Bland ekar och arter

NYHETSBREV NR 11 (februari 2020) från Ekprojektet (fullständigt namn: "Biologisk mångfald, biobränsle, och skötsel av igenväxande lövskogar med ek") vid Göteborgs Universitet, med start år 2000.

KONTAKTPERSON: Frank Götmark, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, Box 463, 405 30 Göteborg, telefon 070-2309315, e-post frank.gotmark@gu.se.
Medarbetare i projektet: Björn Nordén (särskilt kryptogamstudier), Norsk Institutt for Naturforskning, Oslo, e-post Bjorn.Norden@nina.no, och för ekstudier, samarbete med Magnus Löf, SLU Alnarp, och Anna Monrad Jensen, Linnéuniversitetet.

Nyhetsbreven 1–10 finns som pdf på Internet:
http://www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/ eller
https://bioenv.gu.se/forskning/huvudforskningsomraden/ekologi-naturvardsbiologi/ekprojektet, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Internet
Artiklar nedan kan **citeras** på följande sätt: Författare, år, titel på artikel, Nyhetsbrev 11 ”Bland ekar och arter”, sidor, samt Internetadress.

Hej! – Vårt nyhetsbrev riktar sig till alla som är intresserade av naturvård, skydd och skötsel av skogar.

Nyhetsbrev 11 uppmärksammar *20-års-jubileum för Ekprojektet*

Innehåll **Sida**

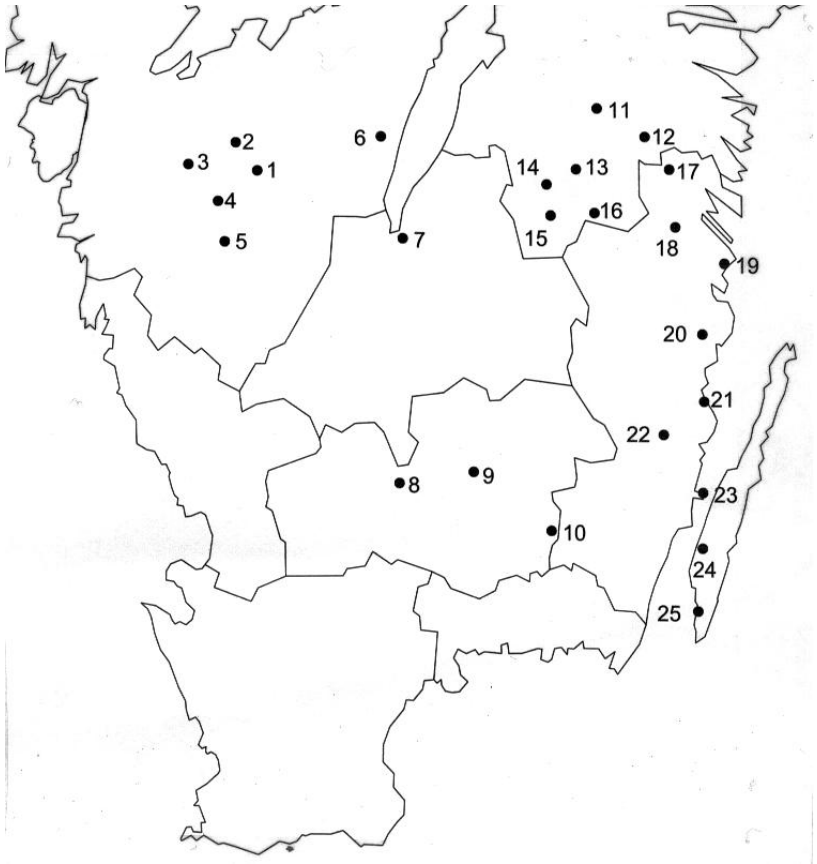
Sammanfattning och upplägg …….… 2-3
Då det hela startade… Under tidens gång. ……. 4-5
Efter 20 år, i tidskriften Skogen ……. 6-7
Ringbarkning av träd runt äldre ekar ……. 8-12
Ekonomi i naturvårdsgallring? En ny rapport från TransForest …….. 13-14
Dödvedsutveckling på Ekprojektets lokaler ..……. 15-16
Naturhänsyn på hyggen, ur ny synvinkel ..…….. 17-20
Hur påverkas uppväxande ekplantor av buskar och viltbete? …….. 21-23
Alternativa skötselformer …….. 24
Kortnyheter ……. 25-28
Rapportlista …….. 29-39

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 ca 100–250 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 uttag av biobränsle och annat virke gynnar den biologiska mångfalden (en hypotes), men våra studier belyser 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 planeras att studeras långsiktigt. Vi har tre specifika frågor:
(1) Gynnar naturvårdsgallring ekföryngring, som i regel saknas, och de gamla ekarna?
(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” just nu, men mer än 20 års studier krävs för att fastställa detta. Svaret på fråga tre slutligen, är ”både och” – men det omgivande landskapet är betydelsefullt. Det finns andra delprojekt med relevans för skoglig naturvård i Ekprojektet. Läs mer i detta Nyhetsbrev och i Nyhetsbrev 1–10 på http://www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/. Se även detaljerad information om projektet på Internet, skriv ”Ekprojektet” på Google så hittar ni sidan, och nyhetsbrev. Rapporter från projektet listas längst bak i detta Nyhetsbrev.

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

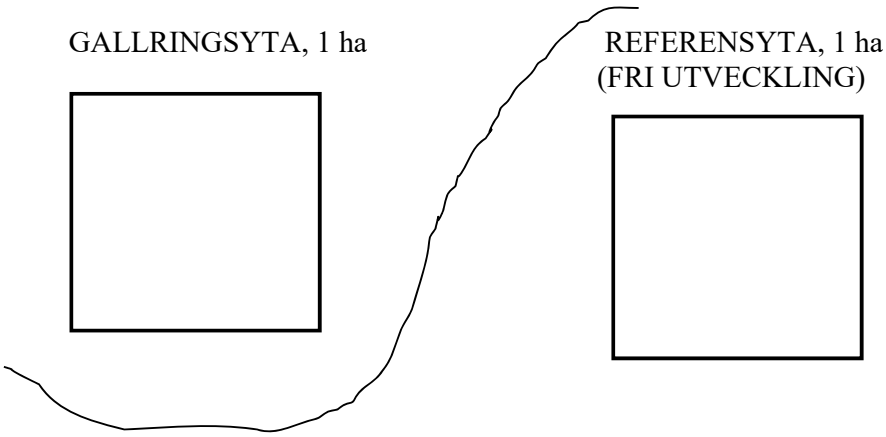


LOKALER (NR=Naturreservat, **BS/NA**=Biotopskydd/Naturvårdsavtal,
NB=Nyckelbiotop, inom parentes, markägare)

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)	(Länsstyrelsen Östergötland)
13. Fagerhult, NR	(Staten, Länsstyrelsen Östergötland)
14. Aspenäs, NB	(Boxholms skogar)
15. Norra Vi, NB (NR)	(Staten, Länsstyrelsen Östergötland)
16. Fröåsa, NB	(Boel och Mikael Hansson)
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



Då det hela startade …

Detta är första artikeln som publicerades inom Ekprojektet, 2001, i den sedermera avsomnade tidskriften *Skog & Forskning*. Sedan dess har det löpt på. De första 20 åren är avklarade – tufft, men kul! Projektet fortsätter, många svar ges, men mer tid krävs.

Det kan tilläggas att de flesta igenväxande ek-rika nyckelbiotoper (ca 20 000) inte ser ut som bilden antyder: i regel finns många spridda lite halvgamla ekar, som spritt sig från enstaka moder-ekar efter att betet upphört, eller efter småskaligt åker- och jordbruk.

Bland ekar och arter: hur skall igenväxande lövrika marker skötas?

Tjugoårigt experiment ska ge svar

Under 2000 inleddes ett ovanligt långsiktigt forskningsprojekt kring skötseln av slutna löv- och blandbestånd med ek, som tidigare varit öppna eller halvöppna betesmarker. Det handlar om ekar på cirka 80–180 år. Sådana gamla igenväxta hagmarker har ofta höga naturvärden. Intresset för biobränsleuttag som klenved och hemved har ökat, och vi studerar därför effekter på mångfalden av uttag i dessa miljöer. Våra experiment möjliggör även slutsatser om effekter av andra typer av uttag, främst massaved, där hänsyn tas till mångfalden, liksom för ren naturvårdsskötsel. Projektet inleddes alltså 2000 och planeras som ett långtidsexperiment (minst 20 år), vilket är ovanligt inom naturvårdsbiologisk forskning.

ARTRIKA EKAR VIKTIG MILJÖ

Äldre ekar är kända för sin höga artrikedom och utgör den viktigaste livsmiljön för flera hundra lavar, svampar och leddjur, främst insekter. Flera icke-experimentella studier tyder på att en rad lavar och skalbaggar missgynnas av igenväxning runt ekar. Man har också observerat att ekarna successivt dör vid igenväxning, på grund av beskuggning och dålig föryngring. Studier av flera artrika organismgrupper saknas emellertid, liksom studier av arter knutna till andra trädslag i dessa miljöer.

Mycket tyder på att äldre ekar succesivt dör vid igenväxning. I många nyckelbiotoper står dock ekarna glest bland andra ovanliga och värdefulla trädslag, som lind och lönn. Vilka trädslag som ska gynnas diskuteras ofta. Bild från Hallingeberg, norra Kalmar län. Foto Frank Götmark.

För att kunna dra slutsatser om biologisk mångfald i bred bemärkelse studerar vi många grupper samtidigt, däribland kärlväxter, mossor, lavar, ved- och marksvampar, skalbaggar, samt snäckor och sniglar. Vi har valt nyckelbiotoper för projektet, för att kunna fastställa många arters reaktion och för att studera död ved av olika grovlek. Nyckelbiotoper är i regel rika på arter och död ved.

Det finns två huvudalternativ för skötseln av de igenväxta markerna (bestånd med 20-80 volymprocent ek). Skogen kan lämnas för fri utveckling, vilket är en form av "skötsel" som i skogsbruksplaner ofta betecknas som NO (Naturvårdsmål – orört), eller så kan beståndet öppnas upp genom att gamla träd frihuggs och ljusluckor skapas (NS, Naturvårdsmål - skötsel). Den senare strategin tycks vara vanligare om kulturspår finns, t ex efter bete. Att öppna upp skogen kan ses som en form av störning. På längre sikt är det en utmaning att undersöka om naturens egna störningar av skog leder till väsentligt annorlunda mönster i artrikedomen än ett naturvårdsanpassat skogsbruk i dessa miljöer. Naturliga störningar är händelser som storm, brand, frost- och torkskada, översvämning, bete eller insekts- och svampangrepp.

Denna fråga vill vi undersöka på lång sikt, men först studerar vi, genom experiment- och referensytor, effekten på mångfalden av naturvårdsinriktad gallring och medföljande ljuspåsläpp.

EXPERIMENT OCH VAL AV OMRÅDEN

I vart och ett av 25 olika skogsområden i fem sydsvenska län

Under tidens gång …

I forskning och långtidsförsök som i Ekprojektet vill man gärna hålla försöksupplägg och olika omvärldsfaktorer konstanta – förändringar kan påverka resultat och försvåra tolkning av orsak och verkan. I praktiken får man räkna med en del oväntade händelser och utfall. De är ju också en del av vår verklighet, där bl a klimatet och skogspolitik förändras. Nedan två exempel från den *torra sommaren 2018*. Betesmarkerna torkade upp och många bönder, särskilt i sydöstra Sverige, hade stora problem med att få fram foder till djuren. Det visar sig då att en naturvårdsgallrad provyta erbjuder mer grönska på marken än vad helt öppna betesmarker gör, vilka lättare torkar ut. Ett glest trädskikt och lite underväxt skyddar mot fullständig uttorkning – kanske något bönderna var medvetna om i det omfattande skogsbete som förekom under tusentals år i vårt land.

I två av våra naturvårdsgallrade provytor kunde nötboskap få extra mat – se bilder nedan.

Nötboskap betar i naturvårdsgallrad skog, Ekprojektets provyta vid Fröåsa. Vi tillmötesgick gärna markägarna Boel och Mikael Hanssons önskemål om bete där. De har tagit över driften av gården efter Bo Karlsson. Foto: Boel Hansson, juli 2018.

Naturvårdsgallrad skog efter bete av nötboskap vid Stafsäter, Ekprojektets provyta. I bakgrunden uttorkad öppen mark. Den halvöppna miljön bjöd på extra bete. På de flesta av våra lokaler betar endast viltet.
Foto: Frank Götmark, 18 juli 2018.

Efter 20 år, i tidskriften Skogen …

En intresserad journalist, Karin Bernle, sammanfattar övergripande Ekprojektets syfte, upplägg, resultat, och rekommendationer. Vi tackar för reportaget, som passar efter 20 år.

Skötsel

Naturvårdsgallring kan gynna

FORSKNING Biobränsleuttag kan kombineras med naturvård. Ekprojektet har forskat kring naturvårdsgallring i ekrik blandskog i snart 20 år och visar att metoden kan gynna mångfalden.

Effekterna av naturvårdsgallringen behöver studeras mer, men när forskningssatsningen Ekprojektet fyller 20 år kan man se att stora ekar och ekföryngring liksom biologisk mångfald har svarat positivt.

REDAN EFTER DRYGT TIO år kunde man visa att den biologiska mångfalden ökat i naturvårdsgallrade område jämfört med de orörda referensytorna. I bland krävs 30 års studier för att utvärdera skogliga försök, men resultaten visar att insatsen på kort sikt gynnat både stora ekar, hägnad ekföryngring och flera organismgrupper.

Det började 1999 när Frank Götmark, professor vid Göteborgs universitet, fick ett sexårigt forskningsbidrag för att studera biobränsle och naturvård. Han insåg att forskningen kunde bli långsiktig och startade Ekprojektet.

– Naturvården har en svag forskningsbas vad gäller skötsel. Vi behöver ta reda på hur man bäst sköter naturreservat, värdefulla skogar med nyckelbiotoper och frivilliga avsättningar, säger han.

EKPROJEKTET INNEFATTAR inte gammelekar som behöver betade hagar för att trivas.

– Vi sysslar med blandskog rik på ekar, 80 till 200 år gamla. Den omfattar stora arealer och 20 000 nyckelbiotoper. Skötsel av sådan skog var ett intressant problem.

Naturvårdsgallring innebär svåra avvägningar. Många arter gynnas av ljusinsläppet, men konkurrensen störs och en del träd dör. Andelen död ved ökar först, men om träd tagits ut kan den minska på lång sikt.

Naturvårdsgallring av små bestånd är kostsam och gynnar ekföryngring bara marginellt. Vill man ersätta gamla ekar med nya visar försök i projektet att man helst bör plantera, hägna och sköta hägnen.

DET FINNS DELADE meningar om gran i naturreservat.

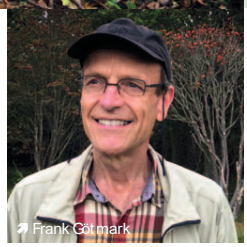
– Man kan avlägsna gran då den tagit över i ett lövbestånd, men då bör den även tas bort i närliggande omgivning. Öppnar du upp där det finns löv och gran kommer det mer gran, men i uppvuxna täta, lövdominerade, ekrika skogar föryngrar den sig knappt. Den klarar inte ljusförhållandena under ett slutet krontak, säger Frank Götmark.

Detta visar på komplexiteten i ekosystemet, förklarar han.

– Det gängse rådet från läns- och skogsstyrelsen är att ta bort all gran, men blandskogar kan vara, eller bli, artrika. Bland annat är många svampar knutna till gran. Vi ska inte homogenisera alla naturskogar.

DE JÄMFÖRELSEYTOR som Ekprojektet lämnar orörda förändras långsamt och kan bli lövgammelskogar, men det krävs långsiktiga studier för att undersöka hur de utvecklas. Kan den

Ekprojektet studeras hur bland annat svampar koloniserar dödved. Här skapas en ekläga i en skog ägd av Boxholms skogar i Aspenäs i Östergötland. Foto: Frank Götmark



Frank Götmark

FAKTA / EKPROJEKTET

- Ekprojektet startade vid Göteborgs universitet 2000 med syftet att undersöka hur ekrika blandskogar kan skötas för främst naturvård och biologisk mångfald.
- En hypotes är att naturvårdsgallring för biobränsle gynnar den biologiska mångfalden.
- Man undersöker även hur stora ekar kan åldras utan att missgynnas och hur små kan växa upp och ersätta de gamla.
- Naturvårdsgallring görs på en av två provytor á en hektar i 25 artrika blandskogar. I snitt har 25 procent av grundytan avverkats. Efter det görs mindre åtgärder, som frihuggning av äldre ekar.
- Utvärderingen pågår kontinuerligt mot referensytan med fri utveckling.
- Provytorna ligger i Götaland och är igenväxta sedan femtiotalet.
- Projektet engagerar många forskare. Frank Götmarks närmaste medarbetare är Björn Nordén och Magnus Löf. Det har gjorts hela 35 examensarbeten kopplade till projektet.
- Projektet är tänkt att fortlöpa, men söker finansiering.

mångfalden

Ekträdlöparen är en rödlistad långhorningsart som lever av död ekved och förekommer i Ekprojektets provytor på Öland. Foto: Oskar Gran

FAKTA / POSITIVA RESULTAT

Effekterna av naturvårdsgallringen behöver studeras längre, men under Ekprojektets första 19 år har stora ekar och ekföryngring till viss del gynnats och biologisk mångfald har svarat positivt.

Överlag har naturvårdsgallringen haft positiv effekt, bara två negativa effekter på vedlevande svampar samt snäckor och sniglar har upptäckts.

Bland annat har det visat sig att klen dödved från lövträd – kvistar och tunna grenar – är mycket rika på sporsäcksvampar som tidigare delvis förbisetts.

Skalbaggar svarade positivt på den sol, värme och död ved som gallringen skapade. Tack vare solexponerad död ved högt upp i träden gynnas de även tio år efter insatsen, trots viss igenväxning.

Artrikedomen av svampmyggor är störst i fuktiga gamla barrskogar och kan tänkas missgynnas av naturvårdsgallring. De reagerade dock inte nämnvärt på gallringen. Forskarna har dessutom hittat 89 arter av svampmyggor som är nya för Sverige.

öppenhet man får vid en naturvårdsgallring så småningom skapas naturligt och gratis i ogallrade områden? Träd dör och faller med tiden.

BÅDA MILJÖERNA SOM skapas i projektet är sannolikt positiva.

– Biotopvariation är bra, men man måste ta hänsyn till att olika arter behöver olika mycket utrymme. Det är förvånande att vi hittat så mycket arter, även rödlistade, på de små provytorna. Den okända mångfalden är rolig.

Alla typer av markägare är med i projektet. Även tre kommunala naturreservat ingår, men enligt miljöbalken är syftet med naturreservat bevarandet av biologisk mångfald och friluftsliv. Forskning får inte vara ett naturreservats syfte.

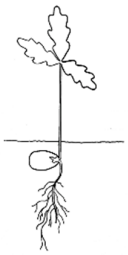
– SÅ KORKAT! DEN SOM skrev miljöbalken tänkte inte på att man både kan bevara naturen, och lära sig sköta den genom forskning i naturreservat. De är särskilt bra för just långsiktig forskning. Men flera länsstyrelser har varit vänliga och skrivit in försöken i skötselplanen, säger Frank Götmark.

KARIN BERNLE

Vill du veta mer?

Det bästa sättet att snabbt få mer kunskap från vår forskning är att läsa på Internet, vår hemsida. Skriv ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google (eller bara Ekprojektet, kan räcka) och läs vidare.

Där finns lätt tillgänglig information om våra resultat, bl skötselråd för olika typer av skogar där ekar förekommer. Ni kan också se resultat från skogsutvecklingen via serier av bilder tagna från samma punkter över tid (effekter av naturvårdsgallringen) och inte minst ta del av alla rapporter. Se även Rapportförteckning i slutet av detta Nyhetsbrev.



Ringbarkning av träd runt äldre ekar för att öka ljusinsläpp och skapa död ved

JAKOB MAGNÉR & FRANK GÖTMARK

Vid frihuggning av gamla, grova ekar brukar vissa mindre värdefulla träd fällas. Ett sätt att skapa mer diversifierad död ved är att istället ringbarka stammarna, och låta träden självdö. Fungerar det, eller överlever de ringbarkning? Utvalda träd och buskar i Ek-projektets lokaler ringbarkades och undersöktes efter ett, tre och/eller fem år. Över tid varierade tillstånd och överlevnadstal för olika arter avsevärt. Gran och flera triviallövträd passar för ändamålet – andra lövträd bjuder på överraskningar.

En del gamla ekar för en tynande tillvaro på övergivna betesmarker som förvandlats till slutna skogar. Ekar, i synnerhet unga men även äldre individer, missgynnas i konkurrens med andra ädellövträd och gran vid ljusbrist. Åtskilliga hotade insekter, svampar med flera organismer är beroende av grova, solexponerade ekar. Ett stort antal andra arter i riskzonen behöver olika slags död ved, inte minst av lövträd (Stokland, Siitonen & Jonsson 2012). Går det att slå två flugor i en smäll, om värdefulla ekar frigörs från skuggande träd genom ringbarkning? Ringbarkade träd förblir ofta stående i åratal efter att de har dött, och blir sedan lågor.

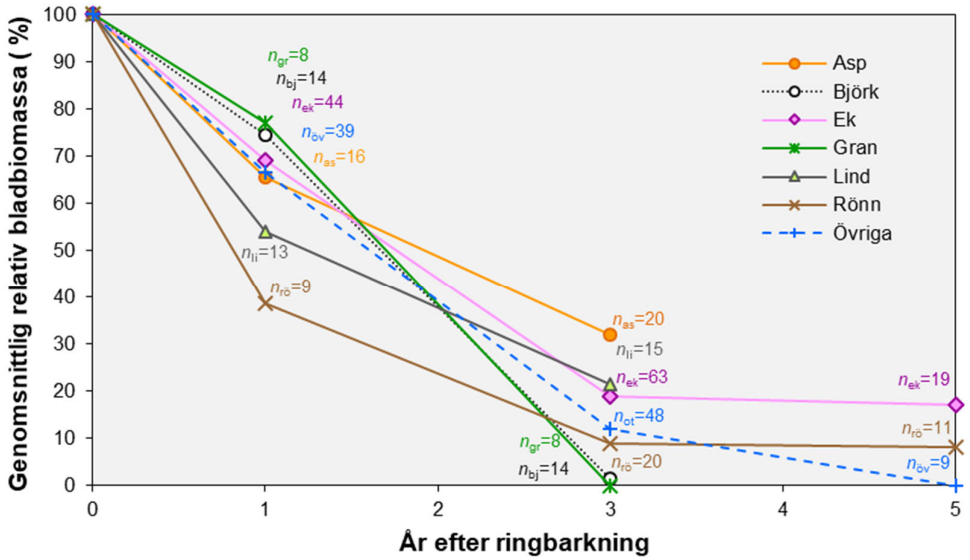
Då en ring av ytter- och innerbark, inklusive kambium, tas bort från stammen stryps transporten av kolhydrater och vissa hormoner mellan trädets övre och nedre del (Laurila, Lauhanen & Hakonen 2014). När näringsreserverna tryter förtvinar rötterna, varpå vattentransporten till kronan upphör, förutsatt att trädens överlevnadsstrategier misslyckas. Vi studerade hur ringbarkade träd och buskar av olika arter i våra ek-rika nyckelbiotoper och reservat reagerar på behandlingen över tid, och vilka faktorer som kan inverka. De flesta ekar i vårt projekt är ca 75–200 år gamla.

Metod och resultat

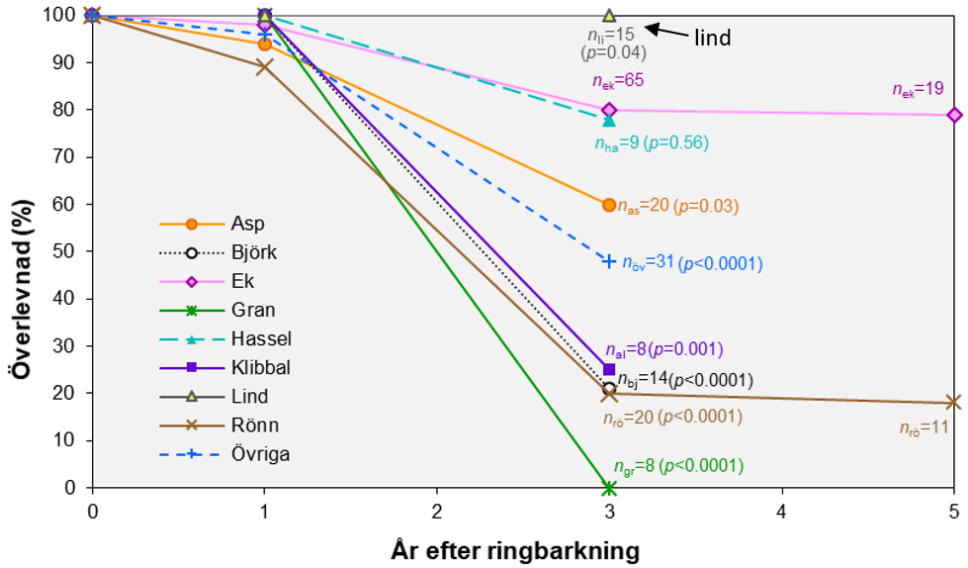
Nära de äldre ekarna ringbarkades 190 friska träd (främst ek, rönn, asp, lind och björk) och buskar (främst hassel) av 18 arter under växtsäsongen 2012 eller 2014. En 6–7 cm bred ring av bark och kambium avlägsnades från stammen i brösthöjd med cirkelsåg. Sommaren 2015 och 2017 undersökte vi trädens tillstånd avseende bladmassa, skottbildning, tillväxt (stamdiameter), barksläpp, förekomst av svampar, och trädens försök att täcka eller överbrygga skadan med ny vävnad. Träd utan levande blad eller skott räknades som döda. Som mått på konkurrens mättes grundyta och ljusinsläpp.

Ett år efter ringbarkning hade de flesta träden åter bildat blad i kronan, men genomsnittlig bladbiomassa hade minskat väsentligt hos alla enskilt undersökta arter. Bladreduktionen fortsatte i samma takt fram till tredje året (andra mätningen). Figuren på följande sida visar utvecklingen för respektive art. Lägg märke till hur trenden för björk och gran avviker från bland annat lind och rönn. Variationen i överlevnad mellan arter framgår av nästa figur. Som väntat klarade sig lind och ek förhållandevis bra. Ädellövträd tycks ha bättre anpassningsförmåga; de har också mer utvecklat försvar, lägre ljuskrav (även ek) och växer långsammare än triviallövträd. De senare borde därför sämre tåla skadan och den inskränkta försörjningen av kolhydrater.

Asp utgjorde ett undantag. Tre år efter ingreppet hade två tredjedelar av asparna överlevt, och de hade bibehållit mest bladmassa av alla arter, relativt sett. Detta trots att få aspar sköt skott och att ingen överbryggade den avbarkade ringen. Kanske står över-



Genomsnittlig procentuell bladbiomassa hos träd och buskar (jämfört med obehandlade artfränder i omgivningen), upp till fem år efter ringbarkning (2012 eller 2014), inom 25 lokaler. Döda träd ingår. Arter med få undersökta individer (n) redovisas inte efter fem år. Övriga arter specificeras i Magnér (2018).



Procent överlevande träd och buskar efter ringbarkning inom 25 lokaler. Tredje året skiljde sig alla arter utom hassel från ek (statistiskt säkerställda skillnader, p < 0,05). Då hade de flesta ekar och lindar blad i kronan, och samtliga lindar och knappt hälften av ekarna hade levande skott. Rönnens överlevnadtal, liksom medelbladbiomassa, kan vara något underskattad, då nybildad vävnad skars bort från ett par träd. För individantal (n) år 1, se Magnér 2018 (i princip samma som i föregående figur). År 5 ingår endast träd ringbarkade 2012 (ej 2014). Följaktligen levde 80% av 65 ekar (ringbarkade 2012 eller 2014) år 3 och 79% av 19 ekar (ringbarkade 2012) år 5.

En av flera ringbarkade rönnar som vallat över skadan med kraftig kallusvävnad från kambiumregionen (bilden t.v.). Vi uppskattade kronans bladbiomassa till 90% efter fem år (t.h.). I stort sett alla individer med fullt överbryggad ring (sågs även på ek, lind, hassel och bok) levde 2019. Andra lövträd bildade begränsad kallusvävnad. Karla, 2017. Foton: Jakob Magnér.

Tre år efter ringbarkning hade upptill en tredjedel av barken vid ringen börjat släppa från veden, i genomsnitt per art. T.v. en gran med avflagnad bark i Getebro (2017). Liksom de flesta andra granar täckte den såret med kåda, vilket förhindrade angrepp men även möjligheten att bilda ny vävnad. Alla granar dog inom tre år. T.h. en insektsangripen vårtbjörk i Skölvene (2017) med mycket lös bark ovan ringen (syns ej), död två år efter ringbarkning. Båda träden ringbarkades 2014. Foto: Jakob Magnér.

levande aspar i förbindelse med obehandlade stammar i närheten i samma klon, via rotskott. Rötterna kan då eventuellt få kolhydrater från grannstammar. Möjligen kan aspen försörjas med en del socker från den bitvis gröna stammen (där fotosyntes sker).

Förekomst av skott och svamp varierade tydligt mellan arter och över tid. Tidigt utvecklade många triviallövträd rikligt med kraftiga men kortlivade skott under ringbarkningen. Lind och ek höll sina skott vid liv, eller sköt nya, ek ofta från stambasen. Svampar som växte på de levande och döda träden bör identifieras och deras funktion

undersökas. Vi kunde inte utläsa någon ökad stamdiameter mellan 2015 och 2017, men längre tid krävs för att fastställa om tillväxten avstannar.

Storlek (stamdiameter) visade sig vara viktigt för fortsatt bladbildning och relativ bladbiomassa bland ekar: klenare individers kronor reducerades i högre grad än grövre individers. Lokala avvikelser, miljömässiga eller genetiska, påverkade i några fall trädens tillstånd. Däremot upptäckte vi ingen direkt effekt av konkurrens. Stora träd når visserligen mer ljus än vad små gör i våra skogar, men vi fann inget samband mellan vare sig grundyta av träd runt omkring det ringbarkade trädet, eller procentuell öppenhet runt dess krona, och bladförekomst eller procentuell bladbiomassa. Det var överraskande, särskilt som tidigare analyser (Götmark 2009) indikerar att ökad öppenhet intensifierar (ej ringbarkade) ekars stamtillväxt i samma områden. Därför vore det värdefullt att utvidga analysen av faktorer som påverkar trädens reaktioner på ringbarkning (se diskussion i Magnér 2018).

Slutsatser och innebörd

I vår studie framträder stora skillnader i hur träd och buskar i äldre blandskog reagerar på ringbarkning över tid. De tillämpade flera strategier för att begränsa ringbarkningens konsekvenser, med varierande framgång. För en rad arter ökade dödligheten markant under andra och/eller tredje säsongen efter ingreppet, medan majoriteten av ekarna och en del anmärkningsvärt motståndskraftiga rönnar överlevde ringbarkning i åtminstone fem år. Förhoppningsvis kommer deras och andra arters fortsatta utveckling följas upp.

Vi fick överlag stöd för vår hypotes att större ädellövträd generellt tål ringbarkning bättre än andra träd. Ringbarkning av små till medelstora granar och triviallövträd – asp och eventuellt rönn undantagna – förefaller som ett intressant alternativ till kapning när grova ekar eller andra värdefulla träd frihuggs. För alla träd försvåras sannolikt överlevnad om ringen görs bredare (t ex 10–15 cm), eller om ringbarkningen följs av åtgärder som att ta bort skott och ny vävnad. Andra försök (t ex Percival & Smiley 2015) har visat att årstid då ringbarkning utförs har betydelse för metodens effektivitet, men även för kvaliteten på död ved (Thomas 2014) och det praktiska genomförandet (se ”Råd vid ringbarkning”, nästa sida).

Sammanfattningsvis visar våra resultat vikten av långsiktig forskning om träd.

Tack – Vi tackar Malin Bolwede för att vi fick tillgång till hennes data, och Patrícia Dérer för gott samarbete i ur och skur. Vi tackar även Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells stiftelse och Stiftelsen Extensus för bidrag till fältstudien 2017.

Referenser

Götmark F. 2009. Experiments for alternative management of forest reserves: effects of partial cutting on stem growth and mortality of large oaks. Can J Forest Res, 39(7), 1322–1330. doi:10.1139/X09-045

Laurila J., Lauhanen R. & Hakonen T. 2014. The effect of girdling on the moisture content of small-sized trees. Scand J Forest Res, 29(3), 259–265. doi:10.1080/02827581.2014.896937

Magnér J. 2018. Girdling as a method to create dead wood and favour development of old oaks (*Quercus* spp.). Masterexamensarbete, 65 sid. Kan erhållas från författaren (jakob_magner@hotmail.com).

Percival G.C. & Smiley E.T. 2015. The influence of stem girdling on survival and long term health of English oak (*Quercus robur* L.) and silver birch (*Betula pendula* Roth.).

Urban For Urban Green, 14, 991–999. doi:10.1016/j.ufug.2015.09.005
Stokland J.N., Siitonen J. & Jonsson B.G. 2012. Biodiversity in dead wood. Cambridge: Cambridge University Press. 509 sid.
Thomas P.A. 2014. Trees: their natural history. 2. rev. uppl., Cambridge: Cambridge University Press. 401 sid.

Det är inte så lätt att döda en ek. *Denna ringbarkade ek vid Hallingeberg var till synes död: stammen ovan ringen var torr och saknade helt blad. Men näringsreserver i stam under ring och i rötter medgav skott från basen, som syns här. Vissa ringbarkade ekar reagerade så här. En låg ekstubbe kan verka död ett par år, men vakna till liv och skjuta skott från basen. Stora flerstammiga ekar kan vara resultat av äldre avverkningar (gamla stubbskott). Foto: Frank Götmark, 17 juli 2018.*

Råd vid ringbarkning

1. Använd batteridriven cirkelsåg, tag med extra batterier. Kraftig skruvmejsel, hammare eller annat verktyg för att lirka loss ringen.

2. Ringbarkning skall göras under tillväxtsäsongen, ca maj–augusti; under vinterhalvåret sitter kambium och bark fast hårt i veden.

3. Avlägsna allt kambium med ringen. Kambium inkilat i veck och fåror kan vara svårt att få bort, men viktigt för att begränsa övervallning.

4. Ringbredd påverkar sannolikt möjligheten till överlevnad: ju bredare ring desto svårare för trädet att överbrygga den. Vi föreslår minst 10 cm bredd.

5. Sågning även in i veden (xylemet) kan påskynda processen till priset av död ved med snabbt försämrad kvalitet.

5. Ringbarkning högre upp eller längre ner på stammen kan påverka krondöden och skottbildningen (dubbla ringar är att alternativ). Ringbarkning i brösthöjd är enklast.

6. Är det primära syftet att öppna upp kronskiktet runt utvalda ekar, eller andra träd, bör man överväga om det ringbarkade trädets krona bara skall försvagas (skadade träd är också värdefulla för biologisk mångfald).

7. Om du inte äger mark, sök tillstånd eller diskutera med markägare/förvaltare. Plats där träd senare kan falla över t ex ledningar, staket, frekventa gångstråk kan vara olämpliga.

Ekonomi i naturvårdsgallring? En ny rapport från projektet TransForest

BJÖRN NORDÉN, MAGNUS LÖF, FRANK GÖTMARK

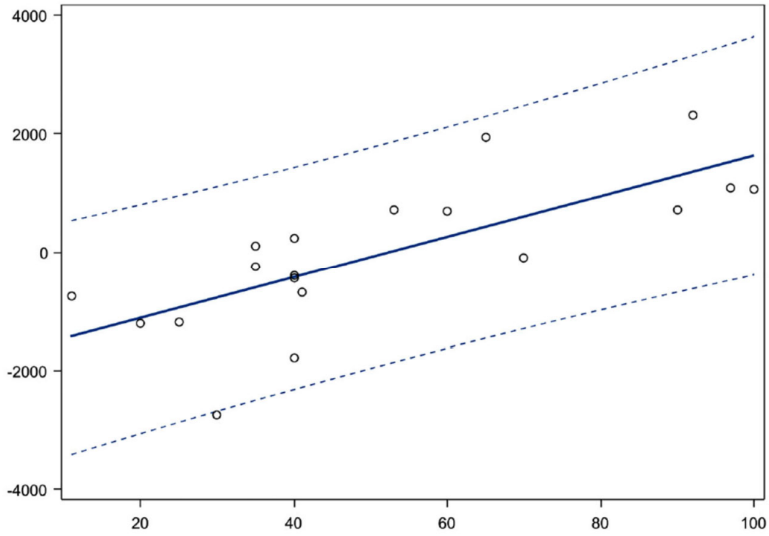
I detta projekt studeras ekonomiskt utfall av naturvårdsgallring i skog som är lite yngre än Ekprojektets. Under vissa förutsättningar kan det ge en vinst för markägare.

I Skandinavien och på många andra håll i världen sker en spontan återbeskogning på övergivna betesmarker och andra marginella marker i jordbrukslandskapet. Ädellövskog har minskat under det senaste årtusendet, men ädellövträd ökar nu på en del igenväxningsmark, ofta i blandskogar tillsammans med gran. Sådan blandad yngre skog är ganska vanlig och täcker nu mer än 100 000 ha i Norge och Sverige tillsammans. Inom projektet TransForest testas om uttag av främst gran i sådana blandskogar kan gynna ädellövträd och t ex ekens föryngring, blommande växter och pollinering. Försöken liknar Ekprojektet men bedrivs i yngre skog.

Naturvårdsgallring utfördes vintern 2016/2017 och ca en tredjedel av volymen togs ut, främst gran men även en del björk. Till skillnad från i Ekprojektet har vi utvärderat ekonomin av att naturvårdsgallra, baserat på 26 fältförsök, 13 i södra Sverige och 13 i södra Norge. Försöksskogarna identifierades med hjälp av intresseorganisationer och markägare, flygfoton och fältbesök. Alla skogar bestod av en blandning av ädellövträd och andra trädarter som gran och björk. De var 40–80 år gamla och hade slutet krontak (se foto nedan). Skogen hade naturligt förnyats på övergivna betesmarker, slåttermarker och i mindre grad på före detta åkermark. Ungefär hälften var privatägda och hälften statligt eller kommunalt ägda.

Naturvårdsgallringen utfördes av markägarna eller av inhyrda entreprenörer. Resultatet av och försäljning från den initiala nedskärningen i genomsnitt kompenserar knappt kostnaderna. Men vid uttag på mer än ca 50 m^3/ha går gallringen med viss vinst.

Nettointäkt i Euro (y-axel)



Uttag, m^3 per hektar

Vid uttag på i genomsnitt 50 m^3/hektar kan vinst ges. *Naturvårdsgallringar i TransForest. Varje prick är en lokal (avverkning), streckade linjer är säkerhetsintervall, 95%. Skogar i södra Norge och Sverige – något yngre än blandskogarna i Ekprojektet. Provytorna som gallrades var 1 hektar.*

Medelkostnaden för naturvårdsgallring var ungefär det dubbla jämfört med normal produktionsgallring i vanliga granbestånd i södra Sverige, sannolikt mest för att våra försöksytor var spridda och inte medförde några stordriftsfördelar. Även på beståndsnivå finns det begränsningar i lönsamheten, bl a för att skogarna är täta vilket gör det svårt att komma åt med maskiner för att plocka ut enskilda träd. För att gynna eller restaurera ädellövskog kan metoden dock vara lönsam, om man jämför med t ex kostnader för plantering och hägn som skydd mot viltbete. Eftersom naturvårdsgallring ofta inte är lönsam är stöd till markägare viktig. Detta behöver utvecklas mera, i både Sverige och Norge. Att omvandla yngre blandskogar till rikare ädellövskog kunde ersättas t ex av staten för att nå Nagoya-målen om 15% restaurering av viktiga ekosystem. Det bör tilläggas att privata mindre markägare kan naturvårdsgallra och ta ut virke/ved på sin fastighet, med vinst eller nyttjande – naturvårdsavtal är här också en möjlighet.

Våra resultat visade också att naturvårdsgallrade blandbestånd med ädellövskog utvecklas positivt på lite längre skikt. Eftersom försöksupplägget liknar det i **Ekprojektet** kunde vi dra slutsatser om effekter på längre sikt genom att studera ytor i det äldre Ekprojektet. Vi fann då att **ca hälften av den uttagna virkesvolymen hade vuxit upp efter 16 år,** och inte främst med gran. Vidare hade **grov död ved** ökat i de gallrade ytorna vilket är positivt för biologisk mångfald, mer om det i **nästa artikel** i Nyhetsbrevet.

En av TransForests skogar i Vestfold, Norge innan naturvårdsgallring. Här finns främst ung aspskog och en del ek och gran. Om ett tätt kron-skikt av lövträd etableras tidigt har ofta granen svårt att ta sig upp, se vidare Nyhetsbrev 10. Foto: Björn Nordén.

En annan lokal i Vestfold, också på våren, innan naturvårds-gallring. Här framgår att granen var med från början, då träd etablerades. Men lägg märke till att granföryngring knappt förekommer – krontaket är slutet. Foto: Björn Nordén.

Rapporten "**The economy of selective cutting in recent mixed stands during restoration of temperate deciduous forest"** finns fritt på Internet, sök på titel.

Dödvedsutvecklingen på Ekprojektets lokaler: nya mätningar och överraskande resultat

JAKOB MAGNÉR, BJÖRN NORDÉN & FRANK GÖTMARK

För första gången har vi analyserat hur förekomsten av grov död ved utvecklats i försöksskogarna efter naturvårdsgallring. Vi jämförde data före, och 16 år efter att vi tog ut ca 25% av grundytan i de naturvårdsgallrade provytorna. Resultaten tyder på en rejäl ökning av volymen grov död ved efter naturvårdsgallring.

Mellan år 2000 och 2002, före gallringen, undersöktes mängden död ved av olika typ i våra 25 skogar. Resultaten publicerades av Nordén, Götmark, Tönnberg och Ryberg (2004, se rapport 19). I medeltal uppgick klen död ved (1–10 cm i diameter) och grov död ved (>10 cm i diameter) till drygt 12 respektive 14 m^3/ha. Grov död ved utgjordes till 66% av lågor och annat liggande trädmaterial och till 22% av stående (torrakor och högstubbar), resten bestod av död ved fäst vid levande träd (”attached dead wood”), och stubbar (6% vardera). Ek stod för nära hälften av all grov död ved och en femtedel av all klen, återstoden kom främst från andra lövträd. En knapp tiondel av all död ved kom från barrträd (gran, tall, en), jämnt fördelad mellan klen och grov. Inget samband upptäcktes mellan mängden klen och grov död ved. Som nog inses är mätningar som dessa tidskrävande, och även ovanliga. Oftast är det död ved >10 cm i diameter som mäts inom naturvård och forskning.

Vilken effekt ger ett uttag på ca 25% av grundytan vid naturvårdsgallring, efter 16 år? Minskar den grova dödveden då något färre träd finns kvar, förblir nivån ungefär densamma, eller ökar den? Vi redovisar här preliminära resultat från 13 av våra 25 lokaler.

Metod

Under 2018 undersökte vi ihop med TRANSFOREST återväxt på Ekprojektets lokaler efter 16 år (se föregående artikel, och Nordén m fl 2019, rapport 143). Vi mätte då även in grov död ved på hälften av lokalerna, och jämförde med 2000–2002 (nedan ”2001”). Vintern 2002/03 togs i genomsnitt 23% (3–37%) av grundytan ut från naturvårdsgallrad provyta. Störst uttag gjordes i regel vid hög förekomst av barrträd. Ekprojektets ansvariga märkte ut stammar och gav instruktioner inför huggning och efterarbete.

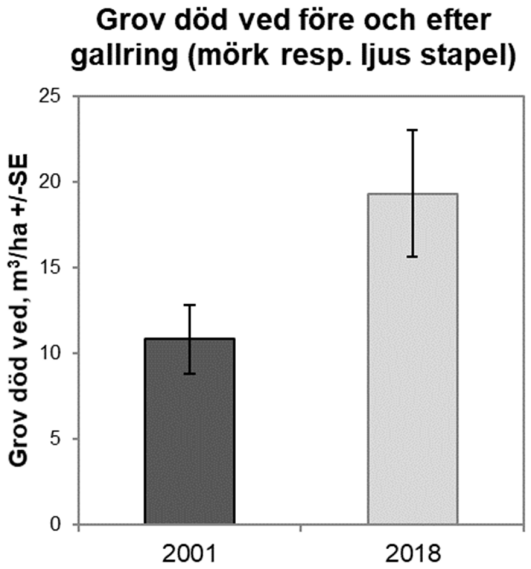
Gran, björk, triviallöv och en del hassel och ek (i ek-rik skog) avverkades och transporterades bort. Död ved sparades, och grenar och toppar lämnades också kvar. Vi tillämpade samma metod vid mätningen 2018 som 2001, men i mindre skala på grund av begränsade resurser. Vi mätte inom tre cirklar med 10 meters radie (knappt 1000 m^2 per provyta, dvs 10% av ytan), slumpmässigt placerade i ytorna. Metoden bör framgent kompletteras genom att leta upp grova fallna träd utanför cirklar. Vi jämförde gallrade provytor 2018 med båda provytorna 2001 (dvs hela skogen).

Resultat och diskussion

På de 13 lokalerna var volymen grov död ved 78% högre 2018 än 2001, dvs efter naturvårdsgallring (se figur, nästa sida). Medelvärdet före gallring, baserat på båda orörda provytorna på varje lokal, var något lägre för dessa skogar (11 m^3/ha) än när samtliga 25 ingick i beräkningen (14 m^3/ha). Bortsett från kvarlämnade trädrester efter huggning har dödveden tillkommit naturligt. Utglesning i naturvårdsgallrade ytor med höga träd innebär minskat skydd mot kraftiga vindar och ökad förekomst av vindfällen, vilket förklarar

en del av ökningen. Detta kanske man inte i första hand tänker på, som en effekt av naturvårdsgallring. Om man glesar ut borde träd kunna överleva bättre (mindre konkurrens), men är de höga, kan en del falla. Flera större luckor uppkom.

Mest död ved fanns i Vickleby på Öland, där uttaget var minst. Detta var den enda lokal där spridda större ekar dog till följd av naturvårdgallring (troligen på grund av lera i marken). Lokala medeltal varierade mellan 1,5 och 48,5 m^3/ha 2018, med viss ökad variation efter naturvårdsgallring. Enstaka större omkullvälta eller avbrutna stammar ger utslag i små mät-cirklar. Omgivning (skog eller mer öppet), markens karaktär (t ex stenighet) och sammansättning av trädslag orsakar variation.



Volymen grov död ved (>10 cm i diameter) ökade med 78%, 16 år efter naturvårdsgallring i 13 lövrika blandskogar. Före gallring, 2001, fanns i genomsnitt knappt 11 kubikmeter grov död ved per hektar. Medelvärdet efter gallring var drygt 19 kubikmeter per hektar. Tunna staplar visar variation kring medelvärdet (större variation efter naturvårdsgallring).

I januari 2005 gjorde orkanen Gudrun stor åverkan på skog i södra Sverige. Sommaren 2005 räknade vi alla träd som fallit i provytorna. Skillnaden mellan gallrings- och referensytor var förvånansvärt liten. Desto tydligare framgick avvikelser mellan trädslag, oavsett typ av provyta. Högst andel av sälg (18%), följt av gran, asp, tall och lind, föll i orkanen. Lönn och ek var mycket stormfasta, över 99% av dessa träd förblev stående. Det avspeglar ekens stora proportion stående död ved i förhållande till liggande, jämfört med lövträd i allmänhet. Möjligen förstärks tendensen av att många ekar var betydligt äldre, med mer utvecklade rotsystem. Sälg, asp och lind som faller överlever å andra sidan ofta och skjuter nya skott, medan stupade ekar vanligen blir död ved direkt. Året därpå, 2006, inträffade en till kraftig storm, vars effekter vi inte utvärderade.

Ökad luckbildning, fler rotvältor, brutna stammar och torrakor i naturvårdsgallrade ytor liknar naturliga förhållanden och kan gynna biologisk mångfald. Volymen grov död ved i provytorna är snarlik snittet för död ved i skog över 140 år, enligt riksskogstaxeringen.

Naturhänsyn på hyggen: sparad volym per hektar minskar med ökad hyggesareal

FANNY NYBERG, FRANK GÖTMARK

Enligt skogsvårdslagen krävs hänsyn vid slutavverkning på produktiv skogsmark. Omfattningen av hänsynen är dock inte tydligt definierad. Den s.k. intrångsbegränsningen är fastställd juridiskt och visar att en markägare inte måste öka hänsynen i takt med hyggets storlek (relativt nettovärdet vid avverkning). För att undersöka hänsynen på hyggen utfördes en fjärranalys i södra Sverige för privatägd skog. Resultatet tyder på en sjunkande trend i hänsyn (volym m^3sk per ha) relativt arealen avverkad yta, och således minskande hänsyn med ökande avverkningsyta. Hänsynen på privat mark i södra Sverige tycks därför följa intrångsbegränsningen. För naturvården är detta negativt. Fler undersökningar, liksom uppföljning av intrångsbegränsningen, behövs nu.

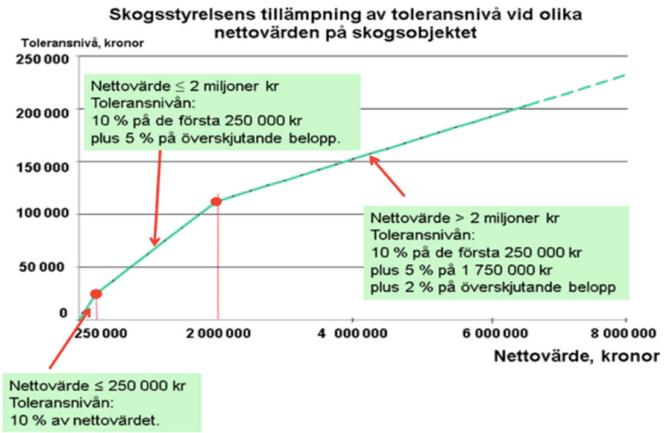
Bakgrund och syfte

Majoriteten av de terrestra arterna påträffas främst i skogen. Skogen innefattar både industriella värden som byggmaterial, bränsle och pappersmassa men även värden i form av biologisk mångfald och ekosystemtjänster så som koldioxidupptag, vattenrening och rekreation. Detta medför att det finns många åsikter om hur skogen ska skötas.

Statistik över skogen tas fram av SLU genom riksskogstaxeringen på uppdrag av regeringen. Skogsstyrelsen, som är myndigheten för frågor som rör skog, är ansvarig för att samla in data om skogen och följer bl a upp miljömål. De utvecklade en metod för utvärdering av hänsyn tillämpad i skogsbruket som kallas Polytax, vilken användes från 2008 – 2015. SLU och Skogsstyrelsen har dessutom i samarbete tagit fram en plattform för att göra den skogliga statistiken tillgänglig för allmänheten. Plattformen heter Skogliga grunddata (se Skogsstyrelsens hemsida).

Skogsvårdslagen är den lag som främst reglerar avverkningar och den hänsyn som krävs vid skogliga åtgärder. Enligt skogsvårdslagen ska markägare rapportera alla slutavverkningar större än 0,5 hektar via en avverkningsanmälan till Skogsstyrelsen. I avverkningsanmälan ska planerad hänsyn redovisas. För att visa hänsyn kan man till exempel lämna buskar, trädgrupper, ensamma träd och död ved på avverkningsytan (SKSFS 2013:27 kap. 8§). Ett annat sätt att visa hänsyn är att lämna så kallade buffertzoner med träd längs sjö, vattendrag eller väg.

Skogsvårdslagen framhäver dock att föreskrifterna inte får vara så ingripande att pågående mark-användning avsevärt försvåras. Detta preciseras via intrångsbegränsningen (se graf). Intrångsbegränsningen visar Skogsstyrelsens tillämpning



Intrångsbegränsningen, baserad på nettovärdet av skogsobjektet, hämtad från Skogsstyrelsen

av nettovärdet på skogen som minst skall kunna undvaras för naturvården utan ersättning. Intrångsbegränsningen anger en avtagande trend för toleransnivån i relation till värdet på skogsobjektet. Ju högre värde skogsobjektet har, ju mindre (relativ) hänsyn kan krävas.

Mot denna bakgrund var syftet med studien att undersöka den hänsyn som tillämpas vid slutavverkningar i dagens skogsbruk. I studien antas att nettovärdet på ett skogsobjekt ökar med ökande areal. Detta gör det möjligt att undersöka avverkade objekt i relation till intrångsbegränsningen. Främst syftade studien till att undersöka eventuella trender gällande tillämpad hänsyn i relation till storleken på avverkningsobjektet.

Metod

Studien utfördes i södra Sverige där omkring 75 % av den produktiva skogsmarken är privatägd, och studien är begränsad till privata markägare. Skåne och Blekinge län uteslöts på grund av för få avverkningar. Avverkningar rapporterade mellan 2009 – 2015 studerades. Tre slumpvis valda inventeringsplatser i sex län användes och 20 avverkningar studerades vid varje inventeringsplats.

Inventeringen, olika färg för sex län

Metoden inspirerades av inventeringsguiden för Polytax och anpassades för fjärranalys. I denna användes tillgängliga flygbilder, som idag ofta är detaljerade så att träd och trädgrupper är väl synliga. Först gjordes en förinventering av 45 avverkningar, med hjälp av flygbilder och annan information. Då uppskattades bl a volym på över 100 hänsynsträd och ett snitt på 0,32 m^3sk användes som standardmått för enstaka träd.

Vid huvudinventeringen kvantifierades dels den hänsyn som tillämpats inom avverkningsytan och dels hänsyn i form av buffertzoner i anslutning till avverkningsytan. Hänsyn inom avverkningsytan kvantifierades i form av sparade träd, sparade trädgrupper och sparade buskar. Sparade träd definierades som enskilda träd vars antal var lätta att räkna på flygbilderna. Vid 5 eller fler träd i en tydlig grupp, eller där det var svårt att identifiera enskilda träd definierades dessa som en trädgrupp. Hänsyn i form av träd och trädgrupper samt buskar närmare än 20 meter från ett attribut studerades som buffertzon. Träd/trädgrupper längre än 20 meter från ett attribut klassificerades som hänsyn inom avverkningsytan. Om buffertzonen däremot var kontinuerlig och bredare än 20 meter räknades hela denna med förutsättning att ytan inte var större än 0,5 ha då detta kan räknas som ett separat bestånd. Attribut som studerades var:

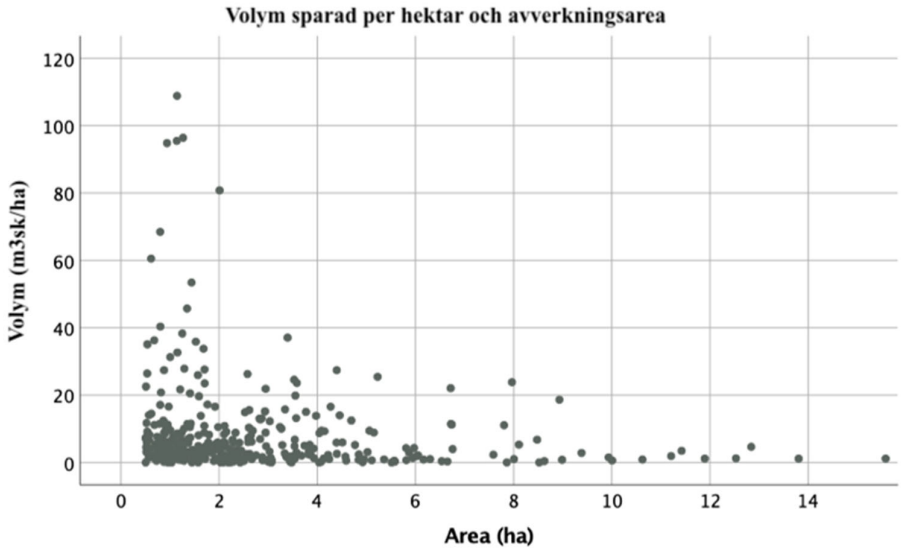
- Naturvärde
- Impediment
- Vattendrag
- Sjö
- Åkermark
- Hustomt
- Väg

Volymen av den sparade skogen användes som mått för samtlig klassificerad hänsyn. Volymen för träd definierades genom förinventeringen till 0,32 m^3sk per träd. Volymen för en trädgrupp beräknades genom uppskattad densitet från skogliga grunddata (m^3sk/ha) och arean av avverkningen (ha). Även volymen för buskiga områden beräknades genom

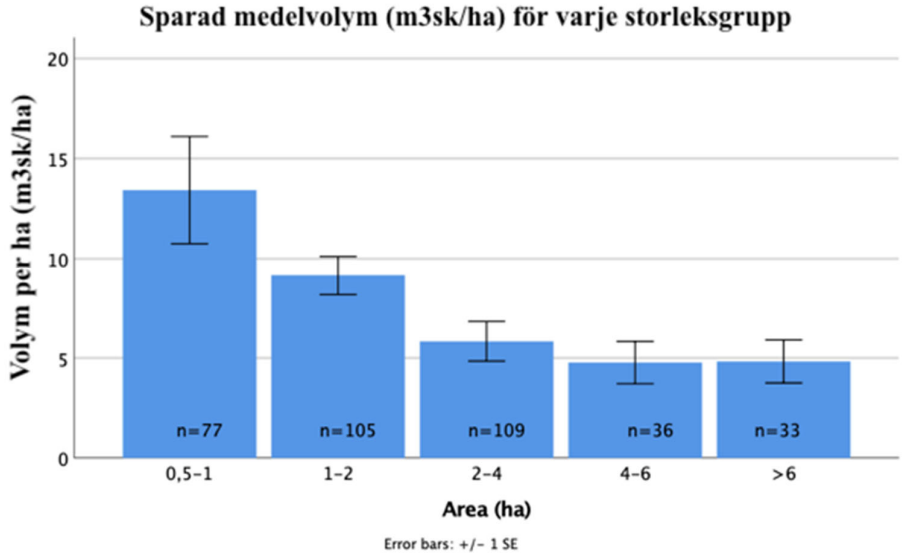
samma uppskattning. Data sammanställdes och analyserades med hjälp av Excel och SPSS. Spearman rang-korrelation utnyttjades för att undersöka om det fanns ett statistiskt samband mellan uppskattad hänsynsvolym och storleken på avverkningar.

Resultat

Sammanlagt studerades 360 avverkningar i denna studie. Hänsynen definierades med hjälp av volymen av den sparade skogen. Spearman rang-korrelation gav stöd för hypotesen att det finns en negativ relation mellan area avverkad (hyggesareal) och volymen sparad hänsyn (r_s = -0.221, p = 0.000). Detta illustreras i de två figurerna nedan.



Sparad volym per hektar relativt avverkad areal, dvs hyggesareal (en prick = ett hygge)



Sparad medelvolym per hektar för fem kategorier av avverkningar, i storleksintervall. Alla avverkningar större än 6 ha sammanslagna (n-värdet är antalet slutavverkningar).

Hänsynen tillämpad i form av sparad skog (naturhänsyn) per hektar sjunker med ökad area på avverkningen. Hänsynen som tillämpas visar en större variation hos små avverkningarna (0,5–1 ha) jämfört med övriga storleksgrupper, men hänsynen minskar i genomsnitt tydligt med ökad hyggesareal.

Diskussion och slutsatser

Studien tyder på att hänsyn per hektar som tillämpats på privat mark tycks minska med avverkad areal. Det kan bli ekonomiskt gynnsamt för skogsägare att avverka ett större område, om de tolkar hänsynen utifrån intrångsbegränsningen. Om resultaten är desamma även för andra markägare skulle det innebära att hänsynen är mindre i norra Sverige, där avverkningarna ofta är större och stora skogsbolag dominerar. Detta är negativt för naturvården, då skogsvårdslagen föreskriver hänsyn till biologisk mångfald i brukandet.

Vad kan vara skälet till resultatet i södra Sverige? Flera möjliga tolkningar finns. För det första, större avverkningar kan bero på hårdare skogsbruk, med större planterade områden (fastigheter) och/eller hårdare gallring. Då finns lite naturvärden kvar och markägare / entreprenör finner mindre som är värt att spara. En annan möjlighet är markägare, inspektor och entreprenör avsätter ”ungefär som vanligt”, utan att tänka på att det aktuella hygget är större/stort (hyggen varierar inte så mycket i storlek i södra Sverige). Slutligen kan vissa aktörer vara medvetna om intrångsbegränsningen, och följer kurvan vid avverkningar. Dessa, och andra möjliga tolkningar, behöver undersökas.

En potentiell hänsyn som inte studerades, är skogsbeklädd kant mot annat bestånd. En sådan kan delvis upptäckas genom att identifiera bestånden med hjälp av skillnad i t.ex. trädhöjd eller skogsvolym (densitet) och på så sätt kvantifieras. Men den är också svår att kvantifiera om intilliggande bestånd är likartade. Dessutom kan en skogsbeklädd kantzon avverkas i efterhand, i samband med avverkning av nästa bestånd. Det är först då kanten lämnas vid nästa avverkning som den säkert kan identifieras som hänsyn.

Den stora variationen hos de små avverkningarna (0,5 - 1 ha) kan eventuellt bero på att avverkningen inte var planerad att bli större än 0,5 ha (= ej anmälningsskyldig). Detta innebär att avverkningarna kan vara illegala, eller möjligen vara gallringar, med mera sparad volym. Vidare kan variationen bero på att flera avverkningar om strax under 0,5 ha skett i steg. Alla skogliga aktiviteter kräver hänsyn enligt skogsvårdslagens paragraf 30. Ofta föreföll just naturvårdsträd försvinna i stegvisa avverkningar.

Det finns många olika privata markägare i materialet, och god hänsyn förekom också. Men trenden i tillämpad hänsyn beroende på avverkad areal är oroväckande. Lämpligheten med en avtagande hänsynstrend kan ifrågasättas, eftersom den grundas på bara ekonomi. I genomsnitt borde hänsynen följa avverkad areal på hyggen, om skogsvårdslagens dubbla mål (virkesproduktion och biologisk mångfald) skall uppfyllas.

Ett stort hygge i södra Sverige, Kronobergs län, 14 september 2012. Spridda björkar, en liten aspgrupp och enstaka tallar sparade. Foto: Frank Götmark.

Ett tack till Lena Gustafsson, SLU, för synpunkter på denna text. Examensarbetet “Nature Considerations applied at final clear-cutting: Trends in southern Sweden” kan erhållas från Fanny Nyberg via e-post (gusnybfa@student.gu.se).

Hur påverkas ekplantor av *både* konkurrerande buskvegetation och bete från hjortdjur?

LINDA PETERSSON, ANNA MONRAD JENSEN, ANNIKA FELTON, MAGNUS LÖF, MARIA PERSSON

Trots att eken är mycket viktig för biologisk mångfald hindras ofta ekplantors överlevnad och tillväxt av ett högt betestryck från hjortdjur och konkurrens från mer snabbväxande träd och buskar. På Ekprojektets lokaler studerade vi individuell och kombinerad effekt av de två faktorerna på plantor under nio år. Stängsling var mer effektivt än omgivande buskvegetation för att minska betesskador, även om buskvegetation gav visst skydd mot bete. Konkurrens från buskvegetation ledde till kraftigt minskad överlevnad hos ekarna, särskilt då ekplantorna utsattes för både konkurrens och bete. Enbart bete från hjortdjur hade däremot begränsad påverkan på ekplantornas överlevnad, trots kraftigt minskad höjdtillväxt.

Konkurrens från omgivande buskvegetation och bete från hjortdjur har pekats ut som två huvudfaktorer som begränsar lyckad föryngring av ek. Ekplantor är ljuskrävande och de kan därför vara känsliga för konkurrens från mer snabbväxande och skuggtåliga träd och buskar, t.ex. bok och gran. Tidigare forskning har samtidigt visat att omgivande vegetation i vissa fall kan skydda ekar och andra välsmakande trädplantor från bete. Det är fortfarande osäkert ifall omgivande buskvegetation har en större negativ påverkan, genom ökad konkurrens, än positiv påverkan, genom skydd från bete, på ekplantors långsiktiga överlevnad och tillväxt. Genom att använda ett försök etablerat på 10 av Ekprojektets lokaler har vi för första gången lyckats kvantifiera både de individuella och den kombinerade effekten av konkurrens från buskvegetation och bete på ekplantor.

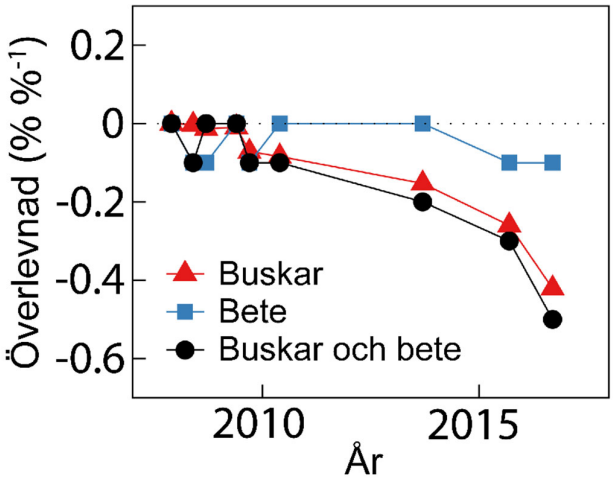
Metod och resultat

Försöket etablerades på de 10 lokalerna under vintern 2007/2008, då 30 ekplantor planterades i vardera av fyra försöksytor på varje lokal; två av fyra ytor hade naturligt etablerad buskvegetation. På varje lokal skapades sedan fyra behandlingar: stängsling och buskvegetation, stängsling utan buskvegetation, ingen stängsling men med buskvegetation, samt ingen stängsling och utan buskvegetation (Jensen m.fl. 2012). Tidigare resultat från detta försök har presenterats i Nyhetsbrev 7. Ekplantornas överlevnad och höjdtillväxt samt eventuella betesskador har nu mätts under nio års tid för att undersöka den relativa effekten av konkurrerande buskvegetation, bete från hjortdjur och kombinationen av dessa två faktorer. Vi har även noterat artsammansättning och struktur på den omgivande buskvegetationen.

Vårt försök visar att stängsel som utesluter betande hjortdjur gav ett bättre skydd mot bete än omgivande buskvegetation. För ekplantor som inte skyddades av stängsel minskade dock omgivande buskvegetation sannolikheten för att en ekplanta skulle bli betad. Betesfrekvensen var 5-30 % lägre i ytor med buskvegetation jämfört med ytor utan buskvegetation. Vi observerade även att sannolikheten att en ekplanta skulle bli betad ökade när den omgivande vegetationen hade en större andel välsmakande arter (asp, sälg, rönn och naturligt föryngrad ek), medan sannolikheten att bli betad minskade när buskvegetationen var högväxt.

En ekplanta omgiven av konkurrerande buskvegetation och ett stängsel som skyddar mot bete från hjortdjur, nio år efter att plantan sattes i Ek-projektets provyta i naturreservatet Lindö, Kalmar län. Foto: Linda Petersson, handen tillhör medförfattaren Anna Jensen.

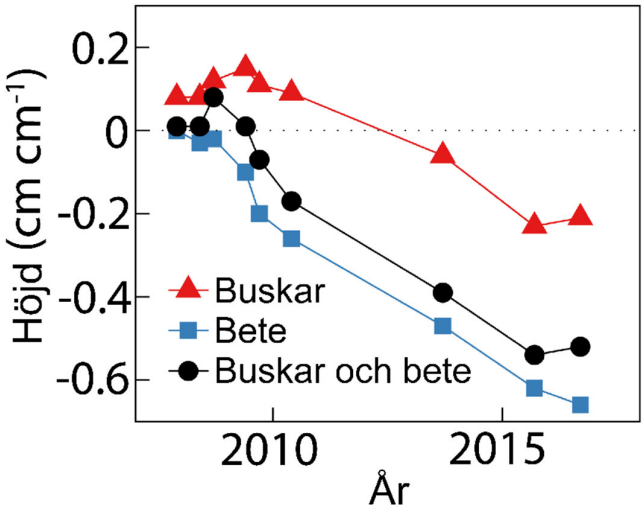
Bete, konkurrens från buskvegetation och kombinationen av dessa två faktorer hade alla negativa effekter på ekplantornas överlevnad. Konkurrens från buskvegetation hade en starkare negativ effekt än bete från hjortdjur, men kombinationen av de båda faktorerna hade den starkaste negativa effekten. Det innebär att de individuella negativa effekterna av bete och konkurrens adderades och resulterade i drastiskt minskad överlevnad över tid.



Den relativa effekten från omgivande buskvegetation, bete från hjortdjur och kombinationen av dessa två faktorer på överlevnad av ekplantor under nio års tid. Positiva värden indikerar en positiv effekt (högre överlevnad), negativa värden indikerar en negativ effekt (minskad överlevnad).

För ekplantornas höjdtillväxt såg vi ett annat, något mer komplicerat, mönster. Busk-vegetation hade initialt en positiv effekt på höjdtillväxten, det vill säga ekplantor som växte

omgivna av buskar blev initialt högre än ekplantor som inte omgavs av buskar. Över tid ersattes dock denna positiva effekt av en negativ effekt. Bete från hjortdjur hade under hela försöket en starkare negativ effekt på höjdtillväxten än konkurrens från buskvegetation. Kombinationen av de båda faktorerna hade dock en svagare negativ effekt än den individuella effekten från bete. Med andra ord, omgivande buskvegetation gav ekplantorna ett visst skydd från bete och dessa kunde därmed växa sig högre än de ekplantor som inte skyddades av omgivande buskvegetation.



Den relativa effekten från omgivande buskvegetation, bete från hjortdjur och kombinationen av dessa två faktorer på höjdtillväxt hos ekplantor under nio års tid. Positiva värden indikerar en positiv effekt (högre plantor), negativa värden indikerar en negativ effekt (lägre plantor).

Slutsatser och innebörd

Våra resultat visar att omgivande buskvegetation kan ge ekplantor ett visst skydd mot bete, i linje med tidigare studier, men vi kunde även visa att detta skydd kan bibehållas över lång tid. Att högväxt buskvegetation ger ett bättre skydd mot bete kan troligtvis förklaras med att det helt enkelt var svårare för hjortdjuren att upptäcka ekplantorna. Buskvegetation som har en hög andel välsmakande arter är ofta mer attraktivt för hjortdjur och detta är troligtvis anledningen till varför ekplantor som omgavs av välsmakande arter hade högre sannolikhet att bli betade.

Denna studie är den första som kvantifierat individuell och kombinerad effekt av bete från hjortdjur och konkurrens från buskvegetation. Upprepat bete från hjortdjur ledde som väntat till en kraftigt minskad höjdtillväxt, men endast begränsad påverkan på ekplantornas överlevnad efter nio år. Ett tillfälligt minskat betestryck skulle troligtvis tillåta dessa ekplantor att växa upp, ur den höjd som är riskabel för bete. Konkurrerande buskvegetation orsakade däremot en kraftigt minskad överlevnad, vilket tyder på att konkurrerande buskvegetation kan vara ett större problem än bete från hjortdjur. Trots att omgivande buskvegetation ger ett visst skydd mot bete verkar det därför som att den långsiktigt effekten på ekplantor kan vara mer negativ än positiv. Sammantaget visar vår studie att just kombinationen av konkurrens och bete utgör det största hindret för ekplantors överlevnad.

Tack – Vi tackar Frank Götmark för arbetet med att upprätthålla experimentet över tid.

Referens: 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.

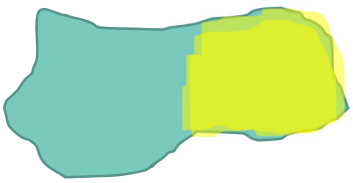
Alternativa skötselformer för naturvårdsskogar – förslag som kan testas, för att lära sig mer

Skoglig naturvård omfattar många typer av marker och biotoper, på ett nästan förvirrande sätt. Det kan röra sig om naturreservat, biotopskydd, nyckelbiotoper (ej formellt skyddade skogar), naturvårdsavtal, det som lite märkligt kallas frivillig avsättning, vidare skogar klassade i skogsbruksplan som NO (Naturvård Orörd), NS (Naturvård Skötsel), kommunal tätortsnära skog utan virkeskrav (”grönområde”), privat skog där markägaren själv bestämmer, mm. Typerna av mark och klassningarna är många, men vi kan kalla dem alla för ”naturvårdsskogar”. Dessa kan skötas på många olika sätt (en omfattande översikt finns i skriften ”Skötsel av skogar med höga naturvärden”, gratis pdf på denna hemsida, längst ned https://bioenv.gu.se/personal/gotmark_frank).

Det finns situationer med en given skötsel, t ex om skogen innehåller en ovanlig skyddsvärd art, ett visst trädslag bör gynnas, eller om markägaren av estetiska eller historiska skäl vill att skogen skall se ut och skötas på ett visst sätt. Men i många fall kan naturvårdsskogar skötas på alternativa sätt, vilket vi behöver mer kunskap om. Utvärdering av skötselformer är i regel bristfällig – särskilt gäller det långsiktig utvärdering, på låt oss säga 20–50 år. Åsikter och förslag växlar över tid och med forskares, förvaltares och markägares preferenser. För den som vill lära sig mer själv och/eller bidra med kunskap finns dock några enkla råd, som baseras på vad vi lärt oss i Ekprojektet under 20 år. Råden kan gälla barrskog, lövskog eller blandskog. Det förutsätts att åtgärderna nedan kan göras i området, vilket bestäms av lagar, resurser och intresse.

1. Bestäm två typer av skötsel som är värdefulla eller intressanta att pröva. Det kan vara fri utveckling (träd och buskar rörs ej, men utsätts för stormar, kanske brand, viltbete, extrema temperaturer osv), och någon form av naturvårdshuggning, dödande av träd, naturvårdsbränning, bete med tamboskap, mm.
2. Avsätt hälften av skogen för skötselalternativ 1, andra hälften för alternativ 2.
3. Dokumentera så gott det går, tillståndet i båda halvorna, innan åtgärd.
4. Genomför skötselåtgärder (eventuellt med bidrag, som kan vara aktuella).
5. Följ upp skötseln; dokumentera båda alternativen under lång tid, skriv/rapportera.
6. Uppmuntra fler att testa detta, gärna med samma alternativ – mer kunskap erhålls.
7. Finns ek-inslag i skogen, läs gärna på Ekprojektets hemsida (”Ekprojektet Göteborgs Universitet”).

Naturvårdsskog, 5 ha



Naturvårdsskog, 25 ha

Alternativ skötsel av naturvårdsskog: exempel som kan fungera både för relativt små (5 ha) och relativt stora naturvårdsskogar (25 ha, eller större). Området utnyttjas för två typer av skötsel (olika färg) som utvärderas över tid – se punkterna ovan.

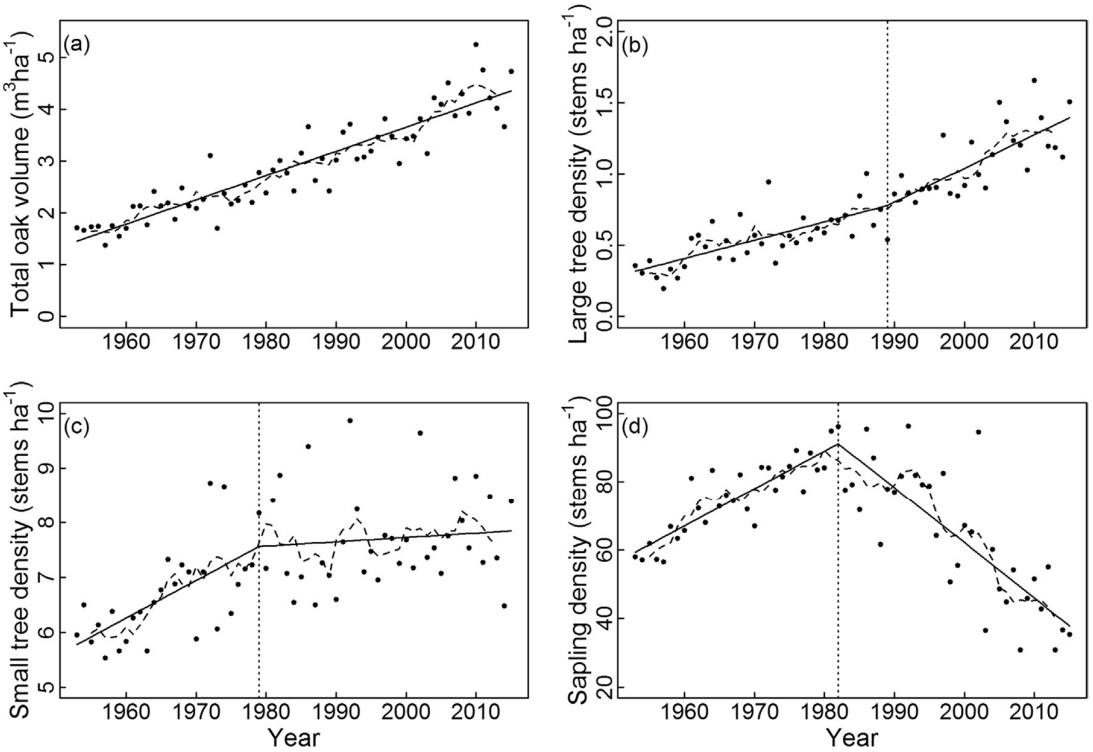
Kortnyheter

Ovanlig doktorsavhandling om ekar från SLU Alnarp

Vi skrev i Nyhetsbrev 10 om Linda Peterssons doktorandarbete, som kom att omfatta ovanligt breda och spännade aspekter av ekens ekologi och historia (huvudhandledare Magnus Löf). Avhandlingen från november 2019 innehåller så vitt skilda aspekter som ekens populationsutveckling i södra Sverige 1953 – 2015, betydelsen av brand för överlevnad och tillväxt hos småekar, effekten av hägn och ”icke-hägn” vid ek-plantering i nyckelbiotoper (se sid XX, detta Nyhetsbrev) samt små ekars fysiologiska förmåga till skottbildning. En härlig blandning för den som är intresserad av ekar!

Nedan visas ett för många troligen oväntat resultat, om man antagit att barrskog brett ut sig alltmer över landet de sista 50-60 åren. I grafen (a) ses den i stort sett linjära ökningen av ekens volym 1953 – 2015, mätt via riksskogtaxeringen på SLU. Grafen gäller Sverige söder om biologiska Norrlandsgränsen (s k boreo-nemoral zon). I (b) visas att volymökningen avser främst stora ekar (≥35 cm i brösthöjdsdiameter, dbh); i (c) visas ekar på 10-34.9 cm dbh; och i (d) småekar (≥1,3 m höga till 9.9 cm dbh).

Volymökningen orsakas av fler stora ekar, även om viss återväxt måste skett. Stark nedgång av småekar är oroande, om vi på lång sikt vill ha mer ek-rika landskap. Denna nedgång tillskriver Linda och medförfattarna de allt tätare skogarna (återväxt av ek kräver skaplig öppenhet) och ökad förekomst av vilt (främst älg och rådjur). Effekt av viltbete visas snyggt: rådjur infördes (olagligt) till Gotland för drygt 25 år sedan och deras ökning sammanfaller tydligt med minskning i ektätheter på ön.



Fler stora ekar, färre småekar. Troliga orsaker: tätare skogar, och ökande viltbete. ”Large” ≥35 cm dbh; ”small” 10-34.9 cm dbh; ”sapling” >1,3 m hög och ≤9.9 cm dbh.

I USA används naturvårdsbränder för att gynna naturlig föryngring av ek och återställa ek-dominerade skogar. För att påbörja en utvärdering av metoden i Sverige studerade Linda Petersson och hennes medförfattare effekter av anlagd marknära brand i skogar med god förekomst av små-ekar. En gasbrännare användes för att efterlikna lågintensiv markbrand. De naturligt föryngrade ekplantorna hade en relativt hög överlevnad och tillväxt efter lågintensiv markbrand. Detta tyder på att brand skulle kunna användas för att gynna ek-föryngring, i överensstämmelse med ”brand-ek hypotesen” i USA. Fler faktorer, som bete efter brand och långsiktig återväxt, behöver dock studeras i Sverige och Europa.
Lindas avhandling, med titeln *Promoting natural regeneration of oak by manipulating disturbance*, innehåller även en populärvetenskaplig sammanfattning. Avhandlingen finns att hämta på https://pub.epsilon.slu.se/16399/

Bör begreppet ”naturvårdsgallring” strykas?

Skogsstyrelsen (SKS) och Naturvårdsverket (NV) skickade förra året ut ”Ordlista för naturvårdande skötsel av skog” på remiss till organisationer som kommer i kontakt med skogsägare och naturvårdare, däribland Göteborgs Universitet (GU). Naturvetenskapliga fakulteten skrev ett remiss-svar på ordlistan (Dnr GU 2019/248) som kort återges nedan.

GU menar att en ordlista kan vara värdefull i ett snårigt bruk av olika termer inom området, men att förslaget från NV och SKS behöver omarbetas. Det är anmärkningsvärt att ordet ”naturvård” inte definieras i ordlistan. En möjlig definition, som följer lagtexter, är ”skydd och skötsel av natur och biologisk mångfald, inklusive natur för friluftsliv”. Sedan många årtionden har naturvård varit förknippat även med skötsel av naturområden. Därför är utvidgningen ”naturvårdande skötsel” något som kan liknas vid ”kaka-på-kaka”. Som en ekolog kommenterat begreppet: ”vi har sköterskor på sjukhus, men vi kallar dem inte vårdsköterskor”. GU framhåller istället det begrepp som Naturvårdsverket tidigare infört, ”naturvårdande förvaltning”, vilket avsåg formellt skyddad skog (NV, Rapport 6561).

Ordlistan rekommenderar att ”naturvårdsgallring” inte skall användas, eftersom ”gallring” anknyter till en produktionsterm. Termen föreslogs av en person på SKS då Ekprojektet startade för 20 år sedan. Han menade att det avgränsade mot normal gallring. Ord kan missbrukas även om de definieras, uppenbarligen har det hänt (”omvänd naturvårdsgallring” är tragisk, men tydlig på sitt sätt). I Ekprojektet definierar vi naturvårdsgallring som ”en naturvårdsåtgärd för att öppna upp slutna bestånd (krontäckning minst 75%) och för att gynna vissa trädslag och viss biologisk mångfald”. Naturvårdsgallring kan utnyttjas inte bara i formellt skyddade områden utan även i nyckelbiotoper och inte minst i frivilliga avsättningar. I skyddade områden kan man lämna kvar gallrade träd i beståndet, på privat mark kan virke tas ut (vi rekommenderar högst 30% av grundytan), som i våra försök. Vi kan visa att naturvårdsgallring, åtminstone på kort sikt, stärker biologisk mångfald. Om en privat markägare kan få ut vinst, eller ved, vid åtgärden så kan detta öka motivationen för skötselåtgärder.

En aktuell organismgrupp: kryptogamer, på olika träd och landskap

Kryptogamer - svampar, lavar och mossor – utnyttjas alltmer för naturvårdsforskning och i praktisk naturvård, och intresset för dessa grupper ökar bland allmänheten och amatörer. Nyligen har också Skogsstyrelsen gett ut den ”klassiska” signalartsboken i ny upplaga (”Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter”). Många känner inte till att Norge har stor areal med ädellövskog, rik på kryptogamer, längs kusten i södra delen av landet. Där finns både

traditionell hävd (delvis igenväxt) och naturskog, dvs mer av fri utveckling. En forskargrupp med anknytning till Ekprojektet frågade sig om gamla hamlade träd var mer värdefulla för kryptogamer än naturligt uppkomna gamla träd. De inventerade 400 almar och 280 askar på 62 lokaler i Norge. De hamlade träden var grövre, hade fler mikrohabitat (dödved, håligheter, grov bark) och var troligen äldre än de ohamlade. De hade högre artrikedom av mossor (ask) och svampar (ask, alm) än naturliga gamla träd och fler rödlistade arter, vilket var relaterat till mikrohabitat. Men skillnaden mellan hamlade och ohamlade (yngre) träd var relativt liten och troligen kan lika rika kryptogamsamhällen utvecklas med tiden även utan hamling. Elva rödlistade arter fanns bara på naturligt gamla träd (se vidare rapport 137).

Samma forskargrupp har även undersökt om vedsvampar är goda indikatorer för habitat-konnektivitet i granskog (på granlågor). Man jämförde indikatorer (ofta rödlistade) och icke-indikatorer bland arterna, storskaligt. Indikatorerna gynnades av ökad förekomst av gammal skog (≥80 år) inom 100 km från lokal(er), medan icke-indikatorer reagerade på mindre skala (≤25 km). Det var överraskande att indikatorerna inte var känsliga för historisk småskalig huggning i skogarna (se vidare rapport 138). Liknande undersökningar av vedsvampar i ekskogar vore intressanta.

Inventering av lavar och mossor på gamla hamlade träd i västra Norge (Todalen, SV Trondheim). Björn Nordén har uppenbarligen hittat något intressant. Trädet vittnar om gammal markanvändning - lövtäkt till boskap, via kapade grenar. Foto: John Bjarme Jordal.

Södra Skogsägarna testar ny organisation för hänsyn på hyggen

I ett examensarbete på Göteborgs Universitet undersökte Elisabet Edensvärd nyligen Södras organisation för att identifiera och säkerställa naturvårdshänsyn på hyggen. Södra prövar att låta entreprenörer avgöra mer vad som ska sparas, istället för som tidigare att främst Södras egna inspektorer fastställer den hänsyn som skall tas. Avsikten var att effektivisera och att ge entreprenörerna mer ansvar. Genom att test-områden för den nya metoden redan etablerats och följts kunde Elisabet undersöka förändringar där, samt i områden där gamla metoden fortsatt nyttjades. Jämförelserna visar att den nya metoden fungerade tillfredsställande, jämfört med den gamla: inga eller obetydliga skillnader förelåg mellan metoderna. Entreprenörerna var också positiva. Rapporten ”Retention forestry at clear-cutting – a comparison of two methods”, kan fås av Elisabet på elisabet.edensvard@hotmail.com, eller av Frank Götmark på frank.gotmark@gu.se.

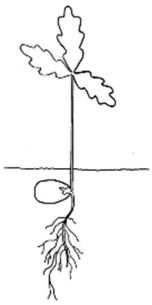
Årlig rapport från SCB, värd att känna till och läsa

Statistiska Centralbyrån ger årligen ut rapporten ”Skyddad Natur”, senast för året 2018. Rapporten, som är lätt att hitta på Internet (skriv ”SCB Skyddad Natur 2018”), bör intressera alla som vill hålla sig ajour med utvecklingen av områdesskyddet i landet. Totalt 15% av land- och söttenvatten i Sverige var skyddade 31 december 2018, en procentsiffra som ökat successivt. SCB:s årliga rapporter innehåller också djupdykningar, i år om systemet med nationella marktäckedata och hur dessa påverkar statistiken. Den som vill återge siffror för skyddad skog bör kika på rapporten.

Vad man också skulle önska är årliga rapporter om hur mark- och vattenområden av mer naturlig karaktär exploateras eller förändras i negativ riktning. Annars finns risken att man slår sig till ro med siffror om ökande skydd, nationellt och globalt. En globalt stigande kurva med naturskyddad areal redovisas i boken Factfulness (H. Rosling m.fl.) bland ”positiva saker som ökar”, utan att någon statistik om exploaterad natur globalt fanns med. Kurvan som beskriver exploaterad natur och försämrade ekosystem globalt stiger högst sannolikt snabbare än den långsamt ökande siffran för skyddad natur, dessutom är många skyddsformer också är rätt svaga. Människan ligger bakom.

För många människor?

Två bakomliggande faktorer medför att många vilda djur och naturliga ekosystem trängs tillbaka, globalt: en ökande ohämmad konsumtion, och en sedan lång tid starkt ökande mänsklig population. Den senare faktorn får mycket lite uppmärksamhet. Redaktören och ett antal kollegor har därför satsat på forskning om orsaker till och effekter av överbefolkning, liksom potentiella lösningar. Sök på Internet, ”ÖMSA, överbefolkning” eller ”The Overpopulation Project” (engelsk hemsida, som är utförligare).



Rapporter

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 projektets inriktning. Vi skickar gärna kopior, digitala eller i papper, men mycket finns på Ekprojektets digitala hemsida: skriv "Ekprojektet" på Google.

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 på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök "Ekprojektet Göteborgs Universitet" på Google.

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 på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök "Ekprojektet Göteborgs Universitet" på Google.

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 på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

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 finns på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

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 www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

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. Nordén, B. & Götmark, F. 2008. Biobränsle från lövdominerad skog: uttagsnivå och relation till biologisk mångfald. Rapport till Energimyndigheten, projekt 30382-1, Dnr 2006-04230, 14 sid (om vedsvamp på skapade eklågor).

62. 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.

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 www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

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 www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

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.

104. Götmark F, Nordén B, m fl. 2011. Nyhetsbrev nr 8 (januari 2014). Pdf på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

105. Alinder, M. 2014. Arter, friluftsliv, synergier – om biologisk mångfald i kommunala naturreservat. Examensarbete, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet.

106. 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.

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

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

109. Nordén, B. 2014. Annulohypoxylon minutellum and Obolarina dryophila (Xylariales), two stromatic pyrenomycetes on oak new to Norway. Agarica 35: 25-28.

110. Nordén B, Dahlberg A, Brandrud, TE, Fritz Ö, Ejrnaes R & Ovaskainen, O. 2014. Effects of ecological continuity on species richness and composition in forests and woodlands: A review. Ecoscience 21: 34-45.

111. 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.

112. Götmark F, m fl. 2015. Nyhetsbrev nr 9 (september 2015). Pdf på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

113. 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.

114. 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 Nyhetsbrev 9)

115. 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).

116. 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.)

117. Danielsson, J. 2015. Faktorer som påverkat stora ekars tillväxt i Bokhultets naturreservat, Växjö. Examensarbete (Fil mag), Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet. (Se Nyhetsbrev 9)

118. 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.

119. 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 Nyhetsbrev 9)

120. Sverdrup-Thygeson, A., Evju, M., Gough, L., Bratli, H., Haugan, R. & Nordén, B. 2015. Overvåking av sjeldne og rødlistede lav på gamle eiker – lærdommer fra et pilotstudium. [Monitoring rare and red-listed lichens on old oaks – lessons from a pilot study]. Blyttia 73: 57-63.

121. Götmark, F., Kirby, K. & Usher, M.B. 2015. Strict reserves, IUCN classification, and the use of reserves for scientific research: a comment on Schultze et al. (2014). Biodiversity & Conservation 24: 3621-3625.

122. Nordén, B., Evju, M. & Jordal, J.B. 2015. Gamle edelløvtrær – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. Old temperate deciduous trees – a hotspot habitat. Final report from the third period of the ARKO project (Survey and monitoring of red-listed species). NINA Rapport 1168. 91 s.

123. Götmark, F., Götmark, E. & Jensen, A.M. 2016. Why be a shrub? A basic model and hypotheses for the adaptive values of a common growth form. Frontiers in plant sciences, 7:1095. doi: 10.3389/fpls.2016.01095

124. Persson, D. 2016. Lövdominerade nyckelbiotoper – Hur mycket gran finns där? Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 33 sid. (Se Nyhetsbrev 10)

125. Johansson, G. 2016. Conservation forests and management: Does Norway spruce pose a threat in stands dominated by oak and other deciduous trees and shrubs. Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 21 sid. (Se Nyhetsbrev 10)

126. Olsson, J. 2016. Protecting biodiversity in Swedish forests - How should the responsibility be divided according to the respondents of a web-based questionnaire? Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 69 sid.

127. Nilsson, M. 2016. How does biodiversity among insects (*Insecta*) and birds (*Aves*) change as a forest transforms from unmanaged to managed? A review. Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 36 sid.

128. Götmark F, m fl. 2015. Nyhetsbrev nr 9 (september 2015). Pdf på www.bioenv.gu.se/personal/Gotmark_Frank/, eller sök ”Ekprojektet Göteborgs Universitet” på Google.

129. Ek, J. 2017. The future of the Lesser Spotted Woodpecker in the growing municipality of Gothenburg. Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 28 sid.

130. Hellström, K. 2017. Nötbetets påverkan på dynamiken hos träd- och buskplantor. Examensarbete (Fil kand), Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 24 sid.

131. Götmark, F. & Götmark, E. 2017. Management, Scientific Approach, and Practice: A Comment on Corlett. Trends in Ecology & Evolution 32: 237-238. http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2017.01.004.

132. Götmark, E. & Götmark, F. 2017. Varför finns buskar? Biologi och matematik i skön förening. Svensk Botanisk Tidskrift 111: 106-116 (häfte 2).

133. Magnér, J. 2017. Girdling as a method to create dead wood and favour development of old oaks (*Quercus* spp.). Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 28 sid (se artikel, detta Nyhetsbrev).

134. Svensson, A. 2018. En undersökning av smalgrynssnäckans (*Vertigo angustior*) status i Göteborgs kommun och artens preferenser. Examensarbete (Fil kand), Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 24 sid.

135. Ljungberg, A.-M. 2018. Discussing population growth: The Magazine Sveriges Natur 1950-1995 and 2014-2017 – looking for articles about population growth as a concern for environmental problems. Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 29 sid.

136. Nordén J, Åström J, Josefsson T, Blumentrath S, Ovaskainen O, Sverdrup-Thygeson A, Nordén B. 2018. At which spatial and temporal scales can fungi indicate habitat connectivity? Ecological Indicators 91: 138-148. (se kortrapporter, detta Nyhetsbrev).

137. Nordén B, Jordal J, Evju M 2018. Can large unmanaged trees replace ancient pollarded trees as habitats for lichens, bryophytes and fungi? Biodiversity and Conservation 27: 1095–1114. (se kortrapporter, detta Nyhetsbrev).

138. Nyberg, F. 2019. Nature considerations applied at final clear-cutting: trends in southern Sweden. Master, examensarbete i biologi. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 20 sid (se artikel, detta Nyhetsbrev).

139. Runsten, J. 2019. Population policies in relation to total fertility rate 1970-2015. Examensarbete, Fil kand, 24 sid.

140. Gran, O. & Götmark, F. 2019. Long-term experimental management in Swedish mixed oak-rich forests has a positive effect on saproxylic beetles after 10 years. Biodiversity and Conservation 28: 1451–1472.

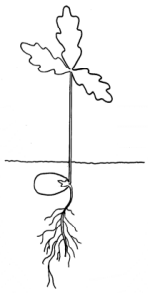
141. Edensvärd, E. 2019. Retention forestry at clearcutting areas – a comparison between two working methods. Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 20 sid (se kortrapporter, detta Nyhetsbrev).

142. Petersson LK, Milberg P, Bergstedt J, Dahlgren J, Felton AM, Götmark F, Salk C, Löf M. 2019. Changing land use and increasing abundance of deer cause natural regeneration failure of oaks: Six decades of landscape-scale evidence. Forest Ecology and Management 444: 299-307. (se kortrapporter, detta Nyhetsbrev).

143. Nordén B, Rørstad PK, Magnér J, Götmark F, Löf M. 2019. The economy of selective cutting in recent mixed stands during restoration of temperate deciduous forest. Scandinavian Journal of Forest Research, https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1679876, open access (se artikel, detta Nyhetsbrev)

144. Petersson, L. 2019. Promoting natural regeneration of oak by manipulating disturbance. Doktorsavhandling, SLU, Alnarp. https://pub.epsilon.slu.se/16399/ (se artikel och kortrapporter, detta Nyhetsbrev).

145. Gran, O. 2019. Wood-Living Beetle Species and Communities in Swedish Forestry – Some Lessons for Conservation. Licentiatavhandling, institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet. Kan erhållas från Oskar Gran via e-post (oskar.gran@bioenv.gu.se).

Författare och deltagare i Ekprojektet

Ekprojektet leds av **Frank Götmark** vid Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, sedan starten år 2000. Sedan starten har även **Björn Nordén**, docent i botanik och kryptogamexpert, deltagit i projektet – Björn arbetar på NINA, Norsk Institutt for Naturforskning (Oslo). Vi samarbetar vidare med **Magnus Löf**, SLU Alnarp, och **Anna Monrad Jensen**, Linnéuniversitetet, i långliggande försök som avser ek-föryngring efter plantering. **Ted von Proschwitz**, intendent vid Göteborgs Naturhistoriska Museum, medverkar som expert i studier av landmollusker. **Oskar Gran** är doktorand vid Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs Universitet, specialist på skalbaggar, och har bidragit bl a genom att skapa Ekprojektets hemsida. Åren 2017 – 2019 har ett flertal examensarbeten gjorts inom projektet eller inom anknytande naturvård (se rapporter ovan, och artiklar i detta Nyhetsbrev). Slutligen ett stort tack till **Jakob Magnér** för god hjälp med att sammanställa och skicka ut detta Nyhetsbrev 11.