

Lövträd i södra Sverige

Föryngring, begränsande faktorer och förändringar

Sydsveriges lövskogar intresserar både botaniker, naturvårdare och skogsbrukare, men vilka ekologiska faktorer som gynnar eller begränsar de olika lövträden vet vi ganska lite om. Markens bördighet och viltbete är ett par viktiga faktorer som påverkar trädens föryngring, men deras inverkan varierade starkt mellan olika trädslag enligt denna studie av små uppväxande träd, där Riksskogstaxeringens data analyserats.

TEXT OCH BILD: FRANK GÖTMARK, JONAS FRIDMAN, GÖRAN KEMPE & HANS TOET

Många svenska ädellövskogar och även en del skogar med "triviallöv" i södra Sverige har höga naturvärden i form av till exempel rödlistade arter. Lövskogarna anses samtidigt i viss utsträckning vara intressanta för skogsbruket (Nilsson 1990, Gustafsson & Ahlén 1996, Löf 2001, Almgren m.fl. 2003, Niklasson & Nilsson 2005).

Sydsveriges skogar domineras dock av gran och tall, som avverkas i omloppstider på 50–100 år. Även om ett sådant skogsbruk sedan länge givit markägare och landet goda inkomster, så kritiseras det av många naturvårdare och forskare. Löv- och blandbestånd har en rad fördelar: högre biologisk mångfald, lägre risk för insekts- och svampangrepp, bättre marktillstånd, bättre anpassning till varmare klimat, lägre risk för stormfällning under vinterhalvåret, och god produktion (Thelin 2001, Sverdrup & Stjernquist 2002, Götmarm m.fl. 2005a, och referenser däri).

Sådana fördelar kan tänkas leda till ökat lövinslag i skogen i framtiden, på olika sätt. En möjlighet är plantering och sådd av lövträd (Löf 2001, Almgren m.fl. 2003), till exempel i slutavverkad granskog eller på jordbruksmark. Alternativt kan man utnyttja lövträdens förmåga

till självföryngring. Då är det viktigt att inse att lövträden framför allt förekommer i produktionsskog dominerad av gran och tall, eftersom sådan skog täcker så stora arealer och eftersom rena monokulturer (helt utan andra trädslag) trots allt är sällsynta. Men i vilken utsträckning förekommer de olika arterna av lövträd i produktionsskogen? Är vissa av dem bättre anpassade till sådan skog och mer produktiva där under nuvarande förhållanden? Vilka faktorer begränsar generellt olika arter av lövträd? Detta är frågor som man tycker skogsbrukare och skogsforskare ska kunna ge svar på, men skogsbrukets inriktning mot barrträd har gjort att forskningen om lövträdens (förutom björkens) grundläggande ekologi och föryngring har varit begränsad (Löf 2001, Skogsstyrelsen 2005).

Ett av våra nationellt beslutade miljömål är att arealen mark föryngrad med lövskog skall öka (Levande skogar, delmål 2; se Anonym 2005). Vi menar att det är viktigt att fokusera på skogens föryngring, då detta kan påverka eller förändra vår framtida svenska skog. Här redovisas resultat från en pågående studie av föryngring av lövträd i Sydsverige, särskilt ädellöv, och de faktorer som begränsar dessa träd.

Vi ställde följande frågor: 1) Hur stor del av föryngringen av olika lövträd finns i barr- och blandskogar jämfört med i lövskogar? 2) Hur lyckosam är föryngringen av olika lövträd i de två skogstyperna? 3) Vilka krav ställer lövträden på växtplatsens bördighet? 4) Hur har föryngringen av ek, bok och andra ädellövträd förändrats mellan 1985 och 2000 i olika delar av Sydsverige? Den sista frågan är av särskilt intresse då naturvård och miljö fått ökat utrymme i skogsbruket, genom bland annat utbildnings-satsningar (i studiecirkeln "Rikare skog" 1989–1993 deltog mer än 60 000 skogsägare) och genom skogsvårdslagen 1993, där miljö- och produktionsmålen anges som lika viktiga.



Kvilleken eller Rumskullaeken i Norra Kvill i Småland är Sveriges förmodligen äldsta ek. Den numera ihåliga bjässen tros vara mellan 900 och 1000 år gammal och är omkring 13 meter i omkrets. Nere till vänster en årsplanta med ekollonet frilagt. Foto: Frank Götmark, september 2001.

This oak *Quercus robur* in NE Småland is probably the oldest in Sweden; it is approximately 900–1000 years old.

Metoder

Vi studerade lövträdens föryngring inom det område där vi främst finner ädellövträd, alltså söder om (och inkluderande) länen Uppsala, Västmanland, Örebro och halva Värmland (ej Torsby, Hagfors och Filipstads kommuner). Våra analyser baseras på Riksskogstaxeringen (RT) vid Sveriges lantbruksuniversitetet (Lindroth 1995, SLU 2005, www-riksskogstaxeringen.slu.se). Här inkluderas alla 15 082 provytor i området, inventerade under femårsperioden 1998–2002. För studier av förändringar användes perioden 1983–1987; i texten nedan kallas de två perioderna för "2000" och "1985". Som mått på föryngring använder vi antal stammar från brösthöjd (130 cm) upp till 5 cm i diameter i brösthöjd (dbh) per hektar. Vi studerade träd på skogsmark, som i RT definieras som mark som är lämplig för virkesproduktion och

som inte i väsentlig utsträckning används för annat ändamål. Marken ska kunna producera minst 1 m³sk per hektar och år. (Måttet m³sk, skogskubikmeter, avser volymen av hela stammen ovanför stubbskåret, inklusive bark och topp men utan grenar.) Tätorter, naturreservat och jordbruksmark med träd ingår inte, men dessa markslag utgör bara en liten del av den trädbärande marken. Med föryngring avses träd uppkomna genom fröfall eller vegetativ förökning – även sädde eller planterade lövträd ingår i materialet, men utgör en mycket liten del.

Skogstyper definierades på basis av alla stammars (över 130 cm höga) totala grundytan i kvadratmeter (tvärsnitt vid brösthöjd). Med barrskog avses minst 60 procent barrträd och med lövskog avses minst 70 procent lövträd av den totala grundytan. Därtill urskiljdes uppväxtskog (medelhöjd över 7 meter) och ungskog

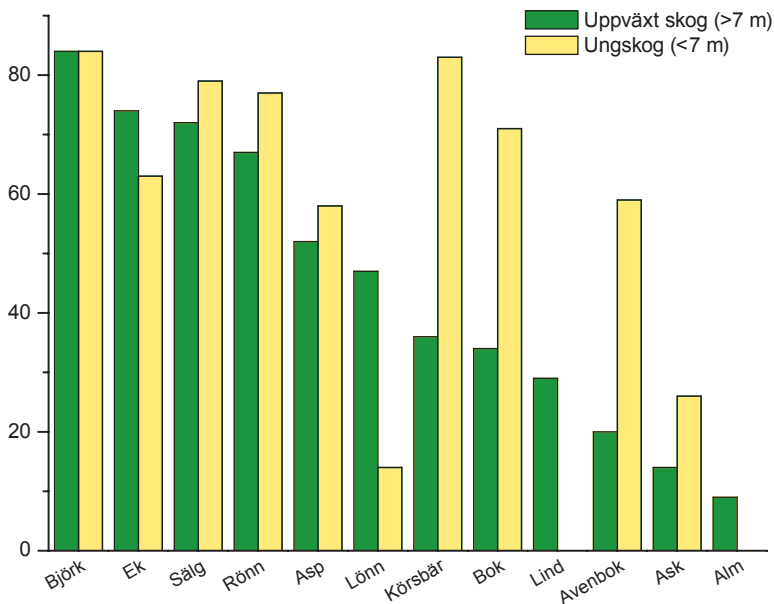
(under 7 meter), samt olika lövskogstyper (se nedan). Totalt utgjorde barrskogen 83,5 procent av skogsmarken och lövskogen 12,6 procent (resterande skog, cirka 4 procent blandskog, är inkluderad i barrskogen nedan). Uppväxt skog dominerade i studieområdet (79 % av skogsmarken, 1998–2002). Avverkad skog, främst hyggen utan träd, ingår ej utan uteslöts från början. För mer information, se Götmark m.fl. (2005a).

Vi beräknade genomsnittlig stamtäthet i olika skogstyper. Vidare beräknade vi arealerna av de olika skogstyperna och kunde då uppskatta totalantalet stammar av olika arter i området, liksom andelen stammar i de olika skogstyperna. Stammarna kommer både från fröetablering och från stubb- och rotskott. Asp *Populus tremula*

föryngrar sig nästan bara genom rotuppslag; för björkarna, *Betula pendula* och *B. pubescens*, kan man gissa att en majoritet av dem kommer från frö, medan andra arter är svårare att uttala sig om (se nedan). Som mått på relativ fortplantningsframgång använder vi antal stammar från 130 cm i höjd upp till 5 cm dbh, dividerat med antal vuxna träd (över 15 cm dbh). För de mindre träden sälg *Salix caprea* och rönn *Sorbus aucuparia* använder vi en lägre gräns (över 10 cm dbh).

Föryngringens beroende av växtplatsens bördighet (bonitet) är viktig för att bedöma om trädarternas förekomst begränsas av markförhållandena eller av arternas spridningsförmåga (se diskussion i Diekmann 1994, 1996, Clark

Andel småträd i barr- och blandskog (%)



Figur 1. Föryngring hos olika lövträd i södra Sverige 1998–2002. Andelen små träd (från 130 cm i höjd upp till 5 cm i diameter vid brösthöjd) i barr- och blandskogar (resterande träd fanns i lövskogar). Materialet är uppdelat på uppväxt skog (gröna staplar) och ungskog (gula staplar). Hyggen med mindre träd är ej medtagna. Lind och alm saknades i ungskog. Data från Riksskogstaxeringen.

Regeneration of broadleaved trees in southern Sweden in relation to forest type expressed as proportion of saplings in coniferous and mixed forest in southern Sweden (remaining saplings in broadleaved forest). Results are separated into high forest (green bars) and young forest (yellow bars). For legend to species names, see Table 1. Data from the National Forest Inventory. For more information, see Götmark et al. (2005a).

Tabell 1. De dominerande träden i södra Sverige*, mätt i volym, samt deras skuggtolerans vid föryngring (eller omvänt; krav på ljusstilgång).

Dominating tree species in southern Sweden, their estimated wood volume on forest land, and shade tolerance as saplings, in the study area.

Art	Volym (%)	Skuggtolerans**
Gran <i>Picea abies</i>	49,6	Tolerant
Tall <i>Pinus sylvestris</i>	31,3	Intolerant
Björk <i>Betula pendula/pubescens</i>	10,1	Intolerant
Asp <i>Populus tremula</i>	2,12	Intolerant
Ek <i>Quercus robur/petraea</i>	2,04	Intolerant/intermediär
Klibbal <i>Alnus glutinosa</i>	1,90	Intolerant
Bok <i>Fagus sylvatica</i>	1,38	Tolerant
Sälg <i>Salix caprea</i>	0,40	Intolerant
Ask <i>Fraxinus excelsior</i>	0,30	Tolerant
Rönn <i>Sorbus aucuparia</i>	0,29	Intermediär
Gråal <i>Alnus incana</i>	0,17	Intolerant
Alm <i>Ulmus glabra</i>	0,10	Tolerant
Lind <i>Tilia cordata</i>	0,07	Tolerant
Lönn <i>Acer platanoides</i>	0,07	Tolerant
Avenbok <i>Carpinus betulus</i>	0,05	Tolerant
Sötkörbsbär <i>Prunus avium</i>	0,02	Tolerant/intermediär
Övriga lövträd	0,14	–
Total volym, miljoner m ³	1264,5	

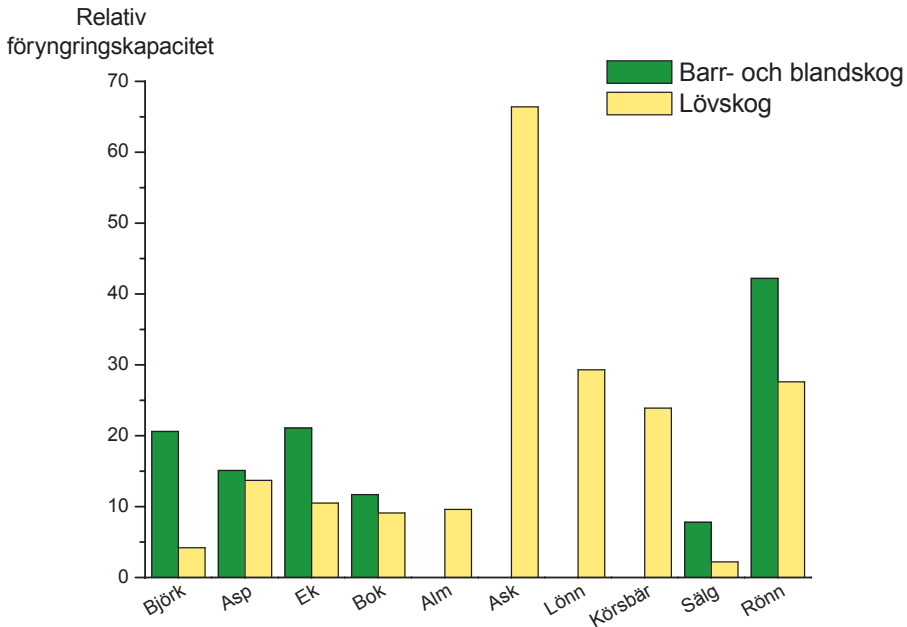
* Söder om (och inkluderande) länen Uppsala, Västmanland, Örebro och halva Värmland (ej Torsby, Hagfors och Filipstads kommuner).

** Uppgifterna gäller små träd i Götaland; se vidare Götmark m.fl. (2005a).

m.fl. 1999). På provytorna mäts boniteten som barrträdens höjdtillväxt i relation till deras ålder, eller med hjälp av andra indikatorer på bördighet som fältvegetation, geografisk belägenhet, jordens beskaffenhet och fuktighetsförhållanden (Hägglund & Lundmark 1981, Håkansson 2000). Vi använder tre bonitetsklasser uttryckta i virkesproduktion: låg (mark med produktion av 1–5,9 m³sk per hektar och år), intermediär (6–8,9 m³sk), och hög (> 9 m³sk).

Vi studerade 14 lövträdsarter, men slog samman de två ekarna *Quercus robur* och *petraea*, liksom de två björkarna. I övrigt ingår asp, bok *Fagus sylvatica*, sälg, ask *Fraxinus excelsior*, rönn, alm *Ulmus glabra*, lind *Tilia cordata*, lönn *Acer platanoides*, avenbok *Carpinus betulus* och sötkörbsbär *Prunus avium*. Förändringar i

utbredning och stamtätheter mellan 1985 och 2000 studerades med hjälp av kartor för ek, bok och övriga ädellövträd (ask, alm, lind; dessa tre utgjorde en sammanslagen kategori i RT:s inventering 1983–87). Nätet av provytor i RT är relativt tätt (Lindroth 1995, www-riksskogstaxeringen.slu.se) och möjliggör en översiktlig analys av geografiska trender med relativt god säkerhet. Kartorna nedan baseras på medelvärden för stamtäthet i geografiskt ”glidande” områden (cirklar på 25 km diameter). Observera att kartorna inte visar träd täthet per hektar landyta, utan per hektar skogsmark. Om det således finns mycket annan mark än skog – som i delar av Skåne – så kan kartorna visa höga stamtätheter av exempelvis ek även om ektillgången i landskapet är låg.



Figur 2. Relativ förnygringsframgång (antal småträd per vuxet träd) för lövträd i södra Sverige i barr- och blandskog respektive lövskog. För fyra arter saknas data för barrskog (alltför osäkra för att presenteras). Data från Riksskogstaxeringen 1998–2002.

Per capita regeneration capacity in deciduous trees (saplings per mature tree) in mainly coniferous (green) and broadleaved (yellow) forest types in southern Sweden. For legend to species names, see Table 1. For *Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer* and *Prunus*, only data from broadleaved forest have been used). Data from the National Forest Inventory. For more information, see Götmark et al. (2005a).

Resultat

I tabell 1 redovisas virkesvolymen för de olika trädslagen och deras skuggtolerans (förmåga att växa upp under låg ljusstillgång), som är en viktig förnygringsegenskap. Ibland klassificeras arterna istället som pionjär- eller sekundärträd (Håkansson 2000).

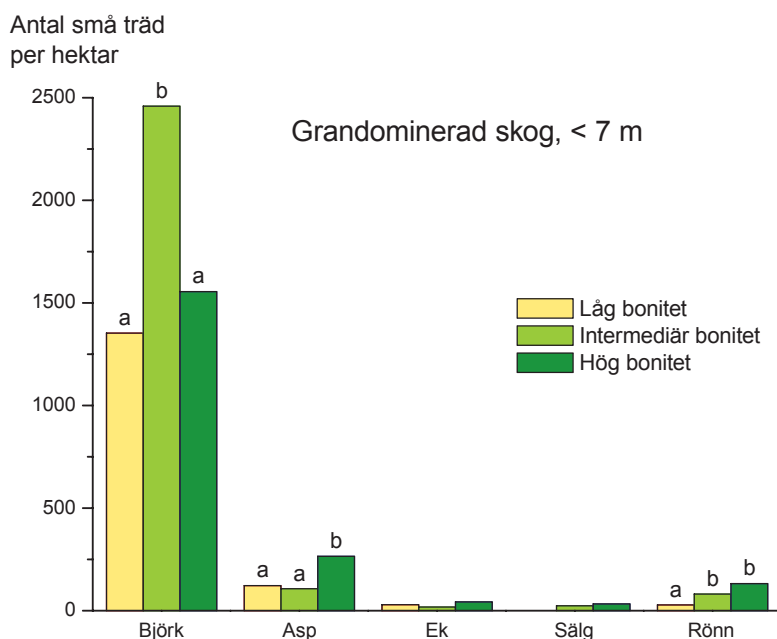
Förnygring i olika skogstyper

Vi beräknar att det år 2000 i studieområdet fanns totalt cirka 8,5 miljarder stammar av lövträd i storleksklassen från 130 cm i höjd upp till 5 cm dbh (nedan kallade små stammar eller små träd). Förnygringen av vissa arter, främst björk, ek, sälgt, rönn och i viss mån asp, var starkt koncentrerad till barr- och blandskogar, medan andra, lind, ask och alm, främst förnygrade sig i lövskog (figur 1). Av figur 1 framgår även vissa

skillnader mellan ungskog och uppvuxen skog, men den mindre arealen ungskog gör materialet något osäkert för ovanliga arter.

Vi undersökte den relativa fortplantningsframgången (antal små träd per vuxet träd) för sex arter i både barrskog och lövskog. Ytterligare fyra arter kunde vi bara studera i lövskog, då data från barrskogar var alltför osäkra. Björk, ek, sälgt och rönn hade större framgång i barr- än i lövskog, medan asp och bok hade relativt likartad framgång i de båda skogstyperna (figur 2). Av de fyra arterna i lövskog hade ask i särklass högst fortplantningsframgång, och alm lägst.

Resultaten visar att det finns en stor potential för lövträd, även för ek, i det brukade barrskogslandskapet, där fyra arter förökar sig effektivt genom naturlig förnygring under nuvarande

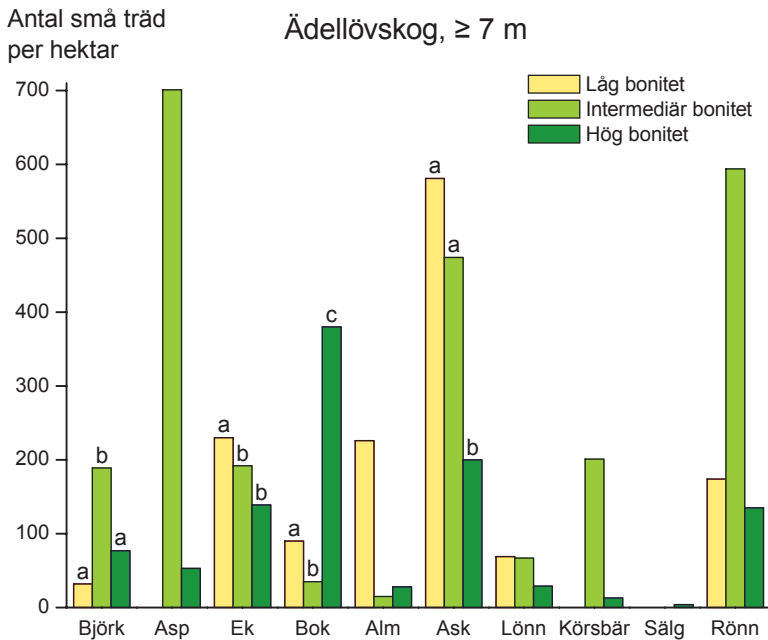


Figur 3. Antal små träd (från 130 cm i höjd upp till 5 cm i diameter vid bröst höjd) per hektar grandominerad ungskog (mindre än 7 m hög) i relation till markens bördighet (bonitet). Staplar med olika bokstäver indikerar statistiskt säkerställda skillnader ($p < 5\%$). Data från Riksskogstaxeringen 1998–2002. Number of saplings (≥ 130 cm tall to 5 cm dbh) per hectare in spruce-dominated young forest (< 7 m high) in southern Sweden in relation to soil productivity (i.e. site index). Yellow: low, light green: intermediate, and dark green: high productivity. For legend to species names, see Table 1. Data from the National Forest Inventory. For more information, see Götmark et al. (2005a).

skogsbruksformer. Två av dem sprider lätt sina frön med vinden (björk, sälgl) medan två är djurspridda (ek, rönn). Björk och sälgl är mer beroende av ljus och markstörning för sin föryngring, det vill säga hyggesbruk och markberedning (Skogsstyrelsen 2005). Nötskrikor sprider ofta ekollon, medan trastar, sidensvansar och andra fåglar sprider rönnbärsfrön (som överlever tarmpassagen). Nötskrikor hamstrar ekollon och gömmer dem i marken, men äter senare inte upp alla. Då nötskrikan hamstrar i relativt öppen skog kan ekens föryngring gynnas (Bossema 1979, se även Frost 1997, Mosandl & Kleinert 1998). Nötskrikan själv gynnas av täta granskogar, där boet kan gömmas och undgå fiender (Andréen 1990). Men majoriteten av de små ekstammarna i barrskogen kanske är stubbskottsnarare än fröplantor (se Del Tredici 2001 för

amerikanska ekar). Även om småekar avverkas vid röjning, gallring och hyggesrensning (Skogsstyrelsen 2005) så växer de troligen ofta upp igen. De ekologiska egenskaperna hos svenska lövträd, som till exempel möjlighet till vegetativ förökning, fröspridning och plantetablering, har studerats i mycket begränsad omfattning, vilket bör vara en utmaning för alla som är intresserade av skogsforskning!

De skuggtoleranta lövträden, främst ask, alm och lind, hade en mycket begränsad föryngring i barrskogen (figur 1). Även om det finns få undersökningar så kan man nog tolka mönstret som orsakat av spridningsbegränsning: dessa arter finns i lövskog och är vindspridda, men deras relativt stora frukter når inte långt med vinden (jfr Svenning & Skov 2004). Historiskt nyttjande av skogen, främst uppodling



Figur 4. Antal små träd (från 130 cm i höjd upp till 5 cm i diam. vid brösthöjd) per hektar ädellövskog (mer än 7 meter hög) i relation till markens bördighet. För bok användes bara data för Halland, Skåne, Blekinge och delar av Kronobergs län, det huvudsakliga utbredningsområdet. Staplar med olika bokstäver indikerar statistiskt säkerställda skillnader ($p < 5\%$, alla arter ej testade). Data från Riksskogstaxeringen 1998–2002. Number of saplings per hectare in hardwood 'noble' forest (≥ 7 m high) in relation to soil productivity (yellow: low, light green: intermediate, and dark green: high productivity) in southern Sweden. For legend to species names, see Table 1. Data from the National Forest Inventory. For more information, see Götmark et al. (2005a).

och skogsbyte, är ett viktigt skäl till att dessa skuggtoleranta träd minskat kraftigt (Lindblad m.fl. 2000, Kardell 2003, Niklasson & Nilsson 2005), medan eken gynnades av att den länge var fredad och skyddad av kronan (Eliasson 2002, Kardell 2003). Upphörande skogsbyte, igenväxning och ökad skogsutbredning tycks dock inte ha förändrat de skuggtoleranta trädens utbredning så mycket under 1900-talet.

Almen är intressant eftersom den uppenbarligen har god fröspridning (Karlsson 2001), men andra faktorer, som till exempel almsjukan, synes begränsa denna art som idag är ovanlig i produktionsskog (tabell 1). Askens goda förnygring i lövskog är anmärkningsvärd och ger en vink om den framtida utvecklingen i ädellövskogar där ask finns; resultatet stöds av flera andra rapporter (se Götmark m.fl. 2005a, b).

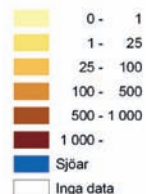
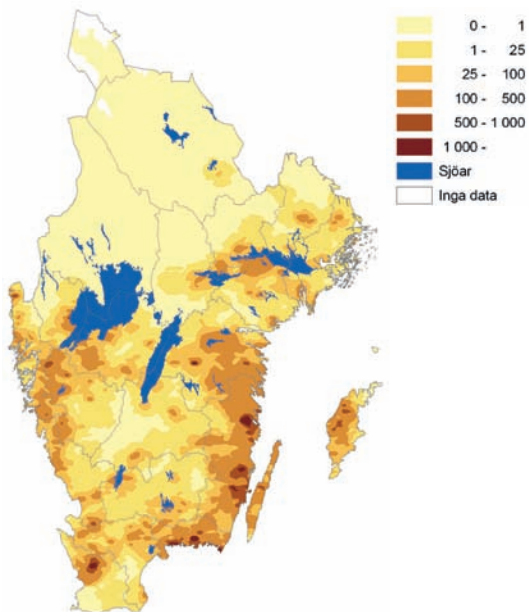
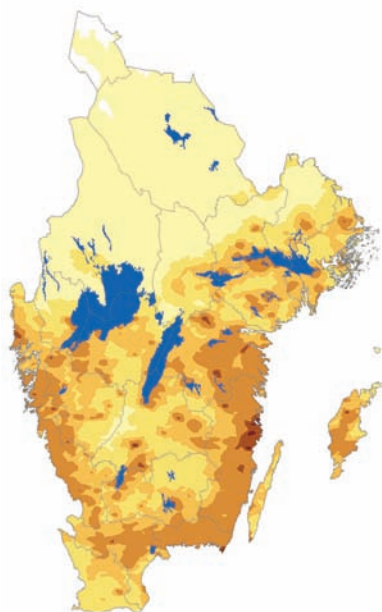
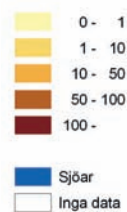
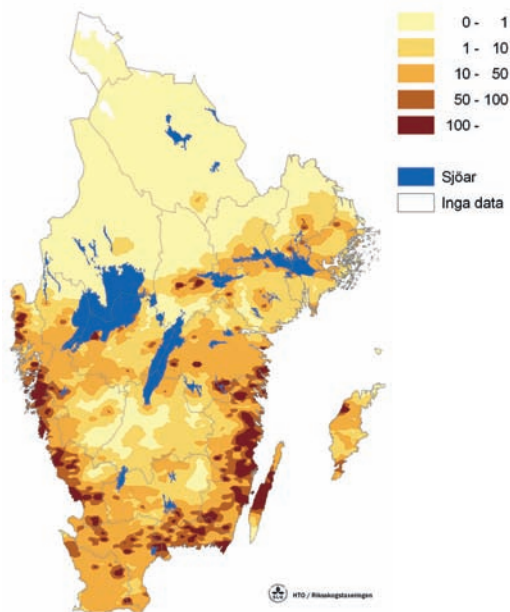
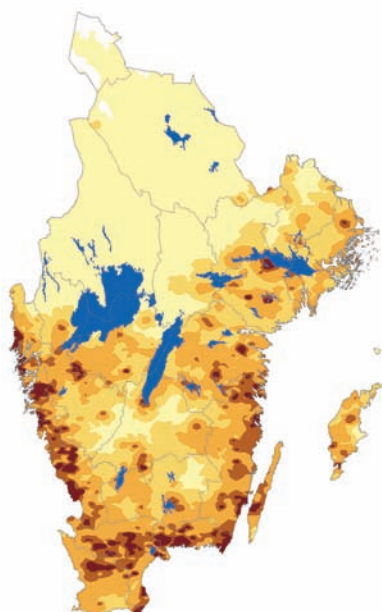
Förnygring i relation till bördighet

I vad mån begränsar markens bördighet lövträden utbredning i skogslandskapet? En generell slutsats för björk i nio analyserade barr- och lövskogstyper är att förnygringen (täthet av små träd) är högst på marker med intermediär bördighet (Götmark m.fl. 2005a; se exempel för grandominerad ungskog i figur 3). En tänkbar förklaring är att de späda björkplantorna (som har små näringsreserver) inte klarar den hårdare konkurrensen från örter och vedväxter på goda marker, och därför har lägre täthet där. Ett annat resultat var att förnygringen för asp visade ett positivt samband med växtplatsens bördighet i nästan alla skogstyper. Möjligen är det så att kopplingen mellan moderindivid och rotskott gör skott och små träd mer oberoende av omgivande vegetation.

Ek

1983–1987

1998–2002

Små
trädStora
träd

Figur 5. Antal ekar per hektar skogsmark för små träd (≥ 130 cm höga, < 5 cm i diam. i brösthöjd) och större träd (≥ 5 cm) 1983–1987 och 1998–2002. Data från Riksskogstaxeringen.

Number of stems per hectare of *Quercus robur/petraea* saplings (≥ 130 cm tall to 5 cm dbh) (top row) and larger trees (≥ 5 cm dbh) (bottom row) on forest land in southern Sweden 1983–87 and 1998–2002. Data from the National Forest Inventory.

Sex av de nio skogstyperna var uppväxt skog, med större arealer och mer data för analyser. Ädellövskogen med 499 provytor, nästan en fjärdedel av det vi klassificerade som lövskog, är av särskilt intresse då många trädslag finns där. Av sex ädellövträd (ek, bok, alm, ask, lönn, sötkörbär) i uppväxt ädellövskog visade endast bok högst täthet av små träd på de ”bästa” markerna (figur 4). Det var överraskande att ek, alm, lönn och särskilt ask i ädellövskogen producerade fler små stammar på marker med låg bördighet. Resultatet tyder på att dessa arter inte begränsas i sin utbredning av marker med låg produktivitet, även om volymtillväxten kan vara högre på bättre marker (om inte konkurrensen från andra arter blir för svår). Det kan tänkas att de färre stammarna på goda marker orsakas av högre tillväxt och medföljande självgallring, men i vilket fall visar resultatet att arterna inte begränsas i sin förekomst av bördigheten. Ask framhålls i svensk skogslitteratur ofta som mycket krävande vad gäller växtplatsens bördighet (se t.ex. Almgren m.fl. 2003, Skogsstyrelsen 2005). Diekmann (1996) kom också till denna slutsats för provytor i lövskog spridda över södra Sverige, men möjligen kan urvalet av skogar (lövskogar) i studien ha påverkat resultaten. Data från RT har fördelen att alla marktyper representeras i ett systematiskt utlagt stickprov.

Åtgärder som röjning och gallring på goda marker påverkade inte slutsatserna för lövträden i våra analyser, ej heller tycks variation i bonitet från norr till söder i studieområdet nämnvärt ha påverkat resultaten (se kartor i Nilsson 1990 eller www.sna.se, Götmark m.fl. 2005a). Ädellöv finns av historiska skäl ofta på eller i anslutning till gammal inägomark (se Niklasson & Nilsson 2005) och flera ädellövträd är ovanliga i barrdominerad skog (dock ej ek och i viss mån lönn, sötkörbär och bok; figur 1). Kanske har skogsbrukare och ekologer likställt och förväxlat ädellövträdens nuvarande förekomst med deras krav på växtplatsen. Fällexperiment bör genomföras för att studera lövträdens förnygringsförmåga i relation till boniteten.

Förändringar i förnygring och utbredning hos ek

Figur 5 visar en minskad täthet av småekar i skogsmark i stora delar av södra Sverige mellan 1985 och 2000, med undantag för västra Skåne, delar av Kalmar län och Gotland. Tillbakagångar på cirka 50 procent påvisades i grandominerade skogar, i grandominerad ungskog från i genomsnitt 100 till 32 små ekstammar per hektar. Tillbakagången gäller även för oröjd och ogallrad skog, så skogsbruket orsakade inte tillbakagången, förutom förstås att man föredrar att plantera barrträd. Ett viktigt skäl till minskningen av småekar, utifrån nuvarande analyser av RT, är bete av älg och rådjur (se även Kullberg & Bergström 2001). Fodertillgången i skogsmark (på 0,3–2,5 m höjd) minskade och betesskador på småträd ökade 1985–2000. Detta stämmer med att förnygringen inte minskade på Gotland (älg saknas, rådjursstammen är liten) och i västra Skåne (färre älgar i skog och skogsdungar?).

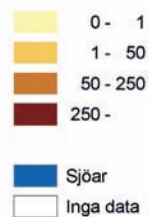
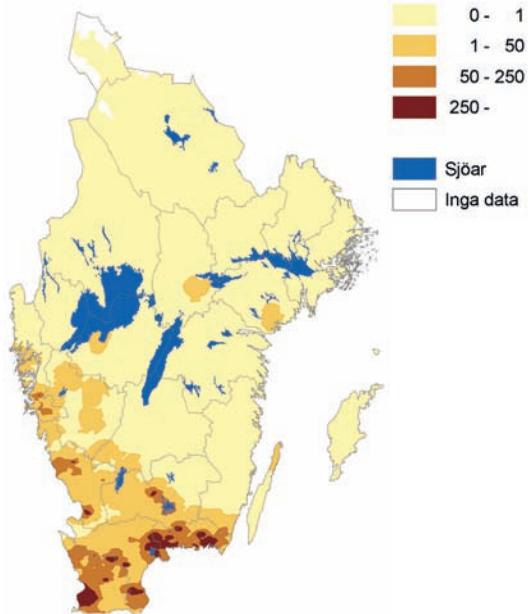
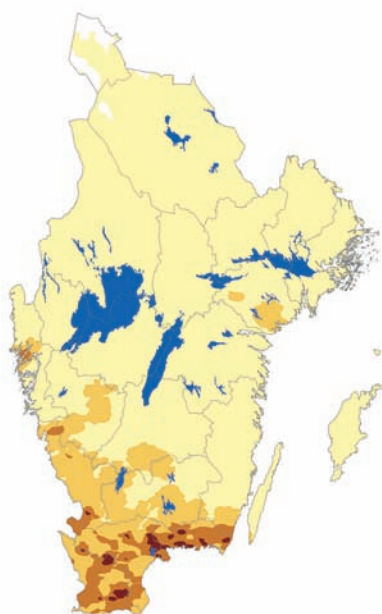
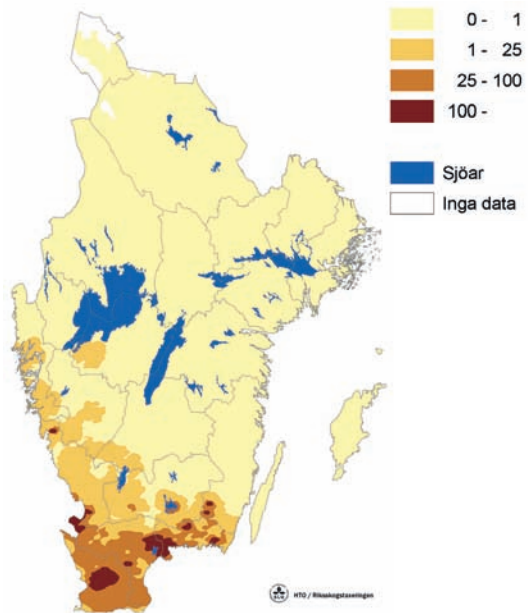
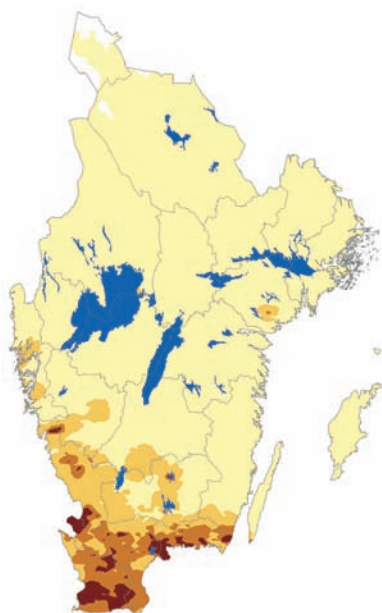
I Kalmar län var ekförnygringen rikligast, och förändrades lite. En liten eller svag effekt av viltet i Kalmar län skulle kunna bero på riklig planttillgång och medföljande ”utspädning” av betesrisken per träd, om man antar att klövilttätheten begränsas av hanligt revirbeteende. Eventuellt kan de allt tätare skogarna (SLU 2005) ha missgynnat ekförnygringen, men trädens grundyta i studieområdet ökade i genomsnitt bara cirka 15 procent i ungskog och 13 procent i uppväxt skog 1985–2000.

Viltbetet är svagt eller obefintligt på större ekar, men små träd som trädde in i storleksklassen mellan 1985 och 2000 skulle kunna påverkas under uppväxten. Några förändringar i tätheten av större ekar tycks inte ha skett, förutom en minskning i Skåne (figur 5). Denna skulle kunna förklaras med ett aktivare ädellövskogsbruk i söder än längre norrut (se Hamilton & Mirton 1998) eller en utgallring av mindre ekar i produktionskog. Eventuellt kan ”ekdöd”, initierad av extrema temperaturer och med följdverkningar som svampangrepp, kalätning och torka, ha påverkat ektätheten (Sonesson 1999, Barklund 2002, Jönsson 2004). I detta sammanhang är det av intresse att den totala virkes-

Bok

1983–1987

1998–2002

Små
trädStora
träd

Figur 6. Antal bokar per hektar skogsmark för små träd (≥ 130 cm höga, < 5 cm i diam. i brösthöjd) och större träd (≥ 5 cm) 1983–1987 och 1998–2002. Data från Riksskogstaxeringen.

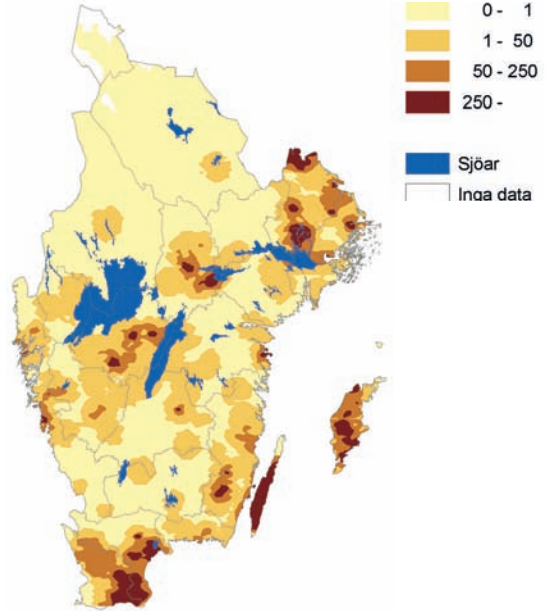
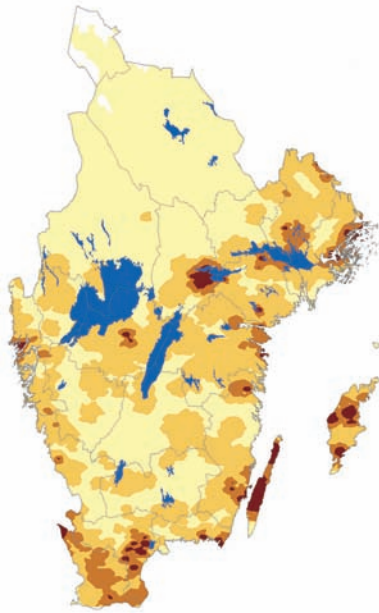
Number of stems per hectare of *Fagus sylvatica* saplings (≥ 130 cm tall to 5 cm dbh) (top row) and larger trees (≥ 5 cm dbh) (bottom row) on forest land in southern Sweden 1983–87 and 1998–2002. Data from the National Forest Inventory.

Ask
Alm
Lind

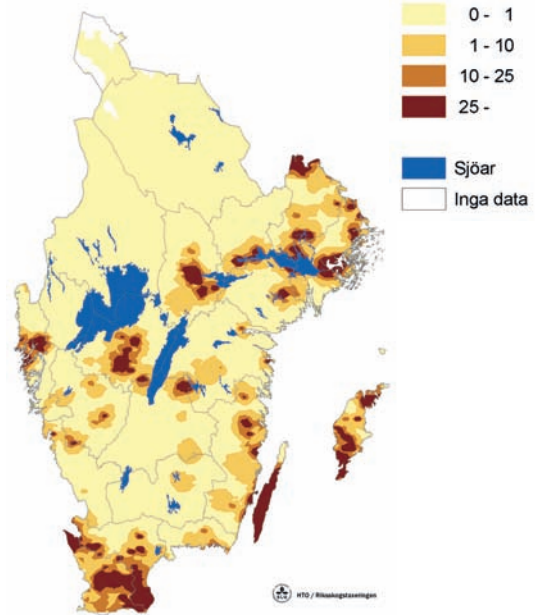
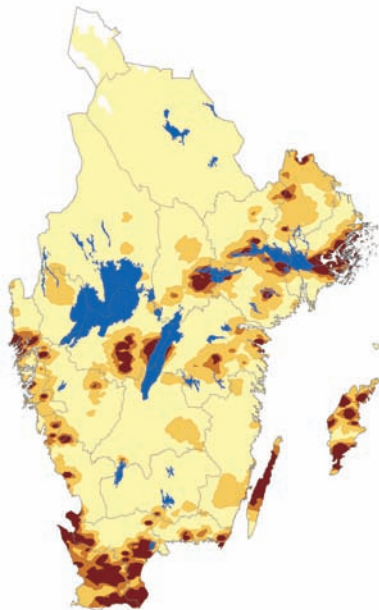
1983–1987

1998–2002

Små
träd



Stora
träd



Figur 7. Antal träd per hektar skogsmark för tre ädellövträd – ask, alm och lind – 1983–1987 och 1998–2002. Små träd: ≥ 130 cm höga, < 5 cm i diam.; stora träd: ≥ 5 cm. Data från Riksskogstaxeringen.

Number of stems per hectare of *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra* and *Tilia cordata* saplings (≥ 130 cm tall to 5 cm dbh) (top row) and larger trees (≥ 5 cm dbh) (bottom row) on forest land in southern Sweden 1983–87 and 1998–2002. Data from the National Forest Inventory.

volymen av ek i landet tenderade att öka mellan 1984 och 2002 (SLU 2005).

Ekens utbredning är koncentrerad till kusterna mellan Bohuslän och södra Östergötland (figur 5). Glesare förekomster förekommer i slättbygder, inklusive Mälardalen. På småländska höglandet är förekomsten låg. Det finns minst fem möjliga och delvis samverkande förklaringar till den låga ektätheten där:

1) Eken har svårigheter att sprida sig till och inom höglandet. Detta förefaller osannolikt, då nötskrikan har funnits länge i området och är talrik i hela Götaland.

2) Ekens föryngring är begränsad av klimat och markförhållanden. Även om frost kan döda plantor och klimat och mark kan inverka, så antar vi att detta inte är en huvudförklaring. Eken var under kallare perioder på 1700-talet relativt vanligt förekommande i Kronobergs och Jönköpings län (Eliasson 2002, sid. 74, 105, 121). Eken föryngrar sig fläckvis på höglandet, även i de kallaste delarna i östra Jönköpings län (jfr figur 5 och kartor på www.smhi.se).

3) Eken var länge skyddad för att ge virke till flottan, och kustnära bestånd (eller i slättbygder) bör ha varit lämpligast för att underlätta den besvärliga frakten till varven. Man skulle kunna tänka sig att bestånd vid kusten på olika sätt gynnats, till exempel för att försörja de talrika varven längs smålandskusten med virke (se Kardell 2003; figur 56). Alternativt avverkades ekar i inlandet hårdare, och vi ser restbestånd främst på kustfastigheter.

4) Barrskogsbruket har under 1900-talet bedrivits intensivare på höglandet än närmare kusterna, vilket inneburit att fler småekar röjts och gallrats bort och barrträd favoriserats.

5) Ekar har sedan länge varit vanligast i anslutning till åkrar och betesmark (Berg m.fl. 1996, Eliasson 2002, Kardell 2003). Andelen sådan mark är idag lägre i Jönköping (16%) och Kronoberg (8%) än i angränsande län (17–28% och i Skåne ännu högre; Skogsstatistisk årsbok, www.svo.se), vilket kan bidra till låg ektäthet i skogsmark på höglandet. Även olikartat skogsbyte (före 1900) och brandfrekvens (före 1700) inom regionen kan ha påverkat

ekförekomsten (Niklasson & Nilsson 2005, sid. 119, 151–153).

Förändringar hos övriga ädellövträd

För små bokar fann vi en minskning mellan 1985 och 2000, men bara i grandominerad ungskog (tillbakagång på 80%). Då denna ungskog utgjorde en rätt liten del av skogsmarksarealen ses ingen minskning för bok i figur 6. För stammar över 5 cm är tätheterna relativt likartade 1985 och 2000 (figur 6). Boken har minskat historiskt (Niklasson & Nilsson 2005) och tycks bara kunna expandera långsamt norrut, troligen delvis för att ollonen saknar effektiv spridningshjälp (dock ibland via nötskrika; Nilsson 1985). Viltbetet försvårar eventuellt också bokens expansion norrut. Genom sin skuggtolerans ökar boken i många lövdominerade sydsvenska naturreservat, på ekens och andra lövträds bekostnad (t.ex. Florén 2006; observera att reservat inte är med i kartunderlaget).

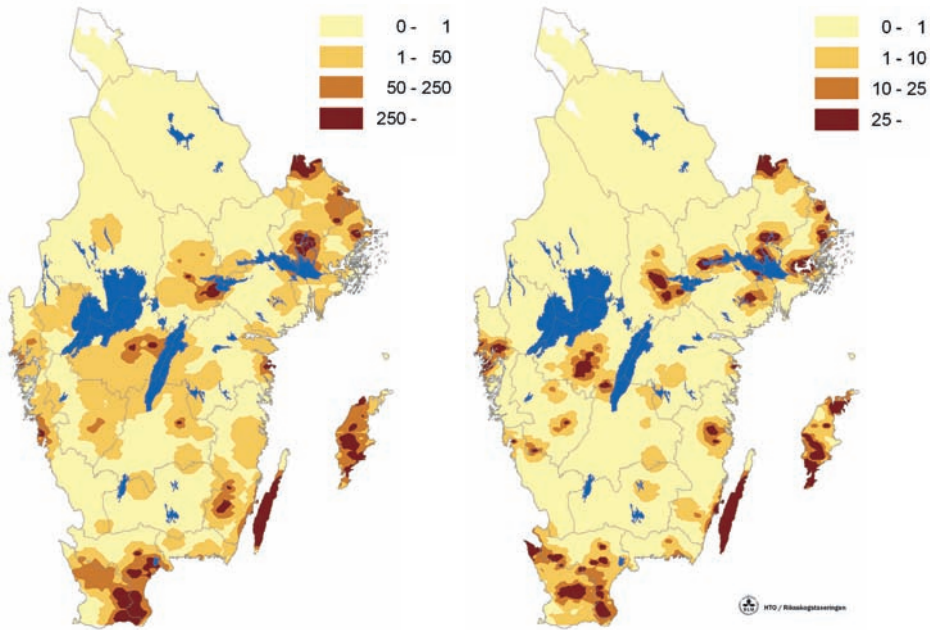
En ökning av små övriga ädellövträd (ask, alm, lind) mellan 1985 och 2000 framgår av figur 7. Den genomsnittliga tätheten ökade 300 procent i uppväxt skog och 70 procent i ungskog (se även SLU 2005). Jämfört med pionjärträd växer dessa arter bra i skugga och kan uppenbarligen konkurrera med pionjärerna i den lägre ungskogen. Även om de betas av viltet i viss mån så har detta relativt liten effekt. Vi fann en negativ beteseffekt på småekar i uppväxt, relativt slutna lövdominerade skog, där andra ädellövträd visade god tillväxt trots visst bete (se Kullberg & Bergström 2001, Götmark m.fl. 2005b). Större träd av övrigt ädellöv (figur 7) visar en ökning bland annat norr om Mälaren och i Kalmar län, så en förbättrad föryngring avspeglar sig även i denna storleksklass.

Cirka hälften av träden i figur 7 utgörs av ask (se även tabell 1). Askens utbredning och täthet för små och större träd på skogsmark 2000 (1998–2002) framgår av figur 8. Asken har en vidsträckt men fläckvis förekomst i skogsmark. (Den är inte ovanlig i jordbrukslandskapet och nära bebyggelse, men dessa miljöer är inte inkluderade i studien eller i figur 8.) Till skill-

Ask

Små träd

Större träd



Figur 8. Stamtäthet (antal träd per hektar) och utbredning för ask på skogsmark, uppdelat på små träd (≥ 130 cm höga, upp till 5 cm i diameter vid brösthöjd, dbh) och större träd (≥ 5 cm dbh), för perioden 1998–2002. Data från Riksskogstaxeringen.

Stem densities and distribution of *Fraxinus excelsior* on forest land in southern Sweden, for smaller trees (stems ≥ 130 cm tall to 5 cm dbh; left) and larger trees (≥ 5 cm dbh; right) in 1998–2002. Data from the National Forest Inventory; numbers refer to stems per hectare.

nad från eken tycks asken i stort sett saknas i slättbygdernas skogsmark (t.ex. sydvästra Skåne, västra Halland, Vara-slätten och mellersta Östergötland). Arten förekommer i skogs- och mellanbygder, landskap som på grund av topografin varit svåra att helt odla upp, och som konstaterades ovan föryngrar den sig även på magrare mark. Askens förmåga att ge lövfoder vid beskärning, liksom det goda virket, har troligen i många fall lokalt räddat arten. Trädet kan ha haft religiös betydelse: mer forskning om Yggdrasil (som ofta antas ha varit en ask, i fornordisk mytologi), om askens historiska användning och geografiska förekomster vore intressant. Askkoncentrationer i möjliga områden för ”Svearikets vagga” i västra Götaland och Mälardalen väcker fantasin (figur 8). Förutom på frisk mark,

där huvuddelen av träden finns, växer asken även på fuktig mark och en del reträttplatser kan ha funnits där.

Linden var för länge sedan talrik i Sydsverige (Lindblad m.fl. 2000), men har minskat starkt. Älg och rådjur tycks inte föredra lind som foder framför ek (Götmark m.fl. 2005b), men tamboskapen kan ha missgynnat den. Även om linden vissa år fortplantar sig sexuellt i södra Sverige så är det sent blommande trädet troligen klimatbegränsat här liksom i Nordeuropa i övrigt (jfr Pigott & Huntley 1981). Den ”lilla istiden” (ca 1350–1880) kan också ha trängt tillbaka linden. Vissa år, som till exempel sommaren 2005, observerades en hel del groddplantor av lind, med sina karaktäristiskt kamformade hjärtblad.

Innebörd för skogsbruk och naturvård

Vi fann att lövträden föryngrade sig med god kapacitet på marker med olika bördighet. Man kan spekulera i om träd kanske saknar de starka habitatpreferenser som utvecklats inom andra organismgrupper, åtminstone vad gäller markens bördighet. Ett skäl till detta kan vara att träden delvis själva bildar sitt habitat (dock med hjälp av svamparnas mykorrhiza) och även påverkar markförhållandena. Den främsta nischuppdelningen hos träden är sannolikt deras olikartade spridningsförmåga och deras skilda ljuskrav under uppväxten (tabell 1). I övrigt visar de flesta träd breda förekomster, till exempel tall på hållmarker och myrar, klibbal i kärr och på frisk mark, bok på sura marker i Halland och goda marker i Skåne. Det finns förstärkt genomsnittliga skillnader mellan flera trädarter i deras förekomst, till exempel i relation till vattentillgången, men man slås ofta av den mycket stora variationen inom arterna. Utpräglade specialister vad gäller markbördighet och kanske även andra markförhållanden tycks saknas bland träden i dagens Sverige.

I detta sammanhang kan man ställa frågan om inte det omfattande utdöendet av trädarter i Europa under den senaste epoken med nedisningar medförde att en hel del mer specialiserade arter i trädfloran försvann. Hela 55 av 63 släkten tempererade träd försvann då från Europa (Latham & Ricklefs 1993, sid. 303), men nästan alla finns kvar i östra Asien. De träd som försvann från Europa hade avsevärt snävare klimattolerans än de kvarvarande arterna (Svenning 2003, Svenning & Skov 2005), så latitud och temperatur är viktiga faktorer. På grund av människans starka omvandling av miljön är det osannolikt eller osäkert om de kan återinvandra till Europa. En intressant filosofisk fråga för botanister och naturvårdare: ska man vara kritisk mot att införa lövträd i Sverige även om de en gång var vanliga här och bidrog till mångfalden? Vilken inställning bör man till exempel ha till tysklönnen *Acer pseudoplatanus* som idag inte är ovanlig i Skåne och Halland?

Vi fann att flera lövträd föryngrar sig utmärkt i den barrdominerade produktionsskogen i södra

Sverige. För björk, ek, sälg och rönn har detta sannolikt bidragit till att de framför allt finns i sådan skog idag (jfr Berg m.fl. 1996) och gynnas genom hyggesbruk, markstörningar och sin goda spridningsförmåga. Som bekant röjs de flesta små lövträd bort i ungskogen, och även senare vid gallring av medelålders skog. Övergripande mått på röjning och gallring av löv tyder bara på små genomsnittliga förändringar 1985–2000 i dessa åtgärder i studieområdet.

Delmålet om lövföryngring i ”Levande skogar” är uttryckt i areal lövskog (som ”ska öka”, ökning ej specificerad). Ett problem är att lövskog normalt definieras som skog eller bestånd med mer än 70 procent lövträd. För lövträden faller då den barrdominerade produktionsskogen bort – där de flesta små träd av flera viktiga arter finns (se figur 1). En stark rekommendation är att man i miljömålsarbetet kompletterar med mätning av lövföryngring utifrån täthet av små träd per hektar skogsmark (och andra markslag).

Virkesvolymen av lövträd har ökat i landet 1984–2002, dock inte mycket mer än för barrträden (SLU 2005). Tätheten av sparade stora lövträd på hyggen ökar, fast svagt (data från RT). I ett ekologiskt perspektiv – för till exempel markförhållanden och biologisk mångfald – är andelen lövträd i skogen av särskilt intresse. I Götaland visar andelen lövträd en svag ökning sedan 1980-talet (från 19 till 20% enligt RT), en andel som inte gynnas genom den föryngring vi analyserade (1983–2002). Varför sker ingen större förändring, trots stora utbildningsinsatser (t.ex. Klasson m.fl. 1992) och 1993 års skogsvårdsplan? Miljömålsrådet (Anonym 2005) framhåller att skog förändras långsamt och att det finns en inbyggd tröghet i systemet. Fortfarande uppmuntrar rådgivare (t.ex. skogsvårdsstyrelser och forskare) till plantering av gran på många marker i södra Sverige. Skogsindustrin och transportsystemen är uppbyggda för barrträd och den starka barrdominansen i bestånden som ska skördas (Berg m.fl. 1996). Mindre vanliga trädslag och blandade eller små bestånd är svåra att hantera och bruka med god vinst, annat än för lokalt nyttjande. På sikt kan detta ändras

om priset på biobränsle (skogsbränsle) ökar. Eftersom lövet är energirikt, och kan flisas på samma sätt som barr, spelar det ingen större roll hur skogen ser ut så länge volymtillväxten är god. Man ska dock vara medveten om att en rätt stor del av biobränslet skapas i massaindustrin (bark, sågspån, lutar). Andra faktorer som kan öka andelen lövträd är opinionen (inom och utanför landet), gröna skogsbruksplaner och en starkare certifiering. Naturvården fokuserar främst på skydd av värdefulla mindre områden (reservat, nyckelbiotoper), med den begränsning det innebär. Frågan är om barrträdsandelen på ungefär 84 procent i skogsmark i hela landet kommer att ändras framgent, då den varit i stort sett densamma sedan 1920-talet. En miljömässigt förbättrad skog med ett ökat lövinslag är en stark utmaning för skogsbrukare, naturvårdare och forskare.



- Tack till Vetenskapsrådet och SLU för stöd till denna undersökning som underlättades av en forskningsvistelse (FG) vid Univ of Wisconsin, Madison, USA. STINT tackas för bidrag till resa och vistelse. Vi tackar även Bengt Nihlgård, en anonym granskare, Per Eliasson, Lars Kardell, Pia Barklund, Mats Dynesius, Magnus Löf, Sven G. Nilsson och Maria Thorell för synpunkter och svar på frågor.

Citerad litteratur

- Almgren, G., Jarnemo, L. & Rydberg, D. 2003. Våra ädla lövträd. – Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Andrén, H. 1990. Despotic distribution, unequal reproductive success, and population regulation in the jay *Garrulus glandarius* L. – *Ecology* 71: 1796–1803.
- Anonym 2005. Miljömålen – för barnens skull. – Bilaga till Miljöaktuellt (September). CM-gruppen, Bromma, och Naturvårdsverket.
- Barklund, P. 2002. Ekskador i Europa. – Rapport 1/2002, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Berg, S., Lundström, A. & Svensson, S. A. 1996. Lövträd i Sverige: Tillgångar och utnyttjande idag samt framtida utveckling i några områden. – SLU, Umeå.
- Bossema, I. 1979. Jays and oaks: an eco-ethological study of a symbiosis. – *Behaviour* 70: 1–117.
- Clark, J. S., Beckage, B., Camill, B. m.fl. 1999. Interpreting recruitment limitation in forests. – *Am. J. Bot.* 86: 1–16.
- Diekmann, M. 1994. Deciduous forest vegetation in boreo-nemoral Scandinavia. – *Acta Phytogeogr. Suec.* 80: 1–112.
- Diekmann, M. 1996. Ecological behaviour of deciduous hardwood trees in boreo-nemoral Sweden in relation to light and soil conditions. – *For. Ecol. Manage.* 86: 1–14.
- Del Tredici, P. 2001. Sprouting in temperate trees: a morphological and ecological review. – *Bot. Rev.* 67: 121–140.
- Eliasson, P. 2002. Skog, makt och människor. En miljöhistoria om svensk skog 1800–1875. – Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Florén, P. 2006. Tillståndet för ekdominerade miljöer i norra Halland, med fokus på föryngring, bete, signalarter och naturvård. – Examensarbete, Zoologiska inst., Göteborgs univ.
- Frost, I. 1997. Dispersal and establishment of *Quercus robur*. – Doktorsavhandling, Uppsala univ.
- Gustafsson, L. & Ahlén, I. (red.) 1996. Växter och djur. – Sveriges Nationalatlas, Höganäs.
- Götmark, F., Fridman, J., Kempe, G. & Nordén, B. 2005a. Broadleaved tree species in conifer-dominated forestry: regeneration and limitation of saplings in southern Sweden. – *For. Ecol. Manage.* 214: 142–157.
- Götmark, F., Berglund, Å. & Wiklander, K. 2005b. Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. – *Scand. J. For. Res.* 20: 223–234.
- Hamilton, G. & Mirton, A. 1998. Sköter vi ädel-lövs-kogen? – Meddelande 12, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Håkansson, M. (red.) 2000. Skogsencyklopedin. – Sveriges Skogsvårdsförbund, Stockholm.
- Hägglund, B. & Lundmark, J-E. 1981. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. – Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Jönsson, U. 2004. *Phytophthora* and oak decline – impact on seedlings and mature trees in forest soils. – Doktorsavhandling, Lunds univ.
- Kardell, L. 2003. Svenskarna och skogen. Del 1: Från ved till linjeskepp. – Skogsstyrelsens förlag.
- Karlsson, M. 2001. Natural regeneration of broad-leaved tree species in southern Sweden. – Doktorsavhandling, SLU.
- Klasson, A., Hultman, G. & Nordanstig, G. 1992. Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog. – Rapport 4, Skogsstyrelsen.
- Kullberg, Y. & Bergström, R. 2001. Winter browsing by large herbivores on deciduous seedlings in southern Sweden. – *Scand. J. For. Res.* 16: 371–378.
- Latham, R. E. & Ricklefs, R. E. 1993. Continental comparisons of temperate-zone tree species diver-

- city. – I: Ricklefs, R. E. & Schuler, D. (red.), Species diversity in ecological communities. Univ. Chicago Press, Chicago, sid. 294–314.
- Lindbladh, M., Bradshaw, R. H. W. & Holmqvist, B. H. 2000. Pattern and process in south Swedish forests during the last 3000 years sensed at stand and regional scales. – *J. Ecol.* 88: 113–128.
- Lindroth, S. 1995. Skog och skogsmark. Fakta från Riksskogstaxeringen. – SLU, Kommentus förlag.
- Löf, M. 2001. Uthålligt skogsbruk i ädellövskog. – Rapport 19, Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp.
- Mosandl, R. & Kleinert, A. 1998. Development of oaks (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) emerged from bird-dispersed seeds under old-growth pine (*Pinus silvestris* L.) stands. – *For. Ecol. Manage.* 106: 35–44.
- Niklasson, M. & Nilsson, S. G. 2005. Skogsdynamik och arters bevarande. – Studentlitteratur.
- Nilsson, N.-E. (red.) 1990. Skogen. – Sveriges Nationalatlas, Höganäs.
- Nilsson, S. G. 1985. Ecological and evolutionary interactions between reproduction of beech *Fagus sylvatica* and seed eating animals. – *Oikos* 44: 157–164.
- Pigott, C. D. & Huntley, J. P. 1981. Factors controlling the distribution of *Tilia cordata* at the northern limits of its geographical range. – *New Phytol.* 87: 817–839.
- Skogsstyrelsen 2005. Grundbok för skogsbrukare. – Skogsstyrelsens förlag.
- SLU 2005. Skogsdata 2005. – Inst. f. skoglig resurs-hushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Sonesson, K. 1999. Oak decline in southern Sweden. – *Scand. J. For. Sci.* 14: 368–375.
- Svenning, J.-C. 2003. Deterministic Plio-Pleistocene extinctions in the European cool-temperate tree flora. – *Ecol. Letters* 6: 646–653.
- Svenning, J.-C. & Skov, F. 2004. Limited filling of the potential range in European tree species. – *Ecol. Letters* 7: 565–573.
- Svenning, J.-C. & Skov, F. 2005. The relative roles of environment and history as controls of tree species composition and richness in Europe. – *J. Biogeogr.* 32: 1019–1033.
- Sverdrup, H. & Stjernquist, I. (red.) 2002. Developing principles and models for sustainable forestry in Sweden. – Kluwer, Dordrecht.
- Thelin, G. 2001. Ek och gran ger balans i Jämjö. – *Skog & Forskning* nr 4, sid. 20–24.

ABSTRACT

Götmark, F., Fridman, J., Kempe, G. & Toet, H. 2006. Lövträd i södra Sverige. Föryngring, begränsande faktorer och förändringar. [Broadleaved trees in south Sweden: regeneration, limiting fac-

tors and recent changes.] – *Svensk Bot. Tidskr.* 100: 80–95. Uppsala. ISSN 0039-646X.

Forests in south Sweden are dominated by spruce and pine, but broadleaved trees, especially "noble" (hardwood) tree species, are increasingly considered important for nature conservation and forestry. For saplings (from 130 cm tall to 5 cm in diameter at breast height) recorded in the National Forest Inventory 1998–2002, we show (Fig. 1) that the regeneration stock of different species differed in their proportion growing in coniferous forest. Moreover, fecundity (number of saplings divided by mature trees) under the present forestry regime was higher for several species in coniferous forest (Fig. 2). High productivity (site index) favoured sapling production in a few broadleaves, but in several noble trees (e.g. *Fraxinus excelsior*), sapling densities were, surprisingly, highest at low productivity (Figs 3–4). The maps (Figs 5–7) support the suggestion that browsing by moose and deer led to reduced *Quercus* sapling density between 1985 and 2000 in many areas; densities of larger oaks generally remained unaffected. *Fagus sylvatica* saplings were only negatively affected in young spruce forests; other shade-tolerant trees (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia cordata*) increased, apparently as their growth was good in relatively dark forests, even though they are also browsed to some degree. Despite education of foresters and forest owners and a new forestry law in 1993, regeneration of broadleaves did not increase between 1985 and 2000, probably due to ungulate browsing and continued planting/regeneration of conifers.

Frank Götmark forskar om skog med inriktning mot ekologi, biologisk mångfald och naturvård. Tidigare studerade han främst fåglar, men driver sedan 2000 ett projekt om virkesuttag och skötsel av igenväxta skogar med ekinslag (tidigare hagmarker). Jonas Fridman, Göran Kempe och Hans Toet analyserar skogliga frågor rörande såväl naturvård som virkesproduktion med hjälp av data från Riksskogstaxeringen.

Adresser:

Frank Götmark, Zoologiska institutionen, Göteborgs universitet, Box 462, 405 30 Göteborg.
Jonas Fridman, Göran Kempe & Hans Toet, Institutionen för skoglig geomatik, SLU, 901 83 Umeå.

E-post: frank.gotmark@zool.gu.se