



UTHÅLLIGT SKOGSBRUK I ÄDELLÖVSKOG

Slutrapport från ädellövprogrammet 2003-2009

Magnus Löf

Sammanställt med bidrag från medarbetarna i programmet



Sveriges lantbruksuniversitet

Arbetsrapport nr 42

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp februari 2010

Förord

Stora satsningar på lövskog har hittills varit ganska ovanliga inom svensk skogsforskning. TEMA-programmet ”Uthålligt skogsbruk i ädellövskog”, eller mer populärt ädellövprogrammet, har därför varit en viktig och på flera vis unik satsning. Behov av ny kunskap kring ädellövskog och annan lövskog kommer med största sannolikhet att bestå även i framtiden. Därför är det viktigt att engagemanget för lövskogsforskningen lever kvar i olika former. Hur detta skall se ut får framtiden utvisa.

Denna rapport utgör en av flera slutprodukter från ädellövprogrammet som pågick från 2003 till 2009. Den har skrivits med hjälp av många medarbetare i programmet. Jag vill därför tacka er alla för fina forskningsinsatser genom åren. Utan alla medarbetares gedigna engagemang hade inte ädellövprogrammet kunnat drivas i den omfattning som gjordes. Jag vill också passa på att tacka Skogsvetenskapliga fakulteten och Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap vid SLU som på bästa sätt främjat programmet genom åren. Många externa finansiärer har också stöttat forskningen. Jag och alla medarbetare i programmet tackar er för ert engagemang. Till sist vill vi tacka styrgruppen som med ett stort engagemang och mycket arbete påtagligt förbättrade programmet.

Alnarp 2010-02-13

Magnus Löf

Innehåll

<u>Kapitel</u>	<u>Sida</u>
Sammanfattning	2
Summary	3
1 Organisation, verksamhet och programmets mål	4
2 Tidsplan för delprojekten	8
3 Rapport från delprojekten	10
4 Rapport från övriga projekt	51
5 Publikationer	61
6 Ekonomi	83
7 Ansökningar	86

Bilaga 1. Styrgruppens sammansättning

Bilaga 2. Vetenskapligt rådgivande grupp och instruktioner för granskning

Bilaga 3. Utvärdering av programmet, september 2009

Bilaga 4. Evaluation of the program, September 2009

Bilaga 5. Innehåll i *Ecological Bulletins* 53 med tryckår 2010

Sammanfattning

Denna slutrapport riktar sig till finansiärer, styrgrupp och medarbetare i TEMA-programmet Uthålligt skogsbruk i ädellövskog (www.adellovskog.nu), men kan med fördel spridas till övriga intressenter och användare. Under perioden september 2003 till september 2009 hade styrgruppen 20 möten och beslutade om 19 delprojekt samt lyckades att finna medel så att programmet blev fullt finansierat (Tabell 1). Den vetenskapligt rådgivande gruppen granskade under perioden 13 delprojekt och programledningen hade kortare ledningsmöten ungefär en gång per månad under de sex åren. Det flesta delmålen för programmet uppnåddes. Detta gäller framförallt om man räknar in perioden efter programmet eftersom många delprojekt kom igång sent under programperioden. Målet om att inom sex år meritera sex doktorander och tre docenter nåddes däremot inte. Emellertid har det inom programmets ram startats åtta doktorander, och totalt två docenter har meriterats om man räknar in perioden efter programmet (Tabell 1). Även den utåtriktade verksamheten var framgångsrik och programmet uppmärksammades i media. Ekonomin i programmet och dess delprojekt har varit god och forskargruppen har lyckats finna mycket finansiering till nya projekt som mer eller mindre kan kopplas till programmet och ämnet ädellövskog. I den utvärdering av programmet (Bilaga 3) som skedde hösten 2009 framhölls både positiva och negativa aspekter. Bland annat framhölls att programmet lyckats med att bilda en aktiv forskargrupp, har haft hög internationell aktivitet, har haft en väl fungerande organisation samt lyckats uppnå en bra balans mellan kortsiktiga/tillämpade och långsiktiga/vetenskapliga forskningsbehov. Vidare påpekades att programmets vetenskapliga och populärvetenskapliga produktion varit god. Däremot påpekades också att samverkan inom programmet kunde varit bättre, att syntesarbetet i programmet borde ha startat tidigare och varit mer framträdande, att det kan ha varit en nackdel att inte all finansiering fanns på plats när programmet startade samt att programmets mål var svåra att utvärdera.

Tabell 1. Sammanfattning över uppnådda resultat och utförda aktiviteter inom ramen för programmet Uthålligt skogsbruk i ädellövskog fram till 31 september 2009. Uppnådda ackumulerade resultat vid programmets halvtid resp. sluttid visas i de vänstra och högra kolumnerna. Antal publikationer inkluderar även material som skickats för bedömning men ännu inte accepterats samt material som producerats med delvis annan finansiering än programmet. Den kompletterande finansieringen består av medel som mer eller mindre kan kopplas till programmet och till en tredjedel av ett Vinnova-projekt som huvudsakligen ligger utanför SLU. Siffror inom parentes visar antal startade doktorsarbeten inom programmets tidsram / utnämnda docenter strax efter programslut.

Kategori	1 sept. 2006	31 sept. 2009
Antal publikationer (peer review)	34	92
Antal övriga publikationer (inkl. abstracts)	67	175
Antal presentationer på internationella möten och konferenser	29	44
Arrangemang av internationella konferenser	0	3
Arrangemang av seminarier, kurser och konferenser i Sverige	6	12
Arrangemang av exkursioner i Sverige	2	4
Antal utexaminerade doktorer	0	1 (8)
Antal utnämnda docenter	1	1 (2)
Finansiering av programmet	21,5 milj. kr	25,6 milj. kr
Kompletterande finansiering (medel utanför programmet, men kopplat till ädellövskog)	3,4 milj. kr	29,7 milj. kr

Summary

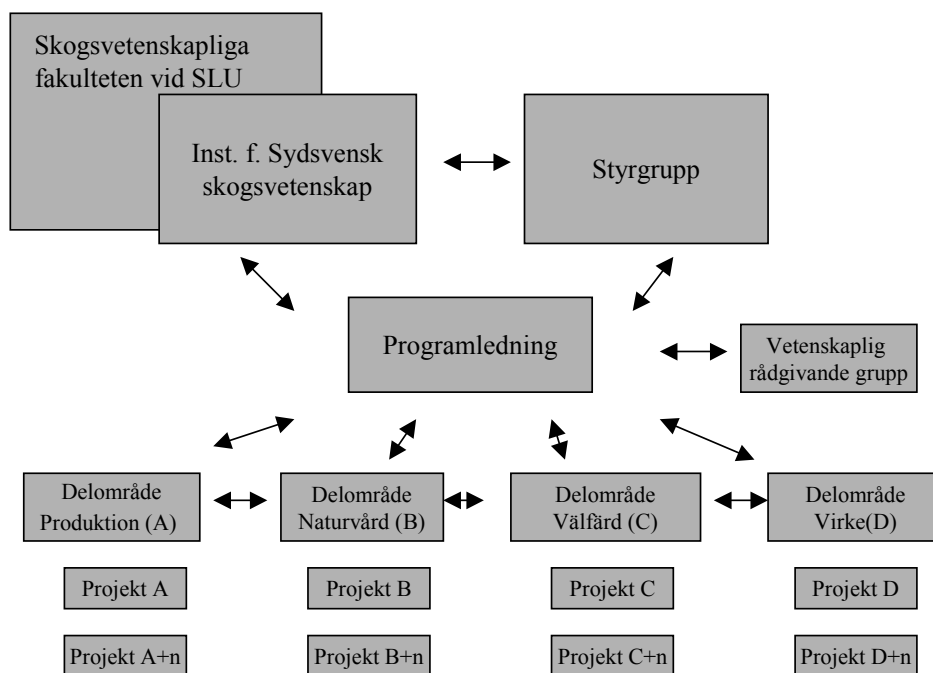
This final report is aimed for financiers, members of the board and colleagues within the Theme-program Sustainable Management in Hardwood Forests (www.adellovskog.nu), but could also be spread to other interested parties. Within the program period from September 2003 and September 2009, the board held 20 board meetings, decided to start 19 sub-projects and was successful in attracting resources so that the program was fully financed (Table 2). Within the program period, the scientific advisory board reviewed 13 scientific sub-projects and the program leader and coordinators held shorter meetings approximately once a month. Most of the intermediate goals of the program were reached. This holds especially if the time-period after the program is included, since the start of several sub-projects were delayed. The goal to graduate six doctoral students and appoint three associate professors was, however, not reached. Nevertheless, within the program period eight doctoral students started their projects, and in total two associate professors have been appointed shortly after the program period (Table 2). Also the dissemination activities were successful and the program attracted significant attention from the media. The budgeting for the program and its sub-projects was appropriate and the researchers were able to successfully attract financing for new projects related to the program theme. In the final evaluation (Appendix 4) that took place in September 2009 both positive and negative aspects were observed. For example, the program has successfully been able to build up an active research group with many international activities. In addition, it was stated that the program was well organized, had been successful in achieving a balance between short-term applied and long-term basic research needs and was productive in terms of both scientific and popular science publications. On the other hand, it was also stated that the co-operation between the four sub-programs could have been closer, that the synthesis work should have started earlier and that it was a disadvantage that all finances were not at hand when the program started. It was also mentioned that the goals of the program were difficult to evaluate.

Table 2. Summary of achieved results and activities within the program from September 2003 until September 2009. Accumulated results up to September 2006 and 2009, in the left and right columns, respectively. The number of publications includes papers that were submitted for publication, but had not yet been accepted at the end of the program. Complementary financing refers to resources that were connected to the program, applied for by the co-workers during the period covered, and received from research council funds or other sources. Approximately one third of the latter resources consisted of a Vinnova project, mainly located outside SLU. The numbers within parentheses denotes started PhD projects within program period / appointed Associate professors just after program end.

Category	1 Sept. 2006	31 Sept. 2009
Number of publications (peer review)	34	92
Number of other publications (incl. abstracts)	67	175
Number of presentations at international workshops and conferences	29	44
Organized international conferences (incl. co-financed)	0	3
Organized seminars, courses and conferences in Sweden	6	12
Organized major excursions in Sweden	2	4
Examined Ph.D. students	0	1 (8)
Appointed Associate Professors	1	1 (2)
Financing of the program	21,5 million SEK	25,6 million SEK
Complementary financing of the program (connected to the subject of the program)	3,4 million SEK	29,7 million SEK

1. Organisation, verksamheten och programmets mål

Programmet organiserades som ett TEMA-forskningsprogram vid Skogsvetenskapliga fakulteten vid Sveriges Lantbruksuniversitet (Figur 1). De bärande grupperna var Skogsvetenskapliga fakulteten (projektägare) med berörda institutioner, en styrgrupp (Bilaga 1, se kapitel om ekonomi för information om programmets finansörer), en vetenskapligt rådgivande grupp och programledning (programledare och koordinatörer). En stor del av ansvaret för programmet delegerades från fakulteten till programmets styrgrupp. De olika gruppernas ansvar och funktioner finns utförligt beskrivet i programplanen (tillgänglig på programmets hemsida www.adellovskog.nu). Organisatoriskt skiljde sig ädellövprogrammet från andra TEMA-forskningsprogram genom: 1) En stor styrgrupp där alla stora finansörer fanns representerade; 2) Fyra personer koordinerade verksamheten inom de fyra delområdena och 3) en vetenskapligt rådgivande grupp granskade alla forskningsprojekt innan de startas.



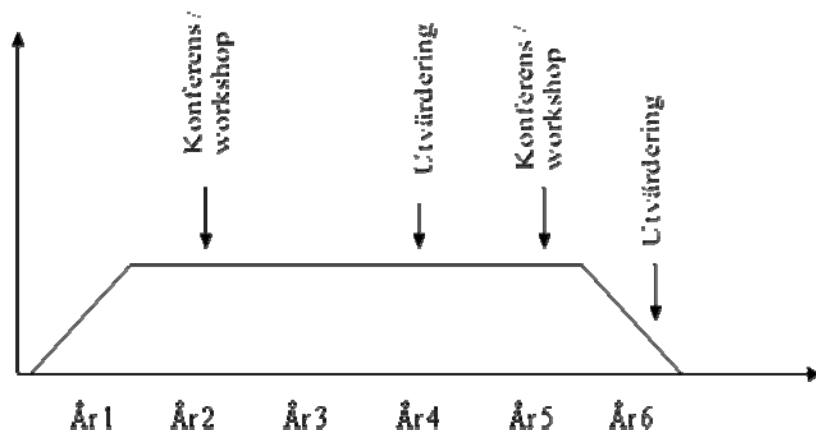
Figur 1. Organisation av programmet ”Uthålligt skogsbruk i ädellövskog”.

Från september 2003, då programmet startades, fram till september 2009 hade styrgruppen 20 möten fördelade relativt jämt över perioden. Ytterligare möten förekom innan programstart och ett avslutande möte hölls i december 2009. I anslutning till fem av dessa möten organiserades exkursioner där styrgruppen tillsammans med forskarna i programmet samt inbjudna deltagare diskuterade programmets forskning. Dessa exkursioner hölls på Högestad (september 2004), Söderåsens nationalpark (maj 2005), Skabersjö och Torup i samarbete med KSLA (maj 2006), Fulltofta (september 2007) och avslutningsvis i Blekinge (september 2009). Under perioden beslutade styrgruppen om 19 delprojekt (se tidsplan för delprojekten – Tabell 3). Innan start av projekt gav styrgruppen synpunkter på projektens uppläggning, och i vissa fall då stark kritik kom från den vetenskapligt rådgivande gruppen, återkom projekten för en ny vända i styrgruppen. Ett av projekten i programplanen (Bättre skogsodlingsmaterial av ek) kom igång innan programmet, men har varit kopplat dit. Två projekt har inte erhållit finansiering från programmet på grund av finansiering från annat håll eller brist på medel. Dessa var A1 och A7 (se nedan). Styrgruppen tillsammans med programledningen arbetade

också med att söka fler finansiärer till programmet. Under programperioden tillkom därför medel från Naturvårdsverket, Högstad & Christinehofs Förvaltnings AB, Sveaskog Förvaltnings AB, Gyllenstiernska Krapperupstiftelsen och fem olika stiftämnder (Tabell 10 under ekonomi).

Under tiden september 2003 till september 2009 granskade den vetenskapligt rådgivande gruppen (Bilaga 2) 13 delprojekt (Tabell 3). De projekt som inte granskats var de fyra olika projekten kopplade till programledning (PL 1-4), B3 (naturvårdsguide), KunskapDirekt, Bättre skogsodlingsmaterial av ek samt de två projekt som inte erhöll finansiering under programmet (A1 och A7). I några fall fick projektplanerna omfattande kritik från den vetenskapligt rådgivande gruppen. En diskussion fördes då i styrgruppen och projekten omarbetades av de olika projektledarna för delprojekten. Inget projekt stoppades emellertid p.g.a. kritik. Kontakten med den vetenskapliga gruppen och programledaren skedde via e-post och telefon, vilket fungerade bra men hela processen med granskning, diskussion och omarbetning var emellanåt tidsödande. Två representanter för den vetenskapligt rådgivande gruppen deltog i programmets slutexkursion i september 2009.

Programmet har utvärderats av externa utvärderare två gånger. Den första utvärderingen skedde i februari 2007 (Figur 2) av Margareta Ihse (Stockholms universitet), Jesper Runge (Björnstorp) och Jesper Witzell (Skogsstyrelsen). Den andra utvärderingen gjordes i september 2009 av Richard Bradshaw (Liverpool University), Karin Eickhoff (Skogsutveckling syd AB) och Lovisa Hagberg (WWF) (Bilaga 4 och 5). Båda utvärderingarna var positiva, men den första uppmanade programmet att satsa mer resurser på kopplingen till skogens hälsa, vilket också gjordes genom en omDispositionering av resurser från tilltänkta projekt A7 till projekt C3 (se bilagorna 3 och 4 för detaljerade kommentarer).



Figur 2. Programmets olika faser från start i september 2003 och sex år framåt.

Under programmets två första år ägnades mycket tid från programledning och styrgrupp att skriva och granska projektplaner och att rekrytera personal. I mitten av programperioden skedde bland annat en kraftansamling för att dels finna mer finansiärer till programmet, och dels för att söka kompletterande medel till programmet (se ekonomi och ansökningar). Forskningen pågick sedan start av programmet, men det huvudsakliga skrivarbetet utfördes under den andra halvan av programperioden och pågår fortfarande även efter programmets slut (se t ex Bilaga 5 med beräkning publicering av Ecological Bulletins våren 2010). Under de sista två åren lades också ett omfattande arbete ned från styrgrupp och programledning för att finna nya former att kunna bygga upp ett nytt program.

Programmets ingående forskare och forskarstuderande har under programperioden haft ett omfattande internationellt engagemang. Totalt har 44 presentationer gjorts på olika internationella möten och konferenser (se publikationer). Utöver detta har deltagande också skett på andra möten, t ex inom ramen för de nätverk som beskrivs nedan. Vidare har deltagande skett på olika internationella möten, t ex inför ansökningar i EU.

Conforest

I detta EFI-nätverk (www.conforest.uni-freiburg.de – 2010-02-10) deltog Magnus Löf och Matts Karlsson. Projektet löpte från 2000 till 2006, men finansierade inga resor eller uppehåll. Nätverket koordinerades från Tyskland och det hölls ungefär två möten eller workshops per år med en avslutande konferens.

Growing valuable broadleaved tree species (COST E42)

I detta EU-projekt (www.valbro.uni-freiburg.de/ - 2010-02-10) deltog Magnus Löf, Mats Nylinder och Martin Werner. Projektet löpte från 2004 till 2008 och finansierade resor, uppehåll samt möteskostnader. Projektet koordinerades från Tyskland och det hålls årliga workshops. I slutet av 2008 avslutas nätverket med en konferens i Tyskland.

European network for vegetation management – towards environmental sustainability (COST E47).

I detta EU-projekt (www2.clermont.inra.fr/cost-e47/ - 2010-02-10) deltog Magnus Löf. Projektet löpte från 2005 till 2009 och finansierade resor, uppehåll samt möteskostnader. Projektet koordinerades från Irland och det hölls årliga workshops. I maj 2009 avslutades nätverket med en stor internationell konferens i Vejle, Danmark om behandling av vegetation och vegetationens effekt på tillväxt och överlevnad av plantor.

Evaluation of beech genetic resources for sustainable forestry (COST E52)

I detta EU-projekt (www.bfafh.de/inst2/cost_e52/pdf/management.pdf - 2010-02-10) deltog Rolf Övergaard och Lars-Göran Stener. Projektet löpte från 2006 till 2010 och finansierade resor, uppehåll samt möteskostnader. Projektet koordinerades från Tyskland och det hålls årliga workshops.

Programmets mål

En extern utvärdering av programmet utfördes hösten 2009 (Bilaga 3). Där utvärderades bland annat hur väl programmet nått sina olika mål. Denna kommenteras inte här och inte heller vår egen syn på målluppfyllelse, men det övergripande målet och de 10 delmålen listas nedan. För beskrivning av de olika delprojekten se kapitel 2 (Tidsplan för delprojekten), kapitel 3 (Rapport från delprojekten) och kapitel 4 (Rapport från övriga delprojekt).

Det övergripande målet för programmet var: *”Att utveckla skogsskötsel- och bevarandestrategier för ädellövskog med hänsyn till skogens ekonomiska, ekologiska och sociala funktioner”* Något som kopplar till i princip all verksamhet inom programmet. De tio delmålen var:

(1) Att ta fram ny kunskap om virkesproduktion i ädellövskog

Kopplar främst till projekt A3, A6 och D3.

(2) Att utveckla naturnära skogsskötsel samt nya bevarandestrategier för olika organismgrupper i ädellövskog

Kopplar främst till projekt B1, B2 och B3.

(3) Att ta fram kunskap om och utveckla ädellövskogens betydelse för välfärden

Kopplar främst till projekt C1, C2 och C3.

(4) Att ta fram ny kunskap om hur förnygring av ädellövskog skall kunna ske till hälften av dagens kostnader

Kopplar främst till projekt A4 och A5, och i viss mån till projekt A1 samt till projektet kring restaurering av ekskog.

(5) Att ta fram ny kunskap om förståelsen av skadorna på ek

Kopplar till projekt A2.

(6) Att ta fram ny kunskap om och verka för en ökad och effektiv användning av ädellövträ

Kopplar främst till projekt D1, D2 och D3.

(7) Att överföra kunskap om ädellövskog till berörda intressenter, vilka skall uppfatta kunskapen som relevant

Kopplar främst till informationsprojektet, men även till flera andra projekt med starkt tillämpad och utåtriktad karaktär som PL1, A3, B3, D2 samt Kunskap Direkt.

(8) Att utveckla samarbete mellan olika svenska forskningsaktörer och enskilda forskare kring temat ädellövskog

Se ovan i detta kapitel samt kapitel 2 (Rapport från delprojekten) och kapitel 3 (Rapport från övriga projekt).

(9) Att vid programperiodens slut ha byggt upp en aktiv forskargrupp kring ädellövskog med hög vetenskaplig kompetens som är internationellt erkänd inom bruk och bevarande av ädellövskog

(10) Att inom sex år öka antalet ämnesexperter i samhälle och näringsliv genom att meritera totalt sex doktorer och tre docenter inom ramen för programmet

2. Tidsplan för delprojekten

Nedan följer en lista över delprojektens förkortningar och titlar. Nedanstående projekt som tillhörde basprogrammet beskrivs närmare i kapitel 3. Kompletterande projekt som finansierades vid sidan av basprogrammet finns inte med i denna lista, men beskrivs närmare i kapitel 4.

Programledning

- PL1 Programledare
- PL2 Koordinering av delområden
- PL3 Konferenser
- PL4 Information

Produktion (A)

- A1 Överföring av gran till blandad ädellövskog
- A2 Skador på ek
- A3 Skötselprogram för bokskog
- A4 Sådd av ädellövskog
- A5 Naturlig föryngring av bok på svagare marker
- A6 Tillförsel av vatten och näring i unga ekbestånd
- A7 Naturlig föryngring av ek

Naturvård (B)

- B1 Vilka faktorer styr förekomsten av vedinsekter i sydsvensk bokskog? – En jämförelse av landskapsekologiska kärnområden med omgivande marker
- B2 Vilka faktorer styr förekomsten av trädlevande lavar i sydsvensk ädellövskog? En analys av trädegenskaper och beståndshistoria som underlag för naturnära skötsel
- B3 Guide för naturhänsyn gällande ädellövskogarna

Välfärd (C)

- C1 Ädellövskogens välfärdsekonomiska rekreativsvärde
- C2 Välfärdsekonomiska hälsoeffekter av naturbaserad rekreation, främst med avseende på ädellövskogens betydelse
- C3 Skog, rekreation och hälsa

Virke (D)

- D1 De ädla lövträdens virkesegenskaper och användning
- D2 Innovationer för användning av ädellövträ
- D3 Ekvirke -årsringsbreddens betydelse för virkets egenskaper

Bättre skogsodlingsmaterial av ek
KunskapDirekt

I tabell 3 beskrivs när de olika delprojekten startade, slutade och vilka delprojekt som inte kommit igång. Start av delprojekt tog tid och flera delprojekt kommer att avslutas efter programmets officiella slut i september 2009. Det var flera orsaker bakom denna försening. En orsak var en ganska långsam process att starta nya delprojekt. Efter preliminärt beslut i styrgruppen skrevs projektplan av utsedd projektledare. Därefter tog styrgruppen vid nästa möte beslut om projektet skall gå vidare för bedömning i vetenskapligt rådgivande grupp. I vissa fall kom skarp kritik från den vetenskapligt rådgivande gruppen vilket gjorde att delprojektet återigen behandlades i styrgruppen. En annan orsak var att det i vissa fall tog tid att få tag i efterfrågad kompetens. En tredje orsak var att all nödvändig finansiering inte fanns på plats när programmet startade och att därför vissa delprojekt fick invänta denna innan de kunde starta.

Vid programmets slut hösten 2009 var de flesta delprojekt avslutade (Tabell 3). I vissa fall inbegriper delprojekten långliggande försök (A1, A6) eller långsiktig genetisk forskning (Skogsodlingsmaterial av ek). Dessa kommer på olika sätt att drivas vidare under lång tid efter programmets slut. Flera doktorandprojekt kommer att avslutas strax efter programmet. Det gäller C1 (avslutades i oktober 2009) och A4 samt A5 (avslutas i mars 2010). Doktorandprojektet C3, som ersatte A7, kom igång under 2008 och beräknas avslutas först under 2012. På grund av annan arbetsbelastning kommer projekten B3 och C2 också att avslutas under 2010.

Tabell 3. Beskrivning över när de olika delprojekten startade och slutade under programperioden. Streckad linjes start indikerar när delprojekt startat.

Projekt	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
PL1	----	-----	-----	-----	-----	-----	---- Slut
PL2		-----	-----	-----	-----	-----	---- Slut
PL3			KSLA 2005			SLU 2008	Slut
PL4						-----	---- Slut
A1	---	-----	-----	-----	-----	-----	----->
A2	---	-----	-----	-----	-----	-----	---- Slut
A3			-----	-----	-----	-----	Slut
A4 (doktorand)			-----	-----	-----	-----	----->
A5 (doktorand)			-----	-----	-----	-----	----->
A6					-----	-----	----->
A7 (doktorand)		(ej startat)					
B1		-----	-----	-----	-----	Slut	
B2 (doktorand)		----	-----	-----	-----	-----	Slut
B3					-----	-----	----->
C1 (doktorand)		---	-----	-----	-----	-----	---- Slut
C2				---	-----	-----	----->
C3 (doktorand)						-----	----->
D1		-----	-----	-----	Slut		
D2		-----	-----	-----	-----	----- Slut	
D3						---	----->
Skogsodlingsmaterial av ek		-----	-----	-----	-----	-----	----->
KunskapDirekt		----	-----	-----	Slut		

3. Rapport från delprojekten

Programledning

PL1 och PL2 Programledare och koordinatörer

I projektet PL 1 ingick Magnus Löf, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp. I PL2 ingick koordinatörerna för programmets fyra delområden (ovan Figur 1), vilka var Matts Karlsson (Produktion)(fram till 2008), Jörg Brunet (Naturvård) och Leif Mattsson (Välfärd) vid Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp (SLU) samt Mats Nylinder (Virke) vid Skogens produkter i Uppsala (SLU).

Programledningens (programledare och koordinatörer) huvudsakliga arbete skedde inom ramen för de olika delprojekten genom att handleda doktorander och genom att hjälpa till att publicera resultat i populär och vetenskaplig form.

Programledningen kontakt med styrgruppen skedde genom att organisera dess möten och exkursioner, rapportera till styrgruppen och verkställa styrgruppens beslut. Sedan början av 2005 hölls ledningsmöten en gång per månad. Dessförinnan hölls ledningsmöten varannan månad. I början av 2005 hade de flesta projekt startat och det växte fram ett ökat behov av intern kommunikation mellan delprojekten. Av den anledningen anordnades i augusti 2006 ett vetenskapligt seminarium tillsammans med Göteborgs Universitet under två dagar på Tranemåla gård. Ett liknande två-dagars seminarium på Tranemåla hölls i oktober 2007. På det senare påbörjades också planeringen med Ecological Bulletins, vilket är en av programmets syntesprodukter (Bilaga 5). Under programperioden arbetade programledningen mycket med att försöka utöka programmets finansiering genom att söka bidrag ur flera forskningsstiftelser. Resultatet av detta arbete har varit lyckat och finns beskrivet i de olika lägesrapporterna (tillgängliga på www.adellovskog.nu) och under ansökningar (Kapitel 7) i denna rapport. Arbete lades också ned på att sprida extern information och att verka för ökad internationell verksamhet (se populärvetenskaplig publicering – kap. 5). Förutom styrgruppens exkursioner och tillsammans med KSLA har programledningen varit med om att organisera en exkursion kring överföring av gran till lövskog i Skåne och Halland (hösten 2005) och en två-dagars exkursion i Skåne med Ekfrämjandet (www.ekframjandet.se) i september 2008. Två kurser och en 1-dags-workshop kring skötsel av ädellövskog riktat mot skogsägare och tjänstemän arrangerades tillsammans med Skogsstyrelsen under 2008 och 2009. För att främja internationellt samarbete för programmets medarbetare arrangerade programledningen en workshop på Skov & Landskab i Danmark hösten 2004 och en tredagars studieresa med exkursion till Universitetet i Göttingen, Tyskland i september 2005.

PL3 Konferenser

Programmet organiserade två svenska konferenser, vilket var planerat i programplanen (tillgänglig på www.adellovskog.nu). Dessutom har programmet varit medarrangör i flera internationella konferenser och workshops.

Ädellövskog för framtiden, KSLA i Stockholm 14 september 2005

Arrangerades i samarbete med KSLA där några av föredragen hölls av programmets medarbetare. Konferensen lockade ungefär 100 deltagare. Sammanfattning av föredragen återfinns i Ihse och Löf (2006).

Lövskogen i nytt ljus - produktion, mångfald och marknad, SLU i Alnarp 25-26 november 2008

Skogskonferensen 2008 arrangerades i samarbete med SLU och Akademikonferens där flera av föredragen hölls av programmets medarbetare. Konferensen lockade ungefär 200 deltagare. Se <http://skogskonferens.slu.se/> för program och för att ladda ned de olika föredragen.

SUSTMAN- EU/workshop, Tönnersjöheden, november 2004

Programmets medarbetare organiserade en tredagars workshop för deltagarna i EU-projektet "Introduction of broadleaved species for sustainable forest management" (SUSTMAN, EU framework 5, QLK5-CT-2002-00851). Ungefär 25 deltagare diskuterade i huvudsak projektets syntesprodukt och instruktioner för skötsel (Oleskog och Löf 2005).

Restoration of Söderåsens national park, Ljungbyhed och Söderåsen, 13-14 oktober 2006

Programmet var medfinansierat och medarrangör tillsammans med Länsstyrelsen i Skåne. Flera av programmets medarbetare höll föredrag under den andra dagens exkursion i fält. Konferensen lockade ungefär 50 deltagare.

Beech silviculture in Europe's largest beech country, Brasov, Rumänien, 4-8 september 2006

Arrangerat av IUFRO. Programmet var medfinansierat och deltog i den vetenskapliga kommittén samt höll flera föredrag i programmet. Konferensen lockade ungefär 60 deltagare. Se publikationer för referenser till de olika föredragen.

Ecology and silviculture of beech, Hokkaido, Japan, 8-12 september 2008

Arrangerat av IUFRO. Programmet var medfinansierat, deltog i den vetenskapliga kommittén samt höll flera föredrag i programmet. Konferensen lockade ungefär 100 deltagare. Se publikationer för referenser till föredragen.

PL4 Information och omvärldskommunikation

Under perioden 2003 till 2007 sköttes programmets externa och interna information av programledaren. Inför programmets sista tvåårsperiod 2008-2009 initierades en särskild satsning på information med Mats Hannerz (Projektledare), Silvinformation AB, som engagerades på konsultbasis motsvarande cirka 20 % tjänst.

Bakgrund

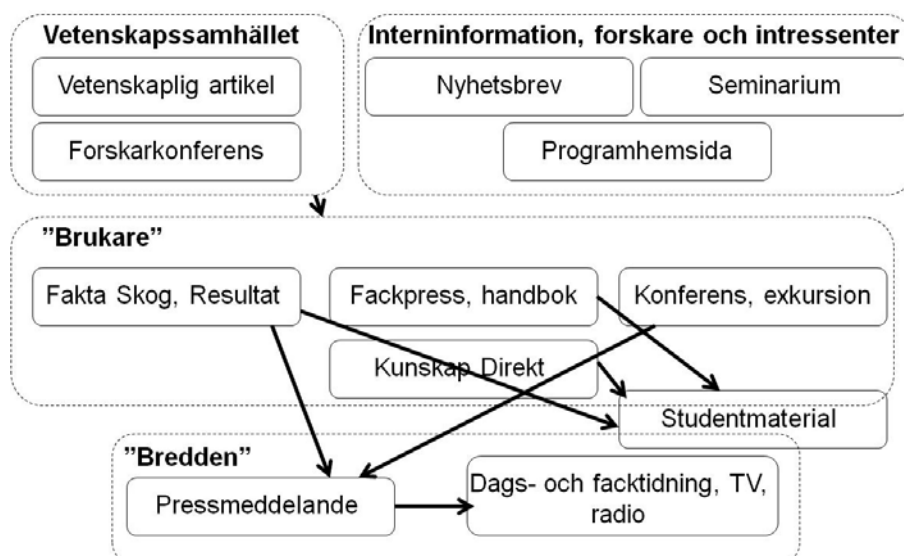
I ädellövprogrammets ursprungliga vision råder en samsyn bland skogsägare, skogsindustri, naturvårdsorganisationer och myndigheter om de ädla lövträdens värde för ett uthålligt skogsbruk i södra Sverige. De ädla lövträden har en viktig roll för de träförädlade företagen, för rekreation, folkhälsa och naturvård. Kunskap är också tillgänglig om ädellövskogsmiljöernas skötsel, bevarande och utveckling.

Ädellövprogrammet kan bidra till visionens förverkligande bara om de kunskaper som genereras blir kända och använda av berörda målgrupper. En viktig del av programmets informationsstrategi var därför att identifiera målgrupper och de kanaler som effektivast ger spridning åt forskningsresultaten.

Material och metoder

Ädellövskogen ägs och förvaltas till största delen av små, privata skogsägare. För att nå denna målgrupp startade programmet redan 2004 uppbyggnaden av en ”modul” om ädellövskog i det webbaserade rådgivningsverktyget Kunskap Direkt (förvalt av Skogforsk). Under programmets två sista år gjordes en extra satsning på information, vilket innefattade en strategi där olika informationskanaler samverkade för att nå effektivast möjliga spridning. Tyngdpunkten låg på de traditionella kanalerna FaktaSkog, konferenser och exkursioner, vilka fungerade som en hävstång för att nå vidare ut i media till den breda allmänheten.

Parallellt genomfördes en undersökning av skogsägares informationsvanor, med tyngdpunkt på webben som informationskanal. Figur 3 ger en bild av målgrupperna och de kanaler som har använts i programmets informationsverksamhet.



Figur 3. Målgrupper och informationskanaler som har använts av ädellövprogrammet.

Resultat

Nedan listas olika grupper av informationskanaler.

Kunskap Direkt: Det webbaserade verktyget vänder sig till skogsägare och deras rådgivare. En särskild modul om ädellövskog producerades med cirka 200 webbsidor om skötsel, hänsyn och virkesutnyttjande (Hannerz 2007, Hannerz et al. 2007, Löf & Hannerz 2008). Kunskap Direkt fylls löpande på med ny kunskap från forskningsprogrammet och utvärderas med besöksstatistik och enkäter.

FaktaSkog: Totalt har programmet producerat 9 nummer i SLUs serie FaktaSkog. Ytterligare 2-4 nummer är under produktion. Ytterligare 3 nummer i Skogforsks motsvarande serie Resultat härrör också från programmet.

Facktidskrifter: Programmets medarbetare har skrivit ett 50-tal artiklar för facktidskrifter, bl.a. i Skogen, Skogsliv, Vi skogsägare, Ekbladet, SBT, Miljötrender, Biodiverse och Miljöforskning.

Dagspress: Pressmeddelanden och direktkontakter mellan journalister och forskare har genererat ett stort anta artiklar och notiser i riks- och lokalpress. Statistik saknas, men antalet uppskattas till ett 50-tal.

TV och radio: Medarbetare har intervjuats och omnämnts i radio och regional-TV ett flertal tillfällen.

Skogskonferensen: SLUs årliga manifestation Skogskonferensen hade 2008 lövskog som tema. Ädellövskogsprogrammet stod för organisation och en stor del av presentationerna.

Exkursioner och seminarier: Cirka 15 exkursioner och seminarier har arrangerats av programmet för tjänstemän och skogsägare. Arrangemangen har attraherat totalt 1000-2000 personer.

Böcker och synteser: En handbok om ädellövvirke skrevs tidigt under projektet (Nylinder et al. 2006). En mångbruksguide är under produktion. Deltidsrapporter har sammanfattat läget i programmet. En vetenskaplig syntes görs i Ecological Bulletins (Bilaga 5).

Nyhetsbrev: Tre nummer av ett nyhetsbrev från programmet har distribuerats till utvalda intressentgrupper och media.

Hemsida: Programmets hemsida www.adellovskog.nu har använts för framför allt intern information till intressenter och nedladdning av dokument.

Skogsägares informationsvanor: Enkätstudien bland skogsägare visade att traditionella kanaler som tidskrifter, medlemsinformation, personlig rådgivning och skogs dagar är de viktigaste kanalerna för kunskapsuppbyggnad (Hannerz et al. 2010). Internet är dock på uppgång, och en allt viktigare kanal för yngre (<50 år), högutbildade (minst gymnasieutbildning) och utboende skogsägare. För dessa är internet en lika viktig kanal som t.ex. skogs dagar och exkursioner.

Diskussion och erfarenheter

Informationsaktiviteten har varit förhållandevis hög från programmet. Det gemensamma arbetet med Kunskap Direkt bidrog till ett tidigt och bra samarbete mellan olika delar av programmet och en förståelse för brukarnas behov. En aktiv pressbearbetning bidrog till flera artiklar och notiser. FaktaSkog är en viktig kanal för SLUs forskare, men erfarenheten visade att det behövs en påtryckning och samordning inom programmet för att få ut numren. Programmets hemsida skulle kunna skötts mer aktivt för att presentera resultat och länka till dokument.

Produktion (A)

A1: Överföring av gran till blandad ädellövskog

I projektet ingår Magnus Löf och Torkel Welander, Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap. Dan Rydberg på skogsstyrelsen har tidigare ingått i projektgruppen. Projektet startade med försöksutläggning innan ädellövprogrammets start och finansierades av bl a Lidellska fonden, men inventeringar och analyser har utförts inom ramen för programmet. Dessa inventeringar och analyser har inte finansierats från programmet utan från annat håll. Projektet kommer att drivas vidare efter programmet.

Bakgrund

Med anledning av de allvarliga stormfällningar som i huvudsak drabbade gran i Skåne 1999 fanns det ett intresse att återbeskoga med mer stabila trädslag som ädla lövträd. Vid den tiden var kunskapen om hur detta bäst skulle ske bristfällig varför dåvarande Skogsvårdsstyrelsen i södra Götaland tog initiativ till att lägga ut en rad demonstrations- och forskningsförsök inom ämnet (Welander et al. 2006). Resultat från dessa behandlas i denna rapport. Därefter har behovet av denna kunskap ökat också i andra delar av landet efter stormarna Gudrun och Per 2005 och 2007 (Löf et al. 2007). Flera olika bidrag till skogsägarna har utformats av statsmakterna för att få till sådan överföring av gran till lövskog.

Frågeställningar

Skiljer sig överlevnaden åt mellan olika planterade ädla lövträd vid överföring?

Vilken typ av amkultur skall anläggas vid överföring på kalmark och hur påverkar amkulturen samtidigt planterade ädla lövträd?

Hur tät skall granskärmen vara för bästa överlevnad och tillväxt av underplanterade plantor av ädla lövträd?

Vilka insektsskador drabbar föryngringar av ädellövskog?

Hur påverkar mekanisk markberedning överlevnad, etablering och tillväxt hos plantor av ädla lövträd?

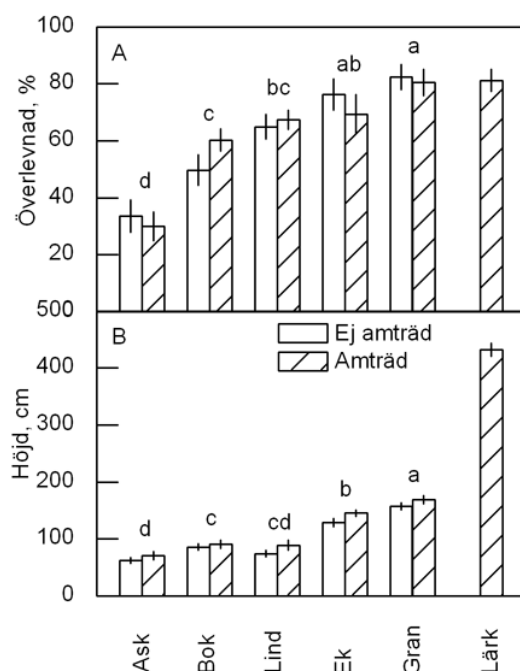
Material och metoder

Sex olika lokaler har utnyttjats för studierna och en utförlig beskrivning av försöksdesign och metoder finns i Welander et al. (2006). Försöken innehåller dels en vetenskaplig del där försöksdesignen upprepats inom olika block, och dels en demonstrationsdel var syfte har varit att visa på hur olika blandningar och trädslagskombinationer kan se ut. Skötsel av försöken, d v s ev. röjningar och gallringar, har utförts i samråd med de olika markvärdarna. På två av försökslokalerna (Högstad och Fulltofta i Skåne) testades olika arter av amträd (Björk, lärk och al). På två andra försökslokaler (Skarhult och Ågerup i Skåne) testades olika täta amkulturer av lärk. I Skarhult lades dessutom ut ett markberedningsförsök med högläggning i kombination med upprepad herbicidbehandling. På de två sista försökslokalerna (Åkulla och Tönnersjöheden i Halland) testades olika täta skärmställningar av medelålders gran. Förutom i markberedningsförsöket, där bara ek planterades, planterades många arter av olika ädla lövträd samt gran på de olika försökslokalerna. Gran fanns med för att kunna göra jämförelser med andra studier. Alla lokaler var hägnade mot älg och rådjur.

På de flesta lokaler skedde mätningar av plantornas överlevnad och tillväxt varje höst under de tre första åren. Därefter skedde samma mätningar år fem. Nu planerar vi att fortsätta med mätningarna var femte år. Förutom dessa mätningar har olika mätningar av klimat, markvatten, markvegetation och plantors kvalitetsutveckling utförts, men med lite olika intensitet på de olika lokalerna.

Resultat och diskussion

Stora skillnader i överlevnad mellan olika trädslag påvisades när den mättes fem år efter plantering (Löf et al. 2004b, Löf et al. 2010) (Figur 4). Generellt sett var överlevnaden av planterad ek 80% eller mer i våra försök, medan överlevnaden av bok och lind var sämre och överlevnaden av ask mycket dålig. Vi är osäkra på orsakerna till detta, men askens dåliga överlevnad tror vi beror på askskottsjukan. Ek är ett robust trädslag att plantera och kan därför rekommenderas till markägare som vill byta trädslag från gran till ädellövskog.



Figur 4. Överlevnad och tillväxt fem år efter plantering hos olika trädslag planterade utan eller tillsammans med amträdd av lärk.

Fem år efter plantering hade amkulturen ingen effekt på överlevnaden av plantorna och endast en liten effekt på höjdtvecklingen (Figur 4). Insamlade data på kvalitetsutvecklingen är inte analyserade ännu, men vi tror att denna samt överlevnad och tillväxt kommer att uppvisa skillnader mellan de olika behandlingarna i framtiden. De olika täta skärmställningarna av medelålders gran hade däremot en stor effekt på överlevnad och tillväxt (Löf et al. 2005a, Löf et al. 2007). Bok och lind visade sig vara bäst att föryngra under granskärm och skärmen bör vara mycket starkt gallrad för att tillräckligt med ljus skall leda till positiv tillväxt hos dessa arter. Olika skadeinsekter som snytbagge och öron- och ögonvivar hade en liten skadlig effekt på plantor av ädla lövträd och någon insekticidbehandling tycks inte behövas (Löf et al. 2004b, Löf et al. 2005a och Löf & Welander 2009a), vilken är en viktig skillnad jämfört med föryngring av gran. Eftersom allvarliga snytbaggeskador är sällsynta på plantor av ädla lövträd tycks vanlig markberedning ha liten effekt på dess överlevnad och tillväxt. Kraftigare markberedning som t ex högläggning bör ske om man vill öka ekplantornas tillväxt (Löf et al. 2006).

Vidare har denna forskning visat att granskärmar lätt blåser ned vid kraftigare stormar (Löf et al. 2010), att amkulturer under de första fem åren inte har någon effekt på den naturliga föryngringen av andra trädslag som björk och att det är svårt att utestänga betesdjur med hägn. Därför är skötselaktiviteter som röjningar och kontinuerlig övervakning av hägn viktigt.

A2: Skador på ek

I projektet ingick Kerstin Sonesson (projektledare) vid Malmö högskola. Samarbete skedde med Igor Drobyshv på Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap och Ingrid Stjernquist vid Stockholms Universitet. Projektet startade i augusti 2003. Medel erhöles då från Lidellska fonden (1 200 000 kronor) under förutsättning att Kerstin och projektet kopplades till ädellövprogrammet. Kerstin har sedan erhållit mer medel från ädellövprogrammet för att arbeta vidare med frågorna från september 2008.

Bakgrund

Skadeutvecklingen hos ek var starkt negativ under 1990-talet. Vid Skogsstyrelsens skogsskadeinventering 1999 bedömdes 59 % av de observerade ekarna (i huvudsak *Quercus robur* L.) i sydsvenska ädellövskogsbestånd vara skadade. Flera olika faktorer anses samverka vid utvecklingen av skadorna. Ett övergripande mål med projekt A2 har varit att öka kunskapen och förståelsen om skadeförloppet hos eken så att vi i framtiden ska kunna bedriva ekskogsskötsel utan skador på eken.

Frågeställningar

Hur förhåller sig den negativa skadeutvecklingen hos ek i Sydsverige 1988-1999 till trädålder och markkemi? (*Drobyshv et al. 2007c*)

På vilket sätt påverkas stamtillväxten av kronutglesning? (*Drobyshv et al. 2007b*)

Hur påverkas kronutveckling, stamtillväxt och mortalitet av extrema klimatsituationer? (*Drobyshv et al. 2007a, Drobyshv et al. 2008a,b*)

Hur varierar ekens mortalitet med trädålder och beståndstäthet? (*Drobyshv et al. 2008a*)

Vilken effekt ger vitaliseringsgödsling i sydsvenska ekbestånd på kronutveckling, stamdiametertillväxt och bladkemi? (*Stjernquist & Sonesson 2005, 2006*)

Är förekomst av *Phytophthora ssp.* vanligare i skadade än i friska ekbestånd, och på vilket sätt är förekomsten av patogenen relaterad till beståndens markkemi? (*Jönsson et al. 2005*)

Material och metoder

Skogsstyrelsens databas ”Skogsskadeinventering av bok och ek” analyserades med avseende på skadeutvecklingen under perioden 1988-1999 samt inverkan av biotiska och abiotiska faktorer (*Drobyshv et al. 2007c, Sonesson and Drobyshv 2010*).

Dendrokronologiska metoder samt analys av kronutglesning, markkemi och klimatdata användes vid flera studier av ekens tillväxt och mortalitet (*Drobyshv et al. 2007a,b, 2008a,b*).

Tre vitaliseringsgödslade försöksytor i ekskog (etablerade 1994) reviderades 2003, 2005 och 2007. Bladprovtagning för kemiska analyser skedde 2003. Bladkemivärden från dessa och andra undersökningar i Sydsverige har analyserats och jämförts med ICP Forests riktvärden (*Stjernquist & Sonesson 2005, 2006*). Sambanden mellan kronutglesning, ståndortsfaktorer och förekomst av *Phytophthora spp.* har analyserats (*Jönsson et al. 2005*).

Resultat och diskussion

Den genomsnittliga kronutglesningen hos ek i Sydsverige ökade från 11% till 33% under elvaårsperioden 1988-1999 (*Drobyshv et al. 2007c, Sonesson & Drobyshv 2010*). Graden av kronutglesning är inte åldersrelaterad. Ekar på svaga marker med lågt pH (<4.00 i BaCl₂-filtrat) uppvisar större grad av kronutglesning än ekar på marker med högre pH-värden. Ekarna i Sydsverige har låga bladkemivärden, N, P, K, Mg, Cu och Zn, i förhållande till de riktvärden som angivits av ICP Forests och i jämförelse med övriga Europa (*Stjernquist & Sonesson 2005 och 2006*). Biotiska faktorer, eg. insektsangrepp och bladsvampsangrepp, är

troligtvis inte av större betydelse för skadeproblematiken i Sydsverige, även om träd med insekts- eller svampangrepp (13,5% resp. 10,9% av träden) vid inventeringen 1999 uppvisade signifikant högre grad av kronutglesning än icke angripna träd (Drobyshev et al. 2007c, Sonesson & Drobyshev 2010).

Analyser m a p samband mellan kronutglesning, klimat och årsringstillväxt visar på de extrema klimatsituationernas betydelse för ekens negativautveckling (Drobyshev et al. 2007b, 2008a). Ytterligheter i såväl temperatur som nederbörd påverkar träden negativt. Fem år (1940, 1947, 1965, 1992 och 1996) har utkristalliserats som sp. negativa för ekens tillväxt i Skåne under 1900-talet. Torkan under våren och sommaren 1992 resulterade i en förhöjd mortalitet hos ekar i slutet av 1900-talet (Drobyshev et al. 2007a). Litteraturstudier visar att ekar i täta bestånd har högre mortalitet (3,2%) än ekar i glesare bestånd (1,2%) (Drobyshev 2008a). Tillväxten kontrolleras av nederbörden under juni-juli och är positivt korrelerad till temperaturen i oktober föregående år (Drobyshev et al. 2008b). Våra studier visar även på signifikanta skillnader i årsringstillväxt hos ekar med olika grad av kronutglesning. En reducerad trädskåpa ger en minskad tillväxt under en följd av år, och tydligast på näringsfattiga jordar (Drobyshev et al. 2007b).

Skadesvampen *Phytophthora quercina* är närvarande i 10 av 27 undersökta skadade ekbestånd i Sydsverige. Den är vanligare i finjordiga marker med högre pH och basmättnadsgrad än i marker med grövre textur eller med lägre pH (pH<3.5) (Jönsson et al 2005). Ett svagt samband mellan förekomst av *P. quercina* och kronutglesning i dessa bestånd har konstaterats. Eftersom huvuddelen av de sydsvenska ekbestånden växer på försurade marker har *P. quercina* troligtvis endast lokalt betydelse för ekens skadeproblematik (Sonesson & Drobyshev 2010). Extrema klimatsituationer tycks vara den viktigaste utlösande faktorn.

Projektet har bidragit med ökad kunskap och förståelse för skadeutvecklingen hos ek. Resultat från projektet har presenterats vid flera seminarier, exkursioner och internationella konferenser (Drobyshev & Sonesson 2005, Drobyshev et al. 2005, Stjernquist & Sonesson 2005), i populärvetenskapliga artiklar (Sonesson 2003, Drobyshev & Sonesson 2005, Stjernquist et al. 2009) och rapporter (Drobyshev et al. 2005, Stjernquist et al. 2008). Den pågående analysen av vitaliseringsförsöket kommer att generera ytterligare publikationer.

A3: Skötselprogram för bokskog

Projektet startade i januari 2005. I projektet ingick Matts Karlsson (projektledare) som var anställd på Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap. Samarbete skedde med Ulf Johansson, Tönnersjöhedens försökspark och Per-Magnus Ekö, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap. I maj 2008 anställdes Matts på Högestad och Christinehof förvaltnings AB. Ny projektledare utsågs inte då de medel som projektet hade att förfoga över i princip var slut.

Bakgrund

Bokskogar i södra Sverige har stora ekonomiska värden såväl som höga värden för rekreation och biologisk mångfald. Ett problem för rationell ekonomisk produktion i bokskog är dyr etablering, utifall naturlig förnyring inte går att använda, och en relativt lång tidsperiod innan röjningar och gallringar kan ge positivt netto. Relativt lite forskning har tidigare utförts för att undersöka metoder att effektivisera beståndsskötseln. Detta projekt syftar till att förbättra kunskapsunderlaget för skötseln av bokskog, men också att ta fram kunskaper för effektivare etablering av bokskog.

Frågeställningar

För att förbättra bokskogens ekonomiska konkurrens i jämförelse med andra trädslag har projektet haft följande huvudsakliga frågeställningar. (1) Är det möjligt att tillämpa ett mer rationellt gallringsprogram med en bibehållen hög virkeskvalitet? (2) Kan etablering av bestånd där bok är blandad med trädslag som ger högre tidiga intäkter förbättra bokskogens totala ekonomi? (3) Hur påverkas bokskogens ekonomiska förutsättningar av förändringar i virkeskvalitet, virkespriser, sortiment och kostnader?

Material och metoder

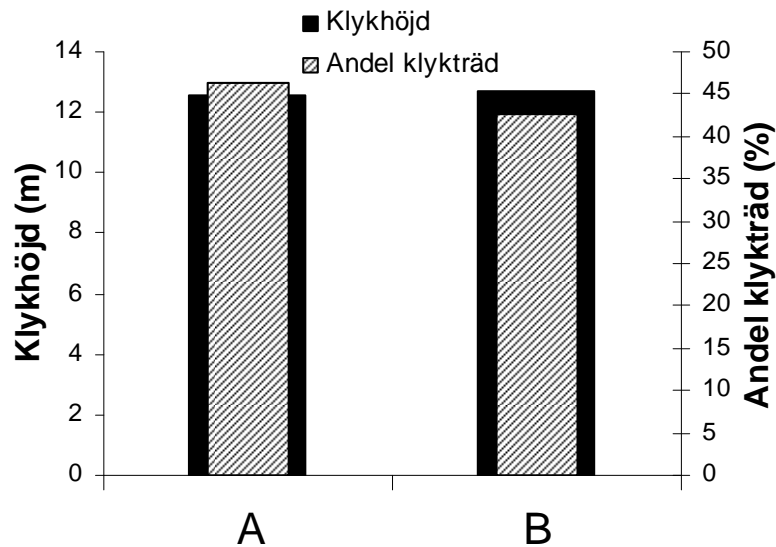
Den förstnämnda frågeställningen utvärderas genom ett existerande gallringsförsök utlagt på fem lokaler. Behandlingarna inom detta försök är dels ett konventionellt gallringsprogram, dels ett gallringsprogram med färre och starkare gallringar. Inventering av kvalitetsparametrar inom detta försök har påbörjats. Utvärdering av blandbestånd med bok sker med hjälp av ett försök där bok och gran etablerats genom radplantering. Försöket är anlagt på Tönnersjöhedens försökspark och i Danmark. Tillväxt och kvalitetsvariabler har inhämtats. Beståndsekonomi för rena bokbestånd respektive olika blandbestånd har utvärderats med hjälp av produktionsprognoser. Denna frågeställning tillkom i ett senare skede då man insett att resultat kan komma från försöket. Utvärdering av hur värdeproduktionen påverkas av förändringar av virkeskvalitet, e.t.c. skedde med hjälp av nyutvecklade tillväxtmodeller.

Resultat och diskussion

Även om gallringsförsöket inom projektet inte har inventerats fullständigt kan preliminära resultat presenteras. De preliminära resultaten (Figur 5) pekar i riktningen att ett gallringsprogram med få, starka gallringar (B) inte behöver innebära att kvaliteten blir sämre än ett konventionellt gallringsprogram (A). De variabler som redovisas beskriver förekomst av klykor, vilket är en viktig kvalitetsaspekt i bokskogsskötsel. Övriga kvalitetsvariabler uppvisar samma avsaknad av effekter. De preliminära resultaten visar således att ett mer rationellt gallringsprogram kan tillämpas utan negativa kvalitetseffekter. Det är dock viktigt att påpeka övriga förutsättningar, d.v.s. bör beståndets grundyta i genomsnitt över tiden, hålla samma grundyta som vid konventionell gallring samt att urval och gynnande av lämpliga framtidsstammar ska göras med stor omsorg.

Kvalitetsinventeringar från blandskogsförsöket visar att granrader utgjorde en lika bra kvalitetsdanare som bokrader (Karlsson et al. 2006). Ungefär 50 % av bokstammarna i rader

som hade en granrad som granne tillhörde höga kvalitetsklasser medan motsvarande siffra var 56 % då bokraderna gränsade mot andra bokrader. De ekonomiska kalkylerna visade också på att en graninblandning påverkar nuvärdet starkt positivt. I kalkyler där etableringsbidraget för ädelövskog inte togs med var nuvärdet positivt för vissa av blandningarna (2 % ränta). Genom att etablera bok med t.ex. gran som ger ett tidigare netto kan beståndsekonomin således förbättras.



Figur 5. Andelen klykträd och klykhöjd vid konventionellt gallringsprogram (A) och ett program med få, starka gallringar (B).

Eftersom Matts Karlsson slutade i projektet innan alla data var analyserade färdigt bör det poängteras att ovanstående resultat kan komma att modifieras.

Inom detta projekt har också arbete lagts ned för att etablera nya demonstrationsprojekt med bokskog inom ramen för Skogsstyrelsens projekt ”Kontinuitetsskogsbruk”. Vidare har arbete utförts inom förnygringsforskningen i projekt A1, A4 och A5 vilket resulterat i flera publikationer (t.ex. Löf et al. 2007, Övergaard et al. 2007, Övergaard och Karlsson 2008, Birkedal et al. 2009, Löf et al. 2010). Arbete har också utförts inom projekt A6, men med koppling till bokskogens framtida produktion i ett förväntat förändrat klimat (Bergh et al. 2010).

A4: Sådd av bok och ek på skogsmark

Projektet startade i februari 2005. I projektet ingick Maria Birkedal (doktorand) på Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap. Samarbete skedde med Magnus Löf (projektledare), Urban Bergsten, Inst. för Skogsskötsel i Umeå, Palle Madsen, Köpenhamns universitet och Gert Olsson vid Smittskyddsinstitutet i Uppsala.

Bakgrund

Föryngring av ädla lövträd är i dagsläget dyrt, och billigare metoder behöver utvecklas för att skogsägare skall vilja satsa på ädellövskog. Som visionen för programmet uttrycker är det en önskvärd utveckling, både ur social och ur naturvårdssynvinkel, att ädellövskogarna i södra Sverige blir både fler och större.

Sådd av bok och ek är en föryngringsmetod där kostnaderna skulle kunna minskas avsevärt i jämförelse med den konventionella planteringen av barrotsplanter. I dagsläget dras metoden dock med en del problem, som gör att föryngringsresultatet blir osäkert. Stora delar av osäkerheten orsakas av att fröätande smågnagare antingen äter upp eller flyttar bok- och ekollonen från föryngringsytan. För att kunna utveckla sådd av bok och ek till att bli en praktiskt tillämpar metod för skogsodling krävs lösningar på smågnagarproblemet.

Frågeställningar

De frågeställningar som behandlats i projektet har varit: 1) När och var avlägsnar smågnagare bok- och ekollon från föryngringsytan och är det relaterat till gnagarförekomst? 2) Påverkar hyggesberedning smågnagarnas fördelning över föryngringsytan eller utfallet av bok- och eksådd? 3) Påverkar markberedning eller såddtidpunkt tillväxten hos ekplantor efter sådd? 4) Kan skogssork avskräckas från att konsumera bok- och ekollon utan att komma till skada?

Material och metoder

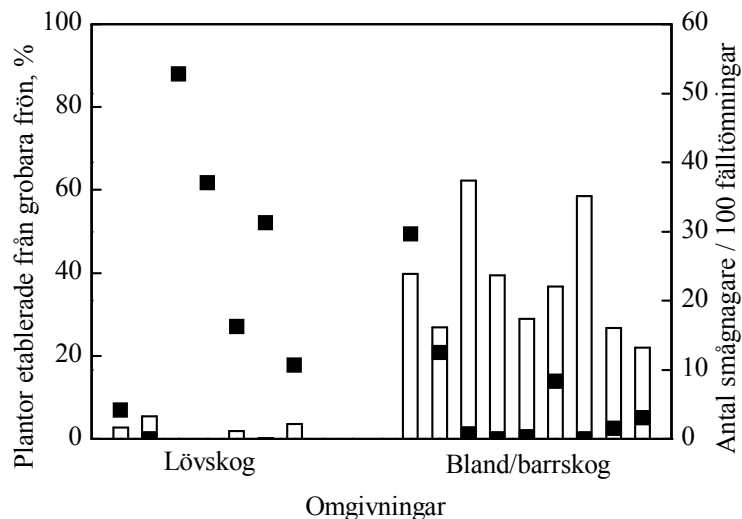
Fältförsök med sådd av bok- och ekollon, eller endast den ena arten, lades ut på elva lokaler i Danmark och fem i södra Sverige. Skogstypen runt lokalerna varierade från lövträdsdominerat till blandskog till barrträdsdominerat. På samtliga lokaler fångades smågnagare vid ett antal tillfällen, i Danmark med slagfällor och i Sverige med levandefångstfällor. Avsikten med fångst med slagfällor var dels att göra en uppskattning av gnagarförekomsten, och dels att se om det gick att höja etableringsgraden av ek genom att reducera antalet gnagare lokalt (Birkedal et al., 2009). På två lokaler i Sverige inventerades förekomsten av strukturer som förmodades ha betydelse för gnagares rumsliga fördelning över ett hygge, i en cirkel med 5 m radie runt varje fällpunkt (Birkedal et al., 2009 unpublished data). De strukturer som inkluderades var stubbar, stenar, stenrösen, lågor, rotvältor, rishögar och markfuktighet i tre klasser.

På tre lokaler i Sverige såddes bokollon vid två tidpunkter på året (Birkedal et al., 2009) – vår och sommar, och detsamma gjordes för ek på tre lokaler (Birkedal et al., 2009; Birkedal et al., 2009 unpublished data). På två lokaler i Sverige såddes bok- och ekollon i fyra olika markberedningsbehandlingar; harv, fläck, schakt och hög, samt i en kontroll. Samtliga dessa sådder inventerades för att försöka fastställa hur mycket frön som åts upp/fördes bort av smågnagare (Birkedal et al., 2009 unpublished data). På de två lokaler där bok- och ekollon såddes i olika markberedningsbehandlingar undersöktes etablering och överlevnad under två eller tre säsonger. På de två lokaler där ekollon såddes i olika markberedningsbehandlingar undersöktes även ekplantornas tillväxt under tre säsonger (Löf och Birkedal, 2009).

I en laboratoriestudie undersöktes den avskräckande effekten av chilipeppar, citronella, minkavföring och sand på skogssork (Birkedal och Olsson, 2009). Substanserna var i försöket applicerade på bok- och ekollon. Tjugo skogssorkar per fröart ingick i studien, och de fick under sju timmar per dag tillgång till frön behandlade med de olika substanserna. Under denna tid hade de inte tillgång till någon annan föda, endast vatten. De olika substanserna testades också för effekt på groningen hos bok- och ekollon, under kontrollerade förhållanden.

Resultat och diskussion

Resultat från sexton lokaler i Danmark och södra Sverige antyder att en större andel av de sådda fröna finns kvar och kan bilda plantor om omgivande skog är blandskog eller barrträdsdominerad än om huvuddelen består av lövträd (Fig. 6; Birkedal et al., 2009). Vissa indikationer finns på att gnagarantalet är högre i denna typ av skogar, men det fanns ingen klar korrelation mellan gnagarförekomst och etableringsresultat i Birkedal et al. (2009). Slutsatsen av smågnagarfångst med slagfällor i Danmark blev att det inte går att förbättra etableringen av ek på detta sätt (Birkedal et al., 2009).



Figur 6. Staplarna visar andelen grobara frön som blev plantor efter första växtsäsongen på 16 lokaler i Danmark och södra Sverige, och fyllda kvadrater visar antal gnagare som fångades per 100 fälltömmingar på respektive lokal.

Det fanns tendenser till högre etableringsgrad för ek i högarna än i de andra markberedningsbehandlingarna (Birkedal et al., 2009 unpublished data), och etableringen av ek var bättre efter vårsådd än efter sommarsådd (Birkedal et al., 2009; Birkedal et al., 2009 unpublished data). Boksådderna, liksom den ena eksådden visade även att frön försvinner fortare efter sådd på sommaren, än efter vårsådd (Birkedal et al., 2009). Fångsten av gnagare ökade generellt från vår till sommar (Birkedal et al., 2009; Birkedal et al., 2009 unpublished data) vilket kan förklara den minskade etableringen efter sommarsådd, dock var det svårare att se tydliga skillnader i fångst mellan de olika markberedningsbehandlingarna, delvis på grund av mycket låg smågnagarförekomst under ett av åren då den studien gjordes (Birkedal et al., 2009 unpublished data).

Förekomsten av gnagare ökade lokalt om det fanns mycket ris i närheten av platsen där fällan stod, och fler gnagare fångades i fällor som var placerade i ett område med högre markfuktighetsklass (Birkedal et al., 2009 unpublished data). Övriga strukturer som undersöktes hade ingen större betydelse för hur smågnagarna fördelade sig över hygget.

Tillväxten hos ekplantor var högre efter vårsådd än efter sådd på sommaren, och plantor som växte i högläggingsbehandlingen var efter tre säsonger större än plantor i de andra behandlingarna (Löf och Birkedal, 2009).

Chilipeppar och avföring från mink minskade skogssorkarnas konsumtion av bokollon till ungefär hälften i jämförelse med kontroll (Birkedal och Olsson, 2009). Dock var det oklart om minskningen i chilipepparbehandlingen berodde på pepparn eller på kokosfettet som användes för att fästa chilin runt fröet. Dessutom visade groningstestet på en avsevärt minskad grobarhet hos både bok- och ekollon efter chilipepparbehandlingen (Birkedal och Olsson, 2009). Grobarheten hos bokollon minskade något efter behandling med minkavföring, medan ingen grobarhetsnedsättning sågs hos ekollon.

A5: Naturlig föryngring av bok på svagare marker

Projektet startade under våren 2005. I projektet ingick Rolf Övergaard (doktorand), Eric Agestam (projektledare) samt Pelle Gemmel från Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap. Samarbete skedde också med Andreas Bolte, Eberswalde i Tyskland och Lars Rytter, SkogForsk.

Bakgrund

Naturlig föryngring är i dag det bästa och billigaste sättet att föryngra ett bokbestånd. Under ett ollonår markbereds föryngringsytan före ollonfallet och efter ollonfallet täcks ibland ollonen med ett tunt jordlager. Därefter görs en kraftig utglesning av det kvarvarande beståndet så att bara en gles skärm återstår. Skärmen glesas sedan ut genom 2-3 huggningar efter hand som föryngringen behöver mer ljus och näring. En alternativ föryngringsmetod, med en längre föryngringsperiod och där ett flertal ollonår ger upphov till det nya beståndet används i dag på en större egendom i Skåne. Metoden har fördelar vad gäller bevarande och stärkande av biodiversitets- och rekreationsvärden. Metoden kan också användas där det av olika anledningar är olämpligt att markbereda. Vanligtvis fungerar metoderna bra, men svårigheter att få godtagbara föryngringar kan förekomma på mindre bördiga marker i äldre bestånd med lågt pH. För att bättre kunna planera och lyckas med bokföryngring är det viktigt öka kunskapen om ollonproduktion och föryngringsmetoder och hur förutsättningarna kan förbättras.

Frågeställningar

Förutsättningen för naturlig föryngring av bok är en riklig ollonproduktion. Ett enkelt sätt att kunna förutse dessa ollonår, hur ofta de inträffar och hur stor ollonmängd som kan förväntas, skulle underlätta planering av både föryngringsåtgärder och virkesflöde. Olika klimatvariablers inverkan på blomknoppsbildningen har diskuterats av många författare, men någon enkel metod att förutse ett ollonår och en metod som är tillförlitlig under dagens klimatpåverkan har ännu inte tagits fram. Det är också viktigt att veta med vilket ungefärligt intervall ollonåren uppträder och vilka olika faktorer som påverkar mängden ollon vid ett ollonår. Den alternativa metoden har ett flertal fördelar jämfört med den konventionella och det är därför viktigt att veta om man får godtagbara föryngringar på marker av olika ståndortsindex och om man får ett tillräckligt antal framtidsstammar av god kvalitet.

Ökande försurning har påverkat skogsmark negativt i hela Europa och anses ofta avsevärt ha försvårat naturlig föryngring av bok. Kalkning är idag en metod som används för att få ett bättre föryngringsresultat och metoden har också testats i Sverige men hittills gett motsägelsefulla resultat. Det är viktigt att undersöka kalkningens effekt på olika ståndortsfaktorer och hur dessa sammantaget påverkar plantantal och tidig tillväxt hos föryngringen.

Material och metoder

Antal bokollon har registrerats vid institutionen sedan 1989 i upp till 20 bestånd i Skåne och Halland och genom litteraturstudier har ollonårens periodicitet sedan slutet på 1600-talet kunnat beräknas för vissa tidsperioder. Olika klimatvariablers inverkan på blomningstillfälle och intensitet samt bonitetens betydelse för ollonproduktionen har studerats.

En alternativ bokföryngringsmetod har följts under 14 år i sju bestånd av olika bonitet och i olika stadier av föryngringsfasen. Metodens dynamik beträffande plantantal, tillväxt och kvalitet har undersökts.

Tolv bokbestånd i Halland och Skåne tänkta att föryngras 10-20 år senare kalkades 1991 med 5 ton mald kalksten ha⁻¹. Ollonfall och groning har registrerats i samband med ollonår. En lokal föryngrades 1999, tre 2007 och på tre av lokaler tillämpas den alternativa föryngringsmetoden. Groning, tidig tillväxt och överlevnad har registrerats, men också kalkningens inverkan på mark, vegetation, mängden dagmask och plantors fenolinnehåll.

Resultat och diskussion

Ollonårens medelintervall har legat kring 5 år sedan slutet av 1600-talet, men under de senaste 35 åren har medelintervallet minskat till 2.5 år. Ollonåren föregås i regel av en varm och torr sommar då blomanlagen bildas. Medeltemperatur, värmens intensitet och värmens varaktighet under juli månad under ett icke-ollonår är alla starkt korrelerade till blomning och ollonår kommande år. Det finns också en tendens för en högre ollonproduktion med ökad julimedeltemperatur. De mer frekventa ollonåren kan troligtvis förklaras av ett varmare klimat. Blomning och ollonbildning tar mycket av trädens resurser och därför är det sällan ollonår två år i följd. Ollonproduktionen varierar med boniteten och ökar med 160 000 ollon ha⁻¹ för varje meter ståndortsindex (Övergaard et al. 2007).

Naturlig föryngring av bok utan markberedning och med utnyttjande av flera ollonår har visat sig resultera i goda föryngringar med ett tillräckligt plantantal och framtidsstammar på marker av olika bonitet. Markberedningen ersätts av ett flertal försiktiga huggningar i det äldre beståndet och på så sätt regleras ljusinsläpp och konkurrens så att plantuppslag och tillväxt gynnas medan fåltskiktsvegetationen hålls tillbaka. Metoden är tillämpbar på alla marktyper och ett alternativ där det är svårt eller olämpligt att utnyttja maskinell marbehandling, t. ex blockrik eller kuperad terräng, rekreationsområden, områden med historiska eller kulturella lämningar, eller med höga biodiversitetsvärden. Metoden ger ett jämnt virkesflöde från det gamla beståndet och huggningarna behöver inte vara koncentrerade till ollonår samtidigt som kostnaden för markberedning uteblir (Övergaard et al. 2009).

Kalkningens inverkan på naturlig föryngring av bok har på de fyra lokaler som föryngrats visat motstridiga resultat. På två av lokalerna har signifikanta skillnader inte kunnat påvisas, en lokal hade ett starkt signifikant lägre plantantal på kalkade ytor, medan en annan hade signifikant högre. Den sistnämnda lokalen måste betraktas som extremt svårföryngrad med lågt plantantal även på kalkade ytor. Överlevnaden var på alla lokaler högre för plantor på kalkade ytor medan den tidiga tillväxten inte påverkades. Mängden fåltskiktsvegetation och dagmask ökade på kalkade ytor och humusskiktets tjocklek minskade. Plantor på kalkade ytor visade en högre halt av fenolen klorogensyra som ökar plantans skydd mot patogener (Övergaard et al. 2009). Ytterligare tre av de kalkade lokalerna föryngras med den alternativa metoden beskriven ovan. Hösten 2008, när fröträd ännu fanns kvar, förelåg inga signifikanta skillnader mellan kalkade och okalkade behandlingar.

Resultaten från försöken med kalkning är i dagsläget svårtolkade. Den höga kalciumhalten i humusen antyder att det behövs längre tid för kalken att lösas upp och för att full kalkningseffekt ska uppnås. Skillnaderna i behandlingseffekt mellan lokalerna är stora och svårförklarade samtidigt som kunskapen om kalkningens effekt på patogener och mykorrhiza i dag är bristfällig. I detta skede kan kalkning endast rekommenderas på svaga, svårföryngrade marker, men eftersom fem lokaler återstår att föryngra kan bättre rekommendationer ges i framtiden.

A6: Tillförsel av vatten och näring i unga ekbestånd (*Quercus robur* L.)

Projektet startade under våren 2008. I projektet ingår Johan Berg (projektledare), Magnus Löf vid Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap samt Ulf Johansson vid Tönnersjöhedens försökspark.

Bakgrund

I Sverige har vi under ett halvt sekel studerat hur vatten och näring påverkar tillväxten hos våra vanligaste trädslag, tall och gran. När det gäller hur lövträd har vi dock bristfälliga kunskaper hur de reagerar på vatten- och näringstillförsel. Lövträdsarter är viktiga för ett uthålligt skogsbruk och det är i just lövträdsskogar som man har den största biologiska mångfalden. Av lövträdsarterna är det främst björk, bok och ek som används industriellt. Högkvalitativt ektimmer är mycket värdefullt men ek växer sakta, har långa omloppstider och höga föryngringskostnader. Tillförsel av näring skulle sannolikt öka tillväxten och förkorta omloppstiderna för ek och många andra lövträdsarter, vilket skulle kunna öka förbättra ekonomin och intresset för flera lövträdsarter.

Frågeställningar

Tillväxtpotentialen för ek under rådande klimatförutsättningar kan testas genom att etablera försök i ekbestånd med bevattning och näringstillförsel. Ett sådant försök skulle öka kunskaperna bland annat om hur vatten och näring begränsar tillväxten och hur veddensiteten ändras. Genom tillförsel av vatten och näring kan man åstadkomma förhållanden, där varken vatten eller näring är begränsande faktorer, vilket lämpar sig ypperligt för diverse fysiologiska mätningar och klimatrelaterade frågeställningar.

Material och Metoder

Försöket är utlagt i ett ungt ekbestånd i Restad ca 10 km söder om Halmstad längs E6. Experimentet har en klassisk försöksdesign med fyra olika behandlingar, där varje behandling är upprepad i fyra olika block. Behandlingarna är: obehandlad (C), bevattnad (I), gödslad (F) och bevattnad och gödslad (IF). Bevattning sker under perioden maj-september varje år, där bevattningen sker med hjälp av sprinklers som är fördelade jämnt över de bevattnade ytorna. Vattentillförseln är ca 4 mm per dag och bevattning sker kvälls- och nattetid. Bevattningen startade 3 juni för behandlingarna I och IF. Gödslingen sker som en engångsgiva i början av maj varje år. Genom att ta bladprover för näringsanalyser kan de gödslade trädens näringsstatus bestämmas. Näringstillförseln korrigeras påföljande år utefter bladanalyserna, oftast med en sammansatt gödselgiva där de flesta makro- och mikronäringsämnen ingår. Bladproverna tas i augusti varje år. Varje yta har en behandlingsyta på 25 x 25 m med en inneryta på 20 x 20 meter. Inom innerytan mäts diameter och höjd regelbundet.

Initialt mäts temperaturklimat, solinstrålning, nederbörd och luftfuktighet, där data tas från närliggande klimatstation i Mellby. Markvattenhalt mäts med mha TDR-prober som är installerade i varje parcell och mätningar sker en gång per månad. Försöket har röjts/gallrats och LAI (bladyta) mättes under sommaren 2008. LAI mätningar utförs årligen. I samband med gallringen togs vedprover ut för analys. Revision av tillväxten utförs vartannat år och sker nu under hösten 2009 efter två tillväxtsåsonger. Tanken är att försöket kommer att utgöra en plattform för olika andra relevanta studier, där forskare är hjärtligt välkomna.

Resultat och diskussion

Sammanlagt har 200 kg kväve (N) per hektar lagts ut de två första åren på F- och IF-behandlingarna. Dessutom har ca 170 kg fosfor (P), 90 kg kalium (K) och andra näringsämnen som kalcium (Ca), svavel (S), magnesium (Mg) och bor (B) tillförts de

gödslade behandlingarna (tabell 4). För I- och IF-behandlingarna har man tillfört ca 500 mm vatten per år.

Tabell 4. Årlig tillförsel av näringsämnen och vatten per hektar för de olika behandlingarna. Vatten- och näringsgivan har varit identisk 2008 och 2009.

	Kontroll (C)	Bevattning (I)	Fastgödsling (F)	Fastgödsling + bevattning (IF)
N			100 kg	100 kg
P			87 kg	87 kg
K			46 kg	46 kg
Ca			12 kg	12 kg
S				
Mg			2.4 kg	2.4 kg
B			0.1 kg	0.1 kg
H ₂ O		ca 500 mm		ca 500 mm

Kvävekoncentrationen i löven är hög för alla behandlingar, vilket indikerar att marken har i grunden en god näringsstatus (tabell 5). Efter gödsling 2008 ser man en viss förhöjning av kvävekoncentrationen för de gödslade behandlingarna. Fosforkvoterna för de gödslade behandlingarna ligger något under börvärdet men bör kunna korrigeras framöver utan att fosfor begränsar tillväxten. Kalium ligger något under sitt börvärde för de bevattnade behandlingarna men påverkar sannolikt inte tillväxten inledningsvis. Övriga näringsämnen ligger över sitt börvärde.

Tabell 5. Kvävehalten i eklöv (% av torrvikten) för de olika behandlingarna och kvoter mellan olika näringsämnen och kvävehalten. I tabellen anges kvoternas börvärde i % av kvävehalten för de olika näringsämnena. Kvoterna bör ligga över sitt börvärde för att inte begränsa den potentiella tillväxten.

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	S	Fe	Zn	B	Cu
	%	10%	35%	2.5%	4%	0.05%	5%	0.20%	0.05%	0.05%	0.02%
C	2.51	10.4	37.9	34.9	9.4	1.2	5.7	0.275	0.079	0.108	0.027
I	2.71	10.1	34.3	30.4	7.6	1.6	6.2	0.262	0.079	0.131	0.027
F	2.76	9.5	36.3	26.9	7.2	1.6	5.8	0.257	0.085	0.104	0.031
IF	2.82	9.2	34.3	34.7	7.5	1.8	6.0	0.243	0.082	0.126	0.029

Revisionen 2009 kan ge indikationer på att tillväxten har påverkats för de bevattnade och gödslade behandlingarna men borde vara små och ej signifikanta. Både växtsäsongen 2008 och 2009 har varit relativt nederbördsrika och effekten av bevattningen därför liten.

Naturvård (B)

B1: Vilka faktorer styr förekomsten av vedinsekter i sydsvensk bokskog? – En jämförelse av landskapsekologiska kärnområden med omgivande marker

I projektet ingick Jörg Brunet (projektledare) på Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap och Gunnar Isacson, jägmästare vid Skogsstyrelsen i Kristianstad. Projektet startade i januari 2004 och avslutades 2008.

Bakgrund

Skalbaggar är en grupp med särskilt många vedlevande arter och en stor del av dessa utnyttjar högstubbar. I äldre bokskogar bildas högstubbar ofta genom att träd som är angripna av fnöskticka bryts av. I denna studie undersöktes vedlevande skalbaggar i bokskog, och hur deras förekomst påverkas av bokhögstubbars egenskaper, tillgången till andra bokhögstubbar i omgivningen, samt närheten till värdekärnor med en rik vedfauna som har haft en kontinuerlig förekomst av död ved.

Material och metoder

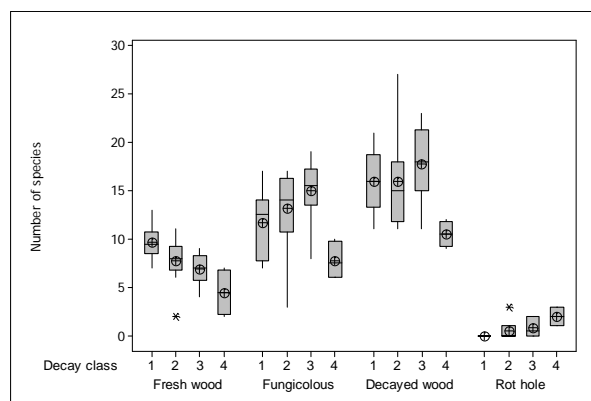
Undersökningen utfördes i två olika bokområden:

1. Torups bokskog i sydvästra Skåne, ca en mil öster om Malmö
2. Söderåsens nationalpark och det angränsande Klåveröds strövområde i centrala Skåne

I varje område monterade vi små fönsterfällor för skalbaggsfångst på sydsidan av 30 bokhögstubbar. Vi inventerade även alla bokhögstubbar med en brösthöjdsdiameter ≥ 30 cm.

Resultat och diskussion

I Torups sammanhängande bokskog hade den enskilde högstubbens nedbrytningsgrad, storlek och ljusexponering störst betydelse för vilka vedskalbaggar som koloniserade den (Brunet & Isacson 2009a). Om högstubben stod i ett produktionsbestånd eller i ett naturvårdsbestånd spelade däremot ingen roll. Resultaten tyder på att de flesta arter rör sig relativt ohindrat inom sammanhängande bokskogar och letar upp lämpliga vedmiljöer, åtminstone inom en radie av några hundra meter.

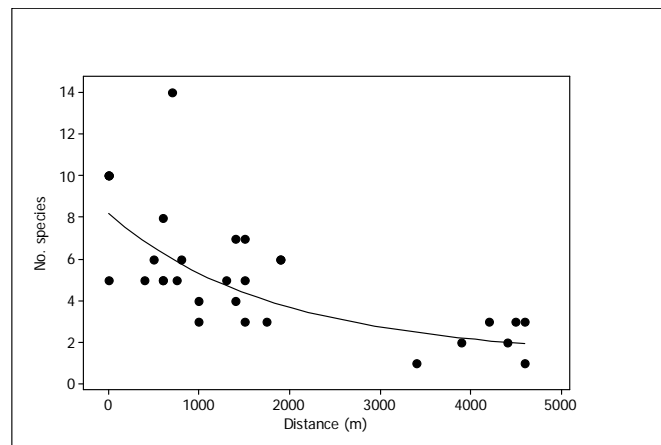


Figur 7. Torup: Medelantal arter av olika ekologiska grupper i relation till bokhögstubbars nedbrytningsgrad. Nedbrytningsklass 1: levande högstubbar och nydöda högstubbar utan fnöskticka. Klass 2: döda högstubbar med fnöskticka och huvudsakligen hård ved. Klass 3: döda högstubbar med fnöskticka och stora partier mjuk ved. Klass 4: Grova (>1m diameter vid brösthöjd) och mycket gamla högstubbar utan fnöskticka.

Antalet arter som utnyttjar färsk ved var högst vid nydöda stubbar och sjönk stadigt med ökad nedbrytning (Figur 7). Arter som utnyttjade vedsvampar och rötad ved var mest talrika vid

stubbar som varit döda i 3–10 år. Många av dessa arter förekom även vid nydöda stubbar, vilket förmodligen beror på att dessa redan tidigare hade partier med rötad ved. Artantalet var lägst vid gamla, starkt nedbrutna, stubbar, men dessa utmärkte sig genom ett antal sällsynta arter som lever i trädhål och deras gnagmjöl (mulm). Vissa arter var vanligare vid solexponerade stubbar medan andra föredrog stubbar i slutna bestånd. Vi fann dock inga generella skillnader i artrikedom i relation till ljusexponering.

I Söderåsens mer fragmenterade bokskogar fångade vi färre rödlistade och tidigare rödlistade arter ju längre från värdekärnorna fällorna fanns (Figur 8, Brunet and Isacson 2009b). Övriga arter påverkades däremot inte av avståndet till värdekärnor. Många rödlistade arter hade ännu inte koloniserat den nordvästra delen av undersökningsområdet som isoleras av ett brett granskogsbälte från den viktigaste värdekärnan, Skäralidsravinen, trots att det numera finns stora mängder av lämpliga högstubbar även i den nordvästra delen. Detta tyder på att rödlistade arter generellt har en sämre spridningsförmåga än andra arter och att täta barrskogar kan förhindra bokskogsarters spridning. Antalet rödlistade arter ökade även med mängden högstubbar inom 200–300 m från fällorna, motsvarande en yta av ca 10–30 ha, medan andra arters antal inte påverkades. Detta kan tyda på snävare substratkrav hos rödlistade arter vars chans att finna en stubbe med rätt egenskaper ökar med den totala mängden stubbar.



Figur 8. Söderåsen: summan av rödlistade arter och arter som avfördes från rödlistan 2005 i relation till fällornas avstånd till värdekärnor (Skäralidsravinen och Nackarpsdalen).

Våra inventeringsresultat visar att ca 20 m³ död bokved per ha skapar förutsättningar för en artrik vedfauna även utanför de större reservaten. De mest krävande arterna med specialiserade habitatkrav och låg spridningsförmåga behöver naturskogens mängd och dynamik av död ved och dessa arter kan endast skyddas med hjälp av större reservat.

I en litteraturstudie jämförde vi slutligen faunan av vedskalbaggar i de syd- och västskånska ängsbokskogarna med faunan i hedbokskogarna i centrala Skåne och Halland (Brunet and Isacson 2010). Skillnader i högstubbarnas storlek och i klimatiska förhållanden resulterade i generella skillnader i artsammansättningen. Resultaten visade tydligt att naturvårdsavsättningar är nödvändiga i både ängs- och hedbokskogar för att bevara hela den nuvarande vedlevande faunan i de svenska bokskogarna.

B2: Vilka faktorer styr förekomsten av trädlevande lavar i sydsvensk bokskog? En analys av trädegenskaper och beståndshistoria som underlag för naturnära skötsel

I projektet ingick Örjan Fritz (doktorand), Mats Niklasson på Skogssällskapet och Jörg Brunet (projektledare) på Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap. Dessutom ingick Ulf Arup vid Lunds Universitet i handledargruppen.

Bakgrund

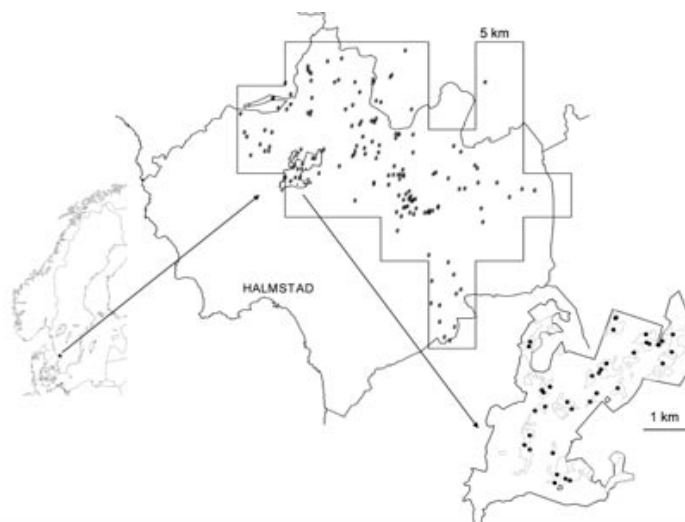
Bok är det trädslag i sydligaste Sverige som har de flesta aktuella fynden av rödlistade lavar. En stor del av dessa fynd härrör från Halland, som i jämförelse med Skåne och Blekinge hyser särdeles många gamla bokskogar och har ett fuktigare klimat. De kvarvarande bokskogarna är dock ofta små och ligger isolerade i ett granskogslandskap. Om arterna ska kunna finnas kvar i framtidens bokskogar, såväl i skyddade områden som i den brukade skogen, krävs kunskap om ekologiska faktorer som begränsar deras förekomster.

Material och metoder

Därför undersöktes betydelsen av olika miljöfaktorer för förekomsten av epifytiska mossor och lavar i bokskog i projekt B 2 (Fritz 2009a, Fritz & Brunet 2010). Fokus låg på rödlistade arter och signalarter, det vill säga arter av särskilt naturvårdsintresse. Kärnfrågan löd: Varför har vissa träd och bokbestånd fler sådana arter än andra liknande träd och bestånd?

Resultat och diskussion

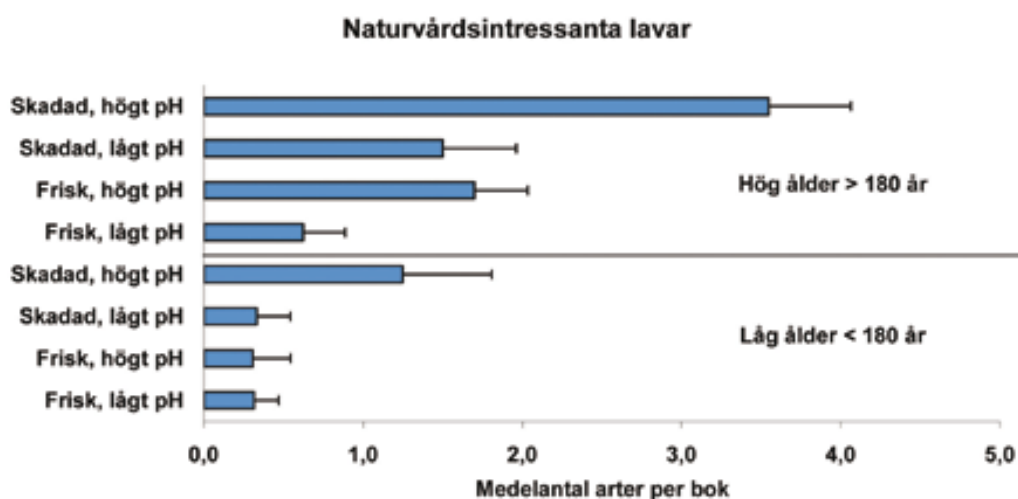
Betydelsen av skoglig kontinuitet för lavar och mossor studerades i 150 bokbestånd i de inre delarna av Halmstads kommun (Figur 9). Studier i delar av bestånd, på enskilda träd och på delar av träd koncentrerades till Biskopstorp, ett särskilt viktigt område för rödlistade arter knutna till bokskog i Sverige (Figur 9). Biskopstorps kommande naturreservat är ca 900 ha, varav ca 190 ha utgörs av bokdominerad skog med en anmärkningsvärd ansamling av skogliga nyckelbiotoper. I Biskopstorp fanns dessutom en mängd nyligen åldersbestämda bokar, vilket var en viktig förutsättning för projektets genomförande.



Figur 9. Totalt 150 bokbestånd undersöktes i Halmstads kommun i den första studien, medan totalt 37 provytor och 571 åldersbestämda träd ingick i de efterföljande studierna i Biskopstorp.

Studien i Halmstads kommun visade att mängden gamla senvuxna bokar var mest betydelsefull för förekomsten av naturvårdsintressanta arter. Kombinationen av en rik förekomst av sådana träd och en lång kontinuitet av skogstäckt mark karakteriserade de värdefullaste bestånden (Fritz et al. 2008). Trädålder, trädstorlek och mosstäckning var viktiga faktorer att förklara artrikedom och artsammansättning på enskilda bokstammar i Biskopstorp. Många naturvårdsintressanta arter var tydligt överrepresenterade på gamla träd. Särskilt gällde det gruppen rödlistade lavar, som noterades främst på skadade bokar äldre än 180 år, medan de få rödlistade mossorna noterades växa på såväl yngre som äldre bokstammar beroende på art (Fritz et al. 2009b).

Vissa rödlistade lavar hittades bara på över två meters höjd, men då enbart på mycket gamla bokar. Fynd av naturvårdsintressanta arter på två till fem meters höjd sammanföll med mosstäckt och/eller skrovlig bark, som bara förekom på gamla träd. Gamla träd kan därmed ha ett större artantal och större populationer av naturvårdsintressanta arter på motsvarande barkyta jämfört med yngre träd, vilket ytterligare understryker vikten av gamla träd för dessa arter och i naturvården (Fritz 2009). En hög trädålder förklarade inte alltid förekomst av naturvårdsintressanta arter. Detaljstudier av enskilda trädstammar visade att kombinationen av ett högt pH i barken, en hög trädålder och vissa stamskador bäst förklarade antal av funna naturvårdsintressanta arter (Figur 10, Fritz et al. 2009a).



Figur 10. Flest naturvårdsintressanta lavar hittades på bokar som var gamla, hade stamskador och hade högt pH i barken.

Naturvårdsintressanta arter var överrepresenterade nedanför röthål, den enda studerade stamskadade som gav upphov till ett markant förhöjt bark-pH (Fritz & Heilmann-Clausen 2010). Viktiga svampar som bildar röthål verkar vara några arter sprödskevlingar (släktet *Psathyrella*), som via grenbrott, frostsador eller andra mekaniska skador koloniserar främst senvuxna undertryckta träd. Av dessa rötsvampars nedbrytning av ved och insektspillning bildas mulm med högt pH-värde i röthålen. När mulm kommer i kontakt med stamavrinning från nederbördsvatten, bildas partier av bark med gynnsamma förhållanden (pH, fukt) för de naturvårdsintressanta epifyterna nedanför röthålen. Vissa rötsvampars aktivitet tycks alltså gynna förekomst av naturvårdsintressanta och substratkrävande epifyter.

Studierna visade att naturvårdsintressanta lavar och mossor inte klarar ett strikt kommersiellt bedrivit bokskogsbruk. Troligen är denna grupp av arter bland de känsligaste för

bokskogsbruk. De nödvändiga substraten saknas och/eller är mikroklimatet olämpligt. Undertryckta senvuxna rötade stammar röjs oftast bort under omloppstiden, som därtill är alltför kort (100–140 år) för att kunna hålla riktigt gamla träd (>180 år). De värdefulla livsmiljöerna för de krävande epifyterna hinner därför inte utvecklas. Enskilda sparade evighetsträd i produktionsbokskogar drabbas av först perioder med kraftig ljusexponering och torka, och sedan av perioder med stark beskuggning av stammen i ungskogen.

För att fler känsliga epifyter ska kunna överleva bör därför större partier med värdefulla träd separeras från produktionsytor. Lämpliga avsättningar är vindskyddade lägen med hög luftfuktighet. Om produktion och bevarande av naturvårdsintressanta lavar och mossor i bokskog ska kunna kombineras varaktigt på samma plats behövs utveckling av nya skötselmetoder. Metoder som efterliknar bokskogens mer naturliga dynamik, t.ex. stam- eller gruppvis avverkning, och som samtidigt behåller senvuxna och gamla träd utan exponering för extremklimat ser lovande ut och bör testas.

B3: Mångbruk i ädellövskog – en studie om effekter av naturvårdsåtgärder på biologisk mångfald, rekreation och virkesproduktion

I projektet deltar eller har deltagit Jörg Brunet (projektledare), Magnus Löf och Gustav Richnau på Inst. för sydsvensk skogsvetenskap samt Johnny de Jong och Anna Andreasson vid Centrum för Biologisk Mångfald. Även Örjan Fritz, Naturcentrum, Matts Karlsson, Högestads gods, Lars Rytter, Skogforsk och Mats Hannerz, Silvinformation, har bidragit med viktig information. Arbetet inom projektet har pågått från 2007 och beräknas vara avslutat våren 2010.

Bakgrund

Det praktiska arbetet med att identifiera och bevara skogens natur- och kulturvärden har intensifierats betydligt sedan 1990-talet. Modellen som tillämpas för närvarande bygger på ett delat ansvar mellan skogsnäringen och det övriga samhället. En stor del av skogsägarnas insatser sker genom generell hänsyn enligt skogsvårdslagen. Den andra viktiga komponenten är att avsätta skogsbestånd i sin helhet för andra ändamål än virkesproduktion. Bestånd avsätts dels frivilligt av markägarna eller får ett formellt skydd. Vissa av dessa bestånd behöver skötselåtgärder för att bevara sina värden medan andra kan lämnas orörda. Projektets syften är 1) att sammanfatta aktuell kunskap om effekter av olika skogsskötselsystem på biologisk mångfald i ädellövskog och 2) föreslå riktlinjer för lämplig skötsel i relation till beståndens naturvärden och förutsättningar för virkesproduktion.

Resultat och diskussion

Projektets första del resulterade i en litteraturstudie om Europeiska bokskogar (Brunet et al. 2010). Studien visar att konventionellt skötta bestånd med föryngring under skärm (shelterwood) saknar flertalet av naturskogens typiska strukturer (Tabell 6). Detta leder till artfattiga ekosystem där enbart fåltskiktsfloran kan behålla sin artrikedom (Tabell 7). Bokskogar med blädningsbruk är mer naturskogslika i sin struktur men saknar ofta riktigt gamla träd och död ved, två nyckelmiljöer för biologisk mångfald (Tabell 6). Genom att spara hänsynsträd och död ved kan man öka likåldriga bokskogars värde för insektsfaunan men den största biologiska mångfalden kan man förvänta sig i blädade bokskogar där gamla träd och död ved sparas (Tabell 7). Sådana skogar är särskilt värdefulla för träd- och vedlevande mossor och lavar.

Tabell 6. Structural attributes of old-growth beech forests in comparison with selectively harvested stands (single tree and group cut) and shelterwood stands (both without tree retention). ++: frequent, +: less frequent, -: absent. An overall estimate of the value for biodiversity of each structural attribute according to the studies reviewed is also given. ++: very important, +: important, 0: less important.

Structure	Old-growth	Selective harvest	Shelterwood	Biodiversity
Several canopy layers	++	++	-	+
Variation of tree sizes	++	++	-	+
Spatial heterogeneity	++	++	-	+
Advanced regeneration	++	++	-	0
CWD variability	++	++	-	++
Big trees	++	+	+	+
High stand volume	++	+	+	0
Trees older than 150 yr	++	+	-	++
Snags (high stumps)	++	-	-	++
Fallen CWD	++	-	-	++
Diverse structures in living trees	++	-	-	++

Tabell 7. Habitat value of different management systems for species groups in European beech forests, based on the studies reviewed. ++: high, +: moderate, -: low.

Species group	Shelterwood	Shelterwood with tree retention	Selective harvest	Selective harvest with tree retention
Herbaceous plants	++	++	++	++
Ground arthropods	+	++	+	++
Land snails	-	+	+	++
Saproxyllic fungi	-	+	+	++
Saproxyllic beetles	-	++	+	++
Hole nesting birds	-	+	+	++
Saproxyllic flies	-	+	+	++
Epiphytic bryophytes	-	-	+	++
Epiphytic lichens	-	-	+	++
Epixylic bryophytes	-	-	-	++

Arbetet med projektets andra del pågår fortfarande och skall resultera i en rikt illustrerad skrift på svenska. Skriften riktar sig till skogsägare och förvaltare som sköter skogar med flera mål, där ett är god ekonomisk avkastning – en mångbruksguide. Den är tänkt som en hjälp att praktiskt se vilka värden som finns i ett visst ädellövbestånd, och ge idéer om hur dessa skulle kunna kombineras. Att se i vilket sammanhang en viss typ av naturhänsyn är viktigast, och vilka åtgärder som skulle kunna få bäst effekt.

Brukandet av skogen är utgångspunkten. Att bruka för en lönsam produktion av råvaror, men också för att lyfta fram och förstärka andra värden, kulturhistoriska, sociala och biologiska. Vissa bestånd lämpar sig sämre för produktion av virke och värdena utvecklas bäst utan åtgärder, men hur bestämmer man vad som är bästa alternativet för varje bestånd? För att svara på den frågan börjar vi med att lyfta blicken till ett landskapsperspektiv, där olika tänkbara alternativ presenteras och motiveras. Vi går sedan igenom olika skötselmetoder för olika skogstyper. De skogliga målklasserna PG, PF, NS och NO är här en viktig utgångspunkt. Förslag på naturhänsyn och skötsel för produktion behandlas integrerad beroende på målklass, beståndens ålder och struktur. Skriften skall vara på ca 60 sidor och beräknas bli klar under våren 2010.

Välfärd (C)

C1: Ädellövskogens välfärdsekonomiska rekreativsvärde

I projektet ingick doktorand Johan Norman tillsammans med handledarna Leif Mattsson (projektledare) och Mattias Boman, samtliga vid SLU's Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap.

Bakgrund

Jämfört med genomsnittet för Sverige är södra Sveriges skogsmarksareal liten i förhållande till befolkningstätheten. Detta, samt att mark som faller under allemansrätten i stor utsträckning utgörs av skog, medför att frekvensen rekreativbesök per arealenhet skog är högre i söder än i norr. I södra Sverige intar dessutom ädellövskogarna en viktig plats ur rekreativsynpunkt. Sådana sydsvenska särdrag har gjort att resultat från tidigare välfärdsekonomisk forskning om skogens rekreativsvärde, som framförallt utförts i norra Sverige, inte är överförbara till sydsvenska förhållanden. Bakgrunden till forskningen inom detta delprojekt är alltså en uttalad brist på vetenskapligt grundad kunskap om de sydsvenska skogarnas rekreativsvärde i välfärdsekonomiska termer samt ädellövskogarnas betydelse i sammanhanget. Resultat från denna sydsvenska forskning ger extra insikter när de jämförs med resultat från samverkande forskning om värdet av skogsrekreativ och andra miljö- och naturresurser utifrån andra geografiska perspektiv.

Frågeställningar

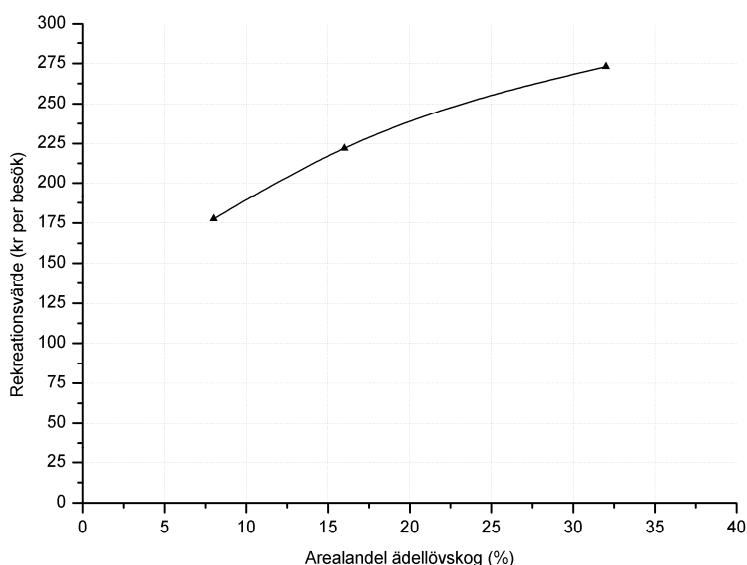
Den skogsrekreativ som forskningen i hög grad inriktats på är sådan som kan ske på grundval av allemansrätten, där centrala frågeställningar är: (A) Hur högt rekreativsvärde representerar de sydsvenska skogarna i välfärdsekonomiska termer? (B) Hur påverkas rekreativsvärdet av förekomst av ädellövskog? (C) Hur påverkas rekreativsvärdet av skogsareal i förhållande till befolkningstäthet? Till frågeställningarna hör även: Hur förhåller sig de sydsvenska skogarnas allemansrättsliga rekreativsvärde till (D) motsvarande rekreativsvärde i andra delar av landet, och till (E) värdet av andra miljö- och naturresurser? (F) Vad betyder alternativa metodologiska ansatser för kvantifieringen av rekreativsvärdet? (G) Hur ser skogsägarna på skogen som rekreativmiljö i förhållande till andra skogliga funktioner?

Material och metoder

Datamaterialet härrör framförallt från enkätundersökningar. Den mest centrala av dessa riktade sig till ett slumpmässigt urval invånare i Skåne och Blekinge län, och avsåg frågeställningarna (A), (B), (C) och (F). För att belysa frågeställningarna (D), (E) och (G) har även datamaterial från fyra andra enkätundersökningar använts. Dessa har utförts i samverkan med forskningsprogrammen "Friluftsliv i förändring" (FiF) och "Adaptiv förvaltning av vilt och fisk" (AFVF), samt projekten "Privatskogsägarnas attityder" och "Värdering av miljömålen". Analyserna grundas på data från ett totalt antal av ca 6800 respondenter i de fem enkätundersökningarna. Samordningen av tre av enkätundersökningarna (den i detta delprojekt samt de i FiF och AFVF) har skett med tanke på nämnda frågeställningar, men även i syfte att belysa hälsoeffekter av den allemansrättsliga skogsrekreativ i Sydsverige i jämförelse med hälsoeffekter av andra former av rekreativ i Sverige – se vidare delprojekt C2 och C3.

Resultat och diskussion

Skogen är en viktig miljöresurs (Boman & Mattsson 2008), inte minst för friluftsliv (Bladh et al. 2008c; 2008d; Fredman et al. 2008). Det allemansrättsliga friluftslivet i Skåne och Blekinge läns skogar ger ett rekreativsvärde per skogsbesök som är tre gånger högre än motsvarande värde i Västerbottens län i norra Sverige (Norman 2009; Norman et al. 2010). Att en mindre skogsareal i förhållande till befolkningstätheten medför ett högre rekreativsvärde per arealenhet, bekräftas även för sydsvenska förhållanden av att rekreativsvärdet per skogsbesök är högre i (”skogfattiga”) sydvästra Skåne (med bl.a. storstaden Malmö) än i (”skogrika”) nordöstra Skåne och Blekinge (Norman et al. 2010). De av Region Skåne (landstinget) ägda skogarna har ett totalt allemansrättsligt rekreativsvärde som är flera gånger högre än virkesproduktionsvärdet (Mattsson 2008). Ädellövskogarna har stor betydelse i sammanhanget – om arealandelen ädellövskog i Skåne och Blekinge län vore dubbelt så stor som den är idag (32% istället för 16% av totalarealen skog) så skulle rekreativsvärdet vara högre, och om arealandelen vore hälften av vad den är (8% istället för 16%) så skulle rekreativsvärdet vara betydligt lägre (Norman et al. 2010), se figur 11 nedan.



Figur 11. Rekreativsvärde per skogsbesök i Skåne och Blekinge län givet alternativa arealandelar ädellövskog.

Södra Sverige utmärker sig även när det gäller rekreation i form av jakt, på så sätt att det årliga rekreativsvärdet för genomsnittsjägaren i Götaland är nästan dubbelt så högt som det för genomsnittsjägaren i norra Norrland (Mattsson et al. 2008). Jämfört med det totala värdet av den allemansrättsliga skogsrekreationen, är totalvärdet av jakten mycket mindre eftersom antalet jägare är väldigt mycket färre än utövarna av allemansrättslig skogsrekreation (Norman et al. 2010; Mattsson et al. 2008). När privata enskilda skogsägares attityder till olika skogliga funktioner jämförs med hur skogstjänstemän uppfattar skogsägarattityderna så är skillnaderna stora. I södra Sverige är andelen skogsägare som anser att skogen är mycket viktig som miljö för rekreation och biodiversitet omkring tio gånger större än den andel av skogstjänstemännen som uppfattar det så (Kindstrand et al. 2008; Mattsson et al. 2004). En analys av dynamiken av olika skogliga funktioner (virkesproduktion, rekreativsmiljö, biodiversitet m.m.) under omloppstiden hos ett bokbestånd, och som jämförelse hos ett

granbestånd, visar hur den optimala omloppstiden varierar beroende på vilka skogliga funktioner som beaktas (Boman et al. 2010).

Beträffande analyser inriktade på metodologiska ansatser för ekonomisk kvantifiering av skogsrekreation och andra miljövärden, visar resultaten bl.a. att osäkerhet hos respondenterna i samband med enkätundersökningar är viktigt att beakta, vid såväl enkätdesign som analys av data, för att uppnå värdekvantifieringar som är så tillförlitliga som möjligt (Boman et al. 2008; Boman 2009; Ellingson et al. 2009). Forskningen har också visat betydelsen av att beakta även kostnader för t.ex. skogsbrukets miljöhänsyn, för att åstadkomma ekonomiskt goda avvägningar mellan skogens olika funktioner (Bostedt & Mattsson 2006; Perhans et al. 2008; Wikberg et al. 2009).

Medan ekonomisk forskning om skogen som virkesproducent har bedrivits sedan mitten av 1800-talet, har den typ av forskning som detta projekt representerar, d.v.s. som beaktar även rekreation och andra skogliga miljöfunktioner, pågått i stort sett bara sedan 1980-talet i Sverige. Även om den under senare år varit livaktig, återstår många kunskapsluckor att fylla, inte minst beträffande södra Sveriges skogar och ädellövskogarnas roll. Den framtida välfärdsekonomiska forskningen inom området bör innefatta betydligt mer av empiriska undersökningar och fördjupade analyser av redan existerande datamaterial, liksom fortsatta ambitioner vad gäller den metodologiska utvecklingen. I den tillämpade forskning som det här i stor utsträckning är fråga om, är det också viktigt med en samverkan mellan ekonomer och forskare från andra discipliner.

C2: Välfärdsekonomiska hälsoeffekter av naturbaserad rekreation, främst med avseende på ädellövskogens betydelse

I detta projekt ingår främst seniora forskare. Dessa är Mattias Boman (projektledare), Leif Mattsson och Lindsey Ellingson, alla vid SLU's Institution för Sydsvensk skogsvetenskap. Samarbete sker med Patrik Grahn och Matilda Annerstedt vid SLU's Institution för Landskapsplanering, samt Johan Norman, Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap.

Bakgrund

Forskningen har visat att vistelse i naturen har positiva effekter på hur människor mår fysiskt och psykiskt. Enligt denna forskning är naturkontakt en viktig källa till stressreduktion, och de människor vars livsstil är naturbaserad med fysiska inslag har i genomsnitt mindre vårdbehov (genom lägre frekvens av hjärt/kärlsjukdomar, depression, m.m.) än vad människor med lite eller ingen naturkontakt har. Positiva fysisk-psykiska effekter av vistelse i naturen kan med andra ord ses som en realitet. Forskningen om naturvistelsens effekter på hur människor mår fysiskt och psykiskt har emellertid inte varit specifikt fokuserad på den roll som skogen har i detta avseende, utan den har i stor utsträckning handlat om vilken betydelse som andra naturmiljöer (t.ex. grönområden i städer) har för människors fysisk-psykiska hälsa. Delprojektet syftar till att belysa skogsrekreationens effekter på folkhälsan och ädellövskogens roll som folkhälsofrämjande och därmed välfärdsekonomiskt besparande naturmiljö. Liksom i projekt C1 ger resultaten från denna sydsvenska forskning extra insikter när de jämförs med, och ställs i relation till, resultat från samverkande forskning.

Frågeställningar

Detta projekt är nära kopplat till projekt C1 och C3, och forskningen är därmed också i hög grad inriktad på skogsrekreation inom ramen för allemansrätten. Centrala frågeställningar som har belysts inom ramen för delprojektet är: (A) Vilka variabler är av betydelse för hälsoeffekterna av rekreativ vistelse, särskilt i ädellövskog? (B) Finns det någon skillnad i mått på hälsotillstånd mellan människor som med viss regelbundenhet besöker ädellövskogsområden och sådana som inte gör detta? Projektet har dessutom två frågeställningar som ännu inte direkt hunnit analyseras, rörande mätning och beräkning av hälsoekonomiska värden kopplade till rekreation i ädellövskog. Däremot har relaterade frågeställningar analyserats, nämligen: (C) Vad är det samhällsekonomiska värdet av olika typer av friluftsliv och miljö kvalitet? (D) Vilka attityder har skogsägarna till rekreation? (E) Vad betyder alternativa metodologiska ansatser för kvantifieringen av hälsoekonomiska värden?

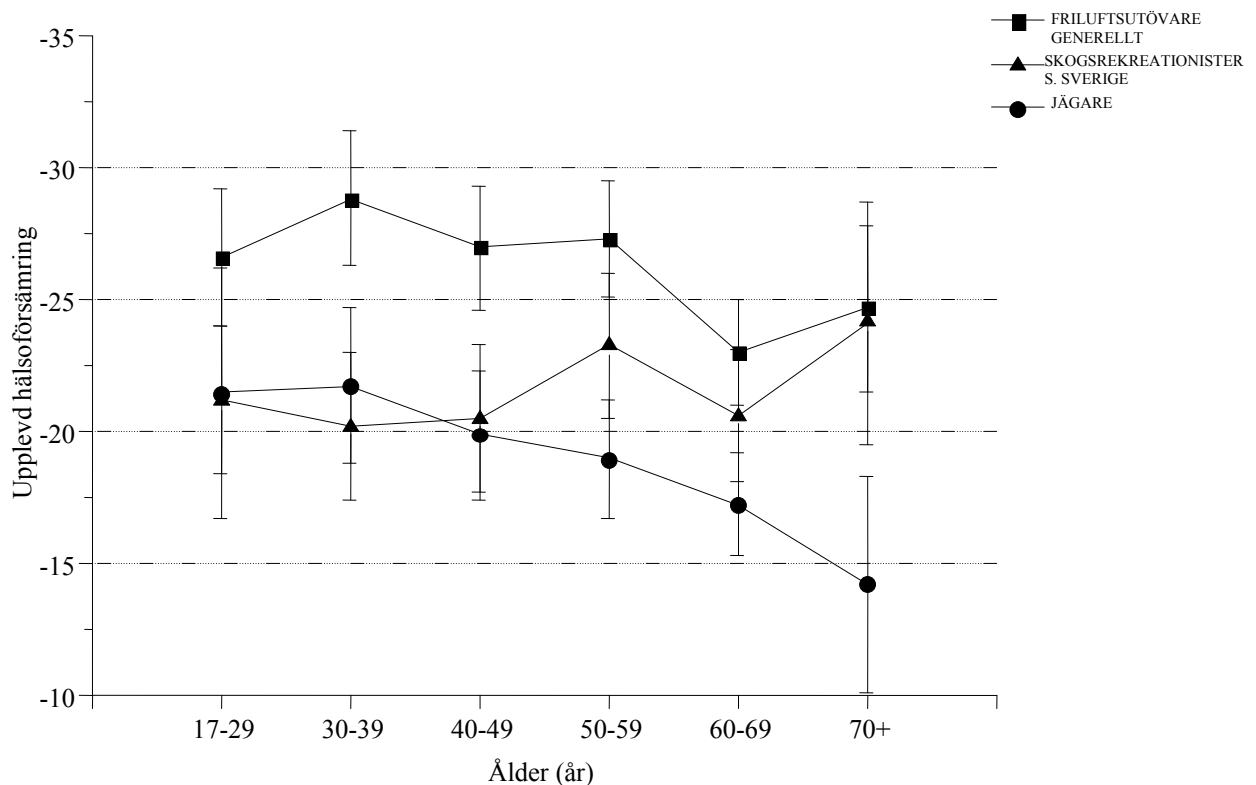
Material och metoder

Datamaterialet för detta delprojekt härrör från samma enkätundersökningar som i delprojekt C1. Den första riktade sig till ett slumpmässigt urval invånare i Skåne och Blekinge län och avsåg vad gäller detta delprojekt frågeställningarna (A) och (B). Datamaterial från enkätundersökningar som utförts i samverkan med forskningsprogrammen "Friluftsliv i förändring" (FiF) och "Adaptiv förvaltning av vilt och fisk" (AFVF) har också använts, särskilt för att besvara frågeställning (B). För att belysa frågeställningarna (C) och (D) har även datamaterial från andra enkätundersökningar använts, som utförts i samverkan med projekten "Värdering av miljömålen" och "Privatskogsägarnas attityder".

Resultat och diskussion

Det finns hälsoaspekter kopplade både till miljö kvaliteten där rekreation bedrivs och till rekreativ aktiviteterna som sådana. Både miljö kvalitetsmål och friluftaktiviteter uppfattas som betydelsefulla och tillmäts ekonomiska värden av svenska folket (Boman & Mattsson

2008; Boman et al. 2008; Fredman et al. 2008). Skogen är en viktig miljöresurs (Boman & Mattsson 2008), inte minst för friluftsliv (Bladh et al. 2008c; 2008d; Fredman et al. 2008). Den självskattade hälsoförsämringen för allmänheten i södra Sverige om man inte skulle ha möjlighet till skogsrekreation är större än motsvarande hälsoförsämring för Sveriges jägare om dessa inte skulle ha sina jaktmöjligheter, men mindre än för friluftslivsutövare generellt i landet (Norman 2009; Norman et al. 2010). Figur 12 nedan illustrerar den beräknade hälsoförsämringen för de tre olika friluftslivskategorierna om de inte hade sina friluftslivsaktiviteter, uppdelat på åldersgrupper. Vidare tyder jämförelser mellan besökare i skog på att den stressnivå som människor upplever förklaras av olika faktorer beroende på om man tillhör kategorin lövskogsbesökare eller barrskogsbesökare (Annerstedt et al. 2010).



Figur 12. Hälsoförsämring om man inte hade sina rekreations-/friluftslivsaktiviteter hos de tre olika kategorier av friluftslivsutövare, fördelat på åldersgrupper.

Förutsättningarna för friluftsliv och därtill hörande hälsoeffekter i den sydsvenska skogen är naturligtvis i hög grad beroende av markägarnas agerande. Bland sydsvenska privata enskilda skogsägare anser en fjärdedel att rekreation är en mycket viktig funktion hos deras skog (Kindstrand et al. 2008; Mattsson et al. 2004). Förutsättningarna är också tämligen goda att skapa goda rekreativsmöjligheter utan stort ekonomiskt bortfall i virkesproduktionen (Boman et al. 2010), vilket inte är lika självklart när det gäller andra nyttjandeformer som t.ex. skydd av biologisk mångfald (Perhans et al. 2008; Wikberg et al. 2009).

Eftersom forskningen om hälsoeffekter av skogsrekreation och dess ekonomiska värde är ny, är det naturligt att undersöka metodologiska aspekter parallellt med empiriska undersökningar. Flera av de metoder som använts baserar sig på hypotetiska frågeställningar som ställs till respondenter genom bl.a. brevundersökningar. Osäkerheten som respondenter upplever när de ställs inför hypotetiska frågeställningar är därför viktig att ta hänsyn till, för att öka tillförlitligheten hos resultaten (Boman 2009; Ellingson et al. 2009).

Forskning kring rekreation och hälsa är ett område väl lämpat för flerdisciplinära analyser, då hälsobegreppet har en tydlig koppling till medicin, psykologi och välfärd (och därmed ekonomi). Delprojektet bygger en hel del på samverkan med miljöpsykologisk och medicinsk expertis, d.v.s. samverkan mellan projekt C2 och C3), och det finns många intressanta spår och ett ansevärt datamaterial kvar att följa upp. Det gäller bl.a. kopplingen mellan förändringar i självupplevd hälsa till följd av olika rekreativsmöjligheter och den ekonomiska värderingen av dessa förändringar. Metodutvecklingsarbetet är också centralt, både när det gäller ekonomisk värdering och mätningar av hälsotillstånd. Här kan troligen hälsomätningarna dra mycket erfarenhet från de landvinningar som gjorts inom ekonomisk värdering på senare år.

C3: Skog, Rekreation och Hälsa

I projektet ingår doktorand Matilda Annerstedt (doktorand) tillsammans med Peter Währborg, beteendemedicin, SLU och Patrik Grahn, miljöpsykologi, SLU. Samarbete sker även med Leif Mattsson, Mattias Boman samt Johan Norman, samtliga vid SLU's Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap. Projektet startade i januari 2008.

Bakgrund

Vår tids ohälsa präglas i hög utsträckning av mentala sjukdomstillstånd och dessa problem beräknas öka globalt enligt analyser från WHO. Mycket av sjukdomsburden kan hänföras till stressrelaterade ohälsotillstånd och livsstilsrelaterade åkommor. Den moderna sjukvården har rönt stora tekniska framgångar, men är otillräcklig i avseende på att lindra och/eller bota mental ohälsa. Likaledes förefaller det förebyggande perspektivet outvecklat.

Tidigare forskning, framförallt inom den miljöpsykologiska disciplinen, har visat att natur kan ha hälsoeffekter på människan. Tillgång till, vistelse i, och även bilder av natur har påvisats ha såväl fysiologiskt mätbara som mentalt dokumenterade stressreducerande effekter. Enligt vissa teorier kan natur även ha en rent återuppbyggande inverkan på hjärnans mentala kapacitet. Vad som är sparsamt utforskat är vilka naturtyper som har betydelse för människans hälsa och om vissa naturliga miljöer genom olika karakteristiska egenskaper kan vara särskilt gynnsamma i ett humant hälsoperspektiv. Med detta som utgångspunkt syftar delprojekt C3 till att studera huruvida lövskog och lövskogens särskilda kvaliteter kan fungera som en hälsoresurs.

Frågeställningar

Detta projekt är nära kopplat till delprojekt C2 och integrationen syftar till att stärka de hälsoekonomiska analyserna. Forskningen är specifikt inriktad på hälsofrågor med särskilt fokus på stress och stressrelaterad ohälsa. I projektets syfte ingår att identifiera variabler av betydelse för hälsoeffekterna av rekreativ vistelse i ädellövskog och andra skogstyper, samt att i samarbete med projekten C1 och C2 analysera de välfärdsekonomiska effekterna av förändringar i dessa variabler. I denna studie står naturen i Sydsverige i fokus. Ur såväl individens som samhällets perspektiv är hälsoaspekter starkt kopplade till välfärden och projektet har bland annat betydelse för att uppfylla programmets mål 3, "Att ta fram kunskap om och utveckla ädellövskogens betydelse för välfärden". Centrala frågeställningar som belyses inom delprojektet är:

- A) Kan ädellövskogar bättre än andra naturtyper relateras till god hälsa, samt uppskattas ha ett högre rekreativvärde, uttryckt i cost-benefit-termer?
- B) Har boende nära skogar med många upplevelsevärden (upplevelsevärden definierade utifrån tidigare forskning på restaurativa miljöer) bättre hälsa, bättre trivsel och bättre motionsvanor än de som bor nära andra naturtyper och/eller har dålig tillgång till natur?
- C) Kan särskilda kvaliteter i lövskogsmiljö ha en specifik inverkan på människors hälsa, främst med avseende på koncentrationsförmåga och stressåterhämtning? Kan man fysiologiskt såväl som med validerade psykologiska mätmetoder påvisa att utmattade och stressade personer får en signifikant stressreduktion av vistelse i lövskog?

Material och metoder

Datamaterial för detta delprojekt härrör delvis från samma enkätundersökning som utnyttjats i projekt C2 ("En undersökning om skogsnaturens betydelse i Skåne och Blekinge"). Utifrån detta slumpmässiga urval av en sydsvensk befolkning har demografiska analyser gjorts och relaterats till utnyttjande av skogsnatur, uppdelat på lövskogsbesökare och barrskogsbesökare. Statistiska beräkningar av validerade hälsofrågor samt beräkningar av populationens självskattade stressnivå har också ingått.

Vidare kommer epidemiologiskt material från en longitudinell databas (år 1999 samt 2005) avseende folkhälsa i Skåne att användas för att göra särskilda analyser kring befolkningens fysiska respektive mentala hälsotillstånd. Eventuella förändringar i befolkningens hälsa kommer att studeras och relateras till GIS-data för att på så vis utröna huruvida boendemiljön kan ha någon inverkan på hälsotillstånd. Slutligen planeras en experimentell studie i Virtual Reality (VR)-miljö. Efter stressprovokation kommer stressparametrar (exempelvis kortisol, puls och blodtryck) att analyseras och kontrolleras och vidare fortlöpande under vistelse i ett virtuellt lövskogslandskap. Eventuellt kommer även EEG-data att samlas in och analyseras. De statistiska beräkningar som hittills är utförda har baserats framför allt på multipel regressionsanalys samt faktoranalys.

Resultat och diskussion

Utifrån analyser från den förstnämnda enkätstudien ovan förefaller det finnas en signifikant association mellan skogsbesök och variation i stressnivå. I gruppen lövskogsbesökare fanns en negativ korrelation mellan stressnivå och vistelsetid i skog bland män. I samma skogsbesökargrupp fanns en negativ korrelation mellan stressnivå och avstånd till skog bland kvinnor. Liknande samband återfanns inte i barrskogsggruppen, denna grupp var dock avsevärt mindre och några säkra slutsatser om skillnader mellan skogstyperna kan därför ej dras (Annerstedt et al. 2010).

Utifrån resultat som presenterats inom ramen för projekt C2 kan man sluta sig till att skogens rekreativvärde varierar mellan olika grupper av friluftsutövare i olika åldersgrupper (Norman 2009). Detta belyser variationen i skogens hälsovärden och är ett incitament för ett fördjupat interdisciplinärt samarbete mellan hälso- och skogsvetenskaper. Det finns stöd för hypotesen att skog skulle kunna vara en hälsoresurs. Vidare forskning för att definiera lövskogens potentiellt specifika hälsovärden är dock nödvändig. Detta kommer att ske enligt ovan beskrivna fortsatta forskningsplaner. Forskningen är till sin karaktär tvärdisciplinär och samarbete sker mellan medicinsk, miljöpsykologisk, epidemiologisk och skogsvetenskaplig expertis. För den experimentella studien har samarbete med Teknologiska Högskolan i Lund etablerats. Med tanke på den stora och tillika ökande problematiken med mental ohälsa och bristande sjukvårdsresurser är detta nya forskningsområde av potentiellt mycket stor vikt. Kan vi i vidare studier ytterligare finna belägg för att skogsmiljö kan vara en resurs i förebyggande hälsovård samt möjligen även inom terapeutisk eller rehabiliterande verksamhet kan detta få vida implikationer ur såväl ett individuellt hälsoperspektiv som ett samhällsekonomiskt sådant. Inom vidare forskning bör man också fokusera på vilka faktorer som ligger bakom den stressreducerande effekten och vilka biologiska mekanismer och funktioner hos människan som signifikant påverkas av vistelse i skog. Begynnande forskning inom detta område bedrivs i bland annat Japan, där man funnit belägg för att kroppens naturliga försvarsmekanismer mot exempelvis infektionsangrepp och maligniteter stärks av partiklar som återfinns i skogsluft.

Virke (D)

D1: De ädla lövträdens virkesegenskaper.

Projektet innebar framställning av kunskap i en bok. Mats Nylinder (projektledare), Lotta Woxblom och Hans Fryk från Institutionen för Skogens produkter, Uppsala deltog under perioden i projektet som nu är avslutat.

Bakgrund

Användning av trä förfinas och utvecklingen går steg för steg mot att man alltmer beaktar virkets specifika egenskaper. Detta gäller för såväl massa- och pappersindustrin som den trämekaniska industrin. En av förutsättningarna för att öka efterfrågan på virke från de ädla lövträden är lättillgänglig kunskap om virkets egenskaper och användningsområden samt var virket finns idag och hur det förädlas. Tillgång till en modern sammanställning över egenskaperna hos de ädla lövträdens virke är därför betydelsefull så att dessa träslags, i vissa fall unika egenskaper, kan beaktas bättre än idag.

Frågeställningar

Projektet har syftat till att på ett lättillgängligt sätt sammanställa befintlig kunskap i en bok.

Målsättningen har varit att:

Olika yrkesgrupper som arbetar med trä och fibrer (t ex arkitekter, konstruktörer, byggare, forskare och utvecklare av nya material) i högre grad än i dag uppmärksammar de ädla lövträdslagens virke

Skapa ett ökat intresse för de ädla lövträden hos allmänheten.

Skapa en bas för fördjupad forskning inom området

Material och metoder

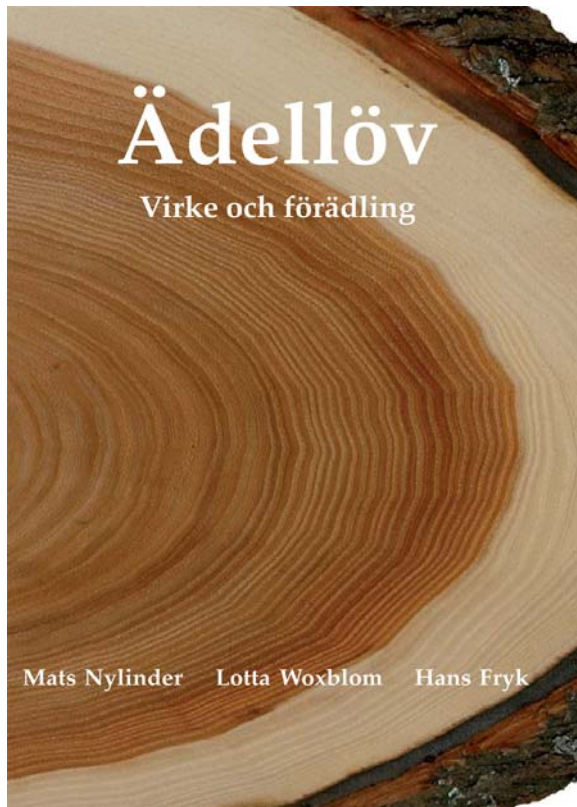
Arbetet har varit en process där vi successivt byggt upp kunskap om de ädla lövträdens egenskaper och användning. Genomgång av litteratur har varvats med studiebesök och deltagande i konferenser.

Vi har besökt cirka 40 företag i Sverige, Tyskland, Grekland, Spanien och Danmark. Dessa företag täcker skogsbruk, sågverk, faner-, massa- och pappersindustri, golvtillverkare samt möbel- och snickeriföretag.

Ett av syftena med boken är att inspirera till användning av lövträ. För detta ändamål spelar illustrationer och fotografier en viktig roll och i boken varvas text och bilder. Fotografier på produkter och produktionsprocesser har tagits av Hans Fryk. Flera företag har också tillhandahållit bildmaterial. Inst. för trävetenskap (SLU i Uppsala) har bidragit med mikroskopbilder på vedens mikrostruktur. Ett mindre sågverk, RC-såg, har sågat fram provbitar som i fotografier illustrerar de olika träslagens vedstruktur (tangentiella respektive radiella sågsnitt).

Resultat och diskussion

Boken (Figur 13) har varit efterfrågad och fått stor spridning. Hittills har totalt 2 000 exemplar av boken tryckts, första upplagan under våren 2007 och ett nytryck under våren 2008.



Figur 13. Framsida av Ädellöv – virke och förädling (Nylinder et al. 2007).

Kunskap som tagits fram inom projektet har också presenterats vid ett antal konferenser och seminarier (Nylinder & Woxblom 2005 och 2007, Woxblom & Nylinder 2008, Woxblom 2009), i två nummer av FaktaSkog (Woxblom 2007a och 2007b) samt i Ekfrämjandets tidskrift (Woxblom & Nylinder 2006). Liksom övriga delprojekt i ädellövsprogrammet har vi också bidragit med information till Skogforsks webbaserade kunskapsbas ”Kunskap Direkt” (www.kunskapdirekt.se). Vi har också deltagit vid Skogsstyrelsens utbildningssatsning på lövskog.

D2: Innovationer för användning av ädellövträ

Efter tidigare projektledare Gert Göransson's tragiska bortgång drevs projektet av Susanne Johansson, projektledare på Träcentrum i Nässjö fram till 2008. I projektgruppen ingick även Charlotta Kabo Stenberg, Lisa Germundsson, Magdalena Pettersson, Mats Nylinder, Jimmy Johansson, Anders Åhström och Kaj Lindblad. För information om tidigare projektgrupp och uppnådda resultat se lägesrapporten från 2006 (Löf 2006).

Frågeställningar

Hur kan vi öka användningen av ädelt lövträ genom att identifiera innovationer/nya affärsidéer? På vilket sätt kan dessa idéer/innovationer förverkligas genom samarbete mellan intresserade företag och forskare?

Material och metoder

Arbetet har inriktats på att få till konkreta innovationsprojekt. För att skapa kreativa möten har olika aktörer kopplats samman och träffar ordnats för respektive område. Typen av träffar har varierat mellan de olika områdena. Följande områden har ingått:

1. Upplevelser och hälsovärden i skogen
2. Skogen som energiråvara
3. Köket som en naturlig användare av ädellöv
4. Trädgårdsprodukter
5. Byggrelaterade produkter
6. Ny teknik

Det har också skett ett samarbete med LRF i Skåne, som under våren 2007 har haft en praktikant från landskapsarkitektlinjen.

Resultat och diskussion

Målet var att fyra konkreta innovationsprojekt skulle vara igång innan projektperiodens slut. De innovationsprojekt som startades upp innan 2006 erhöll inte de förväntade resultaten och bedömdes inte intressanta att jobba vidare med.

Workshop/seminarier, liksom en studie är genomförda. En virkesprovning är utförd och två nya projekt är uppstartade och igång. Fem innovationsprojekt är igång och två är uppstartade. De innovationsprojekt som är igång är inom områdena:

1. Upplevelser och hälsovärden i skogen
2. Skogen som energiråvara
4. Trädgårdsprodukter
5. Byggrelaterade produkter
6. Ny teknik

Flera möten har ägt rum för att hitta kreativa uppslag för **Upplevelser och hälsovärden i skogen**. En workshop kring grön rehabilitering har anordnats i samverkan med Patrik Grahn. Kontakter är tagna med andra SLU institutioner, där man jobbar med natur och hälsa. En verksamhetsplan är framtagen för Bolum Trädgårdar, där bl. a. ett snickeri ingår och tanken att jobba med ädellövträ i de produkter som behövs för verksamheten i trädgården och på gården.

Ett utkast på ett förslag till ekoparken för Högestad & Christinehof är gjord i form av en matris med olika målgrupper, aktiviteter och tidpunkter.



Figur 14. Ekolog Charlotte Lindström vid en av spängerna tillverkade av ek.

Flera aktörer vill utveckla **skogen som energiråvara**. För att förbättra och rationalisera produktion och torkning har en förstudie genomförts. Förstudien initierades på ett möte inom detta program där aktörer på nationell nivå kunde mötas och inleda en samverkan.

För att hitta nya **Trädgårdsprodukter** har samverkan skett med HDK i Göteborg. En av studenterna gjorde sitt examensarbete där ett av målen var att använda vårt svenska ädellöv. Resultatet är en hammock med värmebehandlad ask och stålställning från Grythyttan. Alla parter verkar nöjda med resultatet, men ännu sker ingen serietillverkning av produkten.

Inom nätverket Lövträ i Väst, som är kopplat till **Byggrelaterade produkter**, är ett massivt lövträgolvet med speciell ändfogsteknik framtagen. En teknik som underlättar för småskalig produktion och bidrar till ett mer ekonomiskt tillverknings sätt, vilket innebär en mer konkurrenskraftig produkt på marknaden för den småskaliga industrin. Denna typ av golvet är framtagen i ask och lagd på två olika ställen för test. Dessa två ställen är tillgängliga för intresserade besökare.

Det nya projektet *Värmebehandlat trä – introduktion av ett nytt material* kommer bland annat att jobba mycket med värmebehandlad bok, som har visat väldigt intressanta resultat vad gäller beständighet i utemiljö. Dessa tankar bygger bland annat på de resultat som kommit fram inom delområdet **Ny teknik**.

Det nya projektet *Affärssystemet för konkurrenskraftig och kundanpassad björkämnesproduktion för möbeltillverkning* innefattar även ämnen av ek. Ett av de viktigaste i målen är att utveckla ett gemensamt kvalitetsspråk genom hela förädlingskedjan från möbel till skog. Resultaten kommer att ha betydelse för framtagning av varor ur ädellövskog, men även för företag som använder sig av ädellövvirke.

Den i samverkan med LRF genomförda studien grundar sig i arkitekters stora påverkan på vilka material som används i olika produkter. Studien visar att kunskapsnivån för lövträmaterial är väldigt varierad. Arkitekter efterfrågar framförallt bra referensobjekt, där man kan se hur olika träslag åldras i olika klimat.

Sammanfattningsvis kan sägas att vikten av kontinuitet inte nog kan betonas. Kreativa människor är i regel uppstartare och för att nya idéer och innovationer ska bli bestående krävs en fortsatt handlingsplan och i regel ett längre tidsperspektiv än de givna ramarna och förutsättningarna inom detta delprojekt. Därför känns det väldigt bra att vissa av tankarna härifrån får leva vidare i andra projekt.

D3: Ekvirke -årsringsbreddens betydelse för virkets egenskaper

I projektet arbetar Mats Nylinder, Lotta Woxblom och Hans Fryk från Institutionen för Skogens produkter, SLU, Uppsala.

Bakgrund

Eken är ett av våra mest värdefulla lövträdslag. Idag uppgår virkesförrådet av ek på skogsmark i Sverige till ca 26 miljoner m³sk. Den skapar mycket attraktiva miljöer för tätortsnära skogsbruk samt är ett tänkbart trädslag för beskogning av åkermark. Under flera års tid har efterfrågan på ek till möbler, golv och inredningar vuxit. Man arbetar idag i många europeiska länder (inkl. Sverige) för att förkorta omloppstiden för bl. a. ek genom att tidigt prioritera tillväxten för vissa stammar. Detta innebär relativt sett en ökad årsringsbredd på virket som når industrin.

Frågeställningar

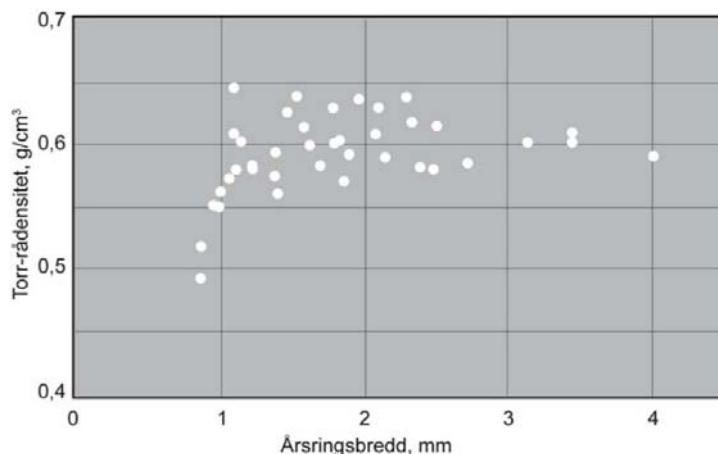
En egenskap av central betydelse för virkets användning är densiteten (Figur 15). Till densiteten är en rad egenskaper av vikt för virkets användning kopplade, t.ex. krympning, hållfasthet, hårdhet, beständighet, permeabilitet och textur. De samband mellan årsringsbredd och densitet som redovisas i litteraturen är inte entydiga och tycks grunda sig på äldre studier som bygger på ett mindre material.

Studien utgår från följande hypoteser:

Det är årsringsbredden och inte virkets geografiska ursprung som bestämmer virkets egenskaper.

Ekvirkets densitet stiger med ökad tillväxt.

Det finns ett samband mellan årsringsbredden och virkets hållfasthet, hårdhet, krympning, svällning, permeabilitet, beständighet, färg, struktur och anatomisk sammansättning.



Figur 15. Samband mellan årsringsbredd och densitet (Nylinder, Woxblom & Fryk 2007).

Material och metoder

Målsättningen med denna studie är att grundläggande belysa årsringsbreddens betydelse för olika virkesegenskaper hos ek. Fokus ligger på egenskaper som har betydelse för virkets användning, krympning, svällning, hållfasthet, hårdhet, permeabilitet, beständighet och textur. Även virkets anatomiska sammansättning (kärl, fibrer, trakeider samt förekomst av mägstrålar) kommer att registreras.

Syftet är att erhålla ett försöksmaterial med så stor variation som möjligt vad gäller årsringsbredd. Provmaterialet bör i övrigt vara jämförbart t.ex. med hänsyn till ålder, avstånd från stubbe och avstånd från märg.

Resultat och diskussion

Projektet har blivit avsevärt försenat eftersom inblandade forskare sedan projektet beviljades varit uppbundna av arbete i andra projekt. Några resultat kan därför inte redovisas inom ramen för ädelövskogsprogrammets slutredovisning. Slutredovisningen beräknas ske under 2010.

Bättre skogsodlingsmaterial av ek

I projektet deltar Lars-Göran Stener (projektledare) och tidigare även Martin Werner, SkogForsk. Finansiering med 800 000 kronor erhöles från Lidellska fonden innan ädellövprogrammet startade.

Bakgrund

Södra Sverige utgör nordgräns för de ädla lövträdens naturliga utbredningsområde. Detta i kombination med långa omloppstider understryker betydelsen av att använda skogsodlingsmaterial som är väl klimatiskt anpassade.

Tyvär är kunskapen om genetiska egenskaper som t.ex. vitalitet, härdighet, produktion och stamkvalitet för de ädla lövträden mycket bristfällig i Sverige. Det råder dessutom brist på inhemskt skogsodlingsmaterial för många av trädslagen, vilket kompenseras genom import av såväl frö som planter från kontinenten. I vilken mån sådant sydligt material är lämpligt att använda i Sverige och i så fall hur långt norrut vet vi inte heller så mycket om.

Hittills har huvudintresset vid plantering av ek varit koncentrerat till stjärkek (*Quercus robur*). God produktion och bra anpassning även på mycket lerrika marker har varit starka motiv. Bergek (*Quercus petraea*) och rödek (*Quercus rubra*) är andra intressanta ekarter. Både på kontinenten och i Danmark finns ett ökande intresse för att utnyttja bergek i skogsodling. Dess stora fördel är att den är mindre benägen än vanlig ek att skjuta vattskott. Rödek utmärks av att den är snabbväxande och mycket härdig samt har medelmåttiga ståndortskrav. Viss praktisk förädlingsverksamhet har tidigare förekommit i Sverige för stjärkek. För bergek och rödek har endast några få fälttester av mer orienterande karaktär anlagts (1950-talet).

Detta projekt har syftat till att lägga grunden till en förbättring av dagens skogsodlingsmaterial av stjärkek, bergek och rödek i södra Sverige genom 1) urval av plusträd samt 2) testning av trädens genetiska egenskaper vad avser klimatanpassning, tillväxt och stamkvalitet.

Uppnådda resultat

Stjärkek

För att genetiskt förbättra stjärkeken har det material som insamlats av SVS utnyttjats. Hösten 1992 insamlades ollon från Skåne till Bergslagen från ca 550 ekar. SVS:s syfte var att bevara svenskt genmaterial och att etablera framtida frökällor. Insamlingen gjordes med inriktning mot kvalitativt bättre ekar. Från varje ek planterades år 1995 max 30 planter per lokal på totalt sex olika lokaler i Götaland. Antalet utvalda ekar (familjer) som representeras per lokal varierar från 139 till 234 st. (Med familj avses samtliga planter från ett visst utvalt ekträd.)

Under år 2005 mättes diameter och stamkvaliteten bedömdes på samtliga ekplantor (4644 st) på en av SVS:s sex eklokaler (Skottorp, Skåne). Utifrån dessa mätningar har det bästa trädet från de 50 bästa av totalt 213 familjer valts ut. De 50 utvalda träden ympades upp under våren 2006 med 10 ympar per träd (totalt 500 ympar). Våren 2008 planterades totalt 384 ympar (3-10 ympar från vart och ett av de 50 utvalda träden) i ett förband om 6 x 6 m på ett inhägnat granhygge i Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Beskärning av kvistuppslag från grundstammarna, röjning av sly och besprutning med viltskyddsmedel är de åtgärder som främst kommer att vidtas de närmaste åren. Huvudsyftet är att om 15-20 år använda planteringen som ett frötäcksbestånd, d.v.s. ollon kommer att skördas för kommersiell produktion av ekplantor från ett selekterat föräldramaterial.

Parallellt med detta har Skogforsk via andra externa fondmedel, mätt och analyserat två 16-åriga avkommeförsök med stälkek. Där testas 38 av de totalt 43 kloner som ingår i fröplantagerna FP-54 i Ramsåsa och FP-61 i Gälltofta båda anlagda i Skåne. Klonerna är utvalda som plusträd i Götaland under främst 1950-talet. Dessa resultat skall dock närmast ses som ett viktigt komplement till kommande mätningar och analyser eftersom tillförlitliga mått på tillväxt och kvalitet sannolikt inte kommer att erhållas förrän om 15-20 år.

Bergek och Rödek

Under år 2004 valdes 62 plusträd av bergkek och 60 plusträd av rödek i södra Sverige och Danmark. Tanken var att anlägga försök med plusträdens avkommor, d.v.s. skörd av ollon från respektive träd, med syfte att 1) testa plusträdens genetiska egenskaper, 2) testa trädslagets odlingsvärde samt att 3) etablera frötäktsbestånd för framtiden. Tyvärr har ollontillgången varit mycket dålig under perioden år 2005-2007. Detta är bl.a. en effekt av ogynnsamma somrar men också av att många av plusträden står i alltför slutna bestånd. För en god ollonproduktion bör kronorna vara någorlunda fria från omgivande träd så att grenarna exponeras för solljuset. Man skulle kunna tänka sig att gallra runt varje plusträd, men det är inte sannolikt att det godkänns av alla markägare. Dessutom uppstår en hel del praktiska problem. Därför bestämdes det att överge den ursprungliga planen och istället etablera fröplantager med ympar från plusträden. Mätningar av kvalitet och tillväxt kan sedan göras på ymparna i fröplantagerna och på grundval av dessa resultat kan ymparna från de sämsta plusträden gallras bort alternativt att man enbart skördar ollon på de genetiskt bästa.

År 2008 inköptes 1500 grundstammar (barrot) av rödek som omskolades till 3-liters krukor. En stor del av dessa grundstammar skadades under vintern 2008/2009 varför kompletterande material fick köpas in under senhösten 2009. Ympris togs från de redan utvalda plusträden samt från några nyutvalda i februari 2009. Trädens var så pass höga att det bedömdes som svårt till omöjligt att få ned bra ris via stångsax eller beskjutning med hagelbössa. Därför inhyrdes två danska arborister som via stege och klättring samlade in ris från 67 plusträd av rödek. Totalt gjordes 1230 ympar, varav hälften överlevt fram till september 2009. Från varje plusträd finns 2-18 vitala ympar. Lämplig mark till en fröplantage kommer att sökas upp och prepareras under år 2010, varvid ymparna planteras i ett 6x6 m förband samma höst.

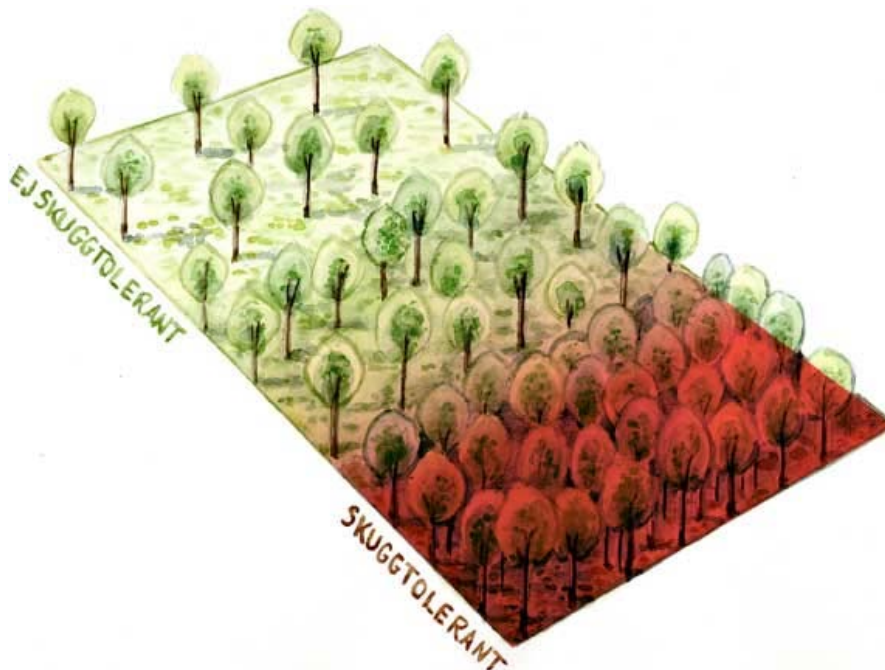
Samma procedur är planerat att användas för bergkek, men för detta behövs ytterligare finansiellt stöd, varför fondmedel kommer att sökas.

KunskapDirekt om ädellöv

Kunskap Direkt om ädellöv var ett samarbetsprojekt mellan SkogForsk och SLU där större delen av ädellövprogrammets forskare medverkade. Mats Hannerz var projektledare. Projektets huvudsakliga verksamhet avslutades 2007, men uppdatering görs successivt (se nedan).

I oktober 2006 publicerades Kunskap Direkt om ädellöv (www.skogforsk.se/kunskapdirekt/) – ett rådgivningsverktyg på webben om skötsel och vård av ädellövskog. Verkytet, som riktar sig till skogsägare och deras rådgivare, är en del av rådgivningsportalen Kunskap Direkt med Mats Hannerz som redaktör på uppdrag av Skogforsk. Verkytet om ädellövskog omfattar totalt cirka 250 webbsidor med fakta, checklistor, interaktiva övningar och beslutsstöd (Figur 16). De ämnen som har störst tyngdpunkt är skogsskötsel (föryngring, röjning, gallring och slutavverkning), hänsyn (naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård), och virkesanvändning (virkesegenskaper hos olika arter, aptering, virkesanvändning). Anpassningen av innehållet till de tänkta målgruppernas behov och önskemål säkerställdes genom möten och tester med referenspersoner och intervjuer med skogsägare.

Ny kunskap från programmet kommer att inordnas fortlöpande i Kunskap Direkt. Det innebär till exempel att de FaktaSkog som producerats inom ramen för programmet kommer att användas för att vid behov omarbete råden i Kunskap Direkt. Hela rådgivningsportalen har cirka 100 000 unika besök per år. Under hösten 2008 gjordes en fördjupad analys av användare av verkytet (Löf och Hannerz, 2008; Hannerz et al. 2010). Där framkom att skogsägare med lövskog generellt är bättre utbildade och är större användare av internet jämfört med andra skogsägare. Vidare framkom att internet stadigt blir viktigare som en informationskanal för att inhämta kunskap, men att det personliga mötet mellan rådgivare och skogsägare fortfarande är det viktigaste medlet för kunskapsöverföring. Kunskapssystemet om ädellövskog används inom Växjö Universitets distansutbildning om skogsbruk riktat till skogsägare.



Figur 16. Exempel på verktyg från KunskapDirekt-ädellövskog där i detta fall bokens grad av skugganpassning illustreras.

4. Rapport från övriga projekt

Överföring av granskog till blandad ädellövskog: Skärmtäthet och konkurrens om vatten

I projektet deltog Magnus Löf (projektledare) och Torkel Welander vid Inst. för Sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp. En rad utländska kollegor har också varit involverade i forskningen. Projektet var starkt kopplat till A1 i programmet, men har finansierats utanför programmet av Formas, andra forskningsfinansiärer och ett EU-projekt. Projektet startades med försöksutläggning innan programmets start, men all insamling av data och analyser gjordes inom ramen för programmet. Projektet kommer också att löpa viss tid efter programmet.

Bakgrund

Överföring av granskog till lövskog kan göras genom föryngring på hygge, på stormfällda ytor eller under granskärmar. Alla metoderna används flitigt i Centraleuropa och är aktuella beroende på stora stormfällningar under de senaste 20 åren, en tendens att vilja stärka den biologiska mångfalden i skogen samt för att anpassa skogen till en förväntad klimatförändring. I Centraleuropa har man också med dessa metoder velat skapa stabilare skogar. I vårt land har det bedrivits lite forskning kring användandet av granskärmar vid överföring.

Frågeställningar

Vilka arter av ädla lövträd är bäst lämpade att föryngra under granskärmar?

Konkurerar skärmträden av gran med de underplanterade plantorna om ljus, vatten eller näring?

Hur påverkas fotosyntesen och vattenupptagningen hos underplanterade plantor av tätheten på granskärmen?

Påverkas olika insekters (snytbagge och olika vivlar) gnag på underplanterade plantor av tätheten på granskärmen?

Material och metoder

Två lokaler har utnyttjats inom ramen för detta projekt. Den ena (Tönnersjöheden, Halland) bestod av en medelålders granskärm med underplanterad bok och ek som etablerades 1995.

Den andra lokalen (Åkulla, Halland) bestod av fyra behandlingar olika täta medelålders granskärmar upprepat i fyra olika block. Denna andra lokal etablerades 2001. Behandlingarna där var: Ogallrad kontroll (5% ljus), normal gallring (20% ljus), stark gallring (30% ljus) och hygge/stor lucka (70% ljus). Ljusnivåerna anger relativ ljusnivå på marken av fullt ljus (100%). På denna andra lokal planterades ask, bok, ek, fågelbär, lind och lönn samt gran i rader under granskärmarna. Hälften av plantorna insekticidbehandlades på den nedre delen av stammen under de tre första åren efter plantering (se Oleskog & Löf 2005a och Welander et al. 2006 för mer detaljerade försöksbeskrivningar på de olika lokalerna).

En rad mätningar har utförts inom ramen av detta projekt såsom mätningar av marken vatteninnehåll, näringsinnehåll samt textur; klimatomätningar såsom luftfuktighet, lufttemperatur och nederbörd samt ljusstillgång; markvegetationens utbredning; tillväxt och överlevnad i skärmträd och plantor; rotutbredning av plantor; vattenförbrukning (sap-flow) hos skärmträd och plantor samt fotosyntes i bok- och ekplantor.

Två studier utförda i klimatkammare med fokus på plantors upptag av vatten och reaktion på torka är också kopplade till detta projekt (Löf et al. 2005b, Löf & Welander 2009b).

Resultat och diskussion

Bok och lind (men även gran) visade sig vara bäst anpassade för att föryngra med under granskärmar (Löf et al. 2007). Dessa arter är relativt skugganpassade jämfört med de andra trädslagen som ingick i projektet. Bäst överlevnad fem år efter plantering i den tätaste skärmen (5% ljus) observerades hos bok som är mycket skuggtålig. Det har också observerats på annat håll i Europa (Lüpke et al. 2004) och det är därför som bok använts flitigast med denna metod. Höjdtillväxten hos bok är däremot bäst vid stark gallring av granskärmen (ca 30% ljus), varför det rekommenderas för praktiskt skogsbruk. Markvegetationen kan kontrolleras på ett tillfredställande sätt även i glesa granskärmar (Löf et al. 2004) varför olika former av markberedningar inte är nödvändiga vid denna typ av föryngringar. Både överlevnad och tillväxt av ek var bäst i de öppna ytorna (70% ljus) och ek tycks vara bäst anpassad för att föryngras i kanter av skogen eller på helt öppna ytor, detta trots att där förekom kraftig gräsväxt och mycket naturligt föryngrad björk.

Under detta projekts tidsperiod förekom ingen betydande marktorka och under de förhållandena tycks ljusnivån ha störst inflytande på tillväxten hos de olika trädslagen (Löf et al. 2005a, Löf et al. 2007). Tillväxten av ask, fågelbär och lönn avtog i den högsta ljusnivån i försöket i Åkulla. Askens dåliga tillväxt berodde troligen på askskottsjukan, medan vi inte kunde förklara detta för de två andra trädslagen. Möjligen berodde det på att dessa trädslag är speciellt näringskrävande och att normal granmark därför är olämplig för dess föryngring. Vi har ännu inte färdiganalyserat alla de data som insamlats kring plantornas vattenupptagning, varför slutsatserna ovan kan komma att modifieras något. Det har också visat sig svårt att mäta vattenupptagningen hos små plantor i skugga som transpirerar lite. Olika metoder för att mäta detta fungerar olika bra, men ingen metod har visat sig helt tillfredställande (Löf & Welander 2009b). Fotosyntesapparaten tycks fungera på olika sätt för bok och ek vid olika grad av skärmtäthet av gran (Gardiner et al. 2009). Bok tycks vara bra att konkurrera med granskärmen om näring varför den till skillnad mot ek kan upprätthålla en bra fotosyntes även i miljöer med starkt begränsat ljus. Det kan bero på rotsystemets utseende där bokens rötter i regel söker sig ned till ett större jorddjup jämfört med gran och har en mycket tätare rotstruktur jämfört med både gran och ek (Oleskog & Löf 2005a). Om torka tillkommer som begränsande faktor tycks denna mest negativt påverka tillväxten hos bok i högre ljusnivåer, medan ljus och torka samverkar för att påverka tillväxten i olika växtdelar under lägre ljusnivåer (Löf et al. 2005b).

Som beskrivits tidigare (projekt A1), har skador av snytbagge och olika vivlar visat sig ha liten betydelse vid föryngring av ädellövskog efter gran (Löf et al. 2005a, Löf & Welander 2009a). Insekticidbehandling tycks därför vara en överflödigt åtgärd vid sådan föryngring. Emellertid kan olika vivlar som hasselviveln förekomma i mycket stora antal vissa år (Löf & Welander 2009a), varför det ibland kan finnas behov av att utföra insekticidbehandling i fält. Alternativt kan man vänta med att plantera under granskärmen två år efter skärmställning då risken för angrepp av dessa vivlar tycks försvinna helt (Löf & Welander 2009a).

Även detta projekt drabbades av de kraftiga stormfällningar som skedde i januari 2005. En lokal blåste helt ned (Tönnersjöheden) och fick överges, men även Åkulla drabbades där ett av fyra block förstördes 2005. Användning av granskärmar för föryngring av ädellövskog är därför förknippat med risker och bör huvudsakligen användas i stormskyddade lägen eller efter att granskärmen tidigt kraftigt har glesats ut och därigenom blivit stormhärdig.

Restaurering av ekskog: Undersökning av den relative betydelsen av underlättande och konkurrens från buskvegetation vid etablering av unga plantor

I projektet ingår Anna Jensen (doktorand), Magnus Löf (projektledare) och Johanna Witzell från Institutionen f. Sydsvensk skogsvetenskap. Samarbete sker också med Frank Götmark från Göteborgs Universitet samt Emile Gardiner från USDA-Forest Service i USA. Projektet startade 2007 och beräknas vara avslutat i slutet av 2011.

Bakgrund

Ädellövskogar i södra Sverige, med ett högt inslag av ek, är oftast också skogar med stor biologisk mångfald. Ekskog bidrar med viktiga strukturer för flera rödlistade arter, och en lyckad ekföryngring är därför viktig om man vill bevara eller rentav öka antalet miljöer för dessa sällsynda arter. Naturvårdsgallring i skogar med stor andel ek i kronsiket kan vara ett sätt att åstadkomma naturlig föryngring, men hjälpplantering av ek kan ibland vara nödvändig. Ett problem är emellertid att det oftast kräver plantering inom hägn för att undvika skador från vilt. En alternativ skötselmetod är att nyttja naturlig vedartad buskvegetation och dess skyddande effekt. Detta pågående delprojekt under produktionsdelen (A), i Ädellöv-programmet studerar i vilken utsträckning naturlig vegetation som omger små ekplantor gynnar respektive missgynnar deras tillväxt och överlevnad.

Frågeställningar

Projektet mål är att förstå den relativa betydelsen av underlättande och konkurrens från buskvegetation för etablering av unga ekar. Via fyra huvudhypoteser avser vi att få en inblick i interaktionen mellan eken och dess omgivande vegetation. Hypoteserna är: (1) Etablering av ekplantor i naturlig buskvegetation ökar ekplantornas överlevnad (underlättande) eller minskar ekplantornas överlevnad (konkurrens). (2) Naturlig buskvegetation ökar överlevnad av ekplantor genom direkt underlättande, beroende på reducerat bete från större herbivorer, främst hjortdjur. (3) Konkurrens mellan ekplantor och naturlig buskvegetation är huvudsakligen om ljus. (4) Naturlig buskvegetation ökar tillväxten i ekplantor genom indirekt underlättande, främst reducerad konkurrens från örtvegetation om vatten och näring.

Material och metoder

För att förstå hur buskar påverkar ekens tillväxt och överlevnad studeras dels den naturliga föryngring av ek samt hjälpplanterade ekar i och utanför naturlig buskvegetation på olika sydsvenska ädellövskogar som också ingår i Ekprojektet vid Göteborgs Universitet. Hur omgivande vegetations påverkar fysiologiska processer som till exempel fotosyntesen och transpirationen studeras i ett fältförsök på Alnarps trädgårdslaboratorium.

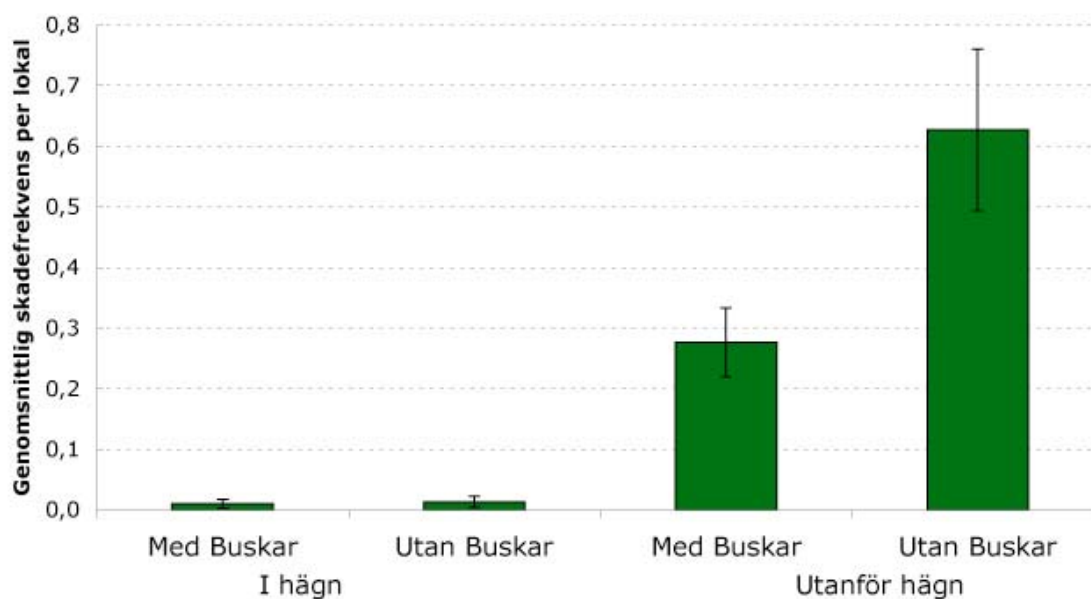
Den naturliga buskvegetationens potentiella skyddande effekt av små planterade ekar studeras på 10 lokaler i södra Sverige. Inom varje lokal valdes två mindre delområden ut; en med, och en utan naturlig buskvegetation. Etablering, tillväxt och skador från vilt inventeras vår och sen höst varje år.

Tidigare studier tyder på att den naturliga föryngringen av ek gynnas av naturvårdsgallring, frågan är hur annan markvegetation påverkar etablering och tillväxt av unga ekar. Detta studerades sommaren 2007 i 11 ädellövskogar (Götmark et al. 2009). Slumpvisa provytor med en naturlig föryngrad ek i mitten och en provyta utan en ek, med samma ljusstillgång jämfördes. I varje provyta mättes markvegetationens höjd, täthet (%-täckningsgrad) och artsammansättning. Dessa parametrar blev tillsammans med jorddjup och bedömd jordfuktighet analyserat i en variansanalys tillsammans med ekens tillväxt.

Resultat och diskussion

Frekvensen av ekplantor skadade av älg eller rådjur är mindre hos ekar som växer i buskar. I genomsnitt blev 63 % av plantorna som växte utan skydd av buskar betat under 2008, medan motsvarande siffra är 28 % för ekplantor som växt i skydd av naturligt buskvegetation, se figur 17. Våra resultat tyder på att skyddet från buskarna fungerar lika bra under vinter halvåret som under tillväxt perioden på sommaren. Plantering av ek i naturlig buskvegetation är därför en potentiell alternativ skötselmetod vid restaurering av ekskogar med hög biologisk mångfald. Emellertid behövs mer forskning kring hur, och i vilken utsträckning konkurrens från den omgivande vedartade vegetation påverkar etablering och tillväxt hos ekplantorna.

Mikrohabitat som underlättar överlevnad och tillväxt av naturlig ekföryngring är ökad kronöppning och god tillgång till markvatten. Markvegetationen har både positiva och negativa effekter på den naturligt föryngrade eken. Ekplantans höjd ökar med ökad täckningsgrad i örtvegetationen, men ekarna missgynnas om den omgivande markvegetationen är högre, möjligen som ett resultat av ljuskonkurrens. Vi fann ingen tendens kring vilka örter som dominerande, vilket kan indikera att artsammansättningen spelar mindre roll för etablering och tillväxt på mikrohabitatnivå. Om ekplantor lyckas etablera sig i ett mikrohabitat kan höga örter, gräs och vedartad markvegetation ge ett skydd mot betning (Götmark et al. 2009).



Figur 17. Betesskador från älg och rådjur på planterade ekar, i och utanför buskage. Staplarna är genomsnitt \pm SE.

Almsjukan

I projektet arbetar Johanna Witzell, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Juan Antonio Martin (post doc; Polytechnical University of Madrid, Spanien) och Stephen Burleigh (laboratorieass., 50%). Samarbete sker med Olle Anderbrant (Lunds universitet), Marjo Helander (Åbo Universitet, Finland) och Benedicte Albrechtsen (Umeå Universitet). Projektet pågår sedan hösten 2007.

Bakgrund

Almar (*Ulmus* sp.) hyser ett stort antal rödlistade insekter, svampar, mossor och lavar, och är därmed ytterst värdefulla för den biologiska mångfalden i svenska ädellövsskogar. Almpopulationer, och samtidigt de arter som är beroende av almar, hotas dock allvarligt av almsjukan, en vissnesjukdom som orsakas av bl. a. den aggressiva svamppatogenen *Ophiostoma novo-ulmi*. Möjligheter att begränsa sjukdomens förekomst till en måttlig nivå är begränsade. De internationella ansträngningarna att hitta resistent almkloner går långsamt framåt och försök till kemisk bekämpning har visat sig vara ineffektiva och är dessutom miljömässigt oacceptabla. Stora förhoppningar fästs därför vid biologiska bekämpningsmetoder, där träden "vaccineras" med hjälp av patogenens naturliga fiender eller organismer som aktiverar växters försvarsrespons (Martín et al. 2009).

Likt andra träddarter, hyser almar så kallade *endofytsvampar*, som koloniserar träden utan att orsaka symptom. Studier med flera växtarter har visat att endofytsvampar kan höja växters motståndskraft mot patogensvampar och växtätande insekter. Detta kan ske t ex genom att endofyter i växter producerar och utsöndrar kemikalier som är toxiska mot skadegörare, eller genom att de aktiverar växters egna försvarsmekanismer. Endofyternas mångfald i almar eller deras möjliga effekt på almars motståndskraft mot almsjukan har dock inte studerats systematiskt.

Frågeställningar

I projektet studeras endofytsvamparnas mångfald, i första hand i spanska lundalmar (en klonsamling där klonernas motståndskraft mot almsjuka varierar) och i andra hand i svenska almar (framför allt skogsalm). Trädets resistensrespons kartläggs i samma almar och endofyternas påverkan på almarnas motståndskraft mot almsjukan utvärderas. Information från projektet förväntas vara värdefull i skogsträdsförädling (t ex kemiska markörer) och i ett praktiskt skogsskyddsperspektiv (utveckling av biokontrollmetoder för att dämpa almsjukans förlopp i enskilda träd).

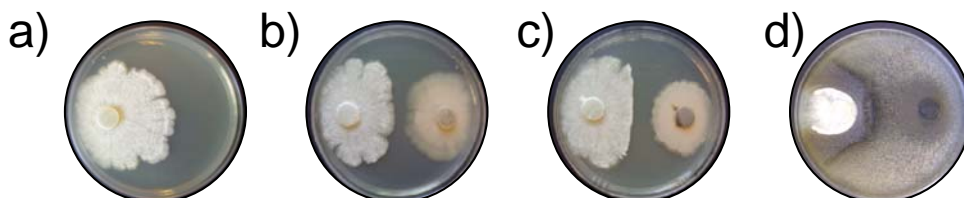
Material och metoder

Standardmetoder användes för att isolera endofytsvampar från olika vävnader (ved, bark och blad) i den spanska samlingen av lundalmgenotyper. Med hjälp av vätskekromatografi (Albrechtsen et al. 2009) mättes halter av fenolsubstanser i ved, bark och blad av samma lundalmar, en naturpopulation av äldre lundalmar och sibirisk alm i Spanien, samt i unga skogsalmar i Sverige. I växthus testades om bevattning med utspädda fenollösningar kan leda till att unga lundalmar utvecklar motståndskraft mot almsjuka. Åtta fenolsubstanser testades i laboratoriet för deras svamphämmande effekt (EC₅₀, dvs. effektiv koncentration av en substans som leder till dödlighet eller immobilitet av 50 % av testorganismer; Martín et al., opublicerat). Sex svampisolat som tydligt kunde kopplas till värdrädens resistensmönster, valdes ut för mer detaljerade studier (Witzell et al. 2009).

Resultat och diskussion

Endofytsvamparnas mångfald i almar

Åtminstone 17 olika typer av endofytsvampar isolerades från spanska lundalmar. Vissa av dessa var typiska för almar med hög motståndskraft. För att studera hur olika endofytsvampar påverkar almsjukasvampar, har de odlats tillsammans på samma odlingsplattor (Figur 18).



Figur 18. När almsjukasvamp växer ensam, bildar den en rund koloni på odlingsplattan (a). Några endofytsvampar verkar inte påverka almsjukasvampens tillväxt markant (b) medan andra gör att almsjukasvampens koloni växer ojämnt (c) och vissa endofytsvampar växer mycket snabbare än almsjukasvampen (d).

Karakterisering av kemiska skillnader mellan olika almgenotyper och vävnader

Växtfenoler har identifierats som försvarssubstanser mot skadegörare i olika lövträddarter (Witzell och Martín 2008, Albrechtsen et al. 2009). Enligt våra analyser visar almfenoler tydlig art- och vävnadspecifik variation. Vidare verkade deras halter variera mellan olika tidpunkter under tillväxtsången. Bevattning med fenollösningar verkade inducera förändringar i almvedens fenolhalter och samtidigt observerades ökad motståndskraft mot den aggressiva almsjukasvampen. Bevattning med fenolsubstanten carvacrol stimulerade lundalmarnas motståndskraft mot almsjuka effektivast. Maximal skyddseffekt (63%) mot almsjuka nåddes 120 dagar efter behandling med detta ämne (Martín et al. 2009b). Carvacrol var även ett av de mest effektiva svamphämmande ämnena (Tabell 8).

Tabell 8. EC₅₀ värden (medel ± SE; µg/ml) för åtta fenoler som testades in vitro mot almsjukasvampar P-98 (*Ophiostoma ulmi*), P-114 (*O. novo-ulmi* ssp. *novo-ulmi*) och NA-PE (*O. novo-ulmi* ssp. *americana*). (Martín et al. 2009b). (ANOVA för EC₅₀ värden, med svampisolat som faktor).

Compound	EC ₅₀ value (µg/mL)			ANOVA P-values ^a
	P98	P114	NA-PE	
Salicylic acid	45.1 ± 17.2	a 29.5 ± 10.9	A 21.3 ± 2.1	a 0.39
Carvacrol	3.1 ± 0.7	a 4.6 ± 0.4	A 13.3 ± 2.8	b <0.01
Thymol	21.8 ± 10.8	a 3.9 ± 0.2	A 8.7 ± 1.4	a 0.17
Phenol	521.3 ± 72.4	b 389.0 ± 68.8	A 407.7 ± 80.1	a <0.05
<i>o</i> -Cresol	>1000	b 576.3 ± 81.1	A 682.1 ± 105.0	a <0.01
<i>m</i> -Cresol	646.0 ± 74.8	b 219.7 ± 37.8	A 220.2 ± 65.1	a <0.01
<i>p</i> -Cresol	>1000	b 319.7 ± 30.4	A >1000	b <0.01
2,5-Xylenol	>1000	>1000	>1000	-

Strukturrika planteringar för framtidens tätortsnära skogar – utveckling av modeller för konstruktion och tidig förvaltning

I projektet arbetar Gustav Richnau (doktorand), Anders Busse Nielsen (projektledare), Roland Gustavsson och Ingrid Sarlöv-Herlin vid området för landskapsutveckling vid SLU i Alnarp. Samarbete sker också med Jörg Brunet och Magnus Löf vid Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp. Projektet startade 2008 och förväntas pågå till 2012.

Frågeställningar

Numera är flertalet människor tätortsbor och de urbana systemen växer med extrem hastighet liksom utbredningen av nyanlagda grönytor för rekreation och naturvård. För att snabbt kunna erbjuda attraktiva upplevelsevärden och biologisk rikedom i en nybyggd miljö är det viktigt att utveckla skogsmodeller som på några få år ger en känsla av mogenhet och bjuder på starka intryck som träd med knotiga stammar, lövverk på väl åtskilda nivåer, blommande örtmattor och en mångstämig fågelsång. Samtidigt krävs att dessa skogsmiljöer är uthålliga med rimliga skötselinsatser och så flexibla och dynamiska att de kan möta samhällets och brukarens skiftande behov. Forskningsprojektet syftar till att utveckla planteringsprinciper och skötselmetoder för anläggning och styrning av skogsplanteringar så att de på kort tid kan utvecklas till biologiskt och rekreativt rika och flexibla miljöer. Kunskapen som tas fram bör kunna användas vid utformning och utveckling av tätortsnära skogar, parker och grönstråk men är också giltigt för spontant utvecklade vegetation, t.ex. efter stormar som Gudrun, Per m. fl.. Genom att återvända till naturliga skogsplanteringar gjorda på 70- och 80-talet i Sverige, Danmark, Holland och England är det möjligt att besvara viktiga frågeställningar som t.ex.: Hur påverkar anläggningsprinciper, artblandning och skötselåtgärder struktur- och artutvecklingen på beståndsnivå? På vilket sätt kan höga upplevelsevärden och miljöer som främjar biologisk mångfald bäst tas tillvara i unga urbana skog- och parkmiljöer? Vilka framgångskoncept är mest lovande och hur undviker man misstag som leder till simplificering och reducering av dessa värden?

Material och metoder

Snarare än att som forskare söka *en* optimal framtidsmodell i uppbyggnad och växtsammansättning finns ett behov av att utveckla flera kompletterande ansatser. Inom forskningsprojektet används landskapslaboratorierna i Alnarp och Snogeholm som en experimentell plattform för att vinna ny kunskap genom upprepade registreringar och experimentella försök. Landskapslaboratorierna som etablerades på 80- och 90-talet innehåller idag en stor mängd olika typer av planteringar med både inhemska och exotiska träd- och buskarter. Utöver landskapslaboratorierna utgör befintliga naturliga planteringar i nordvästra Europa viktiga referensområden. Inventering av klassiska skogliga parametrar tillsammans med fotografier och profildiagram används för att kartlägga, analysera och diskutera dessa modellplanteringars anläggningsprinciper, skötselstyrningsbehov, dynamik och komplexitet. Kvalitativ datainsamling i form av intervjuer med praktiker och beslutsfattare utgör också en viktig kompletterande del av projektet.

Resultat och diskussion

I en första delstudie som genomfördes hösten 2008 inventerades den vertikala och horisontella vegetationsstrukturen i ett drygt tiotal unga skogsbestånd i södra Sverige och Danmark. Dessa skogsplanteringar, som alla var blandlövskogar med inslag av ek, anlades på 70- och 80-talet med målet att utveckla en flerskiktad kronstruktur. Resultaten visar att ett flertal olika beståndstyper har utvecklats som ett resultat av varierande anläggningsprinciper och skötselhistorik. De goda exemplen visar att det på mindre än tjugofem år är möjligt att etablera attraktiva rekreativmiljöer med en flerskiktad struktur som man vanligtvis hittar i

äldre och betydligt mer mogna skogsbestånd. Många planteringar har dock inte lyckats utveckla en rik skiktning, främst som en följd av felaktiga skötselstrategier. Bland de mest intressanta bestånden har två lyfts fram, dels ett buskdominerat lågbestånd med hassel och inslag av skogskornell, samt ett treskiktat bestånd från Bulltoftaparken i Malmö (Figur 19). För ett lyckat resultat krävs uppmärksamhet vid plantering både vad gäller att välja rätt kombination och proportion av arter, samt en medveten strategi under tidiga röjningar och gallringar. En viktig lärdom är att man i större utsträckning bör fokusera på aktiv skötsel av busk- och mellanskikten, och inte enbart gallra för trädarterna. Satsningar på trädsnittet respektive undervegetationen kan med fördel alterneras mellan skötselinsatserna. Andelen skuggträd, som ofta är lättetablerade och konkurrenskraftiga, kan också gärna minskas i framtida planteringars artblandningar och planteras i grupper. Baserat på denna kunskap har nya planteringsförslag för olika skiktningsskikt tagits fram, t.ex. för treskiktade bestånd på bördig mark (tabell 9). Resultaten presenterades på 12th European Forum on Urban Forestry i Holland 2009 (Richnau et al. 2009) och diskuteras mer ingående i en vetenskaplig artikel (Richnau *in press*) och två populärvetenskapliga rapporter publicerade i Utemiljö Gröna Fakta (Wiström et al. 2009) och danska Grøn Miljø (Wiström et al., *in press*).



Figur 19. Profildiagram från ett ekbestånd med tydlig treskiktad struktur, Bulltoftaparken Malmö.

Tabell 9. Planteringsförslag för treskiktat bestånd.

PLANTERINGFÖRSLAG		
TRESKIKTAT BESTÅND		
Huvudblandning (totalt 90 % av beståndet)		
Ljusträd (överståndare)	40 %	Slumpvis plantering
ek, björk, tall, asp		
Pionjärträd (amträd)	20 %	Slumpvis plantering
al, björk, lärk		
Sidoträd	5 %	Slumpvis plantering
fågelbär, lind, skogslönn		
Buskträd	15 %	Slumpvis plantering
hassel, hagtorn, vildapel, rönn		
Låga buskar	10 %	Slumpvis plantering
måbär, vinbär, skogstry		
Inblandning till huvudblandning (totalt 10 %)		
Skuggträd	< 10 %	Gruppvis plantering
lind, avenbok, bok, skogslönn		
Höga buskar	< 5 %	Gruppvis plantering
skogsolvon, brakved		
Rotskottsarter	< 5 %	Gruppvis plantering
hägg, skogskornell		

Planering pågår även av kompletterande studier av skogsbestånd i England och Holland och en första studieresa till Sheffield kommer att genomföras under våren 2010. Utöver detta har ett försök initierats i Alnarps landskapslaboratorium som syftar till att skynda på etablering och spridning av attraktiva fåltskiktsarter. Dessa arter förekommer vanligtvis inte förrän i senare successionsstadier, huvudsakligen på grund av brist på närliggande frökällor samt den starkt underutvecklade jordmånen. Genom att förbättra markstrukturen är förhoppningarna att avsevärt kunna öka möjligheterna för att aktivt introducera skogsörter.

Inflytande av förändrat klimat och förändrad markanvändning på biologisk mångfald och planering av naturvård i Sverige

I projektet arbetar Torben Wittwer (doktorand), Thomas Hickler (projektledare) och Henrik Smith vid Lunds Universitet. Samarbete sker med Jordbruksverket i Jönköping och Magnus Löf vid Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp. Projektet startade 2009 och beräknas pågå till 2013.

Bakgrund

Biologisk mångfald i landskapet kan hotas dels från förändrad markanvändning och dels från förändrat klimat. Den årliga medeltemperaturen beräknas till exempel kunna stiga med mellan 2,5 till 7 grader mot slutet av århundradet, vilket skulle komma att få stora konsekvenser för spridning av olika arter i landskapet, som i många fall inte beräknas hinna med att etablera sig i nya habitat. Många hotade arter är dessutom knutna till habitat som är relativt sällsynta, till exempel ädellövskog, igenväxta hagar, ängar och andra viktiga biotoper för biologisk mångfald. Förändrad markanvändning som till exempel intensiv skogsproduktion för att motverka klimatförändring, energiuttag ur skogen och skogsodling för energiproduktion på före detta jordbruksmark kan vidare potentiellt hota den biologiska mångfalden.

Frågeställningar

Ingen holistisk analys har utförts för att studera konsekvenserna av både förändrat klimat och förändrad markanvändning för den biologiska mångfalden i Sverige och den kombinerade effekten av båda dessa drivkrafter har inte utvärderats. Syftet med detta projekt är att göra en sådan analys och utvärdering. Projektet beräknas få stort inflytande på naturvårdsplanering i Sverige, både inom jordbruket och inom skogsbruket.

Material och metoder

Flera olika metoder kommer att användas för att studera effekter av förändringar i klimat och markanvändning på den biologiska mångfalden. Nyckelbiotoper och Natura 2000 områden kommer att analyseras utifrån förväntade klimatförändringar för att finna de naturområden som troligen kommer att påverkas mest av klimatförändringar. Vidare kommer vegetationsmodellering att användas för att analysera hur olika känsliga biotoper som ädellövskog, ängs- och hagmarker påverkas av klimatförändringar. Modelleringsstudier kommer också att utföras för att utröna hur intensiv skogsodling, bioenergiuttag och ändrat val av jordbruksgrödor (majs och energiskog) påverkar den biologiska mångfalden.

Eftersom projektet nyligen startat har inga resultat hittills producerats.

5. Publikationer

Nedan listas publikationer, och status för dessa, producerade inom ramen för programmet ”Uthålligt skogsbruk i ädellövskog” från september 2003 till september 2009. Under perioden producerades 92 vetenskapliga artiklar och 175 övriga artiklar, inklusive abstracts. Inkluderade är också publikationer som var inskickade men ännu inte accepterade i september 2009. Endast publikationer från medarbetare som hade lönefinansiering från programmet eller var projektledare är medräknade. Examensarbeten är inte medräknade. Publikationer som direkt kan kopplas till delprojekt inom programmet utmärks genom projektnummer (A1, A2...o.s.v.). Publikationer från informationsprojektet utmärks med ”information”. Ett flertal publikationer producerades med koppling till programmets olika områden, men med mer eller mindre hjälp av annan finansiering eller med hjälp av kompletterande finansiering. Dessa betecknas med områdesnummer (PL = programledning, A = produktion, B = naturvård, C = välfärd och D = virke).

Vetenskapliga publikationer med refereesystem

Agestam, E. Karlsson, M., Nilsson, U. 2006. Mixed forests as a part of sustainable forestry in southern Sweden. *Journal of Sustainable Forestry* 21: 101-118. (A)

Albrechtsen, B.R., Witzell, J., Robinson, K.M., Wulff, S., Luquez, V.M.C., Ågren, R., Jansson, S. 2009. Large scale geographic clines of parasite damage to *Populus tremula* L. (in press *Ecography*) (A)

Annerstedt, M., Norman, J., Boman, M., Mattsson, L., Grahn, P., Währborg, P. 2010. Finding stress relief in a forest. *Ecological Bulletin* 53 (in press). (C2, C3)

Bergh, J., Nilsson, U., Kjartansson, B., Karlsson, M. 2009. Economical implications of changed forest production for Silver birch, Norway spruce and Scots pine induced by climatic change (submitted *Ecological Bulletins* 53) (A)

Bergquist, J., Löf, M. Örlander, G. 2009. Effects of roe deer browsing and site preparation on performance of planted broadleaved and conifer seedlings when using temporary fences. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24: 308-317. (A)

Birkedal, M., Fisher, A., Karlsson, M., Löf, M., Madsen, P. 2009. Rodent impact on establishment of direct seeded beech and oak on forest land. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24: 298-307. (A4)

Birkedal, M., Olsson, G. 2009. No-choice feeding test of repellents to prevent bank vole consumption of beech nuts and acorns. (submitted *European Journal of Forest Research*) (A4)

Bolte, A., Ammer, C., Löf, M., Nabuurs, G.-J., Schall, P., Spathelf, P. 2009. Adaptive forest management – a prerequisite of sustainable forestry under climate change. In: Spathelf, P. (Ed.): Sustainable forest management in a changing world: European perspective. Springer, Berlin. (in press) (A)

- Bolte, A., Ammer, C., Löf, M., Madsen, P., Nabuurs, G.-J., Schall, P., Spathelf, P., Rock, J. 2009. Adaptive forest management for climate change – strategies and integrative concept. *Scandinavian Journal of Forest Research* (in press). (A)
- Bolte, A., Hilbrig, L., Grundmann, B., Kampf, F., Brunet, J., Roloff, A. 2009. Climate change impacts on stand structure and competitive interactions in a Southern Swedish spruce-beech forest. *European Journal of Forest Research* (in press). (B3)
- Bolte, A., Löf, M. 2009. Root spatial distribution and biomass partitioning in *Quercus robur* L. seedlings: The effect of mounding site preparation. (submitted *European Journal of Forest Research*). (A)
- Boman, M., Mattsson, L. 2008. A note on attitudes and knowledge concerning environmental issues in Sweden. *Journal of Environmental Management* 86: 575-579. (C)
- Boman, M., Norman, J., Kindstrand, C., Mattsson, L. 2008. On the budget for national environmental objectives and willingness to pay for protection of forest land. *Canadian Journal of Forest Research* 38:40-51. (C)
- Boman, M. 2009. To pay or not to pay for biodiversity in forests - What scale determines responses to willingness to pay questions with uncertain response options? *Journal of Forest Economics* 15, pp. 79-91. (C)
- Boman M., Bredahl-Jacobsen J., Strange N., Norman J., Mattsson L. 2010. Forest amenity values and the rotation age decision: A Nordic perspective. *Ecological Bulletin* 53 (in press). (C1, C2)
- Bostedt G., Mattsson L. 2006. A note on benefits and costs of adjusting forestry to meet recreational demands. *Journal of Forest Economics* 12: 75-81. (C1)
- Brunet, J. 2004. Colonization of oak plantations by forest plants – effects of regional abundance and habitat fragmentation. In: Honnay, O.; Verheyen, K.; Bossuyt, B. and Hermy M. (eds). *Forest Biodiversity: Lessons from History for Conservation*, pp 129-141. CAB International. (B)
- Brunet, J. 2007. Plant colonization in heterogeneous landscapes - An 80-year perspective on restoration of broadleaved forest vegetation. *Journal of Applied Ecology* 44: 563-572. (B)
- Brunet, J., Fritz, Ö., Richnau, G. 2010. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. *Ecological Bulletins* 53 (in press) (B3)
- Brunet, J., Isacson, G. 2010. A comparison of the saproxylic beetle fauna between lowland and upland beech forests in southern Sweden. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (B1)
- Brunet, J., Isacson, G. 2009a. Influence of snag characteristics on saproxylic beetle assemblages in a south Swedish beech forest. *Journal of Insect Conservation* 13: 515-528. (B1)

- Brunet, J., Isacson, G. 2009b. Restoration of beech forest for saproxylic beetles – effects of habitat fragmentation and substrate density on species diversity and distribution. *Biodiversity and Conservation* 18: 2387-2404. (B1)
- Caldiz, M.S., Brunet, J. 2006. Epiphytic lichen litter abundance in Nothofagus forests of northern Patagonia, Argentina: relation to stand age and humidity. *Austral Ecology* 31: 301-309. (B)
- Caldiz, M.S., Nihlgård, B., Brunet, J. 2007. Lichen litter decomposition in Nothofagus forest of northern Patagonia: biomass and chemical changes over time. *The Bryologist* 110: 266-273. (B)
- Collet, C., Löf, M., Pagès, L. 2006. Competition-induced changes in the root development of oak seedlings analyzed using a root architectural model. *Plant and Soil* 279: 367-383. (A)
- De Frenne, P., Graae, B.J., Kolb, A., Brunet, J., Chabrerie, O., Cousins, S.A.O., Decocq, G., Dhondt, R., Diekmann, M., Eriksson, O., Heinken, T., Hermy, M., Jøgar, Ü., Saguez, R., Shevtsova, A., Stanton, S., Zindel, R., Zobel, M., Verheyen, K. 2010. Significant effects of temperature on the reproductive output of the forest herb *Anemone nemorosa* L. *Forest Ecology and Management* (in press). (B)
- De Frenne, P., Kolb, A., Verheyen, K., Brunet, J., Chabrerie, O., Decocq, G., Diekmann, M., Eriksson, O., Heinken, T., Hermy, M., Jøgar, Ü., Stanton, S., Zindel, R., Zobel, M., Graae, B.J. 2009. Unraveling the effects of temperature, latitude and local environment on the reproduction of forest herbs. *Global Ecology and Biogeography* 18: 641-651. (B)
- Drobyshev, I., Linderson H., Sonesson, K. 2007. Temporal mortality pattern of pedunculate oaks in southern Sweden. *Dendrochronologia* 24: 97-108. (A2)
- Drobyshev, I., Linderson H., Sonesson, K. 2007. Relationship between crown condition and tree diameter growth in southern Swedish oaks. *Environ. Monit. Assess.* 128: 61-73 (A2)
- Drobyshev, I., Anderson S., Sonesson, K. 2007. Crown condition dynamics of oak in southern Sweden 1988-1999. *Environ. Monit. Assess.* 134: 199-210 (A2)
- Drobyshev, I., Niklasson, M., Linderson, H., Sonesson, K., Karlsson, M., Nilsson, S.G., Lanner, J. 2008. Lifespan and mortality of old oaks – combining empirical and modelling approaches to support their management in Southern Sweden. *Ann. For. Sci.* Vol. 65, No. 4:401. (A2)
- Drobyshev, I., Niklasson, M., Eggertsson, O., Linderson, H., Sonesson, K. 2008. Influence of annual weather on growth of pedunculate oak in southern Sweden. *Annals of Forest Science* Vol. 65, No. 5:501. (A2)
- Drobyshev, I., Övergaard, R., Saygin, I., Niklasson, M., Hickler, T., Karlsson, M. and Sykes, M. T. 2008. Masting behaviour and dendrochronology of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in southern Sweden (Submitted to *Forest Ecology and Management*). (A)

- Falkengren-Grerup, U., Ten Brink, D., Brunet, J. 2006. Land use effects on soil N, P, C and pH persist over 40-80 years of forest growth on agricultural soils. *Forest Ecology and Management* 225: 74-81. (B)
- Fritz, Ö. 2006. Beech *Fagus sylvatica* forests at Biskopstorp. Chapter 29. In: Hurford, C. & Schneider, M. (eds.). *Monitoring Nature Conservation in Cultural Habitats*, p. 309-322. Springer. Printed in the Netherlands. (B2)
- Fritz, Ö., Gustafsson, L., Larsson, K. 2008. Does forest continuity matter in conservation? – A study of epiphytic lichens and bryophytes in beech forests of southern Sweden. *Biological Conservation* 141: 655-668. (B2)
- Fritz, Ö. 2009b. Vertical distribution of red-listed epiphytes emphasizes the importance of old beeches in conservation. *Biodiversity and Conservation* 18: 289-304. (B2)
- Fritz, Ö., Brunet, J. 2010. Epiphytic bryophytes and lichens in Swedish beech forests – effects of forest history and habitat quality. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (B2)
- Fritz, Ö., Caldiz, M., Brunet, J. 2009a. Interacting effects of tree characteristics on the occurrence of rare epiphytes in a Swedish beech forest area. *The Bryologist* 112: 488-505. (B2)
- Fritz, Ö., Heilmann-Clausen, J. 2009. Rot holes create key microhabitats for epiphytic lichens and bryophytes on beech (*Fagus sylvatica*) (Submitted *Biological Conservation*). (B2)
- Fritz, Ö., Niklasson, M., Churski, M. 2009b. Tree age is a key factor for the conservation of epiphytic lichens and bryophytes in beech forests. *Applied Vegetation Science* 12: 93-106. (B2)
- Gardiner, E.S., Hahn, K., Löf, M., (Eds.) 2003. Forest restoration in temperate and boreal zones: Introduction. *Forestry* 76: 125-126. (A)
- Gardiner, E.S., Löf, M., O'Brien, J.J., Stanturf, J.A., Madsen, P. 2009. Photosynthetic characteristics of European beech and Pedunculate oak for stand conversion from Norway spruce. *Forest Ecology and Management* 258: 868-878. (A1)
- Götmark, F., Schott, K. A., Jensen, A. M. 2009. Oak (*Quercus* spp.) seedling establishment and growth after canopy disturbance: the role of microenvironment and plant community. (submitted to *Forestry*) (A)
- Hannerz, M., Boje, L., Löf, M. 2010. The role of internet in knowledge-building among private forest owners in Sweden *Ecological Bulletins* 53 (in press). (Information)
- Hannon, G.E., Niklasson, M., Brunet, J., Eliasson, P., Lindbladh, M. 2009. How long has the 'hotspot' been 'hot'? Past stand-scale structures at Siggaboda Nature Reserve in southern Sweden. (submitted to *Biodiversity and Conservation*). (B)
- Hörnfeldt, R., Drouin, M., Woxblom, L. 2009. False heartwood in beech *Fagus sylvatica* L., birch *Betula pendula* L. and *B. papyrifera* March. and ash *Fraxinus excelsior* L. – an overview. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (D)

- Hultberg, T., Brunet, J., Broström, A., Lindbladh, M. 2010. Forest in a cultural landscape – the vegetation history of Torup in southernmost Sweden. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (B)
- Jönsson, U., Jung, T., Rosengren, U., Nihlgård, B., Sonesson, K. 2003. Patogenicity of swedish isolates of *Phytophthora quercina* in two different soils. *New Phytologist* 158: 355-364. (A2)
- Jönsson, U., Jung, T., Sonesson, K., Rosengren, U. 2005. Relationships between health of *Quercus robur*, occurrence of *Phytophthora* species and site conditions in southern Sweden. *Plant Pathology* 54: 502-511. (A2)
- Kindstrand, C., Norman, J., Boman, M., Mattsson, L. 2008. Attitudes towards various forest functions: A comparison between private forest owners and forest officers. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23:133-136. (C)
- Lindbladh, M., Brunet, J., Hannon, G., Niklasson, M., Eliasson, P., Eriksson, G., Ekstrand, A. 2007. Forest history as a basis for ecosystem restoration – a multi-disciplinary case-study in a south Swedish temperate landscape. *Restoration Ecology* 15: 284-295. (B)
- Lindbladh, M., Niklasson M., Karlsson M. 2008. Close anthropogenic control of *Fagus* establishment and expansion in a Swedish protected landscape – implications for forest history and conservation. *Journal of Biogeography* 35: 682-697. (B)
- Löf, M., Brunet, J., Hickler, T., Birkedal, M., Jensen, M.A. 2008. Restoring broadleaved forests in southern Sweden under climate change. In: Stanturf J.A., Madsen, P. (Eds.): A Goal-Oriented Approach to Forest Landscape Restoration. Springer, Berlin. (submitted) (A)
- Löf, M., Thomsen, A., Madsen, P. 2004a. Sowing and transplanting of broadleaves (*Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Prunus avium* L. and *Crataegus monogyna* Jacq.) for afforestation of farmland. *Forest Ecology and Management* 188: 113-123. (A)
- Löf, M., Isacson, G., Rydberg, D., Welander, N.T. 2004b. Herbivory by the pine weevil (*Hylobius abietis* L.) and short-snouted weevils (*Strophosoma melanogrammum* Forst. and *Otiorhynchus scaber* L.) during the conversion of a wind-thrown Norway spruce forest into a mixed-species plantation. *Forest Ecology and Management* 190: 281-290. (A1)
- Löf, M., Welander, N.T. 2004. Influence of herbaceous competitors on early growth in direct seeded *Fagus sylvatica* L. and *Quercus robur* L. *Annals of Forest Science* 61: 781-788. (A)
- Löf, M., Paulsson, R., Rydberg, D., Welander, N.T. 2005a. The influence of different overstorey removal on planted spruce and several broadleaved tree species: Survival, growth and pine weevil damage during three years. *Annals of Forest Science* 62: 237-244. (A1)
- Löf, M., Bolte, A., Welander, N.T. 2005b. Interacting effects of irradiance and water stress on dry weight and biomass partitioning in *Fagus sylvatica* L. seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 322-328. (A)

- Löf, M., Rydberg, D., Bolte, A. 2006. Mounding site preparation for forest restoration: Survival and short term growth response in *Quercus robur* L. seedlings. *Forest Ecology and Management* 232: 19-25. (A)
- Löf, M., Karlsson, M., Sonesson, K., Welander, N.T., Collet, C. 2007. Growth and mortality in underplanted tree seedlings in response to variation in canopy closure of Norway spruce stands. *Forestry* 30: 371-383. (A1)
- Löf, M., Birkedal, M. 2009. Direct seeding of *Quercus robur* L. for reforestation: The influence of mechanical site preparation and sowing date on early growth of seedlings. *Forest Ecology and Management* 258: 704-711. (A4)
- Löf, M., Welander, N.T. 2009a. Feeding by short-snouted weevils on seedlings of seven tree species planted beneath Norway spruce at different stand densities. *Agricultural and Forest Entomology* 11: 101-105. (A1)
- Löf, M., Welander, N.T. 2009b. Estimating sap flow from stem heat balances in *Quercus robur* L. seedlings in relation to light intensity: A comparison of two methods during the establishment phase. *Annals of Forest Science* 66: 501 (A)
- Löf, M., Bergquist, J., Brunet, J., Karlsson, M., Welander, N.T. 2010. Conversion of Norway spruce stands to broadleaved woodlands – regeneration systems, fencing and performance of planted seedlings. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (A1)
- Lüpke, von, B., Ammer, C., Bruciamacchie, M., Brunner, A., Ceitel, J., Collet, C., Deleuze, C., Di Placido, J., Huss, J., Jankovic, J., Kantor, P., Larsen, J.B., Lexer, M., Löf, M., Longauer, R., Madsen, P., Modrzyński, J., Mosandl, R., Pampe, A., Pommerening, A., Stefancik, I., Tesar, V., Thompson, R., Zientarski, J. 2004. Chapter 5. Silvicultural strategies for conversion. In: Spiecker, H., Hansen, J., Klimo, E., Sterba, H., Skovsgaard, J.-P., Teuffel, von, K. (Eds.): Norway spruce conversion – Options and Consequences. EFI Research Report 18, Brill Academic Publishers, Leiden, Boston. p 121-164. (A)
- Madsen, P., Löf, M. 2005. Reforestation in southern Scandinavia using direct seeding of oak (*Quercus robur* L.) *Forestry* 78: 55-64. (A)
- Martín, J.A., Fuentes-Utrilla, P., Gil, L., Witzell, J. 2010. Ecological factors in Dutch elm disease complex – a review. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (A)
- Martín, J., Solla, A., Witzell, J., Gil, J., García-Vallejo, M.C. 2009. Antifungal effect and reduction of *Ulmus minor* symptoms to *Ophiostoma novo-ulmi* by carvacrol and salicylic acid (submitted *European Journal of Plant Pathology*). (A)
- Norman J, Annerstedt M, Boman M, and Mattsson L. 2009. Influence of outdoor recreation on health-related quality of life: Comparing different recreationist categories in Sweden. (submitted). (C1, C2, C3)
- Norman J, Ellingson L, Boman M, and Mattsson L. 2010. The value of forests for outdoor recreation in southern Sweden: Are broadleaved trees important? *Ecological Bulletin* 53 (in press). (C1)

- Övergaard, R., Gemmel, P., Karlsson, M., 2007. Effects of weather conditions on mast year frequency in beech (*Fagus sylvatica* L.) in Sweden. *Forestry* 80:555-565. (A5)
- Övergaard, R., Agestam, E., Ekö, P.-M., Johansson, U. 2009. A method for natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) practiced in southern Sweden. *Studia Forestalia Suecica* 128. (A5)
- Övergaard, R., Gemmel, P., Welander, N.T., Witzell, J. 2010. Effects of liming on site properties and natural regeneration of European beech *Fagus sylvatica* L. in southern Sweden. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (A5)
- Perhans, K., Kindstrand, C., Boman, M., Boberg Djupström, L., Gustafsson, L., Mattsson, L., Schroeder, L.M., Weslien, J., Wikberg, S. 2008. Conservation goals and the relative importance of costs and benefits in reserve selection. *Conservation Biology* 22: 1331–1339. (C)
- Richnau, G., Wikström, B., Nielsen, A.B. 2009. Multilayered canopy structures in young urban woodlands – aspects on recreation and biodiversity. *GeoScape* 5 (in press). (A, B, C)
- Rytter, L., Ericsson, T., Rytter, R.-M. 2003. Effects of demand-driven fertilization on nutrient use, root:plant ratio and field performance of *Betula pendula* and *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 18: 401-415. (A)
- Rytter, L., Stener, L.-G. 2003. Clonal variation in nutrient content in woody biomass of hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.). *Silva Fennica* 37: 313-324. (A)
- Rytter, L., Stener, L.-G. 2005. Productivity and thinning effects in hybrid aspen (*Populustremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) stands in southern Sweden. *Forestry* 78: 285-295. (A)
- Rytter, L. 2006. A management regime for hybrid aspen stands combining conventional forestry techniques with early biomass harvests to exploit their rapid early growth. *Forest Ecology and Management* 236: 422-426. (A)
- Sonesson, K., Drobyshchev, I. 2010. Recent advances on oak decline in southern Sweden. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (A2)
- Stjernquist I., Schlyter P., Sonesson K. 2009. Modelling long-term nutrient sustainability of Swedish beech (*Fagus sylvatica* L.) forests (submitted to *Forest Ecology and Management*). (A)
- Spier, L., van Dort, K., Fritz, Ö. 2008. A contribution to the lichen mycota of old beech forests in Bulgaria. *Mycologia Balcanica* 5: 141-146. (B)
- Stener, L.-G., Hedenberg, Ö. 2003. Genetic parameters of wood, fibre, stem quality and growth traits in a clone test with *Betula pendula*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 18: 103-110. (A)
- Stener, L.-G., Karlsson, K.- A. 2004. Improvement of *Populus tremula* x *P. tremuloides* by phenotypic selection and clonal testing. *Forest Genetics* 11: 13-27. (A)

Stener, L.-G., Jansson, G. 2005. Improvement of *Betula pendula* by clonal and progeny testing of phenotypically selected trees. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 292-303. (A)

Valtinat, K., Bruun, H.H., Brunet, J. 2008. Restoration of oak forest: effects of former arable land use on soil chemistry and herb layer vegetation. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23: 513-521. (B)

Vellend, M., Verheyen, K., Flinn, K.M., Jacquemyn, H., Kolb, A., Van Calster, H., Peterken, G., Graae, B.J., Bellemare, J., Honnay, O., Brunet, J., Wulf, M., Gerhardt, F., Hermy, M. 2007. Homogenization of forest plant communities and weakening of species-environment relationships via agricultural land use. *Journal of Ecology* 95: 565-573. (B)

von Oheimb, G., Brunet, J. 2007. Dalby Söderskog revisited: long-term vegetation changes in a south Swedish deciduous forest. *Acta Oecologica* 31: 229-242. (B)

Wikberg, S., Perhans, K., Kindstrand, C., Boman, M., Boberg Djupström, L., Gustafsson, L., Mattsson, L., Schroeder, L. M., Weslien, J. 2009. Cost-effectiveness of conservation strategies implemented in boreal forests: the area selection process. *Biological Conservation* 142, pp. 614-624. (C)

Witzell, J., Martín J.A. 2008. Phenolic metabolites in the resistance of northern forest trees to pathogens — past experiences and future prospects. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 2711-2727. (A)

Woxblom, L., Nylinder, M. 2010. Industrial utilization of hardwood in Sweden. *Ecological Bulletins* 53 (in press). (D1)

Böcker och bokkapitel

Brunet, J. 2003. Småkryp och trädjättar i Torups bokskog. Skånska jätteträd, pp 177-187, Lund.

Brunet, J. 2004. Glimtar ur Blekinges skogshistoria. I: Skog och historia, Blekingeboken årgång 81 2003, pp. 12-27. Blekinge museum. Karlskrona. (B)

Fritz, Ö. 2009a. Ecology and Conservation of Bryophytes and Lichens on *Fagus sylvatica*. Doctoral Thesis No. 2009: 10. Faculty of Forest Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp. (B2)

Löf, M., Oleskog, G. 2005. Background, scope and context of the guideline. In: Oleskog, G., Löf, M. (Eds.): The ecological and silvicultural bases for underplanting beech (*Fagus sylvatica* L.) below Norway spruce shelterwoods (*Picea abies* L. Karst.). Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 139. J.D. Saurländer's Verlag, Frankfurt am Main. p 5-8. (A1)

- Löf, M., Oleskog, G. 2006. Izhodišča, obseg in vsebina smernic za podsadnjo bukve v antropogenih smrekovih sestojih. In: Simončič, P., Čater, M. (Eds.): Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. *Studia Forestalia Slovenica* 129. p 3-5. (Slovene) (A1)
- Löf, M., Hallsby, G., Högberg, K.-A., Nilsson, U. 2009. Chapter 17, Sweden. In: Willoughby, I., Balandier, P., Scott-Bentsen, N., McCarthy, N., Claridge, J. (Eds.): Forest vegetation management in Europe: current practice and future requirements. Cost Office, Brussels. p 139-144. (A)
- Löf, M., Møller-Madsen, E., Rytter, L. 2009. Skötsel av ädellövskog. Skogsskötelseerien, Skogsstyrelsens förlag, Jönköping. Available online www.skogsstyrelsen.se. 60 pp. (A)
- Mattsson, L. 2007. Ekonomisk värdering av biodiversitet: Behov, svårigheter och möjligheter, främst med avseende på skog. Bilaga 4 i Sjöström, M, Monetär värdering av biologisk mångfald – En sammanställning av metoder och erfarenheter. Konjunkturinstitutet, Stockholm, Specialstudier nr. 14: 139-150. (C)
- Mattsson, L., Boman, M., Ericsson, G., Paulrud, A., Laitila, T., Kriström, B. & Brännlund, R. 2008. Welfare foundations for efficient management of wildlife and fish resources for recreational use in Sweden. I Lovelock, B. (Redaktör), *Tourism and the consumption of wildlife: hunting, shooting and sport fishing*. Routledge, London & New York. (C)
- Niklasson, M., Brunet, J., Lindbladh, M., Hannon, G., Eliasson, P. 2009. Historik – Hur har det sydsvenska landskapets livsmiljöer förändrats? (Inskickat manuskript till bokkapitel). (B)
- Norman, J. 2009. Amenities of Swedish forests: Attitudes and values among stakeholders. Doctoral Thesis No. 2009: 76. Faculty of Forest Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp. (C1, C2, C3)
- Nylinder, M., Woxblom, L. & Fryk, H. 2006. Ädellöv – virke och förädling. Inst. för skogens produkter, SLU i Uppsala. (D1)
- Oleskog, G., Löf, M (Eds.). 2005a. The ecological and silvicultural bases for underplanting beech (*Fagus sylvatica* L.) below Norway spruce shelterwoods (*Picea abies* L. Karst.). Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 139. J.D. Saurländer's Verlag, Frankfurt am Main. 94 pp. (A1)
- Oleskog, G., Löf, M. 2005b. Conversion of Norway spruce forests by underplanting in the participating countries. In: Oleskog, G., Löf, M. (Eds.): The ecological and silvicultural bases for underplanting beech (*Fagus sylvatica* L.) below Norway spruce shelterwoods (*Picea abies* L. Karst.). Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 139. J.D. Saurländer's Verlag, Frankfurt am Main. p 9-12. (A1)
- Oleskog, G., Löf, M. 2006. Pregled gospodarjenja s premenami antropogenih smrekovih sestojev s podsadnjo listavcev v državah, sodelujočih v projektu. In: Simončič, P., Čater, M. (Eds.): Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. *Studia Forestalia Slovenica* 129. p 6-7. (Slovene) (A1)

Övergaard R. 2006. Asp och hybridasp som skärm i bokföryngring. Poppel. 30-31. (A)

Pampe, A., Breznikar, A., Löf, M. 2005. Seedling establishment, plant type, spacing and site preparation. In: Oleskog, G., Löf, M. (Eds.): The ecological and silvicultural bases for underplanting beech (*Fagus sylvatica* L.) below Norway spruce shelterwoods (*Picea abies* L. Karst.). Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 139. J.D. Saurländer's Verlag, Frankfurt am Main. p 48-58. (A1)

Pampe, A., Breznikar, A., Löf, M. 2006. Obnova s sadnjo, vrsta, razmestitev sadik in priprava tal pred sadnjo. In: Simončič, P., Čater, M. (Eds.): Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. *Studia Forestalia Slovenica* 129. p 33-39. (Slovene) (A1)

Sonesson, K. 2003. Skadade ekar i Blekinge. I: *Blekinges Natur*. Årsbok 2002-2003, pp 22-31. (A2)

Rapporter

Bergh, J., Blennow, K., Andersson, M., Olofsson, E., Nilsson, U., Sallnäs, O., Karlsson, M. 2007. Effekter av ett förändrat klimat på skogen och implikationer för skogsbruket. Arbetsrapport nr 34. Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (A)

Birkedal, M. 2006. Direct seeding of temperate and boreal tree species – a review. Arbetsrapport, SLU, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp. (A4)

Bladh G., Boman M., Emmelin L., Ernerfeldt Burman L., Fredman P., Haraldson A-L., Henningsson S., Karlsson S-E., Lindhagen A., Lundmark L., Mattsson L., Müller D.K., Norman J., Petersson Forsberg L., Romild U., Sandberg M., Sandell K., Stenseke M., Öhman J. Redaktörer: Fredman P., Karlsson S-E., Romild U., Sandell K. 2008a. Vilka är ute i naturen? Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Rapport nr 1, Forskningsprogrammet Friluftsliv i förändring. ISBN 978-91-86073-06-0. (C1, C2)

Bladh G., Boman M., Emmelin L., Ernerfeldt Burman L., Fredman P., Haraldson A-L., Henningsson S., Karlsson S-E., Lindhagen A., Lundmark L., Mattsson L., Müller D.K., Norman J., Petersson Forsberg L., Romild U., Sandberg M., Sandell K., Stenseke M., Öhman J. Redaktörer: Fredman P., Karlsson S-E., Romild U., Sandell K. 2008b. Vara i naturen - varför eller varför inte? Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Rapport nr 2, Forskningsprogrammet Friluftsliv i förändring. ISBN 978-91-86073-07-7. (C1, C2)

Bladh G., Boman M., Emmelin L., Ernerfeldt Burman L., Fredman P., Haraldson A-L., Henningsson S., Karlsson S-E., Lindhagen A., Lundmark L., Mattsson L., Müller D.K., Norman J., Petersson Forsberg L., Romild U., Sandberg M., Sandell K., Stenseke M., Öhman J. Redaktörer: Fredman P., Karlsson S-E., Romild U., Sandell K. 2008c. Besöka naturen - hemma eller borta? Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Rapport nr 3, Forskningsprogrammet Friluftsliv i förändring. ISBN 978-91-86073-08-4. (C1, C2)

Bladh G., Boman M., Emmelin L., Ernerfeldt Burman L., Fredman P., Haraldson A-L., Henningsson S., Karlsson S-E., Lindhagen A., Lundmark L., Mattsson L., Müller D.K., Norman J., Petersson Forsberg L., Romild U., Sandberg M., Sandell K., Stenseke M., Öhman J. Redaktörer: Fredman P., Karlsson S-E., Romild U., Sandell K. 2008d. Vad är friluftsliv? Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Rapport nr 4, Forskningsprogrammet Friluftsliv i förändring. ISBN 978-91-86073-09-1. (C1, C2)

Brunet, J. 2003. Blekinges skogar – biologisk mångfald samt urval och skötsel av skogsreservat. Rapporter Länsstyrelsen i Blekinge 2003:1. 116 s. Karlskrona. (B)

Brunet, J. 2005. Skånes skogar – historia, mångfald och skydd. Skåne i utveckling 2005:12. 152 s. Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö. (B)

Brunet, J., Berlin, G., Ederlöf, E., Fritz, Ö., Widgren, Å. 2005. Artpools- och traktanalys av lövträdbärande marker i Blekinge, Skåne och Hallands län. Meddelande 2005:16. 62 s. Länsstyrelsen Halland, Halmstad. (B)

Brunet, J. 2007. Fulltoftas skogar – förändringar i utbredning och sammansättning under perioden 1772-2004. Arbetsrapport nr 33. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (B)

Brunet, J. 2007. Från ollonskog till pelarsal – Förändringar i skogsareal och skogsstruktur efter införandet av modernt skogsbruk på Skabersjö gods 1838. Arbetsrapport nr 35. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (B)

Brunet, J., Oleskog, G. 2007. Inventering av lövplantor och vegetation inom LIFE-projekt S/8483 ”Restaurering av lövskog i Söderåsens nationalpark” – slutrapport. Arbetsrapport nr 32. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (B)

Brunet, J., Isacson, G. 2008. Högstubbar och vedskalbaggar i Torups bokskog - effekter av högstubbars egenskaper på artsammansättningen och rekommendationer för naturhänsyn i brukad ädellövskog. Arbetsrapport nr 36. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (B1)

Brunet, J., Isacson, G., Holmström, E., Schäffer, P. 2008. Högstubbar och vedskalbaggar i Söderåsens bokskogar – mönster på landskapsnivå och rekommendationer för naturhänsyn i brukad ädellövskog. Arbetsrapport nr 37. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. (B1)

Brunet, J., Wieslander, H. 2009. Tillväxt och överlevnad av planterad ek, bok och avenbok på restaureringsytor i Söderåsens nationalpark under åren 2003 till 2009. Arbetsrapport nr 41, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp. (B)

Fredman, P., Boman, M., Lundmark, L., Mattsson, L. 2008. Friluftslivets ekonomiska värden – en översikt. Rapport till Svenskt Friluftsliv 2008-03-19. Även tillgänglig på: http://www.svensktfriluftsliv.se/media/Friluftslivets_varden_080319.pdf (C1, C2)

Isacson, G. 2005. Observationer av vedinsekter i Karlskrona och eftersök av stora ekbocken i Blekinge sommaren 2005. Rapporter Länsstyrelsen i Blekinge 2005:11. 28 s. Karlskrona. (B)

- Löf, M., Oleskog, G. 2005. Underplantering av bok under skärmar av gran: Ekologi och skogsskötsel. Report no 25. Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp. 18 pp. (A1)
- Löf, M. 2006. Halvtid för uthålligt skogsbruk i ädellövskog. Report no 30. Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp. 52 pp. (PL)
- Löf, M. 2008. Uthålligt skogsbruk i ädellövskog: Lägesrapport för ädellövprogrammet 2008-08-31. Report no 39. Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp. 28 pp. (PL)
- Mattsson, L., Boman, M. & Kindstrand, K. 2004. Privatägd skog: Värden, visioner och forskningsbehov. Rapport från Brattåsstiftelsen/Suför (28 sid. plus bilagor). (C)
- Mattsson, L. 2008. Utredning angående möjligheterna att vidareutveckla verksamheten vid Fulltofta naturcentrum och på berörda stiftelsers marker. Rapport från utredning utförd åt Region Skåne. (C1, C2)
- Mattsson, L., Boman, M., Ericsson G. 2008. Jakten i Sverige – Ekonomiska värden och attityder jaktåret 2005/06. Adaptiv förvaltning av vilt och fisk, nr 1. Även tillgänglig på: www.viltochfisk.se. (C)
- Palm, J., Woxblom, L., 2007. Kvalitetsspråk för sågat lövvirke. Träcentrum Nässjö. (D)
- Rytter, L. 2004. Hybridasp för kombinerad produktion av biomassa och gagnvirke. Slutrapport 2004 för Energimyndighetens projekt P12705. SkogForsk, Arbetsrapport Nr 581, Uppsala, 31 pp. (A)
- Rytter, L. 2004. Produktionspotential hos asp, björk och al – en litteraturstudie över möjligheter till och konsekvenser av biomassa- och gagnvirkesuttag. Skogforsk, Redogörelse Nr 4 2004, 62 pp. (A)
- Rytter, L. 2006. Hybridasp eller poppel. SLU, Inst. f. Växtproduktionsekologi, Rapport Nr 3, s. 21-5. (A)
- Rytter, L., Stener, L.-G., Werner, M. 2003. Hybridasp för kombinerad produktion av biomassa och gagnvirke. Slutrapport för Energimyndighetens projekt P12705. SkogForsk, Arbetsrapport Nr 543, Uppsala, 23 pp. (A)
- Rytter, L., Werner, M. 2003. Virkeskvalitet och apteringsråd för lövträd. Skogforsk,Handledning, Uppsala, 55 s. (A)
- Rytter, L., Werner, M., Gustafsson, L., Hörnsten, L., Widerberg, A. 2004. Lövskogen i ett mångbruksperspektiv – ett beslutsstöd för förbättrad lövskogsstruktur på fastighetsnivå. Skogforsk, Redogörelse Nr 1 2004, Uppsala, s. 67-74. (A)
- Stener, L.-G. 2007. Nyutvalda plusträdskloner av ek. Avelsvärden nr 137, Skogforsk. (A)

Stener, L.-G. 2007. Studie av klonskillnader i känslighet för askskottsjuka. Arbetsrapport nr 648, Skogforsk. (A)

Stener, L.-G. 2008. Study of survival, height growth, external quality and phenology in a beech provenance trial in southern Sweden. Arbetsrapport nr 657, Skogforsk. (A)

Stener, L.-G. 2009. Plusträdskloner av ek i fröplantage FP-54, Ramsåsa och FP-61, Gälltofta. Avelvärderingsrapport nr 139: 1-10, SkogForsk. (A)

Stjernquist, I., Schlyter, P., Sonesson, K. 2008. Samband mellan luftföroreningsdeposition och vitalitet hos bok och ek i södra Sverige. Länsstyrelsen i Skåne län. (A2)

Welander, N.T., Fredriksson, G., Rydberg, D., Löf, M. 2006. Överföring av gran till blandad ädellövskog. Report no 31. Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp. 30 pp. (A1)

Populärvetenskapliga artiklar

Annerstedt, M. 2009. Vårda din skog – vårda din hälsa. *FaktaSkog* (in press). (C3)

Birkedal, M. 2007. Sådd av ädla lövträd. *Ekbladet* 22, 7-10. (A4)

Birkedal, M. 2007. Tips för lyckad sådd av ek. *Plantaktuellt* 2, 3. (A4)

Birkedal, M., Møller-Madsen, E. 2007. Sådd av bok och ek. *FaktaSkog* 15. (A4)

Boman, M., Mattsson L. 2007. Hur värderar svenskarna riksdagens miljö kvalitetsmål? *Miljötrender*, nr. 1, pp. 12-13. (C)

Brunet, J., Göransson, G., Karlsson, M., Löf, M., Mattsson, L., Nylinder, M., Sonesson, K., Werner, M. 2004. Ädellövskogsprogrammet. *Ekbladet* 19, 17-22. (PL)

Brunet, J. 2006. Tistelsnyltrot på ny lokal i Skåne. *Svensk Botanisk Tidskrift* 100: 301. (B)

Brunet, J. 2006. Ädellövskogens historiska utbredning och dagens naturvårdsmål. *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* 145 (5): 23-28. (B3)

Brunet, J., von Oheimb, G. 2008. Almsjukan och mördarsniglar – dramatik i Dalby Söderskog. *Svensk Botanisk Tidskrift* 102: 27-38. (B)

Brunet, J., Löf, M. 2009. Forskning på ädellöv vid SLU. *Biodiverse* nr 1/2009: 18-19. (PL)

Drobyshev, I., Sonesson K. 2005. Tillväxt och vitalitet i skånska ekbestånd. *Ekbladet*. Nr 20: 29-32. (A2)

Edman, S., Berglund, H., Fredriksson, G., Löf, M., Karlsson, R. 2006-04-27. Forskarvarning: Oklokt satsa på nya granåkrar. *Göteborgs-Posten*, Debatt. (PL)

- Fritz, Ö. 2005. Atlantärgmossa *Zygodon conoidus* på spridning i Hallands län? *Myrinia* 15: 45-52. (B)
- Fritz, Ö. 2008. Unik lavflora i alléer vid Sperlingsholm i Halland. *Svensk Botanisk Tidskrift* 102 (1): 5-18. (B2)
- Fritz, Ö. 2009. Rötade bokar värdefulla för naturvårdsintressanta lavar och mossor. *Fakta Skog* 2008:12. (B2)
- Göransson, G. 2005. Innovationer och nya företag med ädelt lövträ. *Ekbladet* nr 20: 23-25. (D2)
- Göransson, G. (& Woxblom, L) 2006. Innovationspotentialer med ädellövvirke. *Kungl. Skogs & Lantbruksakademiens Tidskr.* 5: 20-22. (Artikeltexten kompletterad och färdigställd av Lotta Woxblom). (D1-D2)
- Götmark, F., Nordén, B., Franc, N., Paltto, H., Proschwitz, T., Økland, B., Jensen, M. A. 2009. Naturvårdsgallring – vad är det? *Biodiverse* nr 1. (A)
- Gren I-M., Kriström B., Mattsson L. 2007. Miljön har ett ekonomiskt värde. *Miljötrender*, nr. 1, pp. 3-5. (C)
- Hannerz, M. 2006. Ädellövskog – ny kunskap direkt till KunskapDirekt. *SkogForsk Nytt* nr 3. (Information)
- Hannerz, M. 2007. Kunskap Direkt om ädellövskog - beprövade råd i modern förpackning. *Ekbladet* nr 22, sid 22-27. (Information)
- Hannerz, M., Birkedal, M., Brunet, J., Fritz, Ö., Isacsson, G., Karlsson, M., Löf, M., Mattsson, L., Nylinder, M., Rytter, L., Sonesson, K., Werner, M., Woxblom, L., Övergaard, R. 2007. Kunskap Direkt – Ädellöv. Resultat från SkogForsk nr 4, 2007, 4 pp. (Information, PL, A, B, C och D)
- Hannerz, M. 2008. Siktet inställt på bättre bokskog. *Vi Skogsägare* nr 4, 2008, sid 30-32. (Information)
- Hannerz, M. 2008. Så din exskog – fungerar på åker, mer chansartat på skogsmark. *Skogen* nr 6-7 2008, sid 19. (Information)
- Hannerz, M. 2009. Föryngring enligt Löf? *Skogen* nr 2, 2009. Sid 41. (Information)
- Hannerz, M. 2009. Gran igen - lövmiljonerna lockar inte. *Skogen* nr 1, 2009. Sid 24-25. (Information)
- Hannerz, M. 2009. Ädellövskogen ger oss många nyttigheter. Ett tio-tal artiklar från programmet. *Skogsliv* nr 2. (Information)
- Hannerz, M. 2009. I Torups bokskog samsas motionärer och skalbaggar. Beställd artikel i *Vi Skogsägare* (in press). (Information)

- Hannerz, M. 2009. Barnbarnen kan få skörda farfars ekar. *Skogen* nr 9. (Information)
- Hannerz, M. 2009. Lövföryngring för halva priset? *Plantaktuellt* nr 3, s 4. (Information)
- Hugosson, T., Rytter, L. & Werner, M. 2004. Åkerplanteringar med hybridasp har klarat sig bra! Skogforsk, Resultat Nr 14/2004, Uppsala, 4 pp. (A)
- Ihse, M., Löf, M. (Eds.). 2006. Ädellövskog för framtiden. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* No 5. 52 pp. (PL)
- Isacsson, G. 2006. Vedinsekter på ädellövträd 3. Bokblombock (*Anoplodera scutellata*). *Ekbladet* 21: 27-28. (B1)
- Isacsson, G., Brunet, J. 2008. Högstubbar ger fristad åt hotade insekter i bokskogen. *Fakta Skog* 1. (B1)
- Jensen, A. 2008. Kan man gömma sig i mängden? En möjlig genväg till lyckad ekföryngring. *Ekbladet* 23: 19-23. (A)
- Karlsson, R., Medlöv, J.-Å., Carlson, R., Woxblom, L., Löf, M. 2007-03-06. Läge för ”invasion” i skogen. *IVA-aktuellt*. Debatt. (PL)
- Löf, M. 2003. Forest restoration – a new task for forestry. *Scandinavian Journal of Forest Research*. News & views. 18:102. (A)
- Löf, M. 2003. Ekfrämjandets resa till Frankrike 2002. *Ekbladet* 18, 8-11. (A)
- Löf, M. 2003. Uthålligt skogsbruk i ädellövskog. *FaktaSkog* Nr 12. 4 pp. (PL)
- Löf, M. 2003. Forskargrupp sätter ljuset på ädellövskogen. *Miljöforskning* Nr 5-6, 35-37. (PL)
- Löf, M., Rydberg, D. 2004. Nya demonstrationsförsök för etablering och skötsel av ädellövskog. *Ekbladet* 19, 23-26. (A1)
- Löf, M., Fredriksson, G., Edman, S., Karlsson, R., Berglund, H. 2006. Forskarvarning: Oklokt satsa på nya granåkrar. *SkogsEko* nr 2. Debatt. (PL)
- Löf, M. 2006. Framtidens klimat gynnar satsningar på lövskog. *Naturvetaren* Nr 6, 8. (PL)
- Löf, M. 2007. Skoglig restaurering – vad är det? *FaktaSkog* 6. (A)
- Löf, M., Bergquist, J., Welander, N.T. 2007. Plantering av ädellövskog – erfarenheter av anpassad skogsskötsel efter stormfällad gran. *FaktaSkog* 12. (A1)
- Löf, M., Madsen, P., Stanturf, J.A. 2008. Restoration of broadleaved forests in southern Sweden – some thoughts about a new management concept. *Svensk Botanisk Tidskrift* 102: 43-51. (English abstract) (A)

- Mattsson, L. 2003. Skogens välfärdsekonomiska rekreativsvärde: Utgångspunkter och kunskapsläge samt forskningsbehov i Sydsverige. Mimeo, Inst f Sydsvensk Skogsvetenskap, SLU (13 sid.). (C1, C2)
- Mattsson, L., Boman, M & Ericsson G. 2008. 3 130 000 000 – Så mycket är jakten värd. *Svensk Jakt*, nr 5, pp. 74-77. (C)
- Norman, J. Ädellövskog och rekreation – en välfärdsekonomisk analys i Skåne och Blekinge. 2009. (in press *Fakta Skog*). (C1)
- Olsson, K.E., Löf, M. 2005-02-25. Satsa på lövskog istället! *Sydsvenska dagbladet*, Debatt. (PL)
- Olsson, K. E., Löf, M., Fredriksson, G. 2005-07-11. Dags att dra slutsatser om skogsskötseln. *Kristianstadsbladet*. Debatt. (PL)
- Övergaard, R. 2007. Kalkning kan ge bättre bokföryngringar. *Plantaktuellt*, vol 2007, nr 2, 2. (A5)
- Övergaard, R. 2007. Mer bokollon – en klimateffekt? *Plantaktuellt*, vol 2007, nr 2, 1-2. (A5)
- Övergaard, R., Gemmel, P., Karlsson, M. 2007. Tätare och rikare ollonår ökar chansen för lyckade bokföryngringar. *FaktaSkog* 13. (A5)
- Övergaard R., Karlsson M. 2008. Det har blivit lättare att föryngra bok. *Ekbladet*, vol 2008, nr 23, 13-17. (A5)
- Rytter, L. & Werner, M. 2004. Var skall du ha din nya lövskog? Beslutsstöd för rationellt mångbruk. Skogforsk, Resultat Nr 11/2004, Uppsala, 4 pp. (A)
- Rytter, L. 2004. Smart ”snålgödsling” kan ge små men snabbväxande plantor. *Plantaktuellt* 1/2004, Högskolan Dalarna & SkogForsk, pp. 4-5. (A)
- Rytter, L. 2006. Lönsam lövskog bas för naturvård. *Miljöforskning*. Nr 3: 18-19. (A)
- Rytter, L. & Werner, M. 2006. Stora möjligheter i lövskogen – inte minst i ungdomen. Skogforsk, Utvecklingskonferens 2006, Dokumentation, Uppsala, 8 pp. (A)
- Rytter, L. & Werner, M. 2006. Sugan på lövskog? Nu finns alla goda lövråd samlade på www.kunskapsdirekt.se/lov. *PLANTaktuellt* 1/2006, Högskolan Dalarna & SkogForsk, pp. 6-7. (A)
- Schlyter, F., Witzell, J. 2009. Forests – carbon sinks in peril. Public Service Review: Science and Technology 3: 6-7. (A)
- Stener. 2005. Förädlad björk och hybridasp, snabbt växande alternativ för södra Sverige. SkogForsk Resultat Nr 7. (A)
- Stjernquist, I., Schlyter, P., Sonesson, K. 2009. Samband mellan luftföroreningsdeposition och vitalitet hos ek- och bokbestånd i Sydsverige. *Ekbladet* 24: x-y. (A2)

- Werner, M. 2005. Goda råd om ädellövskog på Internet. *Ekbladet* nr 20: 19-22. (A)
- Wikström, B., Richnau, G., Nielsen, A. B., Gustavsson, R. 2009. Strukturrika planteringar – en möjlighet för stadens grönska. *Gröna Fakta* 5. (A, C)
- Wikström, B., Richnau, G., Nielsen, A. B., Gustavsson, R., Holgersen, S. 2009. Strukturrike bevoksningar. *Grøn Miljø* 9 (in press). (A, C)
- Wirdheim A., Larsson K., Övergaard R., Nilsson N-G., Flodin L-Å., Malm H., Norell P., Stibe L. 2008. Hur mår Halland? 2008. Hur mår Halland, *Meddelande* 2008:1. 13-19 (A)
- Woxblom, L., Nylinder, M. 2006. Industriell förbrukning av lövvirke i Sverige. *Ekbladet* nr 21:18-23. (D1)
- Woxblom, L. 2007. Ädellöv – tillgångar och förädling. *Fakta Skog* nr 4. (D1)
- Woxblom, L. 2007. Ädellöv – virkesegenskaper och användning. *Fakta Skog* nr 11. (D1)

Konferensabstract och proceedings

- Annerstedt, M. 2008. Doktorn ordinerar lövskog. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (C3)
- Birkedal, M., Karlsson, M., Löf, M., Madsen, P. 2006. Direct seeding on forestland and the influence of rodent predation on beech nuts. p 21-23. In: Book of abstracts from IUFRO conference Beech silviculture in Europe's largest beech country, 4 – 8 September 2006, Poiana Brasov, Romania. Report available at University of Brasov, Faculty of silviculture and forest engineering. (A4)
- Birkedal, M., Löf, M. 2007. The direct seeding of beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus robur* L., *Q. petraea* Matt. Liebl.) as a method for forest restoration – some problems and possibilities. p 58-60. In: Stanturf J.(Ed.) Proceedings of the IUFRO Conference on Forest Landscape Restoration, 14-19 May, Seoul, Korea. Korea Forest Research Institute. (A4)
- Boman, M. 2006. To pay or not to pay – What scale determines responses to polychotomous questions with uncertain response options? Presented at the 13th Ulvön conference on Environmental Economics, June 2006. (C2)
- Brunet, J. 2006. Plant colonization in heterogeneous landscapes – an 80 year perspective on restoration of broadleaved forest vegetation. In: Change and sustainability in the Baltic sea area, book of abstracts, p. 12. 20-21 november 2006. Stockholm, Sweden. (B)
- Brunet, J., Isacson, G. 2008. Factors influencing saproxylic beetle diversity in south Swedish beech forests. In: Old forests - new management. 17-21 february 2008. Hobart, Tasmania, Australia. Abstract volume, p. 58. (B1)

Brunet, J. 2008. Ädellövskog och hotade arters spridningsförmåga. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (B)

Drobyshev, I., Sonesson K., 2005. Climate, site conditions and declining oaks in southern Sweden. In Proceedings from Forests in the Balance: Linking Tradition and Technology, IUFRO world congress, 8-13 August 2005, Brisbane, Australia. *International Forestry Review* Vol. 7 (5): 98. ISSN 1465 5489. Eds. Innes J.L., Edwards I.K. and Wilford D.J. (A2)

Drobyshev, I., Linderson, H., Sonesson K., 2005. Relations between crown condition and tree diameter growth in southern Swedish oaks. In Abstract Book of International Conference of Dendrochronology, pp. 16-17. 28 September – 2 October, 2005, Viterbo, Italy. Eds. Sarlatto, M., Di Filippo, A., Piovesan, G., Romagnoli, M. (A2)

Drobyshev I., Saygin I., Karlsson M., Niklasson M., Övergaard R. 2008. Production of beech nuts, climate, and diameter growth: understanding masting behavior of European beech in southern Sweden. The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by IUFRO working party 1.01.07 "Ecology and Silviculture of Beech", Nanae, Hokkaido, Japan, 8-13 September, 2008. In: Proceedings The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by IUFRO working party 1.01.07 "Ecology and Silviculture of Beech". 64-65. (A)

Ellingson, L., Boman, M., Norman, J. and Mattsson, L. 2009. Valuation uncertainty and maximum willingness to pay: A nonparametric comparison between elicitation formats. In: EAERE 2009: 17th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Book of abstracts. Amsterdam, The Netherlands. (C1, C2)

Fritz, Ö., Caldiz, M., Brunet, J. 2008. Bark pH – a key factor for epiphytes on beech *Fagus sylvatica*. Biology of lichens and bryophytes. The 6th IAL Symposium and annual ABLIS Meeting. Asilomar, Pacific Grove, CA, USA, 13-19 July, 2008. Lichenological abstracts compiled by T.H. Nash III and M.R.D. Seaward, p. 20. (B2)

Fritz, Ö., Niklasson, M., Churski, M. 2008. Tree age as a key factor for the distribution of Epiphytes in beech forest. In: Old forests - new management. 17-21 february 2008. Hobart, Tasmania, Australia. Abstract volume, p. 55. (B2)

Fritz, Ö., Gustavsson, L., Larsson, K. 2006. Epiphytic lichens and bryophytes in stands of *Fagus sylvatica* of different continuity and habitat quality. p 28. In: Solym, L., Persanvi, M. (Eds.) Book of abstract. 1st European Congress of Conservation Biology. 22-26 August. Eger, Hungary. (B2)

Fritz, Ö. Conservation and research of epiphytic lichens in beech forests of SW Sweden. Abstract on p.19. In: Larsen, R. S., Suija, A., Zavarzin, A. (eds.). 2006. Workshop in Lithuania, May 11-16, 2006 "Conservation of lichen rich biotopes and endangered species". Nordic Council of Ministers Nordplus Neighbourhood project. "Monitoring lichens - monitoring with lichens". pp. 32. This Report can be found at the homepage of Nordic Lichen Society (http://www.uib.no/bot/nlf/index_NLF.htm). (B2)

Fritz, Ö. Epiphytic lichens and bryophytes on *Fagus sylvatica*. Abstract on p. 32. In: Hylander, K., Jonsson, B.G. 2005. Conservation Ecology of Cryptogams 21-25 November 2005. Ragunda Hotell- och Konferenscenter. Bispgården, Sweden. A conference arranged

by the network BRYOPLANET and sponsored by Nordic Research Board. pp. 78. (B2)

Jensen, A. 2007. Restoration of oak forests: The relative importance of facilitation and competition from shrub vegetation during establishment of young seedlings. In Stanturf J.(Ed.) proceedings of the IUFRO Conference on Forest Landscape Restoration. Seoul, Korea 14-19 May 2007. Korea Forest Research Institute. p 243. (A)

Jensen, M. A. Götmark, F., Löf, M. 2009. Reducing browsing on *Quercus robur* in naturally occurring shrub vegetation: and experiment in ten forests in Sweden (accepted for oral presentation at FAO world forest conference in Argentina. (A)

Johansson, S. 2008. Innovationer i lövskogen. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (D2)

Karlsson, M., Johansson, U. & Ekö, P.M. 2006. Establishment and early growth of mixed beech and spruce stands. In book of abstracts from IUFRO conference Beech silviculture in Europe's largest beech country. 4 – 8 September 2006, Poiana Brasov, Romania. p 70-72. Papers available at University of Brasov, Faculty of silviculture and forest engineering. (A3)

Karlsson, R., Löf, M., Husingh, D. 2006. Product design as a key to a business system perspective that promotes sustainable forestry. Paper presented at the 50th Anniversary Meeting of the International Society for the Systems Sciences – Complexity, democracy and sustainability, Sonoma State University Rohnert Park, California, USA, 9 – 14 July, 2006. 18 pp. Available at <http://www.iss.org>. (PL)

Löf, M., Oleskog, G. 2004. Survival and growth in planted valuable broadleaves under Norway spruce shelterwoods of various densities. In: Salzer, J., Kazda, M. (Eds.): Symposium abstracts from international symposium organized by EU-project SUSTMAN, 24-26 November 2004, Reisenburg, Germany. Papers available at University of Ulm, Department of systematic botany and ecology. (A1)

Löf, M., Oleskog, G. 2004. Herbivory by the pine weevil on broadleaved tree seedlings during forest conversion. In: Salzer, J., Kazda, M. (Eds.): Symposium abstracts from international symposium organized by EU-project SUSTMAN, 24-26 November 2004, Reisenburg, Germany. Papers available at University of Ulm, Department of systematic botany and ecology. (A1)

Löf, M. 2005. Sustainable management in broadleaved forests. p 365. In: Innes, J.L., Edwards, I.K., Wilford, D.J. (Eds.): Forests in balance: linking tradition and technology XXII IUFRO World Congress, 7-13 August 2005, Brisbane, Australia. *International Forestry Review* 7 (5). (PL)

Löf, M., Karlsson, M., Sonesson, K., Collet, C. 2005. Early growth and survival in planted seedlings of several tree species beneath norway spruce stands in southern Sweden. p 368. In: Innes, J.L., Edwards, I.K., Wilford, D.J. (Eds.): Forests in balance: linking tradition and technology XXII IUFRO World Congress, 7-13 August 2005, Brisbane, Australia. *International Forestry Review* 7 (5). (A1)

Löf, M., Karlsson, M., Sonesson, K., Welander, N.T., Collet, C. 2006. Growth and survival in transplanted broadleaved seedlings in relation to light under Norway spruce stands. p 76-78. In: Book of abstracts from IUFRO conference Beech silviculture in Europe's largest beech country, 4 – 8 September 2006, Poiana Brasov, Romania. Report available at University of Brasov, Faculty of silviculture and forest engineering. (A1)

Löf, M. 2007. Restoring broadleaved forests in southern Sweden. p 156-158. In: Stanturf J.(Ed.) Proceedings of the IUFRO Conference on Forest Landscape Restoration, 14-19 May, Seoul, Korea. Korea Forest Research Institute. (A)

Löf, M., Hannerz, M. 2008. Internet-based decision support tool on management of broadleaved forests: A link between research and practice. p 94-96. In: Terazawa, K., Madsen, P., Sagheb-Talebi, K. (Eds.): Proceedings of 8th IUFRO international beech symposium on ecology and silviculture of beech, 8 – 12 September 2008, Nanae, Hokkaido, Japan. Hokkaido Forestry Research Institute. (PL)

Löf, M., Bergquist, J. 2008. Fencing during different times against *Capreolus capreolus* as a method for influencing early survival, growth and stem quality in birch, oak, pine and spruce seedlings. In: Buttenschøn, R.M., Madsen, P. (Eds.): Abstracts from an expert workshop on new ways to optimise the joint management of ungulates, forests, and forest landscapes, 20-22 August 2008, Løvenholm Castle, Denmark. Papers available at Copenhagen University, Forest & Landscape Denmark, Vejle. (A)

Löf, M. 2008. Restoring broadleaved forests in southern Sweden under climate change. In: Veste, (Ed.) Abstracts from workshop on climate change and its implications for ecosystem dynamics and functioning, 25-27 August 2008, Bielefeld, Germany. Papers available at University of Bielefeld, Zentrum für interdisziplinäre forschung. (A)

Löf, M. 2008. Vår kunskap om lövskog. p 11. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (A)

Löf, M. 2008. Restaurering av ädellövskog. p 30. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (A)

Löf, M., Birkedal, M. 2009. Mechanical site preparation for vegetation control during restoration of oak forests: Early growth and survival in *Quercus robur* L. seedlings following planting and direct seeding. COST conference on Forest Vegetation Management – Towards Environmental Sustainability, 5-7 May, Vejle, Denmark. (A4)

Madsen, P., Olesen, C.R., Stanturf, J.A., Löf, M., Ammer, C. 2008. Effects of light and soil moisture on a mixed species natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica*), ash (*Fraxinus excelsior*), and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*). p 67-69. In: Terazawa, K., Madsen, P., Sagheb-Talebi, K. (Eds.): Proceedings of 8th IUFRO international beech symposium on ecology and silviculture of beech, 8 – 12 September 2008, Nanae, Hokkaido, Japan. Hokkaido Forestry Research Institute. (A)

- Norman, J. 2008. Mångbruk, lövskog och samhällsekonomi. In: Lövskogen i nytt ljus – produktion, mångfald och marknad, Skogskonferensen, 25-26 November, Alnarpsgården, Swedish University of Agricultural Sciences. (C1)
- Nylinder, M., Woxblom, L. 2005. Industrial utilization of hardwood in Sweden. Paper presented within COST Action E42: Growing Valuable Broadleaved Tree Species. Thessaloniki, Grekland. (D1)
- Nylinder, M., Woxblom, L. 2007. Industrial utilization of hardwood in Sweden. p.21-27, International Scientific Conference on Hardwood Processing, 24-26 September 2007. Québec, Canada. (D1)
- Oleskog, G., Löf, M., Welander, N.T. 2004. A new project: A guideline for broadleaf forests under shelterwoods of spruce. p 74. In: Hansen, J., Spiecker, H., Teuffel, von, K. (Eds.): Proceedings from international conference on the question of conversion of coniferous forests, 27 September – 2 October 2003, Freiburg, Germany. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. (A1)
- Övergaard, R. 2006. Natural regeneration of beech without soil preparation. In book of abstracts from IUFRO conference Beech silviculture in Europe's largest beech country. 4 - 8 September 2006, Poiana Brasov, Romania. p 108-110. Papers available at University of Brasov, Faculty of silviculture and forest engineering. (A5)
- Övergaard R. 2007. Liming as a method to improve natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L) on acid soils in southern Sweden. IUFRO Conference on Forest Landscape Restoration, Seoul, Sydkorea, 2007-05-14 - 2007-05-19. In: Proceedings of the IUFRO Conference on Forest Landscape Restoration. 55-57 (A5)
- Övergaard R. 2008. Liming as a method to improve natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) in southern Sweden. The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by IUFRO working party 1.01.07 "Ecology and Silviculture of Beech", Nanae, Hokkaido, Japan, 8-13 September, 2008. In: Proceedings The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by IUFRO working party 1.01.07 "Ecology and Silviculture of Beech". 76-78. (A5)
- Richnau, G., Wiström, B., Nielsen, A.B., 2009. Developing multilayered canopy structures in young nature-like woodlands - aspects of species mixture and initial management. Proceedings from the 12th European Forum on Urban Forestry, 26. May, Arnhem, The Netherlands. (A, C)
- Rytter, L.; Werner, M.; Gustafsson, L.; Hörnsten, L., Widerberg, A. 2003. A decision support tool for improved hardwood structure at the estate level. In: *Decision Support for Multiple Purpose Forestry* (Vacik, H.; Lexer, M.J.; Rauscher, M.H.; Reynolds, K.M. & Brooks, R.T., eds.). A transdisciplinary conference on the development and application of decision support tools for forest management, April 23-25, 2003, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria, CD-Rom Proceedings, pp. 1-8. (A)
- Stjernquist I. and Sonesson K., 2005. The use of foliar chemistry to indicate vitality in Swedish beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus robur* L.). IUFRO Conference Edinburgh. Sustainable forestry and practice : recent advances in inventory and monitoring,

statistics and modelling, information and knowledge management and policy science. 5-8 April 2005. (A2)

Stjernquist, I., Sonesson, K. 2006. The use of foliar chemistry to indicate vitality in Swedish beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus robur* L.) (Special issue of extended abstracts of papers selected for CAB International and FBMISS, to be produced by the USDA Forest Service). (A2)

Stjernquist I., Schlyter P., Sonesson K. 2008. Modelling long-term nutrient sustainability of Swedish beech forests. In: Terazawa, K., Madsen, P., Sagheb-Talebi, K. (Eds.) Proceedings of The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by UFRO Working Party 1.01.07 Ecology and Silviculture of Beech. Nanae, Hokkaido, Japan, September 8-12, 2008. pp. 109-111. (A)

Sonesson, K., Stjernquist, I. 2008. The use of foliar chemistry to indicate vitality in Swedish beech (*Fagus sylvatica* L.). In: Terazawa, K., Madsen, P., Sagheb-Talebi, K. (Eds.) Proceedings of The 8th IUFRO International Beech Symposium organized by UFRO Working Party 1.01.07 Ecology and Silviculture of Beech. Nanae, Hokkaido, Japan, September 8-12, 2008. pp. 175-177. (A)

Stanturf, J.A., Madsen, P., Löf, M., Liu, Y. 2008. Restoration for the future: The challenge from global change. p 240. In: Book of abstracts and preliminary program of SLU, IUFRO and FAO conference on adaptation of forests and forest management to changing climate with emphasis on forest health: A review of science, policies and practices, 25-28 August, Umeå, Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences. (A)

Stener, L-G. 2005. Results from genetic tests of *Betula pendula* and its impact on future breeding in southern Sweden. Proceedings of the meeting of Nordic tree breeders and forest geneticists. Sept 13-15, 2005, Syktyvkar, Russia, p 73-78. (A)

Witzell, J., Martin, J. A., Blumenstein, K., Helander, M. 2009. Endophytic fungi in elms – characterization and interactions with DED fungi. Proceedings from the SNS PATHCAR Nordic / Baltic forest pathology meeting, 28 September – 2 October 2009, Palanga, Lithuania. (A)

Woxblom, L., Nylinder, M. 2008. Lövträ – tillgångar och förädling. Skogskonferensen : Lövslogen i nytt ljus – Produktion, mångfald och marknad. 25-26 november 2008, SLU, Alnarp. (D1)

6. Ekonomi

Den Skogsvetenskapliga fakulteten avsatte totalt 12 500 000 kronor som motfinansiering till externa finansiärer. Den externa finansieringen uppgick totalt till 13 065 000 kronor (Tabell 10 och 13). Därutöver värderades WWFs insatser till 500 000 kronor.

Tabell 10. Ädellövprogrammets finansiering, 1000-tal kronor, per 2009-12-01. Summan av rekvirerat och kvar att rekvirera enligt avtal med respektive finansiär.

Finansiär	Rekvirerat	Kvar att rekvirera	Summa
SLU, Skogsvetenskapliga fakulteten	12 500	0	12 500
Lidellska fonden	3 210	0	3 210
Region Skånes miljövårdsfond	500	0	500
OD Krooks donation, L-län	1 000	0	1 000
OD Krooks donation, M-län	500	0	500
Sparbanksstiftelsen Alfa	1 120	0	1 120
Sparbanksstiftelsen Färs&Frosta	360	0	360
Sparbanksstiftelsen Kronan	510	0	510
Sparbanksstiftelsen Skaraborg	330	0	330
Sparbanksstiftelsen Skåne	690	0	690
Sparbanksstiftelsen Skåne	2 360	0	2 360
Erik och Ebba Larsson samt Thure Rignells stiftelse	240	0	240
Stiftelsen Skogssällskapet	400	0	400
Stora Enso Nymölla AB	400	0	400
Naturvårdsverket	400	0	400
Naturvårdsverket	320	0	320
Tarkett	10	0	10
Högstad & Christinehof Förvaltnings AB	60	0	60
Sveaskog Förvaltnings AB	225	0	225
KSLA	30	0	30
Gyllenstiernska Krapperupstiftelsen	200	0	200
Göteborgs stift	40	0	40
Linköpings stift	40	0	40
Lunds stift	40	0	40
Skara stift	40	0	40
Växjö stift	40	0	40
Totalt	25 565	0	25 565

På externa icke statliga medel drogs högskolemoms (8 %) fram till 2008, vilket medförde en kostnad på 534 000 kronor för programmet (Tabell 11). Av de 25 565 000 kronor som rekvirerades från finansiärerna har delprojekten rekvirerat 23 102 000 kronor (Tabell 11). Alnarpsfakulteten har av detta rekvirerat 2 360 000 kronor. Kostnader för Skogsfakulteten och för programmets styrgrupp uppgick till 668 000 kronor. Ränteintäkter på under åren i programmet inestående medel uppgår till 521 000 kronor. Programmets saldo var den 1 december 2009 1 782 000 kronor.

Tabell 11. Sammanfattning av kostnader och intäkter samt saldo i 1000-tal kronor för ädellövprogrammet per 2009-01-31.

Kostnad / intäkt	Summa
Rekvirerade medel från programmets finansörer	25 565
Ränteintäkter på inestående medel	521
Högskoleoms på externa icke statliga medel	./ 534
Av delprojekten rekvirerade medel	./ 23 102
Kostnader för fakulteten samt programmets styrgrupp	./ 668
Saldo	1 782

I Tabell 12 visas en översikt av den planerade fördelningen av programmets resurser enligt programplanen för respektive projekt. Av styrgruppen beslutade medel att fördela på projekt framgår av siffror i fet stil. Totalt hade 21 832 000 kronor beslutats av styrgruppen att fördelas på projekt. Därutöver avsatte styrgruppen preliminärt 200 000 kr för syntesprodukten *Ecological Bulletins 53* och beslutade om 1 200 000 kronor för projekt C2. De senare är ännu inte rekvirerade från fakulteten.

Tabell 12. Fördelning på projekt av ädellövprogrammets resurser i 1000-tal kronor per 2009-12-01. Fet stil innebär beslut av styrgruppen. Ytterligare 1 180 000 kr tillkommer från C3 efter programmets slut.

Projekt	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	Summa
PL1	402	446	460	472	485	500	2765
PL2	266	270	275	285			1096
PL3		150			300		450
PL4 (info)					300	200	500
A1				100			100
A2					360		360
A3		286	293				579
A4		562	579	637	687		2465
A5		309	309	309	309		1236
A6				400	200		600
A7		562	579	637	687		2465
B1	348	358	367	378			1451
B2		562	579	637	687		2465
B3			218	259	263		740
C1	562	579	637	687			2465
C2			600	600	600	600	1200/1200
C3					590	590	1180 (+1180*)
D1	665	665					1330
D2		300	300	300			900
D3					250	250	500
Summa beslutat	2243	4337	4617	4964	4131	1540	21832
Totalt	2243	5049	5196	5701	5718	2140	26047

* Utanför programperioden

Under programtiden sökte styrgrupp och programledning nya medel från externa finansiärer (Tabell 13) och 3 575 000 kronor tillfördes programmet. Då delar av dessa medel motfinansierades blir det totalt 2 510 000 kronor. Programmet hade därmed en finansieringsgrad på 25 565 000 kronor.

Tabell 13. Sammanfattande beskrivning av programmets externa finansiering och potentiell motfinansiering i 1000-tal kronor per 2009-12-01.

Finansiär	Från extern finansiär	SLUs motfinansiering
Enligt avtal	9 490	9 490
WWF	Enligt värdering	500
SNV jan. 2005	320	320
Lidellska jan. 2005	210	210
Högstad AB sept. 2005	60	60
Sveaskog sept. 2005	225	225
Gyll. Krapperupstiftelsen 2006	200	200
Stiften, feb. 2007	200	200
Sparbanksstiftelsen Skåne	2 360	1 295
Summa	13 065	12 500
		Möjlig ytterligare motfinansiering 0 (max 12 500)

Den 1 december 2009 hade programmet en total finansiering av 25 565 000 kronor (Tabell 10 och 13). Med hänsyn tagen till ränteinkomster, högskolemoms och kostnader för fakultet och styrgrupp över programperioden återstod 24 884 000 kronor (Tabell 11 och 13). Styrgruppen hade i januari 2009 beslutat om projektstöd för totalt 23 012 000 kronor (Tabell 12, inkl. C3). Därför fanns finansiella medel att besluta om projektstöd för ytterligare 1 872 000 kronor. Vidare var konferensen år 2 i projekt PL3 (Tabell 12) självfinansierad (KSLA), vilket också i princip gällde för konferensen år 5 (SLU). Det bör noteras att 1 200 000 kronor avsattes för projekt C2. Vidare har det beslutats att avsätta 200 000 kronor för syntesprodukten *Ecological Bulletins* 53. Om dessa pengar räknas bort återstod ett överskott på 472 000 kronor vid programmets slut (se beräkning nedan).

25 565 000 kr
 - 681 000
24 884 000
 -23 012 000
1 872 000
 - 1 400 000

472 000 kr

7. Ansökningar

Programmets medarbetare lade ned en hel del tid på att söka pengar från diverse forskningsfonder som stöd och utökning av programmet. Dessa medel kontrollerades inte av styrgruppen men har kompletterat programmet. Nedan listas de som gav positivt utfall. Under perioden 2003-2009 inkom totalt 31 061 000 kronor som mer eller mindre kunde kopplas till programmet. Av detta utgjorde 29 566 000 kronor ett extra tillskott till programmet utöver programmets basfinansiering på 25 000 000 kronor där motfinansiering från SLU ingår (se ekonomi). Projektet kring nytt affärssystem finansierat av Vinnova på 10 000 000 kronor utgjorde en stor del av de kompletterande medlen. Av detta kompletterande tillskott på 29 566 000 kronor tillföll totalt 17 513 000 kronor SLU. Diverse små belopp under 25 000 kronor för resor till internationella konferenser ingick inte i ovanstående beräkningar och har inte listats nedan.

<u>Naturvårdsverket</u> , ”Adaptiv förvaltning av vilt- och fiskresurser (VoF) med delprojektet Värden & Valfärd-Vilt”, 2 200 000 kr (<i>Leif Mattsson</i>).	2004
<u>EU-COST 42</u> , “Growing valuable broadleaved tree species” (<i>Magnus Löf och Martin Werner</i>). Nätverkspengar för möten och seminarier under fyra år.	2004
<u>Erik och Ellen Sökjer-Petersens stipendiefond</u> , Intensivodling med förädlad material av olika barr- och lövträdsdrag, 25 000 kr, (<i>Johan Bergh, Magnus Löf, Lars Rytter och Pelle Gemmel</i>).	2004
<u>INRA/FORMAS</u> , ”Establishment of mixed-species broadleaved stands”, 40 000 kr, (<i>Magnus Löf och Catherine Collet</i>).	2004
<u>Skånes, Blekinges och Hallands luftvårdsförbund och Länsstyrelsen i Skåne</u> , ”Samband mellan luftföroreningsdeposition och vitalitet hos bok och ek i södra Sverige/Skåne”, 485 000 kr (<i>Ingrid Stjernquist, Kerstin Sonesson och Peter Schlyter</i>).	2005
<u>FORMAS</u> , ”Överföring av granskog till blandad ädellövskog: Skärmtäthet och konkurrens om vatten”, 1 200 000 kronor (<i>Magnus Löf</i>).	2005
<u>EU-COST 47</u> , “European network for vegetation management – towards environmental Sustainability”, (<i>Magnus Löf</i>). Nätverkspengar för möten och seminarier under fyra år.	2005
<u>Region Skånes miljövårdsfond</u> , ”Hur kan vi bevara en artrik vedinsektsfauna i skånska bokskogen?”, 46 000 kr (<i>Jörg Brunet</i>).	2005
<u>Länsstyrelsen i Skåne</u> , ”Inventering av boklevande vedinsekter i Söderåsens nationalpark”, 40 000 kr (<i>Jörg Brunet</i>).	2005
<u>Länsstyrelsen i Blekinge</u> , ”Strategi för formellt skydd av skog i Blekinge län”, 68 000 kr (<i>Jörg Brunet</i>).	2005

<u>Länsstyrelsen i Blekinge</u> , Halland och Skåne, ”Artpools – och traktanalys i Blekinge, Skåne och Hallands län, 60 000 kr (<i>Jörg Brunet</i>).	2005
<u>Carl Tryggers stiftelse för vetenskaplig forskning</u> , ”Föryngring i skogsbruk för kontinuerlig skog”, 475 000 kr (<i>Matts Karlsson och Gunilla Oleskog</i>).	2005
<u>Carl Tryggers stiftelse för vetenskaplig forskning</u> , ”Hur kommer framtidens klimatiska variation påverka ekens tillväxt och mortalitet i södra Sverige?”, 200 000 kr (<i>Igor Drobyshev och Kerstin Sonesson</i>).	2005
<u>Stiftelsen Skogssällskapet</u> , ”Kostnadseffektiva strategier för naturvärdesträd (ek) i produktionsbestånd av gran – ekonomi biodiversitet och skötsel”, 3 200 000 kr (<i>Matts Lindblad, Mattias Boman och Urban Nilsson</i>).	2006
<u>Naturvårdsverket</u> , ”Friluftsliv i förändring (FiF)”, 853 000 kr (<i>Mattias Boman</i>)	2006
<u>Svenska Jägareförbundet</u> , ”Viltets jaktvärden (VJV)”, 700 000 kr (<i>Leif Mattsson</i>).	2006
<u>FORMAS</u> , ”Restaurering av ekskog: Undersökning av den relative betydelsen av underlättande och konkurrens från buskvegetation vid etablering av unga plantor”, 2 385 000 kr (<i>Magnus Löf och Frank Götmark</i>).	2006
<u>FORMAS</u> , ”Restaurering av ädellövskog – faktorer som påverkar spridning och etablering av skogsväxter”, 403 500 kr (<i>Jörg Brunet</i>).	2007
<u>Gyllenstiernska Krapperupstiftelsen</u> , ”Uthålligt skogsbruk i ädellövskog”, 200 000 kr (<i>Magnus Löf</i>).	2007
<u>Föreningen Skogsträdsförädling</u> , ”Mätning och bearbetning av avkommeprövning med ek planterat i Trolleholm år 2003 – Bättre skogsodlingsmaterial för ek”, 97 000 kr (<i>Lars-Göran Stener</i>).	2007
<u>Stiftelsen Konsul Faxes Donation</u> , ”Ansökan om anslag för mätning och bearbetning av avkommeprövning med ek, planterat i Järpås, Lidköping år 1995 – Bättre skogsodlingsmaterial för ek”, 136 000 kr (<i>Lars-Göran Stener</i>).	2007
<u>Stiftelsen Lars Hiertas</u> , ”The Effects on Oak Seedlings from Shrub Vegetation – Competition or Facilitation?”, 24 000 kr (<i>Anna Jensen</i>).	2007
<u>Erik och Ebba Larssons samt Thure Rignells stiftelse</u> , ”Betydelsen av konkurrens och underlättelse från buskvegetation vid etablering av unga ekplantor”, 52 216 kr (<i>Anna Jensen</i>).	2007
<u>Stina Werners fond</u> , ”Restaurering av ekskog – undersökning av konkurrens och underlättande från buskvegetation vid etablering av plantor”, 66 000 kr, (<i>Magnus Löf och Anna Jensen</i>).	2007

- Crafoordska Stiftelsen, ”Växtkemiska mekanismer bakom almsjukaresistens”,
120 000 kr (*Johanna Witzell*). 2007
- Lammska stiftelsen, ”Växtkemiska mekanismer bakom almsjukaresistens”,
240 000 kr (*Johanna Witzell*). 2007
- VINNOVA, ”Affärssystemet för konkurrenskraftig och kundanpassad
björkämnesproduktion för möbeltillverkning”, ~10 000 000 kronor varav
ca 1 000 000 kronor till SLU (*Johan Palm, Lotta Woxblom, Jimmy Johansson
och Reine Karlsson samt 11 företagsrepresentanter*). 2007
- FORMAS, ”Restaurering av skogslandskap”, 25 000 kr (*Magnus Löf*). 2007
- FORMAS, ”Överföring av gran till blandad ädellövskog: Effekter av skärm-
täthet på fotosyntes i underplanterade plantor”, 70 000 kr (*Magnus Löf,
Emile Gardiner och Joseph J. O'Brien*). 2007
- Stina Werners fond, “Regeneration of broadleaved tree species – How shall we
achieve regenerations at low costs with good quality?”, 120 000 kr
(*Magnus Löf*). 2008
- Lunds Universitet, “Impacts of climate and land use change on Swedish biodiversity
and conservation planning”, ca. 850 000 kr (*Magnus Löf medsökandet,
Thomas Hickler huvudsökande*). 2008
- Jordbruksverket, “Impacts of climate and land use change on Swedish biodiversity
and conservation planning”, ca 350 000 kr (*Magnus Löf medsökande,
Thomas Hickler huvudsökande*). 2008
- FORMAS, “Endofyterfungi in Dutch Elm Disease complex”, 1 680 000 kr
(*Johanna Witzell*). 2008
- Carl Tryggers Stiftelse, “Endofytsvamparnas roll i trädens vissnesjukdomar”,
70 000 kr (*Johanna Witzell*). 2008
- Stiftelsen Konsul Faxes Donation, ”Kan endofytsvampar påverka lövträdens
resistens mot vissnesjukdomar?”, 200 000 kr (*Johanna Witzell*). 2008
- Westins Stiftelse, ”Endofytsvampar – nya metoder att bekämpa lövträdens
vissnesjukdomar?”, 400 000 kr (*Johanna Witzell*) 2008
- NUTEK, ”Värmebehandlat trä – introduktion av ett nytt material”,
1 620 000 kr (*Susanne Johansson, Johan Palm, Ola Rostad och
Ulf Andersson*). 2008
- Sparbankstiftelsen Skåne, ”Ansökan om bidrag till forskning om Skog,
Rekreation och Hälsa”, 2 360 000 kr (*Leif Mattsson och Patrik Grahn*). 2008

Bilaga 1

Nedan följer en lista på styrgruppsledamöter i ädellövprogrammet per 2009-09-31

Olsson Karl-Erik (ordförande)
Aulén Gustaf – LRF skogsägarna
Berglund Linda – WWF
de Jong Johnny – CBM
Fredriksson Gustav
Hellberg Erik – Naturvårdsverket
Hildingsson Jöran – Skogssällskapet
Jönsson Gunnar – Region Skåne
Langvall Ola – Skogsfakulteten
Lehman Richard – Sydved/Stora Enso Nymölla AB
Lindblad Matts – Inst f. Sydsvensk skogsvetenskap
Linder Jan – Skogsstyrelsen
Paulsson Anders – Sparbankstiftelserna
Piper Carl – Högestad & Christinehofs förvaltningar AB

På styrgruppsmötena har även Magnus Löf (programledare) och Erik Sundström (forskningssekreterare vid skogsfakulteten) deltagit.

Riktlinjer 2004 för granskning av forskningsprojekt inom TEMA-forskningsprogrammet "Uthålligt skogsbruk i ädellövskog"

Allmänt

I det följande beskrivs vad som bör beaktas vid bedömning av forskningsprojekt inom ramen för TEMA-forskningsprogrammet "Uthålligt skogsbruk i ädellövskog". Forskningen inom programmet avser riktad grundforskning och tillämpad forskning. Därtill kommer syntesprojekt och projekt av utvecklingskaraktär. Forskning skall vara av hög vetenskaplig kvalitet, och syntesprojekt samt utvecklingsprojekt skall ha hög relevans för ädellövskogsprogrammet. Programmets vision och mål finns angivna i programplanen.

Inom programmet avgör stygruppen prioritering, huvudaklig inriktning och finansiering av olika delprojekt som skall ingå i programmet. Den vetenskapligt rådgivande gruppens roll är att granska föreslagna delprojekt och föreslå förändringar för att: (1) Höja den vetenskapliga kvaliteten och (2) öka relevansen av projekten för ett uthålligt skogsbruk i ädellövskog. Den vetenskapligt rådgivande gruppen är knuten till programledaren.

Bedömning

De olika projekten skall bedömmas sakligt och opartiskt. Den vetenskapligt rådgivande gruppen bör beakta att projektplanerna har skrivits relativt populärvetenskapligt för att öka insynen för styrgruppen.

- (1) Den vetenskapliga kvaliteten granskas med avseende på syfte, metod och genomförande.
- (2) Relevansen för ett uthålligt skogsbruk i ädellövskog granskas med avseende på programmets vision och mål.

Syfte

Här granskas mål, hypoteser (ev. frågeställningar) samt nyhetsvärde

Beträffande den inomvetenskapliga kvaliteten granskas mål och frågeställningen utifrån etablerade teorier och i ljuset av befintlig kunskap. Projektdeltagarnas kännedom om befintlig nationell och internationell litteratur och kunskap inom området ska därför ingå i granskningen. Utifrån mål och hypoteser granskas också graden av originalitet. Förslag till bättre mål och hypoteser samt nya idéer inom ramen för delprojekten kan ges.

Metod och genomförande

Här bedöms den vetenskapliga metoden (forskningsprojekt) och genomförande (syntes eller utvecklingsprojekt), men även arbetsplan och kostnadsplan.

För den vetenskapliga metoden eller genomförande granskas i vilken grad denna kan anses vara väl vald och korrekt tillämpad med tanke på projektets syfte. Valet av metod granskas också i relation till alternativa lösningar.

Beträffande planerat utförande bedöms om projektet är rimligt tidsmässigt och om olika delar i projektet är väl koordinerade. Den vetenskapligt rådgivande gruppen bör också granska om projektet går att utvärdera på ett bra sätt efter två år (gäller fyraåriga projekt).

Rimligheten i kostnadsplanen granskas också. Står kostnaderna i proportion till insatserna och det förväntade resultatet? Om inte, skall den rådgivande gruppen ge förslag till förbättringar. Materialbidrag bör granskas i relation till ansökans frågeställning, metod och genomförande.

Projektens idé om vetenskaplig publicering och spridning av populärvetenskaplig information bör också granskas och ev. förslag till förändringar ges.

Vidare bör den vetenskapligt rådgivande gruppen granska hur väl delprojekten samverkar med övriga projekt inom ädellövprogrammet, men också med andra forskningsaktörer i omvärlden.

Relevans

TEMA-forskningsprogrammet om ädellövskog skall ses som en viktig start för ett nytänkande kring ädellövskogen. För programmet innebär relevans främst att projekten är till nytta för att utveckla ett uthålligt skogsbruk i ädellövskog och behandlar frågor av betydelse för något av de fyra delområdena: (1) Produktion; (2) Naturvård; (3) Valfärd samt (4) Virke. Granskningen av relevans skall ske mot programmets vision och mål.

Utlåtande

Granskning av varje delprojekt görs först individuellt av den vetenskapligt rådgivande gruppens samtliga ledamöter. Dessa lämnar skriftliga granskningar av delprojekten till programledaren. Omfattningen bör vara ¼ - max 1 A4-sida för varje delprojekt. Granskningarna skall kommentera delprojekten och innehålla en kritisk granskning som ger konstruktiv vägledning till förbättringar i delprojekten. Kommentarer bör omfatta de tre ovan nämnda granskningskategorierna:

1. Syfte
2. Metod och genomförande
3. Relevans

Därefter gör programledaren en samlad bedömning av granskningarna och i samverkan med berörda projektledare görs förändringar i projektplanerna. Vid eventuell omfattande kritik kan föreslaget delprojekt gå tillbaka till styrgruppen för ny bedömning.

Ledamöter i den vetenskapligt rådgivande gruppen

(Föreslagen av WWF)

Prof. Lena Gustafsson

SLU

Institutionen för Naturvårdsbiologi

Box 7002

750 07 Uppsala, Sverige

(Föreslagen av Formas)

Prof. Bo Larsen

KVL

Center for Skov, Landskab og Planlægning

Rolighedsvej 23

1958 Fredriksberg C, Denmark

(Föreslagen av S-fak, SLU)

Doc. Anders Karlsson

SLU

Institutionen för Skogsskötsel

901 83 Umeå, Sverige

(Föreslagen av programmets styrgrupp)

Prof. Erkki Verkasalo

METLA

Joensuu Research Centre

PL 68, 80101 Joensuu, Finland

Ädellövskogsprogrammet
Utvärderingsrapport, september 2009

Innehåll

	Sida
1. Sammanfattning	3
2. Utvärderingsgruppens uppdrag	3
3. Allmänna kommentarer	4
4. Utveckling av programmet	6
5. Uppfyllandet av målen	8
6. Kvalitet och effekter	10
7. Framtida forskning	12
8. Rekommendationer	13

1. Sammanfattning

Ädellövskogsprogrammet har gett upphov till viktiga nya kunskaper, bland annat om hur man med framgång kan återskapa ekskog och om vilka egenskaper hos bokbestånd som är viktiga för bevarandet av rödlistade kryptogamer. Programmet har med framgång sammanställt och förmedlat befintliga kunskaper om ädellövskog i Sverige, och haft mätbara effekter på skogsforskning och skogsbruk. Programmet skapar ny forskningskompetens och öppnar nya forskningsområden när det gäller skogsskötsel, värdet av olika sätt att utnyttja ädellövskog samt industriellt utnyttjande av lövträprodukter. Inom det pågående programmet har goda kontakter etablerats med internationell forskning och programmet har varit värd för en rad lyckade arrangemang. Grunden har lagts för ett mer fokuserat program, där en omsorgsfull planering bör kunna leda till bättre samverkan mellan skogsskötseln och naturvården. Vi rekommenderar att planering genomförs för ett sådant program. Som en del av denna planeringsprocess rekommenderar vi att fokusgrupper utnyttjas, för att närmare knyta intressenter till projektet i ett tidigt skede, inte bara som medlemmar i styrgruppen. En förberedande analys, genomförd i samverkan med olika intressenter, bör omfatta sannolika framtida scenarier med beaktande av de föränderliga globala marknaderna, klimatfrågan och skogsbrukscertifieringen, så att en struktur kan skapas för forskningsprioriteringar och skogsbrukssektorns uppmärksamhet kan fokuseras på den mycket osäkra framtiden.

2. Utvärderingsgruppens uppdrag

- Att bedöma hur väl programmets syften har uppnåtts.
- Hur mycket ny kunskap har vunnits?
- Vad saknas eller har inte uppnåtts? Varför, och vilka är följderna?
- Föreslå framtida åtgärder. Peka på kunskapsluckor som behöver fyllas upp.

Utvärderingsgruppen konstaterade att projektet avslutades formellt den 8 september 2009 (under pågående utvärderingsarbete), även om flertalet av doktorandernas tjänster kvarstår även efter detta datum. Vid den tidpunkten hade slutrapporten ännu inte skrivits, vilket försvårade den fullständiga utvärderingen av programmets resultat.

3. Allmänna kommentarer

De mest positiva iakttagelserna:

- Detta är det första forskningsprogrammet i Sverige av detta slag gällande ädellövsskog. Ett viktigt forskningsområde för Sverige har öppnats och en kritisk massa av forskning har satts i rörelse. Anmärkningsvärda framgångar är bland annat metoder för framgångsrikt återskapande av ekskog (delprogram A) och fastställande av egenskaper hos bokbestånd som är viktiga för bevarandet av rödlistade kryptogamer (delprogram B).
- Informationsaktiviteterna under de senaste 2 åren är berömvärda. Värdefulla bidrag har lämnats till Internet-sajten "Kunskap Direkt".
- Boken om egenskaper och användningsområden för lövträ är en användbar sammanställning av dagens kunskaper.
- Hög internationell aktivitet och god uppbyggnad av nätverk. Programmet har integrerats på ett bra sätt i nätverk inom IUFRO och EU.
- Nya analyser och insikter om ädellövskogens värde för människors rekreation och välbefinnande, inklusive nya ekonomiska jämförelser mellan virkesvärden och rekreativvärden hos svensk ädellövskog.
- Flera av programmets ambitiösa mål har uppnåtts.
- Projektledningen har fungerat bra och styrgruppens starka engagemang har gett stöd och stärkt ekonomin.
- Balansen har varit mycket god mellan skogsintressenternas kortsiktiga behov och forskarnas långsiktiga visioner. Projekten har omfattat ett spektrum från det rent konkreta (t.ex. fysikaliska egenskaper hos lövträ, D1) till det mer teoretiska (samverkan mellan lavar och träd, B2).
- Åtta doktorander är aktiva i programmet, jämfört med de sex som planerades från början. En avhandling har skrivits, som håller hög internationell kvalitet. Om de övriga avhandlingarna är lika bra måste man anse att programmets akademiska nivå är mycket tillfredsställande.

- Programmet har haft god ekonomi och lyckats attrahera ny finansiering, med extraprojekt under utveckling. Detta kan ses som ett bevis på att bidragsgivarna är nöjda, och att det handlar om en stimulerande forskningsmiljö som skapar nya forskningsuppslag.
- Bidrag till industriell värmebehandling av lövträ.
- Ett rikt och varierat utbud av välbesökta exkursioner och aktiviteter, bland annat medverkan vid den årliga konferensen på SLU, Ekfrämjandets årliga exkursion och IUFRO:s björksymposium i Japan.

De mindre positiva iakttagelserna:

- Uppsatser och rapporter som redovisar och sammanfattar viktiga resultat saknas eller är ofullständiga; dock har slutrapporten ännu inte skrivits.
- Programmet ligger efter tidsschemat, och flera doktorandprojekt fortsätter trots att programmet formellt har avslutats.
- De olika subprojekten (A--D) har haft alltför svag inbördes samverkan.
- De ursprungliga målen för programmet var inte kvantitativa och är svåra att utvärdera.
- Projekt A3 var inte färdigt när Matts Karlsson lämnade programmet. Kerstin Sonessons nya jobb innebar att det fanns för få forskare med erfarenhet för att allt planerat arbete skulle kunna fullbordas.
- Målen för skogsskötselprojekten var alltför ambitiösa, och kanske alltför många små projekt hade föreslagits. Forskningen var känslig för personalomsättning och personalbortfall.
- Inte all finansiering var klar när programmet inleddes. Detta innebar att flera doktorandbefattningar kvarstår trots att programmet avslutats, och att projektledarna har fått ägna mycket tid åt att skriva bidragsansökningar.

Ett viktigt syfte med fakultetens temaprogram har varit att stimulera samverkan med skogsbrukssektorn. Vi ser flera exempel på positiv samverkan inom ädellövskogsprogrammet, men det finns också brister, t.ex. i fråga om kontakterna med slutanvändare, som kunde fungerat bättre. Projekt D (virke) skapade mindre ny kunskap än de övriga projekten, och dess

betydelse för skogsbranschen är svårbedömd. Projekt D råkade ut för några problem som var svåra att förutse:

1) Detta var det enda projekt där medlemmarna inte var baserade i Alnarp, vilket innebar att kontakterna med de övriga projektmedlemmarna skedde mer sällan.

2) Projektledaren avled under 2006.

3) Trots stort intresse från några mindre aktörer är användningen av ädellövträ inom det svenska näringslivet relativt begränsad för närvarande. Inte desto mindre uppnåddes en del värdefulla resultat (t.ex. i fråga om värmebehandling) och grunden har lagts för mer påtagliga framtida framgångar. I våra slutrekommendationer föreslår vi ett arbetssätt som kan skapa bättre kontakter med skogssektorn i framtiden.

I ett Tema-program är det viktigt att delprogrammen får påverka varandra, både från början och under programmets livstid. Båda utvärderingarna har indikerat att denna typ av ömsesidig påverkan har varit begränsad inom programmet, särskilt kanske mellan subprojekten A och B. Vissa utmärkta forskningsresultat av hög internationell standard har uppnåtts inom båda dessa delprojekt, men de erfarna forskarna i A respektive B kanske var ovilliga att modifiera sina forskningsmetoder och fältarbeten för närmare samverkan med varandra. Liknande situationer har uppstått förut (t.ex. i SUFOR), men vi anser att denna typ av samverkan måste utvecklas vidare. Vi rekommenderar olika sätt att åtgärda detta i ett framtida program.

4. Utveckling av programmet

Uppföljning av rekommendationerna från halvtidsutvärderingen av programmet

En utvärdering av programmet vid halvtid gjordes av en grupp externa utvärderare, och resultatet presenterades i februari 2007. Utvärderingen innehöll rekommendationer för de olika delprojekten, och vi analyserar här hur dessa rekommendationer följts upp. (A) En rekommendation var att upprätta mer långsiktiga fältförsök inom delprojekt A. Inga nya fältförsök har inletts, och det förefaller särskilt viktigt att säkerställa framtida uppföljning av befintliga fältförsöksplatser med tanke på att personal har omsatts.

(B) För delprojekt B föreslogs en närmare integration med A och C, för att programmet skulle kunna utveckla nya strategier för produktion och bevarande. Man sökte mer konkreta exempel för att stimulera fruktbar samverkan med aktiva brukare. Förfrågningar gjordes för att få

kunskaper om andra organismgrupper än lavar och insekter, och för att förstärka vissa aspekter av skogens historia och landskapets ekologi, med målet att utveckla integrerade strategier. Avsaknaden av integration med A och C förefaller fortfarande vara ett hinder för maximalt utbyte av programmet, även om en bra grund för framtida samarbete har lagts. Fältförsöksplatser för bevarandestudier ligger främst i högintressanta bevarandeområden, och det hade varit gynnsamt om några platser med produktivt skogsbruk hade funnits med, för att hitta praktiska exempel. Delprojekt B har undersökt örter i skogen, och en heltäckande genomgång av andra organismer i bokskog kommer att publiceras under hösten. Ett antal publikationer om skogshistoria och landskapsekologi har också tagits fram.

(C) De sociala aspekterna på ädellövskogen är viktiga, och utvärderarna rekommenderade en förstärkning av syntesarbetet och integrationen med delprojekten A och B. Man rekommenderade också att det nya projektet om hälsofrågor skulle ges fristående resurser, och att en doktorand skulle rekryteras. Det sistnämnda har också skett.

(D) Man rekommenderade att delprojekt D skulle fortsätta för att stimulera innovation och utveckling av nya produkter och nya användningar för lövträ. Vikten av att information görs tillgänglig betonades. Enligt vår bedömning har detta behov tillgodosetts genom utveckling av kommunikationsprogrammet under 2008.

(E) Budgeten har reviderats enligt utvärderarnas förslag, men utan att ha tillgång till den detaljerade budgeten är det inte så lätt att bedöma huruvida deras förslag att anpassa budgeten så att behovet av syntes inom olika delar av programmet har följts.

Programmet har följt halvtidsutvärderarnas rekommendation att rekrytera fler doktorander (för närvarande åtta stycken) och förstärka arbetet med att informera intressenterna. Rekommendationer som inte har följts till fullo var att analysera igångsättningen av informationsaktiviteter, att göra den vetenskapliga rådgivande gruppen mer delaktig i programmets aktiviteter, och att möjligen utforma fältförsök om barkskador och valet av planteringsmaterial (beroende på resultatet av nyligen genomförda såddförsök).

En beskrivning av förändringar av det ursprungliga programmet efter halvtidsutvärderingen

Som den del av reaktionerna på frågor som ställdes vid halvtidsutvärderingen har vissa forskningsaktiviteter styrts om och vissa nya aktiviteter har påbörjats:

- Programseminarier genomfördes för att förbättra kommunikationen mellan delprojekten. Syntesarbete mellan delprojekten har kommenterats vid båda utvärderingstillfällena, och arbetssättet bör omprövas på nytt, innan något uppföljande program inleds (se rekommendationerna).
- Den ökade betoningen på kommunikation, med deltagande av Mats Hannerz, har varit utomordentligt värdefull.
- Det nya projektet om vatten och gödning till ek har potential att väcka stort intresse inom skogsnäringen, och har en utmärkt vetenskaplig uppläggning.
- Ny forskning har påbörjats om hälsovärden i förbindelse med ädellövskog. Inga resultat har ännu redovisats, och arbetet kommer att fortsätta även sedan programmet avslutats. Det skulle vara gynnsamt för denna forskning att samverka intimt med annan forskning i delprojekt C, och att minimera risken för "dubbelfinansiering" av pågående forskning som bedrivs inom professor Grahns framgångsrika forskningsportfölj.
- Nya doktorandprojekt gällande skogar i stadsmiljö. Värdefull förstärkning av studier gällande mångsidig användbarhet hos ädellövskog.
- Nya doktorandprojekt gällande påverkan på klimatet och markanvändningen. I detta sammanhang finns mycket viktiga vetenskapliga kopplingar till en världsledande grupp vid Lunds Universitet, som bygger en modell för att se vegetationens inverkan på klimatförändringen. Flera utvecklingslinjer är möjliga, och vi rekommenderar starkt att denna expertis på modellkonstruktion utnyttjas för skogsskötsel frågor i framtiden.

5. Uppfyllandet av målen

Från början tillämpades avsiktligt strategin att inte ställa upp kvantitativa mål, vilket försvårar en formell utvärdering av hur måluppfyllelsen utfallit.

Huvudmålet (att utveckla skogsskötsel- och bevarandestrategier för ädellövskog med hänsyn till skogens ekonomiska, ekologiska och sociala funktioner). All genomförd forskning har bedrivits i huvudmåletns anda, men det vore önskvärt med mer syntes och samverkan mellan projekten.

Delmål:

1) (*att ta fram ny kunskap om virkesproduktion i ädellövskog*). Ny kunskap har vunnits i flera av delprojekten, särskilt i A4. Att Matts Karlsson lämnade projektet var negativt för A3. Flera projekt är ännu inte avslutade.

2) (*att utveckla naturnära skogsskötsel samt nya bevarandestrategier för olika organismgrupper i ädellövskog*). Målet att utveckla en naturnära skogsskötsel har inte uppnåtts, men målet var överambitiöst. En praktisk handbok håller på att tas fram. Det skulle nog ha varit värdefullt om projekten A och B haft några gemensamma försöksplatser, och om de låtit sina försöksupplägg påverkas av varandra.

3) (*att ta fram kunskap om och ädellövskogens betydelse för välfärden*). Ny kunskap har vunnits om skogens värde för rekreationsändamål. Forskning pågår om skogens betydelse för människors hälsa, men projektet kommer inte att vara genomfört förrän 2012.

4) (*att ta fram ny kunskap om hur föryngring av ädellövskog skall kunna ske till hälften av dagens kostnader*). Vissa relevanta metoder har utvecklats, men de är ännu inte färdiga. Användningen av spillning från mink är en ny metod för att minska gnagarangrepp på plantor.

5) (*att ta fram ny kunskap om förståelsen av skadorna på ek*). Samma status som vid den föregående utvärderingen. Målet har uppnåtts.

6) (*att ta fram ny kunskap om och verka för en ökad och effektiv användning av ädellövträ*). En värdefull bok har skrivits, som sammanfattar dagens kunskapsläge. Utöver boken har inte mycket påtagligt uppnåtts. Kopplingarna är svaga till de övriga projekten inom programmet. Det är tveksamt om näringslivets stimulans av efterfrågan är ett lämpligt objekt för den här typen av forskningsprogram, även om Susanne Johansson är värd all erkänsla för omfattningen och inriktningen på de aktiviteter hon igångsatt och genomfört.

7) (*att överföra kunskap om ädellövskog till berörda intressenter, vilka skall uppfatta kunskapen som relevant*). Mats Hannerz har gjort en utmärkt insats som informationsansvarig. Sajten behöver uppdateras. Vissa populariserande synteser behövs.

8) (*att utveckla samarbete mellan olika svenska forskningsaktörer och enskilda forskare kring temat ädellövskog*). Målet har uppnåtts.

9) (att vid programperiodens slut ha byggt upp en aktiv forskargrupp kring ädellövskog med hög vetenskaplig kompetens som är internationellt erkänd inom bruk och bevarande av ädellövskog). Målet har uppnåtts.

10) (att inom sex år öka antalet ämnesexperter i samhälle och näringsliv genom att meritiera totalt sex doktorer och tre docenter inom ramen för programmet) Målet med 6 examinerade doktorer kommer att överskridas i framtiden. Endast en docent har tillsatts. Det föreligger ett problem i Sverige med karriärmöjligheterna för forskare, som leder till att befattningar inom näringslivet är betydligt mer attraktiva än akademiska forskartjänster.

6. Kvalitet och effekter

Vissa direkta resultat kan uppkomma inom ett skogsforskningsprogram, medan andra resultat inte blir kända förrän programmet avslutats. I det här aktuella fallet är flera doktorandprojekt ännu inte avslutade, varför vi förväntar oss fortsatta effekter och en analys av utfallet under åren framöver. Kvalitet och effekter av forskningen kan analyseras ur minst tre aspekter, som motsvarar de tre utvärderarnas bakgrunder, alltså universitet, näringsliv respektive samhälle och myndigheter.

1. Universitetssektorn

Den vetenskapliga produktionen, i form av uppsatser som granskats av andra forskare, har varit god. Många uppsatser av hög kvalitet har producerats. Dessa uppsatser är inte jämnt fördelade mellan delprojekten (A: 49; B: 27; C: 11; D: 2). Ett antal uppsatser inom projekten A och B bygger på arbete som utförts innan programmet påbörjades, medan forskningen i projekt C inte så lätt kunde anknyta till tidigare arbete. Huvudprodukten i projekt D är boken (Ädellöv – virke och förädling), som är en värdefull sammanställning av dagens kunskapsläge. Den riktar sig främst till skogsbrukare, lärare och studenter. Kvaliteten är genomgående hög på de vetenskapliga uppsatserna, och de har inlämnats för publicering i lämpliga facktidskrifter. Vissa av de tidiga uppsatserna har fått åtskilliga hänvisningar, och Löf, Brunet och Mattsson har goda publiceringssiffror. De 6 ursprungliga doktorandtjänsterna är inte jämnt fördelade inom programmet (A: 3; B: 1; C: 2; D: 0), men projekt D hade också den svagaste ekonomin (bidragsfördelning: PL: 20% A: 24%, B: 21%, C: 22%, D: 13%). Sammanfattningsvis har projekten lett till god vetenskaplig forskning, och denna kommer att fortsätta under de närmaste åren. Det finns för närvarande inte så många publikationer som

skrivits gemensamt av representanter för olika projekt (vi ser med intresse fram mot Ecological Bulletins-boken), vilket avspeglar den relativt svaga samverkan mellan projekten. Kopplingen till näringslivet (projekt D) har inte gett upphov till så mycket traditionellt vetenskapligt material, och effekterna av detta projekt diskuteras på annan plats.

2. Skogsbrukssektorn

Tema-programmet Ädellövskog har riktat uppmärksamhet mot ett forskningsområde som inte tidigare fått någon prioritet i Sverige. Under de sex år som programmet varit aktivt har en forskningsgrupp och en betydande resurs i fråga om kunskap och kompetens bildats, som kommer att vara en värdefull tillgång för skogsbrukssektorn. Det arbetssätt som tillämpats för ett temafokuserat forskningsprogram med nära kopplingar till skogsbruket har lett till att en dialog kunnat föras mellan forskare och näringsidkare.

Ett viktigt resultat för branschen är att äldre kunskaper om ädellövskogen och dess produkter har blivit tillgängliga på flera nya sätt. Detta är mycket värdefullt, även om kommunikationen i sig inte bidragit till att ny forskning inriktats på industriell användning av lövträ. Den sektion på sajten Kunskap Direkt som handlar om ädellövskog är värt särskilt beröm för det sätt som information ställs till förfogande. Boken ”Ädellöv – Virke och förädling” har också täckt igen en kunskapslucka på ett mycket tillfredsställande sätt.

Hittills har programmet inte gett så mycket praktisk nytta för skogsbrukssektorn. Men det är ännu för tidigt att bedöma den sammantagna praktiska nyttan, eftersom de flesta av delprojekten ännu inte avslutats, och praktisk tillämpning av forskningsresultat är en långdragen process. Preliminära resultat från flertalet av projekten indikerar att de resultat som kommer att uppnås i framtiden kommer att förbli av intresse för sektorn, särskilt resultaten från projekt A. Det är viktigt för skogsbruket i Sverige att forskningen om ädellövskog kan fortsätta med kopplingar till skogsbrukssektorn.

3. Samhället och myndigheterna

Projektet har gett upphov till kunskaper av hög relevans för intressenter i naturvård och rekreation. De kommande riktlinjerna för naturvård (delprojekt B) liksom betydelsen för rekreation och hälsa (delprojekt C) kommer att vara värdefulla både vid planering av skyddsåtgärder och vid utveckling av besöksplatser. Integrationen med andra projekt, inte minst inom hälsovården, kommer också att främja en vidare spridning av kunskaper till aktörer som tidigare inte haft så stora insikter i skogsskötsel. Nyvunnen kunskap i förening

med sådant vi vetat tidigare har förmedlats på bred front via kurser, exkursioner, sajter och tidskriftsartiklar. Det har inte varit möjligt att bedöma effekten av dessa aktiviteter, eftersom det inte finns något utgångsläge att jämföra med, men både spridningen på de aktörer som nåtts och spridningen på olika media har varit imponerande. De nya kunskaper som vunnits inom programmet skulle ha varit ännu mer användbara om information om frågor i relation till produktion, bevarande och rekreation hade presenterats tillsammans, så som planerades i form av ett skogsskötselprogram (delprojekt A3). En sådan syntes skulle möjliggjort en mer balanserad diskussion bland intressenterna om avvägningen mellan olika skötselstrategier, och vi rekommenderar att resurser reserveras för fullföljandet av denna del av programmet. Att flera typer av organismer har börjat studeras sedan halvtidsutvärderingen ger en bra grund för utveckling av integrerad rådgivning om naturvård.

7. Fortsatt forskning – möjligheter och svårigheter

Utvärderingsgruppen har sammanställt potentiella forskningsfält utgående från det arbete som utförts inom programmet:

- Behovet av forskningsbaserat inflytande på processen för skogsbrukscertifiering. Certifieringen har en betydande effekt på branschen, men de riktlinjer som tillämpas för närvarande måste analyseras vetenskapligt och möjligen anpassas för ädellövskogens villkor. Det handlar om en viktig mekanism för att förena målen för skogsskötseln och naturvården.
- Nya idéer och angreppssätt behövs för att stimulera marknaden för produkter från ädellövskogen. Nya aktörer behöver släppas in och framtida scenarier prövas. Utvärderarna upplever att det finns en viss konservatism inom skogsbrukssektorn, vilket kan vara en risk med tanke på den osäkerhet om framtiden som marknadens och klimatets utveckling skapar.
- Siffror måste tas fram om den årliga importen av lövträ till Sverige, för att visa för skogsbrukssektorn vilken potential det finns för inhemsk produktion.
- En ännu större grupp av intressenter behöver väckas för forskning om ädellövskog.
- Effekterna på ekosystemen av att utnyttja biobränsle måste utredas, och kopplas till pågående forskningsinsatser.

- Effekterna av klimatförändringar på skogsprodukterna. Detta var ett forskningsprojekt som man bara snuddade vid i det första programmet, men det har möjlighet att växa i betydelse på längre sikt.
- Bokskogsskötsel (det avbrutna A3-projektet).
- Uppföljning av de skogsskötselprojekt som igångsattes inom det nuvarande programmet, t.ex. försök med ek.
- Presentation av forskningsresurser och forskningsresultat på stabila, långsiktiga Internet-sajter.

8. Rekommendationer

Utvärderingsgruppens rekommendationer kan grupperas i sådana som handlar om fullföljandet av programmet och sådana som handlar om utveckling av detta forskningsområde på SLU.

Fullföljande av programmet

- En sammanställning måste göras av de centrala slutsatserna från programmet, de steg som ska tas härnäst, och de kunskapsluckor som finns.
- En struktur måste skapas för fortsatt stöd till doktoranderna när programmet har avslutats. Det är särskilt viktigt att hitta former för att ersätta det breda akademiska nätverk som funnits att tillgå under programmet.

Fortsatt verksamhet baserad på programmets resultat

- Ny forskning för att koppla de möjliga effekterna av klimatförändring till framtida skötsel och utnyttjande av ädellövskog. Detta forskningsområde är särskilt aktuellt och relevant med tanke på den osäkerhet som råder om granens framtid som det viktigaste trädslaget i södra Sverige. Denna fråga har tagits upp i flera tunga forskningsrapporter på senare år.
- Gemensamma områden för fältförsök vid fortsatt forskning för att stimulera till närmare samarbete mellan olika forskningsgrupper.

- Doktorandtjänster för forskning som gäller föreningen av skogsskötsel och naturvård. Sådana överlappande doktorandtjänster kan vara en enande länk mellan olika delprojekt.
- En analys av föränderliga externa villkor på världsmarknaden och den pågående klimatförändringar behövs vid planeringen av ett framtida program. En undersökning av exempelvis tänkbara framtida scenarier. Detta kan ske tillsammans med viktiga intressenter, exempelvis i särskilda fokusgrupper. Formella kontakter med MISTRA-programmet Future Forests rekommenderas starkt, eftersom de preliminära planerna indikerar att de kommer att tillämpa ett liknande arbetssätt.
- Starkare kopplingar till intressegrupper i framtiden, även sedan den aktiva styrgruppen avslutat sitt arbete. Exempelvis diskussioner i fokusgrupper för att fastställa praktiska problem och frågeställningar som sedan måste beaktas vid utformningen av fältförsök.
- Obundna ekonomiska bidrag till forskningen bör ställas till förfogande för snabba reaktioner på oväntade frågor som dyker upp under forskningens gång. Till exempel borde det nuvarande programmet ha innefattat en mer djupgående analys av hur stormarna Gudrun och Per påverkade områden med ädellövskog.
- Styrgruppen och projektledarna skaffade fram bidrag under programmets gång. Detta innebar att en hel del forskningstid ägnades åt att skriva ansökningar, och förseningar av finansieringen bidrog till att doktorandtjänsterna blir kvar en lång tid efter det att programmet avslutats. Det skulle ha varit en fördel om all finansiering varit klar när programmet inleddes.

Richard Bradshaw

University of Liverpool

Karin Eickhoff

Skogsutveckling Syd AB

Lovisa Hagberg

Världsnaturfonden WWF

Ädellövskogsprogrammet
Evaluation report September 2009

Contents

	Page
1. Summary	3
2. Tasks for Evaluation Group	3
3. General Comments	4
4. Programme Development	6
5. Fulfillment of Goals	8
6. Quality and Impact	10
7. Future Research	12
8. Recommendations	13

1. Summary

The Ädellövskog Tema programme has generated significant new knowledge, including methods for the successful regeneration of oak and identification of beech stand properties that are important for conservation of red-listed cryptogams. The programme has successfully summarised and communicated existing knowledge about deciduous forestry in Sweden, with measurable impact upon the scientific and forest sector. The programme is generating new research competence and opening up new research areas within silviculture, the value of multiple use of deciduous forest and the industrial use of hardwood forest products. The current programme has successfully engaged with international research and has hosted a range of successful events. The foundation is laid for a more focused programme where careful design should generate more interaction between silviculture and nature conservation issues. We recommend that planning for such a programme takes place. As an integral part of this planning process, we recommend that focus groups are used to integrate stakeholders more closely into the project at an early stage and not just as part of the steering group. A preparatory analysis, undertaken together with stakeholders, should examine likely future scenarios concerning changing global markets, climate and forest certification issues to structure future research priorities and direct the attention of the forest sector to the very uncertain future.

2. Tasks for evaluation group

- Assess how well the aims of the programme have been fulfilled.
- How much new knowledge has been generated?
- What is missing or has not been achieved? Why and what are the consequences?
- Suggest what should be done in the future. Identify gaps in knowledge that need to be filled.

The evaluating group noted that the project formally finished on the 8th September 2009 (during the evaluation) although most of the Phd positions continue beyond this date. At this

time the final report had not been written, which made a complete evaluation of programme outcomes more difficult.

3. General comments

Most positive features:-

- First deciduous tree research programme of this type in Sweden. Has successfully established a research field of importance for Sweden and generated a critical mass of research. Notable achievements include methods for the successful regeneration of oak (sub-programme A) and identification of beech stand properties that are important for conservation of red-listed cryptogams (sub-programme B).
- The information activities of the last 2 years are to be commended. Good contribution to the web-based 'Kunskap Direkt'.
- The book on deciduous wood properties and uses is a useful summary of existing knowledge.
- A high level of international activities with good network development. The programme is well integrated in IUFRO and EU networks.
- New analyses and insights into recreation and social value of deciduous forest including novel economic comparisons of timber and recreation values of Swedish deciduous forest.
- Achieved several of the ambitious goals of the programme.
- Project management has been good and the strong engagement of the steering committee has been supportive and of financial benefit.
- There has been a very good balance between the immediate concerns of the forest stakeholders and the longer-term vision of the researchers. Projects range from the strictly practical (e.g. physical properties of deciduous timber D1) to the more theoretical (lichen-tree relationships B2).
- Eight PhD students are engaged in the programme in comparison with the 6 originally planned. One thesis is so far delivered and is of high, international quality. If the other theses are of a comparable standard, then the academic level of the programme can be judged as very successful.

- The programme has had a good economy and attracted new funding with extra projects developing. This can be taken as signs of satisfaction from the funding agencies and a stimulating research environment that generates new research ideas.
- Contribution to the industrial heat treatment of deciduous timber.
- A rich and varied programme of well-attended field excursions and activities, including co-organization of the annual SLU forest conference, Ekfrämjandets annual excursion and the IUFRO beech symposium in Japan.

Less positive features:-

- Papers and reports synthesizing and summarising key results are missing or incomplete, but the final report is not yet written.
- Programme timescale has fallen behind and several doctoral projects continue after the programme has formally ended.
- The various sub-projects (A-D) have only weakly interacted with each other.
- The original programme goals were not quantitative and are hard to evaluate.
- Project A3 was incomplete when Matts Karlsson left the programme. The new job of Kerstin Sonesson meant that there were too few early-mid career researchers to complete all the planned work.
- The goals for the silvicultural projects were too ambitious with perhaps too many small projects proposed. This research was vulnerable to turnover and loss of personnel.
- Not all the finance was in place when the programme began. Consequently most of the PhD positions extend beyond the lifetime of the programme and project leaders had to dedicate significant time to writing research proposals.

A major aim of the Forest Faculty's Tema programme is to stimulate interactions with the forest sector. We can identify several positive interactions in the deciduous forest programme but we also detect some issues concerning, for example, contact with end-users that could have worked better. Project D (Virke) generated less new knowledge than the other projects and its impact on the forest industry is hard to assess. Project D experienced some problems that were not easy to foresee: 1) It was the only project whose members were not based in Alnarp, so contact with the other project members was less frequent. 2) There was the tragic

death of the project leader in 2006. 3) Despite strong interest from some small actors, there is a relatively modest use of deciduous wood products within Swedish industry as a whole at present. Nevertheless, there were some useful outputs (e.g. heat treatment methodology) and foundations were laid for more tangible success in the future. In our final recommendations we suggest a means by which contact with the forest sector could be improved in the future.

In a Tema programme it is important for the sub-projects to influence each other both from the start and during the life of the programme. Both evaluations have found that there has been rather little cross-fertilisation of this type in the programme, particularly noteworthy perhaps between sub-projects A and B. Some excellent research of high international standard has been achieved within both sub-projects, but the experienced scientists in A and B perhaps were reluctant to adjust their research methods and field sites to link closer to each other. Similar situations have arisen before (e.g. in SUFOR), but we feel that this type of collaboration does need to develop. We make recommendations that might help to address these issues in a future programme.

4. Programme development

Follow-up on recommendations of the mid-programme evaluation

A mid-term evaluation of the programme by a group of external evaluators was presented in February 2007. The evaluation made recommendations for each sub-project and we here assess how this advice has been handled.

(A) One recommendation was to establish more long-term field-trials within sub-project A. No new field-trials have been established, and it does seem especially important to safeguard future follow-up of existing field-sites following the turnover of staff.

(B) Sub-project B was recommended to become more closely integrated with A and C in order for the programme to be able to develop new production and conservation strategies. More concrete examples were looked for to stimulate fruitful engagement with practitioners. Requests were made for knowledge about groups of organisms other than lichens and insects, and for aspects of forest history and landscape ecology to be strengthened in order for integrated strategies to be developed. The lack of integration with A and C seems still to be a problem for maximum output from the programme, even though a good basis for future

cooperation has been established. Field-sites for conservation are predominantly in high-value conservation areas, and for practical examples to emerge, some production forest sites would have been useful. The sub-project has examined forest herbs and a comprehensive review of other organisms in beech forests is to be printed this autumn. A number of publications on forest history and landscape ecology have also been produced.

(C) The social aspects of deciduous forests are important and the evaluators recommended that synthesis work and integration with sub-projects A and B should be strengthened. It was also recommended that the new project on health issues should be given independent resources and a doctoral student recruited, the latter of which has taken place.

(D) It was recommended that sub-project D continued to stimulate innovation and development of new products as well as uses for hardwoods. The importance of accessible information was emphasized. In our estimation, this need has been met by the development of the communication programme in 2008.

(E) The budget has in general been revised according to the suggestions of the reviewers; however without access to the detailed budget it is not easy to evaluate whether their suggestion to ensure that the budget must reflect the need for synthesis in various parts of the programme has been followed.

The programme has followed the mid-term reviewers' recommendation to recruit more doctoral students (currently eight) and to expand the work with information to stakeholders. Recommendations that have not been fully followed were to analyse the uptake of information activities, to involve the scientific advisory group more actively in programme activities and possibly to develop field-trials on scarification and choice of planting material (dependent upon details of recent sowing experiments).

Description of changes to original programme following the mid-programme evaluation

As part of the response to issues raised in the mid-programme evaluation, the direction of some research activities changed and new activities were initiated:-

- Programme seminars were held to increase communication between the sub-projects. Sub-project interaction has been commented upon in both evaluations and the approach should be thought over again before any subsequent programme (see recommendations).
- The increased emphasis on communication with the involvement of Mats Hannerz has been a resounding success.
- The new project on water and fertilizer addition to oak has the potential to be of considerable interest to the industry and has an excellent scientific design.
- New research has been initiated on the health benefits of deciduous forest. No results are yet available and the work will carry on beyond the life of the programme. It would be beneficial for this research to interact fully with other research in sub-project C and to minimize the potential ‘double funding’ of ongoing research in Prof. Grahn’s successful research portfolio.
- New PhD project on urban forests. Useful strengthening of the multiple use aspects of deciduous forests.
- New PhD project on impacts of climate and land use. This opens up very important research connections with a world-leading group at Lund University who model the impacts of climate change on vegetation. Several developments are possible and we strongly recommend that this modeling expertise is applied in the future to silvicultural issues.

5. Fulfillment of goals

A deliberate strategy was adopted at the outset not to present quantitative goals, which complicates a formal evaluation of goal fulfillment.

Main goal (“att utveckla skogsskötsel- och bevarandestrategier för ädellövskog med hänsyn till skogens ekonomiska, ekologiska och sociala funktioner”). All completed research lies within the spirit of the main aim, but more synthesis and coupling of project areas is desirable.

Sub-goals:-

1) (“att ta fram ny kunskap om virkesproduktion i ädellövskog”). New knowledge has been generated in several sub-projects, particularly A4. Departure of Matts Karlsson adversely affected A3. A number of projects are not yet complete.

2) (“att utveckla naturnära skogsskötsel samt nya bevarandestrategier för olika organismgrupper i ädellövskog “). The aim of developing close-to-nature forest management is not fulfilled but the goal was over-ambitious. A practical handbook is in progress. It might have helped if projects A and B had shared some study sites and allowed research designs to be influenced by each other.

3) (“att ta fram kunskap om och ädellövskogens betydelse för välfärden”). New knowledge has been generated about the value of forest for recreation. Research into health benefits of forest is in progress but will not be completed until 2012.

4) (“att ta fram ny kunskap om hur föryngring av ädellövskog skall kunna ske till hälften av dagens kostnader”). Some relevant techniques have been developed but are not yet completed. The use of mink excrement is a new technique to reduce seed predation by rodents.

5) (“att ta fram ny kunskap om förståelsen av skadorna på ek”). Same status as in the last evaluation. The goal has been accomplished.

6) (“att ta fram ny kunskap om och verka för en ökad och effektiv användning av ädellövträ”). Useful book written that summarises existing knowledge. Little tangible progress beyond the book. The links to other projects in the programme are weak. Questionable whether stimulation of demand by industry is a suitable topic for this type of research programme, although Susanne Johansson is to be commended on the range and type of activities she has initiated and completed.

7) (“att överföra kunskap om ädellövskog till berörda intressenter, vilka skall uppfatta kunskapen som relevant”). Mats Hannerz has done a great job as information officer. The web site needs updating. Some popular syntheses are needed.

8) (“att utveckla samarbete mellan olika svenska forskningsaktörer och enskilda forskare kring temat ädellövskog “). Goal achieved.

9) (“att vid programperiodens slut ha byggt upp en aktiv forskargrupp kring ädellövskog med hög vetenskaplig kompetens som är internationellt erkänd inom bruk och bevarande av ädellövskog). Goal achieved.

10) (“att inom sex år öka antalet ämnesexperter i samhälle och näringsliv genom att meritiera totalt sex doktorer och tre docenter inom ramar för programmet”) PhD target will be eventually exceeded. Only 1 docent awarded. There is a Swedish problem with career structure for mid-career researchers so that jobs in the industry are far more attractive than university research.

6. Quality and impact

Forest research programmes generate some immediate results, but others often are published after the programme. In this case many doctoral projects are not yet complete so we anticipate continued impact and analysis of results in the coming years. The quality and impact of the research can be viewed in at least three ways that are represented by the backgrounds of the three evaluators, i.e. university, industrial sector, society and public agencies.

1. University sector

The scientific production in terms of refereed papers has been very good with many papers of high quality. These publications are not evenly distributed among the sub projects (A(49); B(27);C(11);D(2)). A number of the publications in A and B are based on work carried out before the programme began, while the research in C could not build so easily on earlier work. The main output from D is the book (*Ädellov – Virke och förädling*) which is a useful summary of existing knowledge primarily aimed at practitioners, teachers and students. The quality of the scientific publications is generally high and they have been submitted to appropriate journals. Some of the older papers are being well cited and Löf, Brunet and Mattsson have good publication records. The 6 original PhD positions are not equally spread within the programme (A3 B1 C2 D0), but project D was also the least funded (Division of finance: PL 20% A 24%, B 21%, C 22%, D 13%). In summary, the project has generated good scientific research and it will continue to do so in the coming years. There are at present few publications co-authored by different project group members (we await with interest the *Ecological Bulletins* book) reflecting the rather weak interactions between projects. The links

to the industrial sector (project D) have not generated much traditional scientific output and the impact of this project is discussed elsewhere.

2. Forestry sector

The deciduous forest Tema programme has focussed attention on a research area that has not previously been given priority in Sweden. During the six years of programme activity, a research group and a significant resource of skill and knowledge has been generated which represent a valuable asset for the forestry sector. The approach adopted of a themed research programme closely linked to the forest sector has been successful in creating a dialogue between research and industrial application.

One important outcome for the sector is that previous knowledge about deciduous forest and its products has been made accessible in a variety of new ways. This is extremely valuable even if this communication has not contributed to the development of new research into industrial use of hardwoods. The section on deciduous forest in the web-based resource "Kunskap Direkt" merits special praise for the way in which it makes information available and useful. The book – "Ädellöv – Virke och förädling" has also filled an information gap in a most satisfactory manner.

The programme has so far generated few practical outcomes for the forestry sector. However it is too early to evaluate fully the practical outcomes because most of the sub-projects are not yet completed and practical application of research is a lengthy process. Preliminary results that are available from the majority of the projects indicate that the results that will be produced in the future will continue to be of interest to the sector, particularly those from sub-project A. It is important for Swedish forestry that there is a continuation of deciduous forest research that is linked to the forest sector.

3. Society and public agencies

The project has produced highly relevant knowledge for stakeholders in nature conservation and recreation. The pending guidelines for nature conservation (sub-project B) as well as the valuation of recreation and pending health value surveys (sub-project C) will be useful for planning protection as well as site development. The integration with other projects, not least in the health sector, will also promote a wider distribution of knowledge to actors that have previously had little insight into forestry issues. New as well as previously existing

knowledge has been distributed widely through courses, excursions, web-pages and popular articles. It has not been possible to evaluate the uptake of these activities, since there are no base-lines for comparison, but the range of actors covered as well as different mediums employed is impressive. The new knowledge created within the programme would have been even more useful if information on production, conservation and recreation values had been presented jointly, as was planned in the form of a management programme (sub-project A3). This synthesis would have enabled a more balanced discussion amongst stakeholders on trade-offs between different management strategies and we recommend that resources for completing this component of the programme are secured. The expansion of the range of organisms studied since the mid-term evaluation provides a good basis for developing integrated advice on conservation.

7. Future research ideas and problems

The evaluation group has identified potential research issues that have been generated by the work carried out within the programme:-

- Need for research-based influence of the forest certification process. Certification has a significant influence on the industry, but the guidelines currently followed need to be scientifically evaluated and perhaps adjusted for deciduous forest conditions. This is an important mechanism for unifying silvicultural and conservation goals.
- New ideas and approaches are needed to stimulate the market for deciduous forest products. There is a need to involve new actors and explore future scenarios. The evaluators sense a certain conservatism in the forest sector that may be risky given a very uncertain future with regard to market and climatic conditions.
- Obtain figures for the annual import of deciduous timber to Sweden to demonstrate to the forest sector the potential for home-based production.
- Interest an even broader group of stakeholders in deciduous forest research.
- Investigate effects of biofuel exploitation on ecosystem processes and link to existing research initiatives.
- Effects of climate change on forest products. A research topic that was barely considered within the first programme, but has the potential to be of considerable importance on a longer time-scale.

- Beech silviculture (the interrupted A3 project).
- Follow through the silvicultural projects initiated in the current programme e.g.oak experiments.
- Curation of research resources and results on stable, long-term web sites.

8. Recommendations

The recommendations of the evaluation group can be grouped into those that relate to the completion of the programme and those that relate to the development of this field of research within SLU.

Completion of the programme

- The current programme needs a summary of the key conclusions, indications of the next steps and knowledge gaps.
- A structure is needed for continued support of doctoral students after completion of the programme. It is particularly important to consider how to replace the broader academic network that the research programme has provided.

Building on the achievements of the programme

- New research to link the possible impacts of climate change to the future management and use of deciduous woodland. This research area is particularly urgent and relevant given the uncertainty about the future of spruce as the dominant productive tree in southern Sweden. This matter has been discussed in several influential research papers in recent years.
- Use of joint field areas for future research to encourage closer collaboration between different groups of researchers.
- Joint PhD studentships between silviculture and nature conservation issues. Joint PhDs can unite individual sub-project themes.
- An analysis of changing external conditions as regards world markets and climate is needed while planning a future programme. Exploration of possible future scenarios etc. This should be done in conjunction with key stakeholders, for example in focus

groups. Formal contact with the MISTRA programme Future Forests is strongly recommended as initial plans suggest that they will adopt a similar approach.

- Stronger links to stakeholder groups in future beyond existence of an active steering group. For example, focus group discussions to identify practical problems and issues that are subsequently reflected in design of field experiments.
- Free uncommitted research money should be available for rapid deployment on unanticipated issues that arise during the research. For example, the effects and implications of the storms Gudrun and Per on deciduous forestry could have been more fully investigated during the current programme.
- The steering group and project leaders raised money during the programme. Consequently considerable research time was spent on applications and delays in funding contributed to the Phd positions extending far beyond the life of the programme. It would have been preferable to have had all funding in place at the start of the programme.

Richard Bradshaw
University of Liverpool

Karin Eickhoff
Skogsutveckling Syd AB

Lovisa Hagberg
Världsnaturfonden WWF

Ecological Bulletins No. 53, 2009

Broadleaved forests in southern Sweden: Management for multiple goals

Edited by *Löf, M., Brunet, J., Mattsson, L. and Nylinder, M.*

Preface (*Löf, M., Brunet, J., Mattsson, L., Nylinder, M.*)

1. Forest amenity values and the rotation age decision: a Nordic perspective (*Boman, M., Bredahl Jacobsen, J., Strange, N., Norman, J., Mattsson, L.*).
2. The value of forests for outdoor recreation in southern Sweden: Are broadleaved trees important? (*Norman, J., Ellingson, L., Boman, M., Mattsson, L.*).
3. Finding stress relief in a forest (*Annerstedt, M., Norman, J., Boman, M., Mattsson, L., Grahn, P., Währborg, P.*).
4. Industrial utilization of hardwoods in Sweden (*Woxblom, L., Nylinder, M.*).
5. Improved use and production of hardwood with PrimeWood method (*Johansson, J., Sandberg, D.*).
6. False heartwood in beech *Fagus sylvatica* L., birch *Betula pendula* Roth., and *B. Papyrifera* march and ash *Fraxinus excelsior* L. – an overview (*Hörmfeldt, R., Drouin, M., Woxblom, L.*).
7. Forest in a cultural landscape – the vegetation history of Torup in southernmost Sweden (*Hultberg, T., Brunet, J., Broström, A., Lindblad, M.*).
8. A comparison of the saproxylic beetle fauna between lowland and upland beech forests in southern Sweden (*Brunet, J., Isacson, G.*).
9. Epiphytic bryophytes and lichens in Swedish beech forests – effects of forest history and habitat quality (*Fritz, Ö., Brunet, J.*).
10. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management (*Brunet, J., Fritz, Ö., Richnau, G.*).
11. Stand and age structure of a southern Swedish beech dominated forest landscape (*Churski, M., Niklasson, M.*).
12. Tree mortality in a semi-natural beech forest in SW Sweden (*Fuentes, M., Niklasson, M., Drobyshv, I., Karlsson, M.*).
13. Conversion of Norway spruce stands to broadleaved woodlands – regeneration systems, fencing and performance of planted seedlings (*Löf, M., Bergquist, J., Brunet, J., Karlsson, M., Welander, N.T.*).
14. Effects of liming on site properties and European beech *Fagus sylvatica* L. in southern Sweden (*Övergaard, R., Gemmel, P., Welander, N.T., Witzell, J.*).
15. Economic implications of changes in Silver birch, Norway spruce and Scots pine productivity induced by climate change (*Bergh, J., Nilsson, U., Kjartansson, B., Karlsson, M.*).
16. Recent advances on oak decline in Sweden (*Sonesson, K., Drobyshv, I.*).
17. Ecological factors in Dutch elm disease complex in Europe – a review (*Martin, J., Fuentes-Utrilla, P., Gil, L., Witzell, J.*).
18. How old are the largest southern Swedish oaks: A dendrochronological analysis (*Drobyshv, I., Niklasson, M.*).
19. The role of internet in knowledge-building among private forest owners in Sweden (*Hannerz, M., Boje, L., Löf, M.*).
20. Broadleaved forest management for multiple goals in southern Scandinavia – an overview (*Löf, M., Brunet, J., Boman, M., Mattsson, L., Nylinder, M.*).

