökte vi med långtidsexperiment hur viltbetet påverkade ekföryngringen.

Vi utnyttjade 13 av Ekprojektets 25 lokaler, där hägn sattes upp i den naturvårdsgallrade provytan direkt efter naturvårdsgallringen 2003 (i tre fall något år senare). Hägnen, 2 st per provyta, är 2 m höga och varje hägn är i regel 4-6 m^2 – små för att inte locka viltet att hoppa in (se foto nedan).

Nyligen uppsatt hägn i skogen vid Karla, 2003. Skogen hade naturvårdsgallrats och ljustillgången förbättrats. Alla ekar är under 50 cm här. Vi utnyttjade kycklingnät, som är rätt klent, men lätt att hantera. Hägnen fordrar årlig tillsyn – fallande grenar och träd kan skada dem. Foto: Frank Götmark.

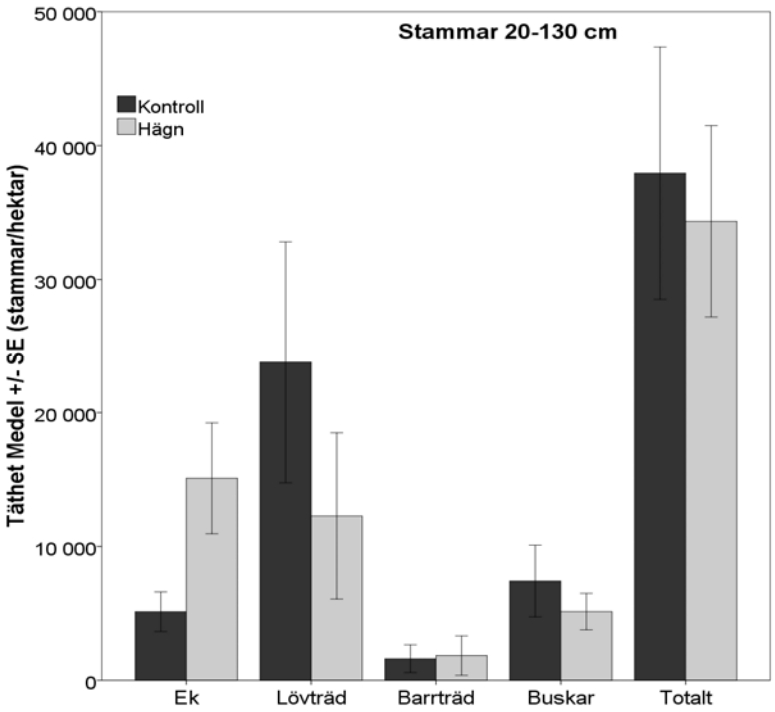
Mätningar och resultat

Vi mätte 2012 tillväxten i hägnen på de 13 lokalerna och jämförde med ohägnad lika stor yta utanför hägn på varje lokal (="kontroll"), i skog som således var naturvårdsgallrad vintern 2002/03. Vi satte från början hägn på delytor som hade en hel del små ekplantor, men separata analyser visade att det fanns gott om små ekplantor 2003 även på delytorna utanför hägn, som undersöktes och matchades. Plantorna fördelades på tre höjder (höjdintervall): upp till 20 cm, 20-130 cm, och över 130 cm (brösthöjd).

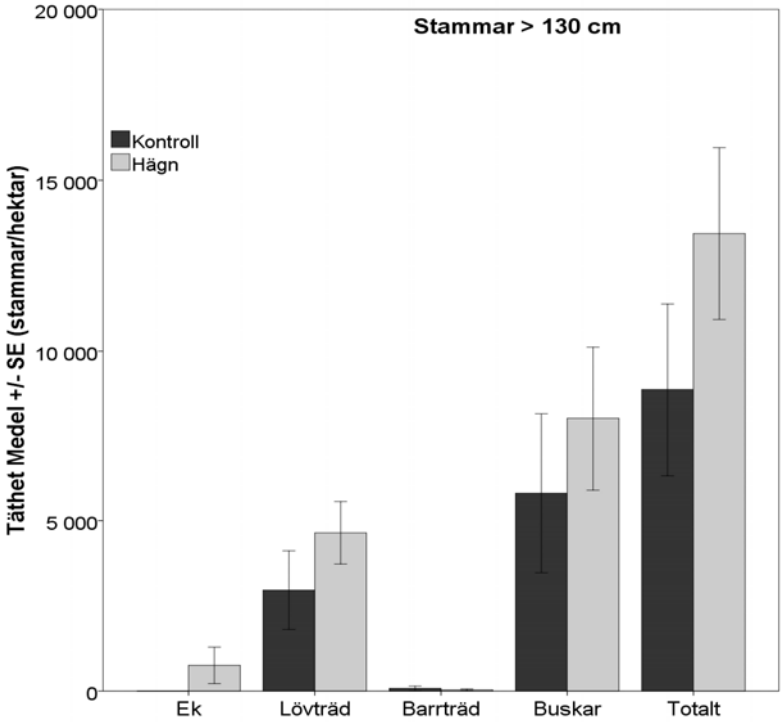
Vi delade upp den vedartade vegetationen i kategorierna ek, övriga lövträd (många arter), barrträd (mycket få) och buskar (främst hassel, men även brakved, och några andra arter). De höjdmättes och vi beräknade plantor per hektar, ett vanligt mått i skogs- och föryngringssammanhang. Med hjälp av statistiska test kunde vi sedan jämföra utvecklingen innanför hägn och utanför i kontroller. Lokaler, eller rättare provytor, är enheter i analysen. Nedan redovisar vi inte data för ekar under 20 cm höjd, eftersom de är vanligt förekommande (särskilt efter ollonår) och dör bort om inte förhållandena blir gynnsamma.

För ekar i höjdintervallet 20-130 cm fann vi att de kom upp i hägn i större utsträckning än utanför hägn i de naturvårdsgallrade provytorna - antalet stammar per hektar var i genomsnitt mer än dubbelt så högt då ekplantorna skyddades (figur nästa sida). Ekar som växt över brösthöjd (>130 cm) förekom bara i hägn (se nästa figur), vilket indikerar att de betas när de nått viss höjd oskyddade (utanför hägn). Men de förekom bara i hägn på 5 av de 13 lokalerna. I figuren framgår vidare att andra lövträd och buskar växte upp i klart högre tätheter än ekar, både i hägn och utanför i kontrollytorna. Buskar, främst hassel och brakved, växte bra och vi fann ingen statistiskt säkerställd skillnad i stamtäthet mellan hägn och utanför hägn för stammar över brösthöjd.

Ett hägn på samma lokal (Karla) som förra sidan; stolparna skymtar bland buskar och träd som kommit upp fram till sommaren 2012. En inventerare mäter in stammar med höjdpinne i hägnet. Arter som hassel och brakved var vanliga, vid sidan av spridda träd. Även om det ofta var nästan lika mycket buskar och träd utanför hägnen så fann vi att ek, rönn och sälg var vanligare i hägnen, uppenbarligen på grund av selektivt viltbete på uppväxande plantor av dessa träd. Asp har svårare att föryngra sig efter naturvårdsgallring i konkurrens med andra arter, delvis för att toppskotten ofta angrips av en svampsjukdom. Foto: Jenny Leonardsson.

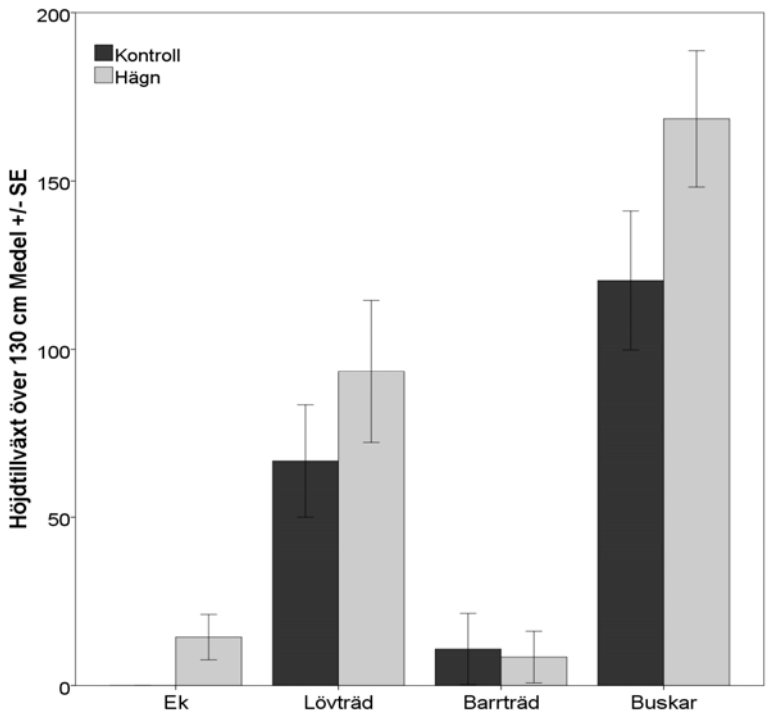


I höjdkategorin 20-130 cm fann vi mer ekar i hägnen (grå stapel) än utanför dem, i kontrollytor (svart). Övriga lövträd och buskar fanns i denna höjdkategori även utanför hägnen, men variationen (indikeras av SE-värden) är stor mellan lokalerna som utnyttjades. Medelvärdena är baserade på 13 lokaler.



Ekar som nått ovan brösthöjd fanns bara i hägn på 5 av 13 lokaler. Som framgår är andra trädslag och särskilt buskar (främst hassel och brakved) mer framgångsrika i föryngringen än ekar, trots att stora ekar dominerar bland de kvarlämnade stora träden i provyorna. Buskar har snabb tillväxt, främst vegatativ sådan genom stubb-skott efter naturvårdsgallring (se även Nyhetsbrev 7 och 8). Medelvärden och variation (SE) för 13 lokaler.

I figuren på nästa sida framgår hur mycket stammarna växt över brösthöjd; både övriga lövträd och buskar växte bättre på höjden än ekarna. Hägnen hade relativt liten effekt på övriga lövträd och buskar (se figur) vilket var överraskande, eftersom viltets negativa effekt på lövträd ofta framhålls. Inne i hägnen konkurrerar övriga lövträd och buskar med ekarna.

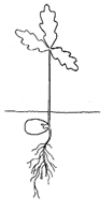


Tillväxten ovan brösthöjd (cm) var avsevärt större för övriga lövträd, och särskilt för buskar, jämfört med för ekar i hägnen fram till 2012, dvs efter 10 tillväxtsäsonger i vår studie. (Utanför hägn fanns inga ekar som växt över brösthöjd, på inventerade ytor i kontroller.) Medelvärden och variation (SE) för 13 lokaler.

Slutsatser och innebörd

Uppenbarligen missgynnar viltbetet uppväxande små ekar: när de nått lite högre höjd, säg 75-100 cm, så ökar betesfrekvensen och plant-tillväxten stannar ofta upp. Även konkurrens med annan vedartad vegetation drabbar de små ekarna, och kan nog ibland vara lika viktig. Vi ville fastställa utvecklingen för ekar utan andra åtgärder än initial naturvårdsgallring och hägn, men i de flesta fall krävs uppenbarligen kontinuerlig, årlig skötsel om ekarna i hägn skall utvecklas och föryngra nyckelbiotoper och andra naturvårdsskogar. Men att hägna större naturvårdsskogar för ekföryngring är, och kommer nog att vara ovanligt, inte minst för att skötselpengar för detta saknas.

Om större ekar finns på en lokal eller i dess närhet, så kan fri utveckling på lång sikt på en stor öppen yta ge viss ekföryngring utan hägn eller plantering. Detta kan gälla t ex på ett hygge, på partiellt avverkad mark, eller stormskadad mark. Många lövträdsarter kan få finnas, men gran skall helst saknas i omedelbar närhet (närmare än 100 m). Den öppna arealen bör vara minst 2 hektar, helst mer. En studie rapporterad i Nyhetsbrev 8 (sidan 33) stödjer denna ide, och gav på platsen en täthet på 85 stora ekar/hektar efter 40 år. Ytterligare stöd finns från andra spontant koloniserade marker (opublicerat, Götmark). Om arealen med uppkommande löv är skapligt stor, så “späds risken ut” för viltbetes-skador, vilket stöds av en ny studie av Salix-odlingar i Skåne: ju större den planterade ytan var, desto mindre var betesskadorna. Förklaringen är att hanar hos hjortdjur har revir, så deras täthet kan inte öka hur mycket som helst.



Komplement:

Viltbete och skydd av ekplantor med burar
alternativt:
Hur oförutsägbara förlopp i en skog kan kullkasta naturvårdares planer!

Som framgår i föregående artikel är små ekar begärliga för rådjur, älgar och andra stora betande däggdjur (inklusive tamboskap). Man önskar att det fanns en enkel, effektiv metod som håller viltet borta från plantorna. Vi rapporterade i Nyhetsbrev 6 om att vi testar små burar runt enskilda ekplantor och återkopplar kort här om resultaten.

Bakgrunden är att naturligt föryngrade ekar i vår naturvårdsgallrade provyta i Albrunna Lund på Öland växte ovanligt bra, vilket vi upptäckte 3-4 år efter gallringen. Skogen är mycket näringsrik, träd och buskar växte på bra och så även ekarna efter ljusöppningen. Plantorna kom upp från ollon, från de spridda gamla ekarna där. I juli 2007 bestämde vi oss för att pröva ett enkelt burskydd mot viltet, som visas på fotot nedan. De enkla träkäpparna förstärktes senare med armeringsjärn som slogs ned istället i marken och knöts till kycklingnätet.

Vi etablerade drygt 20 sådana hägn, parade till drygt 20 små ekplantor utan skydd för att utvärdera metoden. Försöket följdes 4 år (data finns per planta, redovisas ej i detalj här). Vid besök varje sommar registrerades ekarnas överlevnad och höjdtillväxt, hägnen sågs till, lagades/förbättrades, och dessutom klippte vi buskar runt hägnekarna för att via ljusbrunnar särskilt gynna dem, vilket inte gjordes på ekar utan skydd.

Skyddad ekplanta som växt från ollon, Albrunna Lund (juli 2007). Buren består av kycklingnät som klippts upp i lämpliga längder och fästs vid trästolpar. Dessa stärktes senare med armeringsjärn som slogs ned i marken. Vidare höjdes buren i takt med att plantan växte och litet "nättak" sattes ibland över. På bilden även Kaitlin Muir Schott, Masterstudent från Wisconsin, USA.
Foto: Frank Götmark

De första åren hade åtgärderna tydlig positiv effekt: ekarna växte på bra och flera var 1,5-2 m höga. De oskyddade plantorna minskade i antal och var i stort sett borta efter tre år. Men lokalen besöktes av älgar och rådjur, vilka ökat på södra Öland. En älg hade ibland

för vana att sova i provytan och välte burar, trampade ned burar, och betade plantor. Samtidigt slog askskottsjukan till (ca 2009-2010 och framåt). Även tidigare hade buskar och småträd (skogstry, fläder, hagtorn) gynnats starkt av naturvårdsgallringen, men då askarna snabbt stagnerade formligen exploderade buskarna i tillväxt på höjd och bredd, efter att tidigare till viss del kontrollerats av ask och ek. Mortaliteten bland askar har varit extra hög i Albrunna jämfört med andra lokaler, så många har dött och fallit i provytan, kors och tvärs. Även om små ekar kan växa fort så har de uppenbarligen ingen chans mot buskar under mycket produktiva förhållanden; i stort sett alla ekar har dött bort i hägn som blev otillräckliga och allt svårare att sköta.

Slutsatsen är att skydd av ekplantor med burar kan bli mycket skötselintensivt. Istället för ett besök per sommar hade det behövts minst tre besök per år, och kraftigare burar. Vegetationen runt dem hade behövt klippas oftare och mer omfattande. Ett foto nedan visar provytan 2015, nästintill omöjlig att ta sig fram i. De äldre stora ekarna har dock gynnats av askdöden. Här, liksom på övriga 24 lokaler har vi åter frihuggit fem av de stora ekarna, vilka jämförs med fem ekar som inte frihuggits i naturvårdsgallrad provyta, och fem ekar i provyta med fri utveckling.

För den som vill konstruera burar för ekplantor, se t ex http://blandskog.se/?p=277

Buskhav i Albrunna lund på Öland 2015, där skogstry, hagtorn och fläder först gynnats av naturvårdsgallring och senare av askskottsjuka. Många askar har nu dött och fallit, kanske delvis på grund av konkurrens från buskhavet. Små ekplantor har ingen chans här. På bilden Malin Bolwede, som kämpar sig fram i ”lunden” (Malin gör examensarbete i Ekprojektet; en studie av ringbarkning som vi redovisar framgent).
Foto: Frank Götmark

Naturvårdsgallring i blandskogar med ek – vedskalbaggar fortsätter att gynnas efter 10 år

OSKAR GRAN

Ekar hyser en mycket rik fauna av vedskalbaggar. Många av dessa gynnas av öppna marker med solexponerad död ved, som dock blivit mer sällsynt i lövskogar de senaste 75-100 åren. I ekprojektet har vi tidigare kunnat visa att naturvårdgallring (2002/2003) gav en positiv effekt på artrikedomen av vedlevande skalbaggar knutna till ek, men 10 år efter gallringen har nu många av ytorna i större eller mindre grad växt igen. För att testa ifall den positiva effekten av gallring ännu finns kvar, upprepade vi den ursprungliga studien av skalbaggar på åtta av lokalerna. Gallringsytorna bibehåller av allt att döma den ökade artrikedomen efter en period på 10 år, vilket tyder på att naturvårdsgallring i ek-rika skogar kan gynna vedskalbaggsfaunan på relativt lång sikt.

Bakgrund och syfte

Forskning tyder på att det förhistoriska Europa vid sidan av andra miljöer innehöll halvöppna mosaiklandskap, där öppenheten i skogen sannolikt skapades av människan tillsammans med herbivora däggdjur, översvämningar, skogsbränder mm. I takt med jordbrukets ankomst ökad människans påverkan på landskapet. Flera stora herbivorer utrotades (t.ex. uroxe, visent) och skog avverkades. En del av den biologiska mångfalden kopplad till halvöppna trädklädda marker bevarades dock i av människan skapade och brukade biotoper, som t.ex. skogsbeten och hagmarker. I samband med industrialiseringen av jord- och skogsbruket från 1800-talets slut började åter en förändring av landskapet, och de halvöppna markerna ersattes successivt till stor del av barrplanteringar, åkrar eller igenväxningsmarker.

Bland de organismer som fått det svårt att överleva i dagens skogslandskap utmärker sig särskilt de saproxyla skalbaggarna. En saproxyl organism livnär sig av eller kräver direkt eller indirekt i något av sina livsstadier död eller döende ved. Ett stort antal saproxyla skalbaggar är kopplade till halvöppna skogslandskap med solexponerad dödved. Detta gäller särskilt faunan kopplad till ek, som är ett rätt ljuskrävande och biologiskt mycket rikt trädslag. I Sverige räknas eken hysa ca 570 skalbaggsarter, varav 200 är upptagna på den svenska rödlistan som hotade eller nära hotade.

*Vedspegelbock (*Phymatodes testaceus*), en långhorningsart som lever under den torra barken på grenar eller stammar av ek och andra lövträd. Den förekommer relativt allmänt i mellersta och södra Sverige, och uppträder i två färgformer; dels metalliskt blå, dels rödgul. Foto: Oskar Gran*

För att testa om naturvårdsgallring i igenväxande ek-rika blandskogar kan vara ett effektivt verktyg för att gynna biodiversiteten utförde Niklas Franc en fönsterfälle-inventering av skalbaggsfaunan på gallringsytorna i ekprojektets lokaler innan och efter gallringen 2002/2003, samt i kontrollytorna som ej gallrades (fri utveckling). Saproxyler kopplade till ek, rödlistade saproxyler, samt herbivorer (arter som lever av de gröna, fotosyntetiserande delarna av växter) studerades, då även de senare kan tänkas gynnas av en högre grad av kronöppning. Han fann en signifikant ökning av artantalet på 35% hos både eksaproxyler och herbivorer efter gallringen. Han fann dock ingen effekt på rödlistade arter (se vidare Nyhetsbrev 5, sidan 21).

Ökningen av ek-saproxyla arter berodde troligtvis dels på den mer öppna skogen, och dels på ökad tillgång på färsk dödved från de gallringsrester som ej skördades från ytorna. Bägge dessa faktorer kan tänkas ha minskat under de efterkommande 10 åren, då ytorna i rätt stor utsträckning växt igen och dödveden åldrats. Den aktuella studien syftade till att undersöka om detta inneburit att den initiala ökningen i artantal av ek-saproxyler, och av herbivorer, försvunnit efter 10 år.

Metod

Av de 22 ursprungliga lokalerna valdes 8 för den uppföljande studien: två i Västergötland (4. Sandviksås & 5. Rya åsar), två i Östergötland (15. Norra Vi & 16. Fröåsa), två vid Kalmar läns kust (19. Ytterhult & 20. Fårbo), samt två på Öland (24. Lilla Vickleby & 25. Albrunna) - se vidare kartan i början av detta Nyhetsbrev.

Modellen av fönsterfälla som användes, uppsatt på en nydöd respektive äldre död ekstam. Den genomskinliga plast-skivan är fastskruvad i trädet, och plastburken är fasttejpad stående på två grova spikar. Foto: Oskar Gran

Studien utfördes med metodik som var så lik som möjligt den som nyttjades i den ursprungliga studien. På varje lokal sattes fyra fönsterfällor: två på gallringsytan och två på kontrollytan. På varje yta sattes en av fällorna på en nydöd stående ekstam, och en på en äldre död ekstam. På några av lokaler ringbarkades en ek p.g.a. avsaknad av ett lämpligt nydött träd; i så fall gjordes detta på både gallringsytan och kontrollytan. Fällorna bestod av vita plastburkar satta mot trädstammen, med en upprätt genomskinlig plastskiva uppsatt ovanför (se foto). Genom att flyga in i eller krypa på skiva eller burk kan djuren sedan ramla ned i plastburken, där de bevaras i glykol-lösning.

Fällorna sattes upp i början av maj 2013, vittjades en gång i mitten av juni, och togs slutligen ner i slutet av juli. I samband med fältarbetet mättes också ett antal variabler

runt fällorna, för att sedan kunna användas i statistisk analys. Dessa variabler inkluderade mängden dödved, storlek och art på levande träd runt fällan, krontäckning, och örtflora i markskiktet.

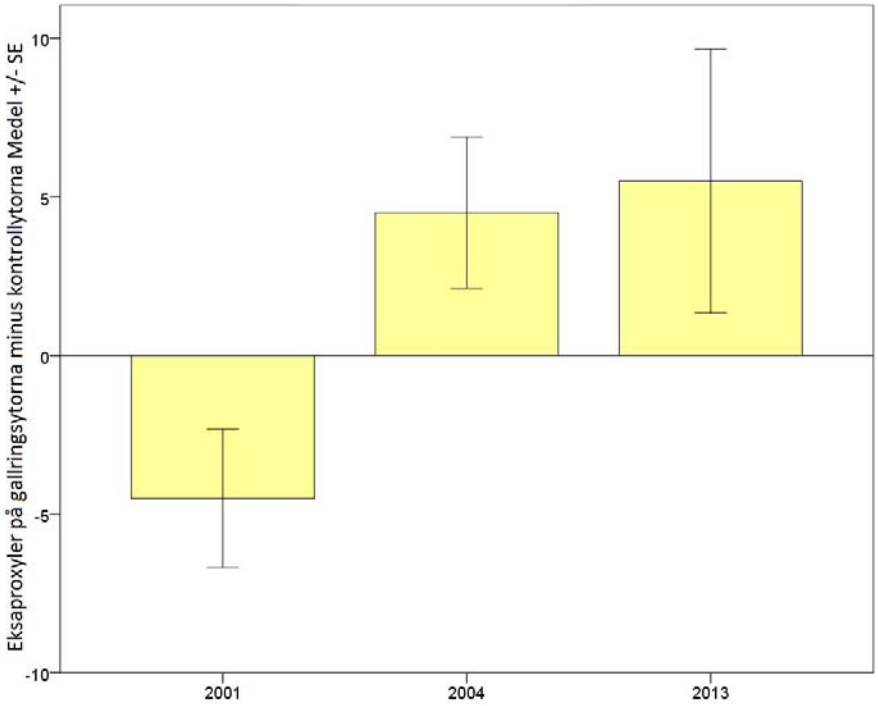
Efter insamlingen artbestämdes skalbaggarna, och tre grupper valdes likt tidigare studie ut för analys: obligata saproxyler som i litteraturen uppges leva på ek; saproxyla rödlistade arter enligt rödlistan 2000 och 2010; samt herbivora arter. I jämförelsen användes även data från den tidigare studiens inventering av de åtta lokalerna. Således jämfördes tre år: 2001 (innan gallring), 2004 (efter gallring) och 2013 (10 år efter gallring). Måttet på artrikedom som användes för att jämföra åren var antalet arter på gallringsytan *minus* antalet arter på kontrollytan, för att på så sätt minimera effekten av annan påverkan än gallringen.

Resultat

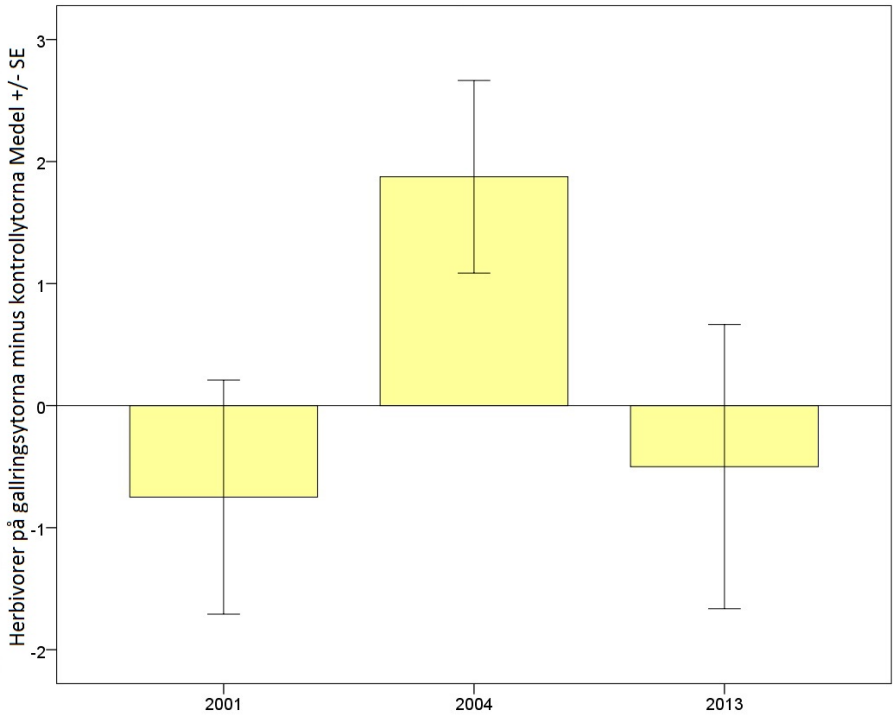
Totalt insamlades 2801 skalbaggar av 317 olika arter. Av dessa klassades 131 arter som ek-saproxyler, 42 som herbivorer, 25 som rödlistade saproxyler enligt rödlistan 2000, och 13 enligt rödlistan 2010.

Ingen statistiskt signifikant förändring i artantalet av varken ek-saproxyler eller herbivorer kunde ses mellan 2004 och 2013 (se diagram nedan). Resultaten tyder på att ek-saproxylerna ligger kvar på ett liknande artantal, medan herbivorerna minskat till värdet som uppmättes innan gallringen. I analysen av tidigare data från de aktuella lokalerna visade sig förändring mellan 2001 och 2004 i både saproxyler och herbivorer inte vara statistiskt signifikant, men en tydlig positiv trend kunde ändå identifieras efter naturvårdsgallringen, d.v.s. 2004, och hade tidigare påvisats av Niklas Franc (antalet lokaler var då större, vilket ökar chansen till statistisk signifikans).

I likhet med den tidigare studien kunde inte förändringar i antalet rödlistade arter påvisas. De runt fällorna uppmätta variablerna gav inte heller de några signifikanta effekter i analyserna.



Artantal ek-saproxyla skalbaggar på gallringsytorna ***minus*** *artantalet på kontroll-ytorna för de tre undersökta åren. Ökningen i medelvärde (±SE) från 2001 till 2004 bevarades 2013.*



Artantal herbivora skalbaggar på gallringsytorna ***minus*** *artantalet på kontrollytorna för de tre undersökta åren. Ökningen (±SE) från 2001 till 2004 bevarades inte 2013.*

Slutsatser och diskussion

Mina resultat indikerar tydligt att ökningen i artantal hos ek-saproxylerna efter gallringen bibehållits 10 år senare. I motsats till detta verkar artantalet herbivorer återigen minskat till nivån innan gallring. Gallringsytorna är i genomsnitt fortarande mer öppna än kontrollytorna, vilket kan förklara varför eksaproxylerna fortfarande är gynnade. Det är vidare främst buskar och mindre träd som kommit upp, och de högre träden, inklusive de stora ekarna, kan fortfarande betraktas som relativt friställda med skaplig ljustillgång i grenverk och på dödved där. Däremot är det örtartade fältskiktet till stor del täckt, vilket negativt påverkar mängden och mångfalden av örter, vilket i sin tur kan förklara varför antalet herbivorarter minskat.

Även om det är en särskild styrka i vetenskapliga sammanhang att följa ett fältexperiment 10 år (de flesta studierna är mer kortvariga!), så står det också klart att i ett skogsekologiskt perspektiv är 10 år inte så lång tid. Det skulle därför vara av intresse att återigen följa upp studien någon gång i framtiden. Naturvårdsmässigt bör det finnas en tidpunkt då upprepad naturgallring är lämplig, om man vill behålla en tillräcklig öppenhet för att gynna den solkrävande saproxyla faunan; att finna detta lämpliga intervall är av stort intresse. I nuläget kan vi konstatera att naturvårdsgallring i ek-rik blandskog uppenbarligen kan ge en positiv effekt på artrikedomen av vedskalbaggar på 10 års sikt.

Mitt Master-examensarbete (pdf, på engelska) med detaljerad redovisning kan fås genom att maila till oskargran@gmail.com, till frank.gotmark@gu.se eller till Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet. Ett tack för hjälp till Frank Götmark, Niklas Franc och Olof Persson, samt till Stiftelsen Oscar och Lili Lamms Minne för ekonomiskt bidrag.

Naturvårdsgallring och fri utveckling: estetiska aspekter på skötselformerna – ett litet test

FRANK GÖTMARK

Friluftsliv i värdefull och rik natur är sedan länge en viktig del av svensk naturvård och områdesskyddet. Denna del av naturvården har möjligen blivit ännu viktigare under de sista 10-15 åren, genom inriktningen "Värna Vårda Visa", satsningar på Naturum, naturturism, mm. Vad besökare i skyddad natur tycker om effekten av skötseln är viktigt – t ex för acceptans för skötselåtgärder och för att styra besökare till olika områden. Detta lilla test visade, kanske något överraskande, att personer som arbetar med skötsel av skyddad natur på myndigheter ur estetisk synvinkel föredrog, eller tenderade att föredra fri utveckling framför skötselåtgärder i ek-rik blandskog. Mer forskning är önskvärd och planeras i Ekprojektet om någon finansiär nappar.

En hel del forskning har gjorts av människors preferenser för olika skogsmiljöer vad gäller estetiska och attraktiva aspekter. I en genomgång av 53 publicerade studier fann Gunderson & Frivold (2008) att stora träd och äldre skog (lång utvecklingstid) värderades högt, men även tillgänglighet och någorlunda fri sikt var viktigt. Hyggen och skog med spår av huggningar klassades lägre. Få studier hade dock gjorts av naturskogar.

Undersökningar av naturreservat och andra naturvårdsskogar är önskvärda i detta sammanhang, då friluftsliv är ett vanligt motiv för skyddet. Hur värderar besökare, som tycker om natur men ofta har liten kunskap om skötselfrågor, olika typer av skyddade skogar och åtgärder däri? Då jag under rätt många år lett exkursioner för studenter på universitetskurser i Ekprojektets skogar har jag passat på att ställa frågan om de ur estetisk synvinkel värderar naturvårdsgallring eller fri utveckling högst. Svaret (genom handuppräckning) i grupperna var, med viss majoritet, att fri utveckling värderas högst.

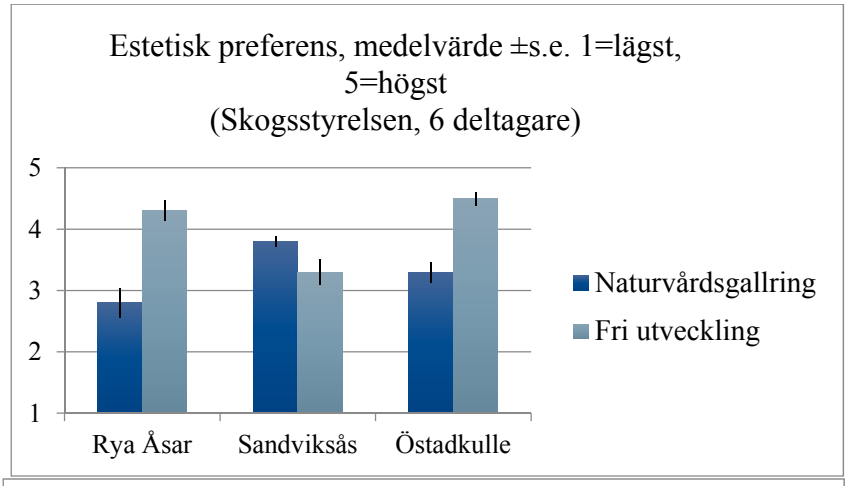
Vid två exkursioner i Ekprojektet med personer som arbetar med naturvård (2014 Skogsstyrelsen, 2015 Länsstyrelsen) undersökte jag detta mer i detalj.

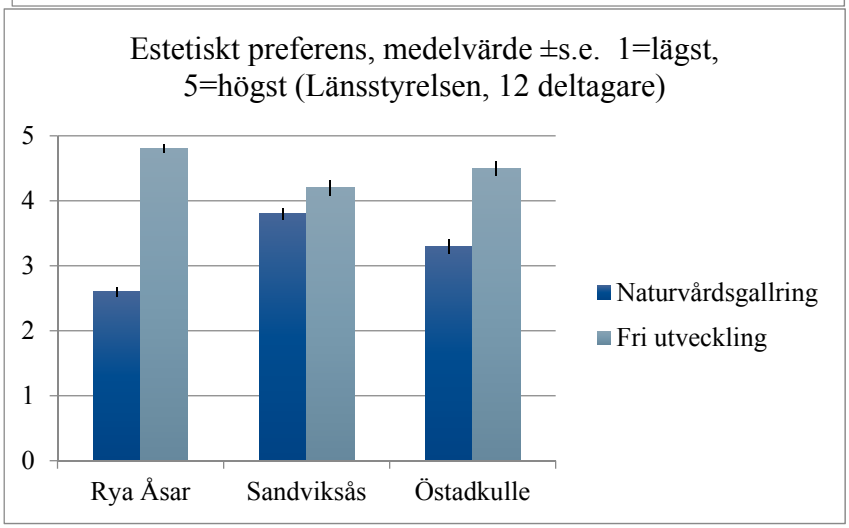
Naturvårdsgallrad provyta (till vänster) och fri utveckling (höger), lokalen är Kråksjö by, 2015. I juli 2014 återgallrades runt fem stora ekar på alla lokaler, vilket framgår på bilden (de jämförs med andra ekar). Foto: Frank Götmark

Deltagarna fick besöka tre av Ekprojektets skogar nära Göteborg (Rya Åsar, Sandviksås, Östadkulle). Syftet var att visa våra skogar, presentera projektet, informera om effekten av åtgärder, och diskutera skötselalternativ. Så det estetiska testet var en bisak, men ändå seriöst. Jag informerade om det vid starten, och det gjordes efter att deltagarna fått se och hade bedömt båda provytorna (fri utveckling och naturvårdsgallring) i varje skog. Rya Åsar är blandskog med rätt stora ekar, där spridda granar, rönnar, enstaka ekar och andra träd och drygt hälften av buskarna (mest brakved) avverkades och togs ut 2002/2003 i naturvårdsgallrad yta. Efter igenväxning i denna yta öppnade vi upp runt fem stora ekar igen (kapade buskar och småträd som fick ligga kvar, ringbarkning av vissa träd runt). Vid Sandviksås växer ek och gran (gran borttagen i gallringsyta); vid Östadkulle är trädslagsblandningen stor, och graninslaget rätt litet.

Den fråga som ställdes var ”I vilken utsträckning tycker du att provytan är estetiskt tilltalande och attraktiv för besök?” På ett formulär kunde varje deltagare sätta ett värde från 1 (”Inte alls estetiskt tilltalande och attraktiv för besök”) till 5 (”Mycket tilltalande och attraktiv”). Deltagarna svarade oberoende av varandra och utan diskussion..

Resultatet framgår av stapeldiagrammen nedan. Deltagarna föredrog rätt starkt fri utveckling före naturvårdsgallring för två av skogarna, medan för en skog (Sandviksås) var resultaten motsatta och skillnaden mindre. Deltagarna var naturvårdskompetenta och hade fått information att effekten av aktiv skötsel i projektet (naturvårdsgallring) i det stora hela har varit positiv för biologisk mångfald, för tidsspannet ca 10 år efter åtgärd.





Deltagare i exkursioner till tre av Ek-projektets skogar fick i detta lilla test svara på frågan ”I vilken ut-sträckning tycker du att provytan är estetiskt till-talande och attraktiv för besök? Medelvärden, där s.e. indikerar variationen, som var rätt liten.

Resultatet är intressant, eftersom få undersökningar finns i ämnet och en relevans finns för skötseln. Nu efterfrågades inte skäl till deltagarnas skäl till rankning av varje provyta som besöktes, men de generella resultat som Gundersen & Frivold redovisar kan ge delförklaringar. I regel är skogar avsatta för fri utveckling rätt gamla, har stora träd och är lättframkomliga, medan aktiv skötsel genom selektiva huggningar släpper fram underväxt och ger liggande död ved och ris. Sikten försämras i beståndet, även om där står frihuggda stora ekar (se Nyhetsbrev 7 och 8 om respons på naturvårdsgallring).

Nu kan man invända att aktiv skötsel i annan form, t ex bete (tamboskap) hade gett ett annat och positivt intryck för besökare - om skog öppnas upp som naturbetesmark med glesare trädskikt. Man kan också invända att ”ännu aktivare” skötsel vid naturvårdsgallring hade gett ett annat intryck (årliga röjningar, borttagande av ris mm). Samtidigt är det orealistiskt att tänka sig att sådan intensiv naturvårdsgallring och skötsel skulle förekomma i många skyddade områden och frivilliga avsättningar i landet. Myndigheternas pengapåsar, och markägarnas tid, är alltför begränsade för mer omfattande skötsel. Likaså är medlen för naturvårdsbeten begränsade och (tyvärr) minskande. Lägg därtill att huvuddelen av skötseln ”på plats”, åtminstone hos länsstyrelserna, sannolikt är åtgärder för främst friluftsliv i skyddade områden (utmärkning, parkeringsplatser, stigar, information, mm). Jag tror därför att resultaten ovan är intressanta och relevanta, och en större och mer detaljerad undersökning i ämnet i alla våra 25 skogar är motiverad, om den kan finansieras.

På vilket sätt är naturreservat betydelsefulla? – om känslor hos besökare

Attraktiva naturområden anknyter till både arterna däri och de upplevelser och känslor som ett besök medför. Känslor i och för skyddad natur är inte direkt hårdvara i en ofta tuff naturvård som kämpar mot exploateringsintressen, även om naturskydds-organisationer anknyter till dem. Stephen Trudgill, nu pensionerad miljöforskare och geograf i Storbritannien, intresserade sig för betydelsen av naturvetenskapliga/ekologiska värden och känslomässiga värden för naturskydd (se uppsats nedan, finns även på Internet, t ex Steves hemsida). Vid en konferens i Slapton National Nature Reserve (South Devon, UK) passade Steve på att i en skriftlig enkät ställa en öppen fråga till deltagarna; ”På vilket sätt är naturreservat betydelsefulla?” Det visade sig, något överraskande eftersom deltagarna var biologiskt intresserade, att känslor för miljön var viktigare än ekologi och arter. De vanligaste svaren hamnade under klassificerade rubriker som ”platser för frid och eftertanke”, ”något man kan njuta av” och att ”vara i och förundras över natur”. Detta resultat är viktigt – känslor skall komma fram. Då kan man även utmana många ekonomer som också har en känsla - av att evig ekonomisk tillväxt i våra samhällen är möjlig på jorden. Detta är inte mycket mer än en känsla, som de fått med sig i en utbildning tidigare i livet.

Referenser

Gunderson & Frivold, 2008. Public preferences for forest structures: A review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. Urban Forestry & Urban Greening 7: 241–258

Trudgill, S. 2001. Psychobiogeography: meanings of nature and motivations for a democratized conservation ethic. Journal of Biogeography, 28: 677-698.

(Steve Trudgill har även skrivet en bok där samma ämne, och relaterade ämnen, tas upp: Trudgill, S.T. 2001. The terrestrial biosphere: environmental change, ecosystem science, attitudes and values. Pearson.)

Uttag av lövträd och död ved som biobränsle (rundvirke) kan reducera generell hänsyn vid slutavverkningar och gallringar i södra Sverige

FRANK GÖTMARK & JONNY DABORG

Biobränsle har en positiv klang och lövträd är rika på energi. Men, kan deras nyttjande för energi ha en negativ effekt i ett skogsbruk där naturvårdshänsynen är omtvistad? Vi studerade med stöd från Energimyndigheten både uttaget av träd för bränsle och tagen hänsyn på den avverkade ytan intill, på privata skogsägares marker (dominerande grupp i Götaland). Lövträd som ek och asp, och döda barrträd, var överrepresenterade i energivedshögarna och de skulle i många fall ha kunnat öka hänsynen i avverkad yta. Att spara viktiga träd och substrat för naturvården vid avverkningar är önskvärt, men svårt: frågan är om detta kräver mer stöd till privata markägare, likt kompensationen för att bilda reservat på privat mark?

Bakgrund och syfte

Naturvårdshänsyn är en förutsättning för skogsbruk och innebär att biologisk mångfald hålls på en acceptabel nivå vid virkesproduktion. Skogsbränsleuttag innebär uttag av ett biomassasortiment som annars hade lämnats kvar i skogen, eftersom det har, eller har haft begränsat ekonomiskt värde. Det pågår mycket forskning om biologiska konsekvenser av att ta ut grot och stubbar. Ett annat bränslesortiment är större lövträd, rötade träd, döda träd och annat ”udda” rundvirke (kallas “energived” eller “brännved”). Uttag av detta sortiment kan tänkas att negativt påverka naturhänsyn och biodiversitet, då sådana träd och dödved ingår i den generella hänsynen vid avverkningar, enligt skogsvårdslagen.

Uttag av stamved för biobränsle kom att öka rätt starkt från ca 2007 och fram till åtminstone 2013 – därefter har osorterat avfall och sopor ökat markant som bränsle i kraftvärmeverken, då ägarna får betalt för att ta emot och elda sådant. Hur läget framgent ser ut för svensk energived är något oklart. På fotot syns en lång energivedshög från Sveaskog i Kalmar län, bestående av döda barrträd, asp, ek, björk. Foto: Frank Götmark.

Vi inventerade under hösten 2013 (sept-nov) energivedsuttag i Götaland. Vi ville försöka bedöma i vilken mån de står i konflikt med naturvård enligt skogsvårdslagen, och ville närmare kvantifiera innehåll i skogsbränslesortiment. Vi testade följande fem hypoteser:
- Energived utgör idag en väsentlig andel av det totala uttaget av rundvirke i södra Sverige
- Energived är i stor utsträckning komponenter som skulle kunna lämnas som naturhänsyn vid avverkningar
- Energivedsuttag reducerar hänsynsträd och död ved som potentiellt kan lämnas vid slutavverkning och gallring - alternativt:
- Energivedsuttag har ingen effekt på naturvårdshänsynen vid slutavverkningar och gallringar
- Ökat energivedsuttag under de senaste 6-7 åren (2007-2013) har lett till minskad hänsyn, eller kan ha bidragit till att hänsynsnivån inte ökat.

Metoder

Vi inventerade avverkningar i det produktionsdominerade skogslandskapet på småländska höglandet och i dess närhet. Endast avverkningar med >50% barrträd ingick, och s k PG-bestånd i målklassningen (Produktion, Generell hänsyn). Vi sökte avverkningshögar längs små och halvstora vägar, över stora områden. Endast privata markägares avverkningar ingick (en starkt dominerande ägargrupp i området). Följande kriterier skulle uppfyllas för att inkludera ett objekt:
- Nyligen avverkat – massaved/timmer ligger kvar vid skogsbilväg. Fanns bara energived fanns på platsen så undersöktes ej avverkningen (vi ville kvantifiera uttagen av de olika sortiment samtidigt; vissa sortiment körs snabbt bort, och missas då)
- Lapp på virke med virkes-sortiment och med namn på en privat skogsägare
- Avverkningsplats intill skall kunna identifieras, och inventerades (dvs hygge/gallring)

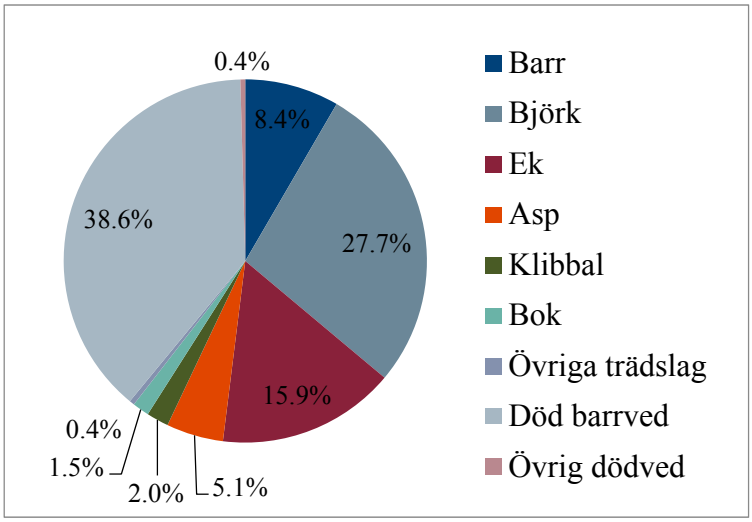
Vi volymskattade alla virkeshögar, genom deras höjd x bredd x längd, men korrigerade för luft med x 0,85 för total kubikmeter ved på bark. På hyggen mätte vi avverkad öppen areal; antal lämnade hänsynsträd ≥15 cm dbh på den öppna ytan (även grupper av träd) och trädslag för dessa träd; stående döda träd ≥15 cm dbh uppdelat på löv och barr; (kapade) högstubbar ≥15 cm dbh och trädslag. Liggande död ved inventerades inte. Grupper av träd inom ytor större än 0.02 hektar uteslöts, eftersom vi ville matcha våra data mot riksskogtaxeringen och därför mätte på samma sätt som de gör (se nedan).

Energived, även kallad brännved, kvarlämnad på hygge (i detta fall ett flertal trädslag). Ibland blir veden liggande länge på plats – den kan då nyttjas av många arter, även om detta inte var syftet. Foto: Frank Götmark

Resultat

Totalt lokaliserade vi 43 slutavverkningar och 24 gallringar. Vid 67% av alla slutavverkningar, och vid 58% av alla gallringar, hade energived tagits ut. I genomsnitt utgjorde energived 7.0% av den totala avverkade volymen av rundvirke. Ytterligare studier är önskvärda, men dessa data stödjer vår först hypotes 1, dvs att energiveden utgjorde en väsentlig andel av det totala uttaget av rundvirke i södra Sverige. Observera att energived uttagen i lövrika trakter, såsom kusttrakterna och i och nära slättlandskap, inte ingår i dessa 7%.

Energiveden bestod främst av död granved och kapade levande lövträd, framför allt björk men även förhållandevis höga proportioner ek och asp, som framgår av graf för slutavverkningarna nedan (grafen för gallringar är likartad). Detta stödjer vår hypotes att energived i stor utsträckning är komponenter som skulle kunna lämnas som naturhänsyn vid avverkningar.



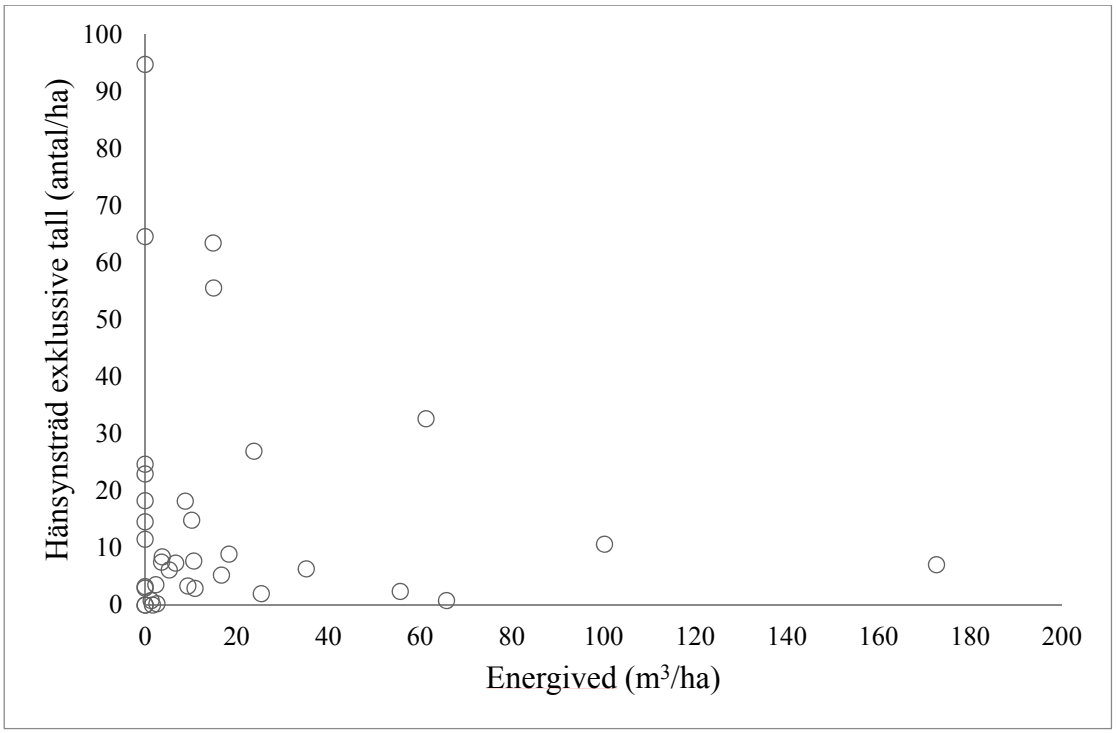
Sammansättningen av energived, uttagen vid slutavverkningar på privat skogsmark hösten 2013 i Götaland (småländska höglandet). Björk, ek, asp och död barrved är överrepresenterade, jämfört med den genomsnittliga förekomsten i området.

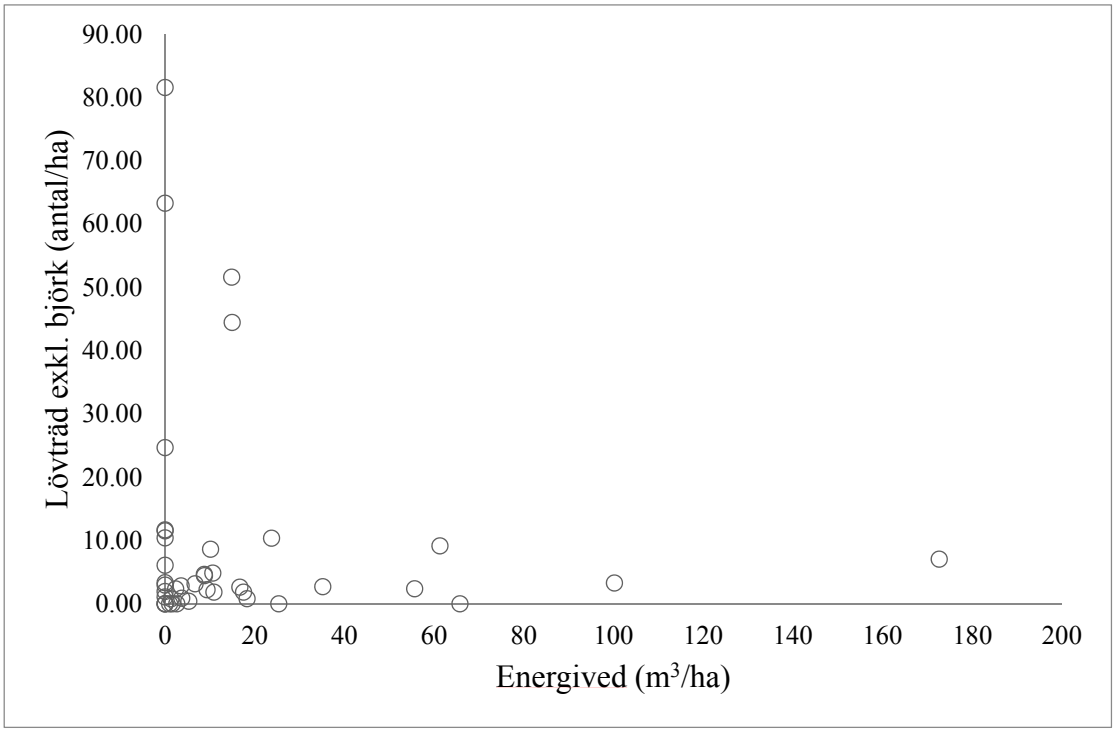
Hypotesen att energivedsuttag reducerar hänsynsträd och död ved som potentiellt kan lämnas vid slutavverkning, ger följande förutsägelser:

(a) Ökande energivedsuttag är förknippat med minskande antal hänsynsträd på hygge, samt

(b) Ökande energivedsuttag är förknippat med mindre mängd dödved på hygge.

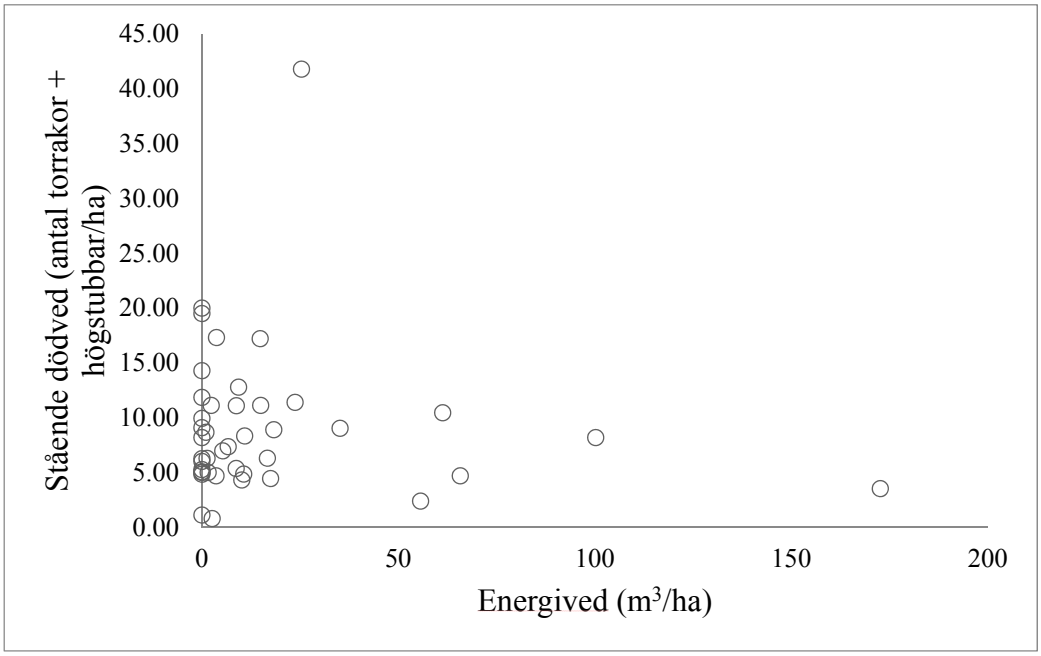
Dessa förutsägelser tycks stödjas av följande fyra grafer (tall utesluten i de tre första, då det inte går att avgöra om den sparas för produktion eller naturhänsyn). Ytterligare data är emellertid önskvärda (se nedan).



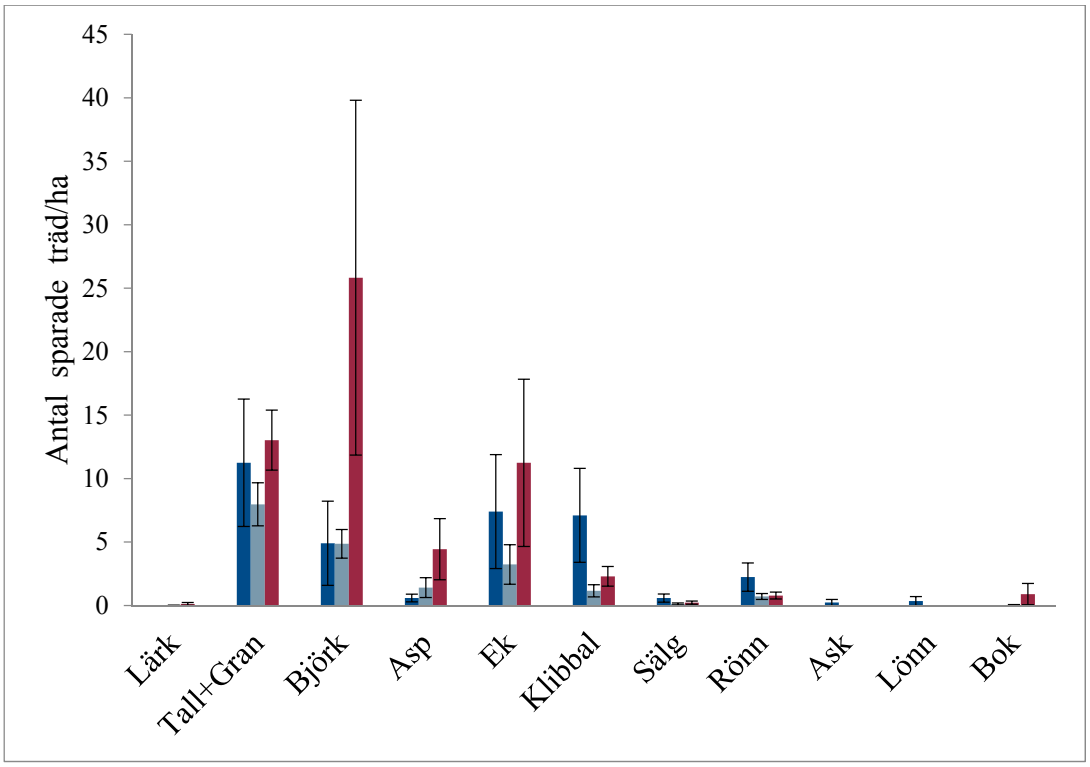


Grafen ovan visar de trädslag som är särskilt värdefulla för naturvården (ek, asp, m fl träd) och som synes förekommer de rikligt bara då lite energived tas ut. Vidare, om mycket energived tagits ut, så är hänsynsnivån relativt låg. Notera också att en stor grupp av hyggen har både låg hänsyn på öppen yta och lite uttagen energived. (Kantzoner och trädgrupper >0.02 ha ej med, se nedan.)

Liknande resultat erhölls för stående död ved:

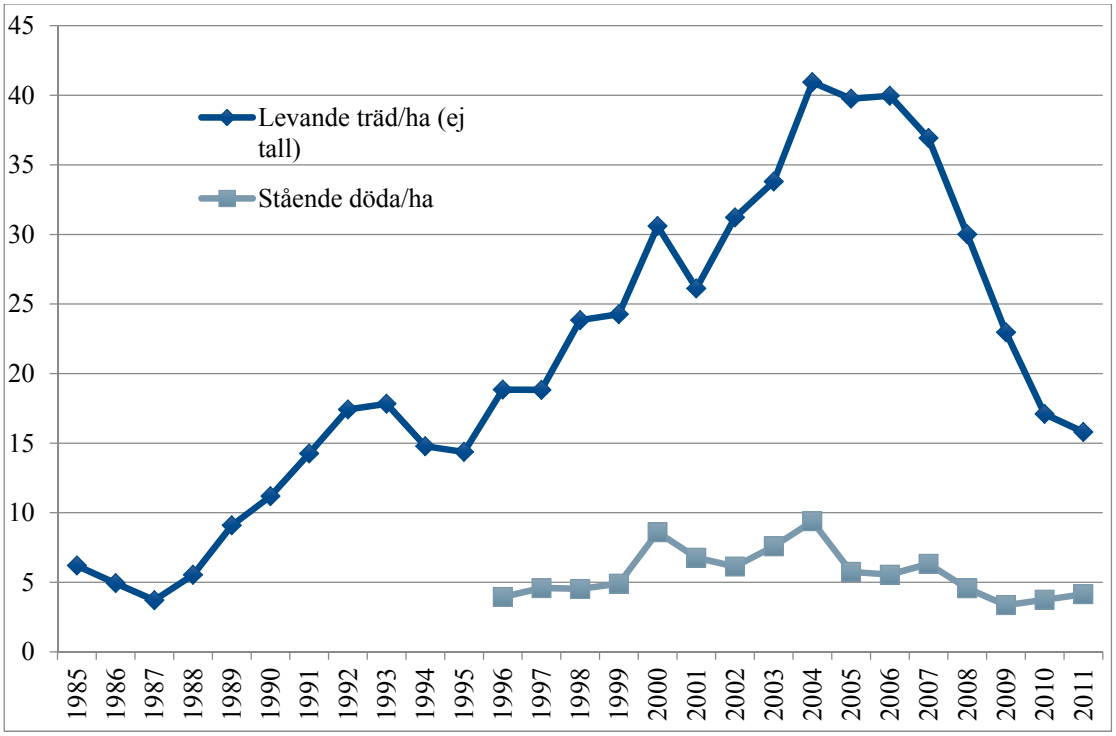


Om vi beräkningsmässigt ”adderar” energived till befintlig stående hänsyn på hygge erhålls följande resultat (vi räknade först om volymen energived av olika trädslag till ett ”standard-träd”, och lade samman med hänsynen; grönt nedan).
Mörkblått=hänsyn, avverkning utan energivedsuttag i; Ljusblått=hänsyn, energivedsuttag; Rött=energived adderad till hänsyn (vid energivedsuttag). Grafen ger medelvärde och variationsmått – variationen mellan hyggen är stor i några fall



Hypotesen att energivedsuttag kan reducera nivån på generell hänsyn i Götaland testades genom data från riksskogtaxeringen, där slutavverkning genomförd de senaste två åren registreras i provytor i fält.

Grafen nedan ger glidande medelvärden för fem års data för varje år, över perioden 1985-2011, i de fem län vi inventerade (större delen av Götaland; träd >15 cm dbh).



Grafen visar en successiv ökning i naturhänsyn från låg nivå i mitten av 80-talet och framåt. Den starka toppen kan sammanhänga med stormen Gudrun (att mer träd då lämnades kvar på avverkade/stormskadade ytor) men i de fyra datapunkterna 2008-2011 ingår inte år 2005 (dvs Gudrun) i skattningarna. Även stående dödved visar en successiv minskning. Dessa resultat är förenliga med hypotesen att energivedsuttag reducerar generell hänsyn, dvs under en period då sådant uttag blev allt vanligare. Tall kan inte urskiljas som hänsynsträd (används som fröträd), men även om tall tas med syns nedgången 2008-2011.

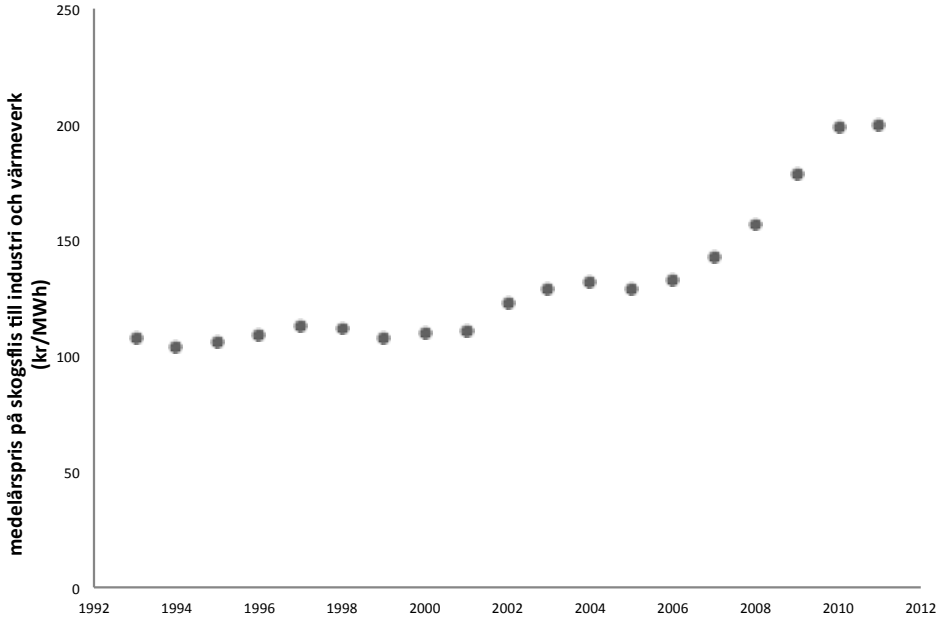
Värdet för 2011 i grafen (15,8 träd) är nästan identiskt med vårt värde för 2013 (15,6) så möjligen etablerades då en ny hänsynsnivå som inkluderade energivedsuttag – jämförbar med en nivå som förelåg 1991-1994.

Diskussion

Energivedssortimentet består till >75% av levande och döda träd som ingår i de komponenter som är värdefulla för generell hänsyn och biologisk mångfald (död barrved, levande björk, ek, asp m fl lövträd). Men lövträden har ökat i sydsvenska landskap under flera årtionden (dvs, i volym) och likaså den döda veden. Den situationen kan förändras, eftersom lövträden främst växer på oskyddad mark. Man bör hålla i minnet att lagstadgat långsiktigt skydd av biologisk mångfald endast finns för naturreservat, nationalparker och biotopskydd, och för generell hänsyn vid slutavverkning – i detta senare fall ospecificerad vad gäller nivå. Eftersom lagen endast föreskriver att ”hänsyn skall tas”, inte en

specificerad omfattning, finns en uppenbar risk att drivkrafter som ökande pris på energived missgynnar träd och död ved knuten till generell hänsyn. Gallringar kräver ingen anmälan, med specifikation av hänsyn, som förekommer för slutavverkning. Nedan visas prisökning på skogsbränsle:

Ökning av priset på skogsbränsle, särskilt de sista 6 åren



(Skogsstatistisk årsbok, tabell 13.7, på Internet)

Grafen ovan är relevant för tiden för vår undersökning, men gissningsvis är priserna nu helt annorlunda, då kraftvärmeverken börjat elda med sopor mm. Men frågan är hur intressant energivedsuttag blir om biodrivmedel, som bensin, slår igenom på allvar?

De uttag vi dokumenterat i kombination med resultatet från riksskogtaxeringen indikerar negativa effekter för naturvården, men fortsatta detaljerade studier är önskvärda och behövs. De kvantifieringar som SÖDRA gör av sin naturvårdshänsyn (Gröna bokslut) tyder inte på någon nedgång i hänsynen under studerad period (Gustaf Aulén, muntligen). Men uttagen av död barrved, död sedan mer än ett år, var omfattande och sådan ved skall sparas t ex enligt den hänsyn som SÖDRA specificerar för sina avverkningar. Uttagen av asp som energived på slutavverkningar kan också ses som negativa. Asp är det träd som har sämst skydd av de svenska lövträden - endast ca 1% av volymen är skyddad, jämfört med 14% för t ex bok. Asp är sannolikt lika värdefull som ek för den biologiska mångfalden i skogslandskapet och 70% av landets totala aspvolymen finns i Götaland och södra Svealand (söder om Limes Norrlandicus).

Vi har inte mätt in träd i sparade ytor på >200 m^2 – sådana förekom på 13 av 36 kontrollerade slutavverkningar. Ej heller har vi mätt/räknat träd i kantzoner, vilket ofta är svårt (gränser till grann-fastighet oklara, planer för framtida avverkningar i angränsande bestånd oklara, etc). Dessa uteslöts också p g a matchningen mot riksskogtaxeringens sätt att mäta. Vi har mätt träd på den huvudsakliga och viktiga slutavverkade ytan, men

det är samtidigt viktigt att komplettera våra data med inventeringar av kantzoner mot sjöar och myrar, samt ytor >200 m^2 om dessa avsatts för naturvård.

Vi rekommenderar att i möjligaste mån fastställa ”siffer-nivå” och ”lagnivå” för generell hänsyn – ett exempel är Sveaskogs nya krav att varje slutavverkad hektar skall innehålla minst 10 hänsynsträd. Men Sveaskog är ett stort statligt bolag som på ett annat sätt än små privata markägare har råd med omfattande naturvårdshänsyn. Många små privata skogsägare är beroende av inkomster från skogsbruk som planerats långsiktigt. Då naturreservat bildas på deras marker ges idag god ersättning – bör även ersättning ges för att höja hänsynsnivån i gallringar och slutavverkningar, t ex ovan en viss miniminivå? Man kan jämföra med jordbrukaren, som får betalt för en extra ört-rik kantzon på åkern.

Vid certifiering (FSC, PEFC) bör energivedsuttag regleras, t ex på så sätt att viktiga trädslag specificeras och sparas (t ex asp, sälg, ek). Särskilt bör döda lövträd uppmärksammas - dessa var mycket ovanliga på de slutavverkningar vi studerade.

Slutsatser

För perioden ca 2007-2013 indikerar vår undersökning att uttag av energived (rundvirke) vid gallringar och slutavverkning negativt påverkade naturhänsynen, som skulle ökat i slutavverkningarna om energivedsuttagen inte hade gjorts. Därefter är situationen oklar. Ytterligare detaljerade undersökningar av detta potentiella problem är önskvärda, och de sammanfaller med Skogsstyrelsens ansträngningar för att upprätta en god naturhänsyn vid avverkningar (se vidare Eriksson 2013, ”Uppföljning av tagen miljöhänsyn vid föryngringsavverkning”, pdf som nås via Internet).

Debattinlägg:
Nedanstående debattinlägg publicerades i tidningen Miljöaktuellt 9 april och finns även på Internet. Vi föreslår förändringar i organisationen av naturvård och därtill hörande vetenskaplig forskning. Att forskning förekommer i reservat känner nog de flesta läsare av detta Nyhetsbrev till, men att miljöbalken inte understödjer detta och att organisatoriska barriärer försvårar god forskning i samverkan mellan aktörer är mindre känt. Åtgärder behövs på nationell nivå, föreslår vi här.

Utnyttja naturreservaten för vetenskaplig forskning

FRANK GÖTMARK, JOAKIM HJÄLTÉN, JÖRG BRUNET, KRISTOFFER HYLANDER, BENGT-GUNNAR JONSSON, PER MILBERG & PER WRAMNER

För att uppfylla miljömål och internationella överenskommelser är skydd av natur ett viktigt verktyg. I detta sammanhang är naturreservaten särskilt viktiga, eftersom de utgör en stor del av områdesskyddet. Att skydda och restaurera biologisk mångfald, samt att gynna friluftsliv, är de två syften som Miljöbalken anger för inrättande av naturreservat. Vi föreslår här att vetenskaplig forskning skall läggas till som ett tredje syfte, för att underlätta forskning om naturvårdsåtgärder, miljöövervakning, klimatförändringar, och annan långsiktig och aktuell forskning.

Vi har skyddat natur i landet under mer än 100 år. Under lång tid angav lagen som ett av flera syften att områden ”skyddas eller vårdas på grund av sin betydelse för kännedomen om landets natur”. Formuleringen var förenlig med forskning (men mycket få forskningsreservat avsattes).

Då Miljöbalken ersatte Naturvårdslagen 1999 ändrades formuleringen och nuvarande två syften infördes. Idag kan man inte bilda ett naturreservat med forskning som ett av huvudsyftena. Vi menar att detta är olyckligt och behöver ändras. För att förstå naturens och ekosystemens funktioner och dynamik behövs vetenskaplig forskning, som ibland också måste vara manipulativ (experimentell) för att belysa olika skötselalternativ inom naturvården.

Detta gäller inte minst för miljömålet ”Levande Skogar”. Vid utvärderingen av målet år 2008 föreslog Skogsstyrelsen skötselåtgärder för skyddade områden, vilket Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen fick i uppdrag att utreda. Denna process ledde till en intensiv diskussion och starka motsättningar kring aktiv skötsel (och frånvaro av sådan, s k fri utveckling) i de skyddade skogarna, en diskussion som fortfarande pågår. En pågående systematisk utvärdering visar att det råder en kunskapsbrist om hur skötselalternativen påverkar skogar med naturvärden.

Det finns god forskning om skötsel av skyddad natur, men forskare från USA, Storbritannien och även Sverige har länge framhållit att naturvårdsrelevant ekologisk forskning kräver långsiktiga försök. Detta gäller särskilt för skogar (men och även för andra ekosystem) eftersom träd kan bli mycket gamla och återväxt efter fältexperiment måste följas under lång tid. Under den tiden kan man successivt lära sig mycket om naturvård och ekologi, inte minst för att resultat från experiment ofta är överraskande.

Den stora vinsten med forskning i naturreservat är att *långsiktig forskning kan möjliggöras*. I privata skogar, bolagsskogar och på annan icke skyddad mark finns inga

garantier för långsiktighet: marken kan säljas till privatpersoner och bolaget kan upphöra eller ombildas, med ny inriktning på verksamheten.

Lag och föreskrifter möjliggör eller uppmuntrar forskning i nationalparker, s k ”centralhärdar för vetenskaplig forskning”. Men parkerna omfattar mycket mindre areal än naturreservaten, de finns främst i fjällen, omfattar rätt lite produktiv skog, och utnyttjas för rekreation och turism vilket kan försvåra forskning, särskilt i små nationalparker. Vi vill dock betona att forskning sällan kräver besöksförbud - istället finns en pedagogisk poäng med att visa för besökare hur reservatförvaltningen samarbetar med forskare.

I naturreservat är det idag potentiellt möjligt att genomföra ”undersökning” och forskare kan efter ansökan få dispens hos länsstyrelse eller kommun. Studier av t ex enskilda arters förekomst kan normalt genomföras. Fältförsök där man påverkar skog och andra ekosystem genom alternativa naturvårdsåtgärder är sällsynta och kan komma i konflikt med reservatsföreskrifter. Då länsstyrelser och kommuner saknar uppdrag (och syfte) för forskning i naturreservat, så blir denna ovanlig. Kontrasten mot en del andra länder, inte minst USA, är stor. Natur skyddas där även för att lära sig mer om ekosystemen, med anställda forskare i förvaltningen.

IUCN (Internationella naturvårdsunionen) har tagit fram sju kategorier av skyddad natur, i ett internationellt system som utnyttjas för globala analyser. För Kategori 1a (”Strict Nature Reserve”) är vetenskaplig forskning och övervakning ett syfte eller en möjlighet. Sverige rapporterar svenska skyddade områden klassade i IUCN-kategorier, men vetenskaplig forskning finns inte som generellt syfte i reservatbesluten för de många Kategori 1a-reservat som vi avrapporterat.

Som en del av miljömålsarbetet planerar Naturvårdsverk, länsstyrelser och kommuner att avsätta många nya naturreservat i landet. Vi föreslår att man nu granskar nätverket av naturreservat och behovet av långsiktig forskning. Via nationell samordning borde naturreservat identifieras som kan stå till förfogande för vetenskaplig forskning om naturvård (inklusive biologisk mångfald, klimatförändringar, och aspekter såsom skogshistoria, vattenregimer, betesdrift, friluftsliv, mm).

Skogssektorn har byggt upp försöksparker med fokus på produktionsforskning, men för naturvården finns ännu ingen motsvarighet. Idag bedrivs dock en omfattande miljöövervakning i skogar och andra ekosystem. En utmärkt långsiktig möjlighet finns att samordna miljöövervakningen med kontrollerade vetenskapliga försök i naturreservat. Då vinner vi kunskap på två fronter och allmänhetens förtroende för reservatförvaltningen kan på köpet förbättras.

Ett naturreservat inrättat genom samarbete mellan länsstyrelse och Sveaskog i Kalmar län. Naturreservat är utmärkta för forskning, genom långsiktigt skydd av arter och biotoper. Sådan forskning ger extra stöd till skötselplaner och ut-värderingar, men försvåras av nuvarande lagstiftning. En översyn av nuvarande system föreslås i debattartikeln.
Foto: Frank Götmark

Kortnyheter

En läsvärd rapport från Naturskyddsföreningen…

…har titeln ”Grön ekonomi: genom grön tillväxt eller minskat tillväxtberoende” (2014) och är skriven av bröderna Anton och Simon Grenholm (lätt att hitta, och ladda ner från Internet). De resonerar klokt om den ”tillväxt” som är ohållbar på en jord med ändliga resurser och ger även ett extra argument för naturvård och naturskydd i sammanhanget: naturområden som skyddas undantas från mänsklig exploatering och produktion, vilket då också innebär att denna areal undantas från alla tillväxtivrare. Internationella mål för de arealer som skall skyddas ökar successivt, och naturskydd kan i framtiden bli en allt viktigare tillväxtbroms. Naturturism ökar i betydelse globalt, vilket understödjer skyddet, särskilt om ekoturism är i fokus (syftar till minimal påverkan, med fokus på lärande, stöd till naturvård och stöd till lokalbefolkning). Anton och Simon Grenholm skrev även på samma tema en debatt-artikel i Dagens Nyheter, publicerad 26 juli i år (se Internet).

Jenny Leonardsson disputerar i Ekprojektet den 16 oktober

Jenny har studerat återväxt hos träd och buskar efter naturvårdsgallringen 2002/2003 (som flitiga läsare av vårt Nyhetsbrev märkt). Att få kläm på hur skog och träd utvecklas efter naturvårdshuggningar av olika slag är avgörande för hur sådana skall utformas. Ett mål, och en ögonblicksbild efter en huggning är en sak, uppföljning och utfall på lång sikt en helt annan. Jenny har kvantifierat vilka träd och buskar som lyckas i konkurrensen, och jämfört med fri utveckling. Viltbete och ”granifiering” har också studerats. Disputationen är offentlig och opponent är professor Per Milberg från Linköpings Universitet, som har mycket erfarenheter från ekmiljöer i Östergötland. Disputationen är på svenska och startar kl 10.00 i föreläsningssalen i ”Zoologihuset” uppe på Medicinareberget i Göteborg (Medicinaregatan 18 A). Alla intresserade är välkomna. Avhandling, med utförlig svensk sammanfattning (uppsatser på engelska), finns på http://hdl.handle.net/2077/40007. Jenny nås på jenny.leonardsson@bioenv.gu.se.

Sveaskog bäddar för ekföryngring

Vissa barrskogar, särskilt tallskogar som är rätt ljusöppna, har ibland en hel del underväxt av mindre ekar. Vid slutavverkning kapas i regel små lövträd, vilket kallas hyggesrensning i Skogsstyrelsens ”Grundbok för skogsbrukare” (2005). Syftet är att minimera konkurrensen för barrplantorna efter slutavverkningen. Men lövträd har som bekant förmåga att via skott från stubbe eller stam växa snabbt och det gäller även ek, särskilt om det är gott om ljus. Näring finns i stubbe och rötter. På foto nedan visas resultat av Sveaskogs slutavverkning, hyggesrensning och granplantering nära Ölvedal i mellersta Kalmar län. Området är rätt ekrikt och detta avspeglas i resultatet – mycket ek skjuter upp från stubbar (främst) och från ollon, och de kan uppenbarligen växa fortare än fåtaliga planterade små granar på just denna plats. Vad händer sedan? Kanske skall Sveaskog kapa ekarna igen, men man hoppas förvaltaren tänker annorlunda. Ekproduktion är en av flera möjligheter; Erik Ståål skriver i sin bok ”Eken i skogen och landskapet” (1986): ”Undvik att anlägga rena ekbestånd” (s. 84) och att stubbskott kan godtas i föryngringen (s. 82). Således kan ekar produceras här; andra alternativ är ny skog för naturvård, eller kombinationer av produktion och naturvård. Ståål och produktionsforskare med ek-inriktning framhåller att näringsrika marker med lera är bäst för ekproduktion, men ekar växer upp på många slags marker, vilket är lätt att konstatera.

Ett hygge planterat med gran vid Ölvedal, nära Misterhult i Kalmar län.
Stubbskott från kapade små-ekar växer bra och är i många fall högre än de planterade granarna. Om beståndet skall skötas för produktion av både ek och barrträd gäller röjning och gallring framgent. Vill man avsätta för naturvård räcker det att återkomma om säg 15 år och bedöma eventuella åtgärder. Både naturvårdsröjning och fri utveckling kan då bli aktuell.
Foto: Frank Götmark
(29 juni 2015)

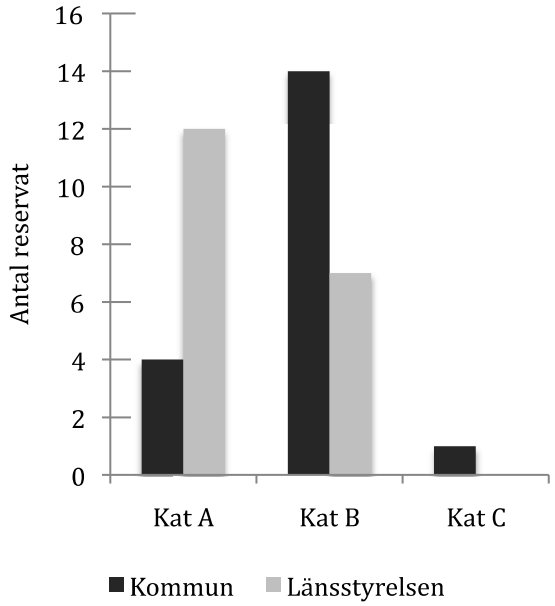
Naturreservat avsatta av länsstyrelse och kommun: skiljer sig motiven?

Sedan 1999 har landets kommuner kunnat avsatta s k kommunala naturreservat via miljöbalken. De har generellt samma status som övriga naturreservat. För kommunala reservat redovisar Nordenstam och Eckerberg starkt fokus på rekreationsvärden, dvs friluftsliv (se Rapport 6392, Naturvårdsverket 2011). I en stor studie av tätortsnära (”urbana”) reservat och ”landsbygdsreservat” (”rural”) i södra Sverige fann Borgström, Lindborg och Elmqvist att motivet rekreationsvärde var vanligast för urbana reservat (Landscape and Urban Planning volym 117, sid 66-80, 2013). Wramner och Nygård, i boken ”Från naturskydd till bevarande av biologisk mångfald” (2010), redovisar att friluftsliv och botanik var de vanligaste skyddsmotiven för skyddade områden fram till 2002, och de skriver att friluftsliv brukade ”…framhållas i samband med områdesskydd, uppenbarligen för att göra detta mer tilltalande i den allmänna opinionens och beslutsfattarnas ögon.”

Markus Alinder undersökte i ett examensarbete på Göteborgs Universitet 2013 om motiven för naturreservat avsatta av kommun respektive länsstyrelse skiljer sig åt. Man kan tänka sig att motiv på ”lokal” nivå oftare handlar om värden för friluftsliv, eller att

dessa framhålls där. Kommunerna nyttjar nästan alltid kommunalt ägd mark för att avsätta reservat, som då inte ”kostar något”, men det gäller att det finns starka skäl eller motiv vid omröstning i kommunfullmäktige. Markus undersökte reservat i Västra Götaland, avsatta 1999-2013, och jämförde ett slumpmässigt urval av 19 reservat avsatta av länsstyrelsen, och dito 19 st avsatta av kommuner. Kriterierna botanik, ornitologi och entomologi (”biologiska”) och rekreation (”socialt”) granskades. Jämförelser gjordes även med en ”referensnivå”; motiv för skyddade områden perioden 1909-1986. Notera att ett reservat ofta har flera motiv.

Kriteriet rekreation var lika frekvent för kommun- och länsstyrelsereservat, men hade ökat jämfört med referensnivån. Frekvensen biologiska kriterier var något högre (särskilt entomologi) i länsstyrelsens reservat jämfört med de kommunala, men skillnaderna var inte statistiskt säkerställda. Markus tolkade även texterna i besluten och kategoriserade huvudsakligt syfte för varje reservat. Kategorierna blev (A) ”biologiska skäl”, (B) ”kombinerade skäl” (biologi + rekreation väger ungefär lika) och (C) ”sociala skäl” (rekreation). Här fanns en tydlig skillnad mellan länsstyrelse och kommun: biologiska skäl var vanligare hos länsstyrelsen, medan kombinerade skäl var vanligare hos kommunerna, se graf nedan. Endast ett (kommunalt) reservat av de 38 hade rent socialt motiv. Således, vid beslut om kommunala reservat tycks friluftsliv väga rätt tungt.



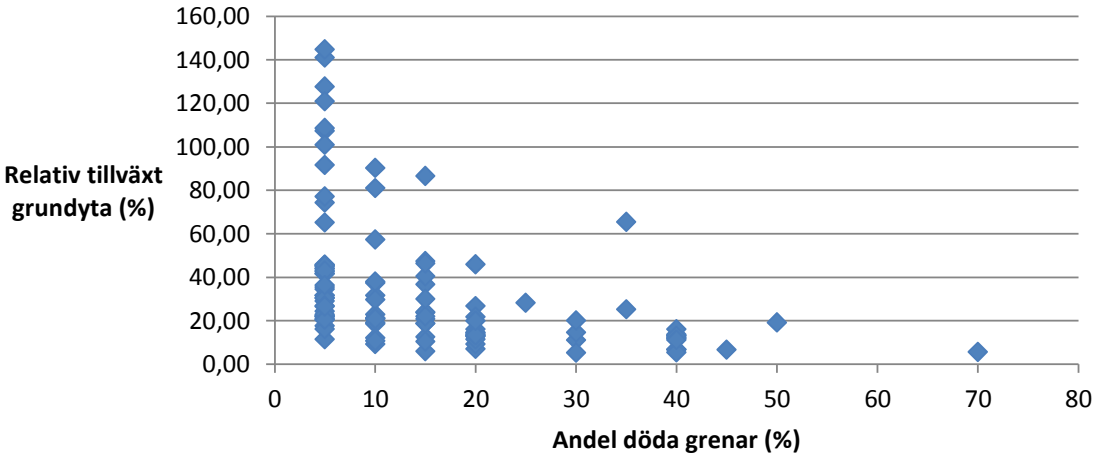
Naturreservat avsatta av kommun (svart) eller länsstyrelse (grått) och deras huvudsakliga motiv: A) biologi, B) blandade motiv, dvs biologi och rekreation, och C) rekreation. Reservat beslutade 1999-2013, slumpmässigt valda i Västra Götaland.

I Ekprojektet studerar vi tre större kommunala reservat som ligger precis i kanten av de större tätorterna Borås (Rya Åsar NR), Jönköping (Bondberget NR) och Växjö (Bokhultet NR). Jämfört med länsstyrelsernas reservat i Ekprojektet, längre från bebyggelse, så finns en livaktig lokal förvaltning och ett mycket stort besökstryck i de tre kommunala naturreservaten. Högt besökstrycket (och många åsikter om reservatet) kräver nog mycket förvaltning, men många människor kommer ut i naturen. Examensarbetet ovan är mycket läsvärt och kan fås genom att maila till Markus (alinder.markus@icloud.com) eller till frank.gotmark@gu.se.

Utvalda ”framtidsekar” i Bokhultets naturreservat, Växjö: hur mår de?

Bokhultet är en de 25 skogar där Ekprojektet har provytor och samarbetar med förvaltare, i detta fall Växjö kommun. Reservatförvaltningen valde 1997 ut 300 ekar som ”framtidsträd”, dvs ekar som man bedömde hade god tillväxt och kunde bli gamla. Träden diametermättes då i brösthöjd. I ett examensarbete 2014 vid Göteborgs Universitet studerade Jimmy Danielsson 17 års tillväxt på ekarna. Jimmy valde ut 107 av de 300 träden – ekar med spridning på storlek (31-109 cm i diameter) och växtplats inom reservatet (där bokskog dominerar). Följande mättes: ekarnas diameter i brösthöjd, dito på alla träd inom 10 m radie från eken, ek-kronans position relativt andra träd (nästan alla var i övre kronskikt) samt andelen grövre döda grenar av alla grova grenar på eken. Diameter räknades om till grundyta (= yta i tvärsnitt på ek/träden) och för eken beräknades relativ tillväxt, dvs procentuell tillväxt från 1997 (vilket kontrollerar för träden storlek och ger ett ”konditionsmått”).

Träden runt mätta ekar var främst ekar och bokar, med en mindre del björk, klibbal, asp, tall m fl. Spridningen på ekarnas relativa tillväxt var stor, men i genomsnitt lägre då grundytan runt om översteg ca 8000 cm^2 (och upp till 18 000 cm^2) så en konkurrenseffekt fanns av allt döma (notera att ekarna från början valdes för att de kunde ha god tillväxt). Men den faktor som hade störst och tydligast negativ effekt på ekarnas relativa tillväxt var andelen döda grövre grenar på trädet, se graf nedan (varje prick är en ek).



Detta resultat är i stort sett detsamma som i en liknande studie av stora ekar i Ekprojektets provytor 2002-2006 (fyra års tillväxt), där relativ tillväxt var tydligt lägre vid ökad andel döda grova grenar (se graf i Nyhetsbrev 6, sid 34). Liknande resultat redovisades nyligen även i en amerikansk studie av en närbesläktad art av ek. Vid val av ”framtidsekar” för frihuggning kan man rekommendera att inkludera träd som har en andel av döda grova grenar på upp till ca 35%, men helst ej högre än så (se graf ovan) om inte speciella omständigheter föreligger, t ex förekomst av associerade arter som gynnas av frihuggning och ljus. Träd som har fler stora döda grenar än så växer dåligt och riskerar dö i förtid, p g a till exempel torka och/eller svamp-attacker. Alternativet att de dör (istället för att frihuggas) är i regel acceptabelt eller fördelaktigt, eftersom döda ekar (torrakor och lågor) är en värdefull bristvara för biologisk mångfald. Examensarbetet kan erhållas från Jimmy (via Jimmy.Danielsson@vaxjo.se) eller från Frank Götmark (frank.gotmark@gu.se).

Tips om intressanta böcker av Lars Kardell

Lars Kardell, professor emeritus på SLU, tillhör definitivt landets mest produktiva skogsforskare. Hans skrifter och böcker fortsätter att komma ut i god takt långt efter pensioneringen. Eftersom nästan alla publikationer är på svenska så är de lätta att tillgodogöra sig för allmänt skogsintresserade personer. Lars ämnesval inom ”fältet skog” är brett; allt ifrån rekreation och friluftsliv (hans forskningsämne sedan långt tillbaka), virkesproduktion (plantering, frösådd, naturlig föryngring), bär- och svampproduktion till naturvård (genomgång av skyddade områden, studier av enskilda reservat). Dessutom, med ett stort extra tillägg, ämnet skogshistoria i det långa perspektivet. Denna del har nog skogligt litterärt intresserade personer lagt märke till i hans två fina volymer utgivna av Skogsstyrelsen, ”Svenskarna och skogen”, del I och del II. Bland två relativt nyligen utkomna böcker kan nämnas ”Ljungheden i Vrå socken och Skogssällskapet” (2012) och ”Ekenäs – en stiftelsegård i Sörmland” (2014). Titlarna kan föra tankarna till specialiserad lokal litteratur, men läsning ger mycket mer (i tillägg till ”trakt-kunskap”), nämligen bred kunskap om hur människor i södra Sverige levt, slitet, stridit, bestraffats och utnyttjat och format de resurser, ofta knappa, som fanns. Berättelserna börjar med jägarfolk på plats och flyter på, förstås allt mer detaljerat då vi närmar oss nutid. Lars har förmågan att kunna läsa och tyda texter i de gamla arkiven, och de långa referenslistorna i hans böcker imponerar särskilt. Som forskare vet man vilken tid det tar att hitta, läsa, fundera över och tolka källor. Dessa skall sedan förtecknas noga, så att intresserade kan kontrollera eller utnyttja källorna i egen forskning, eller bara av allmänt intresse.

Kunskap om naturvård – och (avsaknad) av samband mellan intresse för naturvård och intresse för politik

Hur mycket vet välutbildade svenskar om naturvård? Vi undersökte frågan via webb-enkäter ihop med statsvetare på Göteborgs Universitet (rapport 106, slutet av Nyhetsbrevet) och fann låg kunskapsnivå: en minoritet känner till innebörd i begreppet naturvård och många kände inte till stora artprojekt. Vi fann en (oroväckande) avsaknad av samband mellan intresse för natur och politik.

I Medborgarportalen (se Internet) har människor anmält intresse av att vara med och besvara enkäter om lite av varje. Respondenterna (18-70 år) är ett “skevt urval” men då (vissa) uppgifter finns om dem så kan man analysera attityder, kunskaper, mm. Generellt är respondenterna mer välutbildade än genomsnittliga svenskar. På vår enkät svarade 1209 personer. För kunskapsfrågor hade vi följande svarsalternativ: (1) “ja, jag känner till detta”, (2) “jag har hört talas om det, men känner mig osäker på innebörd/syfte”, och (3) “nej, jag känner inte till detta”. På fråga om innebörden i begreppet naturvård valde 35% av respondenterna (1), 50% valde (2), och 14% valde (3). Ramsan “Värna Vårda Visa” var så gott som okänd, 4% angav “känner till”, och motsvarande siffra för Projekt Pilgrimsfalk och Projekt Vitryggig hackspett var 22% respektive 12%. Mest välkända bland respondenterna var fridlysta arter (85% “känner till”).

Viss korrelation (varierar från 0 och 1) mellan intresse för miljö, och intresse för politik och samhällsfrågor fanns (0.25), vilket även gällde om “intresse för” byttes mot “kunskap om” (0.34) i enkäten. Då vi bytte “miljö” mot “natur och djurliv” fann vi ett närmast obefintligt intresse-samband med politik och samhällsfrågor. Detta är oroväckande, eftersom naturvård kräver åtgärder via politiker, som rimligen rekryteras bland personer som är mycket politiskt intresserade. Ytterligare studier pågår i ämnet.
/**Frank Götmark** och **Leif Lithander**

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/.

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. Götmark, F. & Kiffer, C. 2014. Regeneration of oaks (Quercus robur/Q. petraea) and three other tree species during long-term succession - after catastrophic disturbance (windthrow). Plant Ecology 215: 1067-1080.

103. Götmark, F. & Daborg, J. 2014. Uttag av lövträd och död ved (rundvirke) som biobränsle: hur påverkas generell hänsyn vid slutavverkningar och gallringar i södra Sverige? Sammanfattning och slutrapport, Energimyndigheten. (Se detta Nyhetsbrev.)

104. Alinder, M. 2014. Arter, friluftsliv, synergier – om biologisk mångfald i kommunala naturreservat. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet. (Se detta Nyhetsbrev.)

105. Gran, O. 2014. Conservation cutting in oak forests: the effect on beetle diversity after 10 years. Examensarbete (Master thesis), Institutionen för biologi och

miljövetenskap, Göteborgs Universitet. (Se detta Nyhetsbrev.)

106. Götmark, F. & Lithander, L. 2015. Kunskap om naturvård – resultat från ett pågående projekt med webbenkäter. Fauna och Flora 109 (4): 21-27.

107. Larsson, M. 2014. Hur gynnas eken bäst? Skogs-Eko nr 3 (oktober), sid. 41. Skogsstyrelsen, Internet.

108. Leonardsson, J. & Götmark, F. 2015. Differential survival and growth of stumps in 14 woody species after conservation thinning in mixed oak-rich temperate forests. Eur. J. For. Res. 134: 199-209.

109. Götmark F, m fl. 2015. Nyhetsbrev nr 9 (september 2015). Pdf på http://www.zoologi.gu.se/personal/Gotmark_Frank/

110. Karlsson, L. 2015. Prediction of long-term management effects on epiphytic lichens in a wooded pasture in southeastern Sweden. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

111. Götmark F, Hjältén J, Brunet J, Hylander K, Jonsson B-G, Milberg P, Wramner P. 2015. Utnyttja naturreservaten för vetenskaplig forskning. Miljöaktuellt Debatt 9 april. (Se detta Nyhetsbrev.)

112. Rancka, B., von Proschwitz, T., Hylander, K. & Götmark, F. 2015. Conservation Thinning in Secondary Forest: Negative but Mild Effect on Land Molluscs in Closed-Canopy Mixed Oak Forest in Sweden. PLoS ONE 10(3): e0120085. doi:10.1371/ journal.pone.0120085 (open access).

113. Götmark, F., Leonardsson, J. & Nordén, B. 2015. Ekprojektet vid Göteborgs Universitet: resultat från 15 års intensiv forskning. Ekbladet 30, sidan 22-28. (Ekfrämjandets tidskrift, se www.ekfrämjandet.se.)

114. Danielsson, J. 2015. Faktorer som påverkat stora ekars tillväxt i Bokhultets naturreservat, Växjö. Examensarbete (Fil mag), Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet. (Se detta Nyhetsbrev.)

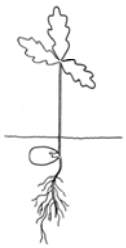
115. Sanfridsson, S. 2015. Concern for the environment - current public attitudes towards climate change and biodiversity loss. Examensarbete miljövetenskap, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

116. Leonardsson, J., Löf, M. & Götmark, F. 2015. Exclosures can favour natural regeneration of oak after conservation-oriented thinning in mixed forests in Sweden: a 10-year study. Forest Ecology and Management 354: 1-9 (Se detta Nyhetsbrev.)

117. Götmark, F., Kirby, K. & Usher, M.B. Strict reserves, IUCN classification, and the use of reserves for scientific research: a comment on Schultze et al. (2014). Biodiversity & Conservation, accepted.

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 (snart FD) 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, bl a **Niklas Franc** och **Emil Åsegård,** hjälper oss med synpunkter och råd. Författare till artiklar i detta nyhetsbrev är även **Jonny Daborg**, naturvårdsbiolog, och **Oskar Gran** som har gjort två examensarbeten, ett även tillsammans med **Olof Persson**. Under 2014 har **Markus Alinder** och **Jimmy Danielsson** gjort examensarbeten, och under sommaren 2015 har **Malin Bolwede** samlat in data för sitt examensarbete (om ringbarkning). **Gabriella Johansson** påbörjar nu ett examensarbete om “granifiering” i ekskogar.
Till sist, ett tack till **Sven Toresson**, Institutionen för biologi och miljövetenskap, för redigering av nyhetsbrevet.

Ett tack till finansiärer

Vi tackar för stöd från **Energimyndigheten**, som bl a bekostat delar av Jenny Leonardssons studier i hennes avhandling. Ekprojektet fick vidare 2015 ett stöd för fältarbetet under sommaren från **Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells stiftelse** (”Tranemåla-stiftelsen”), vilket vi härmed tackar för. Vidare vill vi tacka **Kungliga Vetenskaps- och Vitterhetssamhället i Göteborg** för ett gott bidrag. Dessa två nya stöd skall bl a bekosta ny gränsutmärkning av våra 50 provytor, vilka måste synas tydligt i terrängen.