



# Lövskog för framtiden

Lägesrapport 2012

Magnus Löf

Sammanställt med bidrag från medarbetarna i projektet

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Arbetsrapport nr 47

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2013

---





# Lövskog för framtiden

Lägesrapport 2012

Magnus Löf

Sammanställt med bidrag från medarbetarna i projektet

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Arbetsrapport nr 47

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2013

---



## Innehåll

Sammanfattning.....	3
Verksamhet och utvärdering mot projektets mål.....	4
Ekonomi.....	6
Rapport från delprojekten.....	7

## Sammanfattning

Denna lägesrapport från projektet ”Lövskog för framtiden” riktar sig till projektets finansiärer och dess medarbetare, men kan med fördel spridas till övriga intressenter och avnämare. Under perioden årskiftet 2011/12 till slutet av 2012 har projektet haft två projektmöten och genomfört två större seminarier/exkursioner. Alla åtta delprojekt har kommit igång på ett bra sätt och enligt plan och många av delprojekten har redan producerat vetenskapliga och populärvetenskapliga artiklar eller är på väg att göra det. Projektets medarbetare har också lyckats hitta kompletterande finansiering under detta år, och speciellt kan nämnas programmet ENERWOODS. Projektets mål ser ut att kunna nås vid slutet av 2014, men eftersom forskningssatsningen är relativt liten är det knappast troligt att målen nås om det utvärderas enskilt. Utvärderat tillsammans med liknande forskningssatsningar på temat lövskog där projektdeltagarna är inblandade i är det däremot troligt att målen nås. Flera av projektets deltagare kommer under 2013 att behöva lägga ned mer arbete på att finna ny finansiering eftersom flera delprojekt redan har förbrukat en relativt stor del av sin finansiering.

Slutligen vill vi som deltar i projektet tacka finansiärerna till denna forskningssatsning.

## Verksamheten under 2012 och utvärdering mot programmets mål

I september 2009 avslutades det sexåriga forskningsprogrammet Uthålligt skogsbruk i ädellövskog. Samtidigt påbörjades arbetet med att bygga upp en ny forskningssatsning, ”Lövsog för framtiden”. Den skulle till skillnad mot det föregående täcka in fler betydande svenska lövträdsdrag och inte bara ädellövskog. Tyvärr föll en stor del av den tänkta medfinansieringen från Sveriges Lantbruksuniversitet bort under 2010, och under våren 2011 diskuterades flera olika handlingsalternativ vilket ledde fram till en mindre satsning på lövsogforskning från årsskiftet 2011/2012 till slutet av 2014 som eventuellt i framtiden kan utvecklas till något större. Om satsningen sätts in i ett större sammanhang tillsammans med närliggande projekt och program (se nedan) blir forskningsvolymen ändå betydande.

De flesta av denna forskningssatsnings mål kommer troligen att kunna nås. Detta gäller framförallt om man räknar in samarbete med andra närliggande forskningssatsningar under perioden 2012-2014. Forskningssatsningen ”Lövsog för framtiden” har som mål att:

1. *Utveckla nya skogsskötsel- och bevarandestrategier för lövsog med hänsyn till ekonomiska, ekologiska och sociala funktioner.*

Detta mål är svårt att utvärdera efter endast 1 år av forskningssatsningen, och en analys/utvärdering får göras efter hela perioden 2012-2014. Klart är emellertid att alla projekt har kommit igång under 2012 (se rapport från delprojekten) och många har redan resulterat i publikationer. Om inga överaskningar inträffar som gör att ett eller flera delprojekt inte kan slutföras bör vi kunna uppnå målet, eller åtminstone nå delar av målet.

2. *Att verka som ett samlande centrum för forskning om lövsog.*

Forskningssatsningen verkar i dagsläget som en samlande kraft för lövsogforskning på Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp där det finns flera forskningsinstitutioner, men har inte resurser för att samla forskning på lövsog över ett större geografiskt område. Som nämnt ovan kan den tillsammans med andra forskningsprojekt och program ändå betraktas som en sammanhållande kraft.

3. *Överföra ny kunskap inom ämnesområdet till berörda intressenter genom att arrangera minst en konferens/seminarium eller större exkursion årligen.*

Tillsammans med forskningsprogrammet ENERWOODS (se nedan) genomfördes en exkursion med 50 speciellt inbjudna deltagare från skogsbruk, industri och från energisektorn den 28 augusti. Halva dagen genomfördes som seminarium inomhus och den andra halvan genomfördes som en exkursion. Temat för dagen var ”Skogsbränsle och bioenergisystem”. Eftersom lövvirke ofta har högre bränslevärde än barrved, och snabbväxande lövträd har hög tillväxt så besöktes flera lokaler med björk, al, hybridasp och olika sorters blandskogar med dessa trädsdrag. Vidare genomfördes en doktorandkurs i form av ett seminarium 10-14 december. Doktorander (16 st) och lärare (11 st) från ett stort antal länder presenterade och diskuterade ämnet ”Skoglig restaurering” där lövsog utgjorde en viktig del.

#### *4. Att upprätta en för projekten gemensam hemsida*

En projektgemensam hemsida har upprättats ([www.broadleaves.se](http://www.broadleaves.se)) och kommer vara helt färdig i februari 2013. Här kommer kortfattad information om projektet presenteras och viktiga publikationer finnas för nedladdning.

Magnus Löf, som är projektkoordinator, har under 2012 arrangerat två projektmöten med ansvariga för delprojekten. Där har vi förutom att presentera arbetet inom delprojekten diskuterat hur vi tillsammans skall kunna söka mer pengar.

Projektet kommer fortsättningsvis att samarbeta med och komplettera flera relativt nya forskningssatsningar som ligger på Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap men som är knutna till det av MISTRA finansierade forskningsprogrammet "Future Forests", det av Skogsvetenskapliga fakulteten finansierade "Poppelinitiativet" och till andra lövskogsprojekt på Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap. Vidare har projektet samarbetat med det nya nordiska forskningsprogrammet kring skog och energi "ENERWOODS", där både Skogforsk och Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap deltar. Vedbiomassa från skogen behöver bidra mer till energisektorn för att den skall vara oberoende av fossila bränslen till år 2050, ett ambitiöst mål uppsatt av de nordiska länderna. För att tillföra ny kunskap och underlätta processen att nå målet har Nordisk Energiforskning ([www.nordicenergy.org](http://www.nordicenergy.org)) avsatt drygt 15 miljoner kronor under fyra år (2011-2015) till ENERWOODS (Vedbaserade energisystem från de nordiska skogarna). ENERWOODS är ett forskningsprogram med ett flertal forskningsaktörer från Danmark, Finland, Norge, Sverige, Estland och Litauen och har också erhållit ekonomiska bidrag från en rad andra finansiärer. Programmet startade i oktober 2011, löper under fyra år och har en budget på ca 5 miljoner kr per år. Information om aktiviteter och produkter hittas på programmets hemsida (<http://enerwoods.ku.dk>). Huvudsyftet är att stärka rollen för nordiskt skogsbruk i processen att utveckla konkurrenskraftiga, effektiva och förnyelsebara energisystem.

## Ekonomi

Projektet hade i slutet av 2012 från finansiärerna rekvirerat totalt 3 343 000 kronor (tabell 1). Kvar att rekvirera är 747 000 kronor.

**Tabell 1.** Projektets finansiering, 1000-tal kronor, per 2012-12-01. Summan av rekvirerat och kvar att rekvirera enligt avtal med respektive finansiär.

<b>Finansiär</b>	<b>Rekvirerat</b>	<b>Kvar att rekvirera</b>	<b>Summa</b>
SLU, Sydsvensk skogsvetenskap	2 000	0	2 000
Fortifikationsverket	200	0	200
Högestad&Christinehofs Förvaltnings AB	80	20	100
Prästlönetillgångarna	200	0	200
Skogsstyrelsen / Rundvirkesfonden	600	300	900
Statens fastighetsverk	40	80	120
Stina Werners fond	100	100	200
Erik och Ebba Larsson samt Thure Rignells stiftelse	123	247	370
<b>Totalt</b>	<b>3 343</b>	<b>747</b>	<b>4090</b>

Under 2012 har en del av delprojekten förbrukat nästan hälften av den totalt tilldelade summan, medan andra delprojekt förbrukat mindre (tabell 2). Det innebär för vissa delprojekt att de redan under 2013 bör söka tilläggsfinansiering om verksamheten skall fortgå till slutet av 2014. Några delprojekt kommer emellertid att slutföras under 2013, och alla delprojekt kommer därmed inte att löpa till slutet av projektperioden.

**Tabell 2.** Delprojektens förbrukning och saldo samt summa tilldelning i 1000-tal kronor för projektet per 2012-12-01. För beskrivning av projektet, se rapport från delprojektet.

<b>Delprojekt</b>	<b>Förbrukat</b>	<b>Kvar</b>	<b>Summa</b>
Skötsel av blandskogar med gran och björk	255	345	600
Lövträdens produktionsfysiologi	1	299	300
Miljöpåverkan på lövplantornas endofyter ...	260	340	600
Blandade lövskogsplanteringar och energiaspekter	285	315	600
Nya FSC-standarden-10% löv i barrbestånd ...	68	332	400
Restaurering av biologisk mångfald i ekskog ...	264	336	600
Överföring av granskog till bokskog ...	2	198	200
Rekreativaspekter i lövskog	200	400	600
Hemsida	0	100	100



# Rapport från delprojekten

## *Skogens skötsel*

### Skötsel av blandskogar med gran och björk

Projektledare: Nils Fahlvik, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. Medarbetare: Karoline Schua, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap och Prof. Sven Wagner, Institut für Waldbau und Forstschutz, Technische Universität Dresden (TUD), Tharandt, Tyskland.

#### Aktiviteter 2012

Under våren har vi sökt efter en lämplig försökslokal i södra Sverige. Valet föll på ett bestånd i Skarhult, öster om Eslöv. Beståndet är ca 40 år gammalt och består av planterad gran i blandning med självföryngrad björk. Beståndet uppfyller de båda huvudkriterierna:

- (1) Beståndsstruktur: björk i trädvis och gruppvis blandning med gran som gör det möjligt att studera björkens inverkan på marken under olika blandningsförhållanden
  - (2) Markegenskaper: homogen mineraljord med låg stenandel som lämpar sig för provtagning
- Trädslag, diameter i brösthöjd och skador har registrerats på samtliga träd inom provytan medan trädhöjd, krongränshöjd och kronradie har mätts på provträd.

Samtliga träd har koordinatsatts med en totalstation för att kunna koppla markegenskaper till trädens och trädslagens rumsliga fördelning. Totalt har 45 punkter för markprover lagts ut längs med transekter som utgår ifrån provytans centrum. Inom varje punkt har tre markprover samlats in för analys; ett från humuslagret och två prover tagna på olika djup i mineraljorden. De totalt 135 jordproverna är skickade till Institut für Bodenkunde und Standortlehre der Technischen Universität Dresden för analys. TUD står även för en del av kostnaderna för analysen. Huvuddelen av fältarbetet är avklarat och vi inväntar analysresultaten från TUD. Ett examensarbete som ska handla om vegetationens sammansättning och mängd inom provytan har utlysts. På grund av de höga kostnaderna för analysen av jordprover måste försöket begränsas till provytan i Eslöv. Data från en provyta i Erzgebirge i Sachsen, Tyskland med motsvarande försöksdesign finns tillgängligt sedan tidigare. Försöken i Eslöv och i Sachsen kommer att ligga till grund för slutrapporten.

Parallellt med fältarbetet har Karoline slutfört en litteraturgenomgång inom ämnet som utmynnat i en artikel med titeln "Norway spruce versus birch - A review of the effects of tree species on soil properties, stand growth and the consequences for silviculture". Artikeln är inskickad till Forest Ecology and Management.

## Lövträdens produktionsfysiologi

Projektledare: Johan Bergh, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. Medarbetare: Magnus Löf vid samma institution samt Ulf Johansson vid Enheten för skoglig fältforskning. Samarbete sker också med Lunds universitet.

I projektet ingår två försökslokaler i södra Sverige där projektet står för driftkostnaderna och infrastruktur, och där lövträdens tillväxt följs och olika produktionsfysiologiska mätningar utförs. Den ena lokalen ligger i Restad ca 10 km söder om Halmstad. Experimentet har en klassisk försöksdesign med fyra olika behandlingar, där varje behandling är upprepad i fyra 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. Näringstillförseln i de gödslade behandlingarna sker under maj-juni 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. Tack vare att man har kontroll över vatten- och näringsförhållandena i försöket, så lämpar det sig utmärkt för olika fysiologiska studier. Olikheter som annars uppmäts i försök kan ofta orsakas av skillnader i trädens vatten- och näringsstatus. Det andra försöket ligger på Toftaholm 25 km söder om Värnamo. Försöket är ett trädslagsförsök, där ett flertal olika lövträd planterades 2006 (ek, lönn, ask, fågelbär, björk, hybridasp). Varje trädslag återfinns med två upprepningar i tre olika block, där den ena ytan kommer att börja gödglas med start 2013. Varje parcell har en behandlingsyta på 50 x 50 meter (ek, lönn, ask, fågelbär) alternativt 40 x 40 m (björk, hybridasp).

### Aktiviteter 2012, Restad

Markprovtagning utfördes under 2012 på C-ytorna. Generalprov (10 delprov per parcell) från skikten H, 0-5cm, 5-10 cm, 10-20 cm och 20-30 cm. Bladprovtagning gjordes i augusti 2012 enligt samma metodik som tidigare år, men denna gång bara från gamla blad. Bevattningsregimen på I och IF under 2012 var densamma som tidigare år, dvs. 4 mm/dag under maj-sept. Gödsling på F och IF var 75 kg N/ha som N27 samt 75 kg P/ha och 75 kg/ha K som PK-13-13. Isotopinmärkning av N kan bli aktuellt under 2013. Löpande driftkostnader är ca 80.000 per år för Restad. TDR-mätningarna fortsatte enligt det påbörjade grundprogrammet. LAI-mätning utfördes under sommaren 2012 enligt samma instruktion som tidigare år. Inga skillnader förelåg mellan behandlingarna. Dendrometrar mättes under sommar och höst 2012.

### Aktiviteter 2012, Toftaholm

Inventering av överlevnad och höjd utfördes på samtliga parceller i trädslagsförsöket. Björk och hybridasp kommer att börja gödglas under våren 2013..

Löpande driftkostnader för Toftaholm under 2013-2015 beräknas bli ca 70.000 kr per år, där uppföljning av tillväxt, gödsling och andra grundmätningar kommer att utföras. Medel för andra mätningar kommer att sökas från forskningsråd och stiftelser.

## Miljöpåverkan på lövträdplantornas endofyter – konsekvenser för stresstolerans?

Projektledare: Johanna Witzell, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU.  
Medarbetare: Dr. Juan A. Martín, INIA/Technical University of Madrid, Spanien; Prof. Olle Anderbrant, Lunds Universitet; Docent Marjo Helander, Åbo Universitet, Finland; Prof. Thomas Sieber, ETH Zürich, Schweiz; Docent Benedicte Albrechtsen, Umeå Univ./UPSC; Prof. Tom De Luca, Bangor Univ., UK.

### Aktiviteter 2012

Under 2012 har våra studier fokuserat på kopplingen mellan miljön, endofytsvamparnas mångfald och trädens vitalitet. I studierna kring förhållandet mellan miljön, endofytsvampsamhällen och trädens vitalitet använde vi oss av material från ett redan etablerat experiment med unga ekar (*Q. robur*) istället för att etablera nya experiment med askar och almar som vi ursprungligen planerade. Experimentet som användes för att ta fram materialet var utformat för att kartlägga hur konkurrens från olika typer av omgivande vegetation (örter och buskar) påverkar ekens tillväxt. Eftersom endofytsvampar sprids till träden från miljön, gav detta experiment oss en unik möjlighet att studera 1) om den omgivande vegetationen runt trädet även påverkar dess endofytsvampsamhällen och 2) huruvida en koppling finns mellan endofytsvampsamhällen och trädens vitalitet.

Trädens vitalitet utvärderades visuellt enligt en enkel skala: 1. God vitalitet (tillsynes friska, väl växande träd) 2. Nedsatt vitalitet (något sämre tillväxt dock inga uppenbara symptom av sjukdomar). Vi använde odlingsmetoden dvs. vi isolerade endofytsvampar från småvävnadsbitar efter att dessa hade blivit ytsteriliserade för att eliminera tillväxten av ytliga svampar. Prover togs i juni och augusti för att jämföra svampsamhällens dynamik. Alla svampisolater klassades till morfologiska grupper, vilket är ett grovt estimat för artmångfalden och används när detaljerad molekyllär artbestämning inte är ett alternativ. Sammanlagt 384 prover togs från bark och xylem och 172 av dem producerade totalt 285 svampisolater. Dessa klassades i 22 morfologiska grupper.

Det fanns ingen tydlig koppling mellan den omgivande vegetationens artsammansättning och endofytsamhällen i ekar. Detta tyder på att endofytsvampars spridning sker i något större skala i landskapet och att den småskaliga variationen i omgivande vegetation är mindre betydelsefull för endofytsvamparnas mångfald i unga träd. Studien visade inte att svampsamhällens diversitet skulle vara lägre i unga ekar med god vitalitet, vilket var vår ursprungliga hypotes. Tvärtom kunde vi oftare isolera endofyter från prover som härstammade från vitala träd, jämfört med prover som togs från träd med lägre vitalitet. Möjligen var dock skillnaden mellan träd som i en visuell granskning klassades som vitala alt. mindre vitala inte tillräckligt stor för att den skulle ha inneburit signifikanta, kvalitativa skillnader i trädens ämnesomsättning, som sedan skulle ha återspeglats i olika levnadsförhållanden för svampar inne i träden. För att bekräfta resultatet behövs därför studier där man gör en mer objektiv fördelning till vitalitetsgrupper, t ex analyserar hur försvarskemin skiljer sig mellan vitala och mindre vitala träd. Det bör även observeras att odlingsmetoden har vissa begränsningar som gör att vi inte kunde fånga hela svampsamhället. Några svamparter är svåra eller omöjliga att isolera och odla under laboratorieförhållanden. Det vore därför att rekommendera att svampsamhällen granskas med hjälp av molekyllära metoder som kan ge en mer fullkomlig bild av svampsamhällen i träden. Däremot fann vi att endofytsvampars jämnhet i början av sommaren var högre i träd med nedsatt vitalitet jämfört med i träd som visade god vitalitet. Detta antyder att konkurrensen mellan nyinkomna

svampar inom mindre vitala träd var lägre än inom vitala träd, vilket kan bero på att träd med lägre vitalitet har generellt sämre förmåga att försvara sig mot svampinfektioner.

*Publikation:*

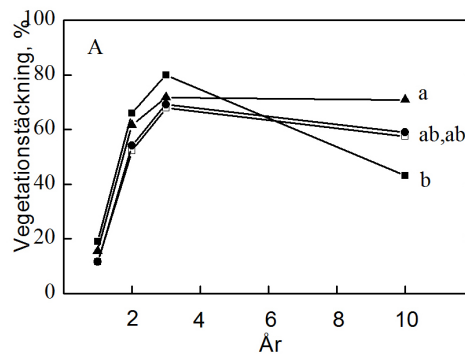
Agostinelli, M. 2012. Variation in fungal endophyte communities of pedunculate oak (*Quercus robur* L.): spatial, temporal and environmental aspects. MSc thesis. SLU.

## Blandade lövskogsplantering och energiaspekter

Projektledare: Magnus Löf, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. Medarbetare: Docent Lars Rytter, Skogforsk, Ekebo och seniorforskare Palle Madsen, Köpenhamns universitet i Danmark.

### Aktiviteter 2012

Delprojektet innehåller material från två blandskogsplanteringar som anlades 2000 och 2002, det ena i Högestad och det andra i Fulltofta. Den senaste mätningen av tillväxt överlevnad, täckningsgrad av markfloran samt stamform utfördes 2009. Detta material har under 2012 bearbetats och en artikel skickats för publicering (Löf et al. 2013). Resultaten visar att det tar ca sju till åtta år för amträden att kontrollera markvegetationen (Figur 1) och att amträda måste planteras tätt om de skall användas för detta syfte. Vidare visade sig klibbal olämpligt som amträda eftersom det var svårreablerat på båda lokalerna, medan björk och hybridlärk fungerade utmärkt. Amträden hade liten effekt på tillväxt och överlevnad efter 10 år, men påverkade stamformen i vissa av de underplanterade trädslagen – t ex ek. Ett annat viktigt resultat var att överlevnaden var låg i ask, fågelbär och lind men hög i bok, ek och gran.



**Figur 1.** Markfloras täckningsgrad efter 10 år i Högestad i fyra olika amträdsbehandlingar där ■ = hybridlärk, ● = björk, ▲ = klibbal och □ = inga amträda. Olika bokstäver betyder signifikant skillnad.

Under 2011 (innan detta projekt formellt startade) arbetade Magnus Löf som gästforskare under 7 veckor på Purdue University och ”Hardwood tree improvement and regeneration centre”. Mycket av vad som behandlas där passar in i verksamheten för denna forskningsatsning och bl a så producerades en artikel om etablering av Amerikansk kastanj i blandningar med andra trädsdrag med hjälp av medel från detta projekt under 2012 (Gauthier et al. 2013). Under 2013 planeras biomassa att mätas på amträden och på föryngringen i de två försöken i Högestad och Fulltofta för att om möjligt producera en artikel om biomassapotentialet i blandskogsföryngringar. Inom ramen för detta delprojekt läggs även ett försök ut på Visingsö som behandlar naturlig föryngring av ek. Det försöket kommer att läggas ut under 2013 och samarbete sker med Statens fastighetsverk.

### *Publikationer:*

- Gauthier, M.-M., Zellers, K.E., Löf, M., Jacobs, D.F. 2013. Inter- and intra-specific competitiveness of plantation-grown American chestnut (*Castanea dentata*). *Forest Ecology and Management* 291: 289-299.
- Löf, M., Bolte, A., Jacobs, D.F., Jensen, M.A. 2013. Nurse trees as a forest restoration tool for mixed plantations: Effects on competing vegetation and performance in target tree species. Manuskript submitted to *Restoration Ecology*.

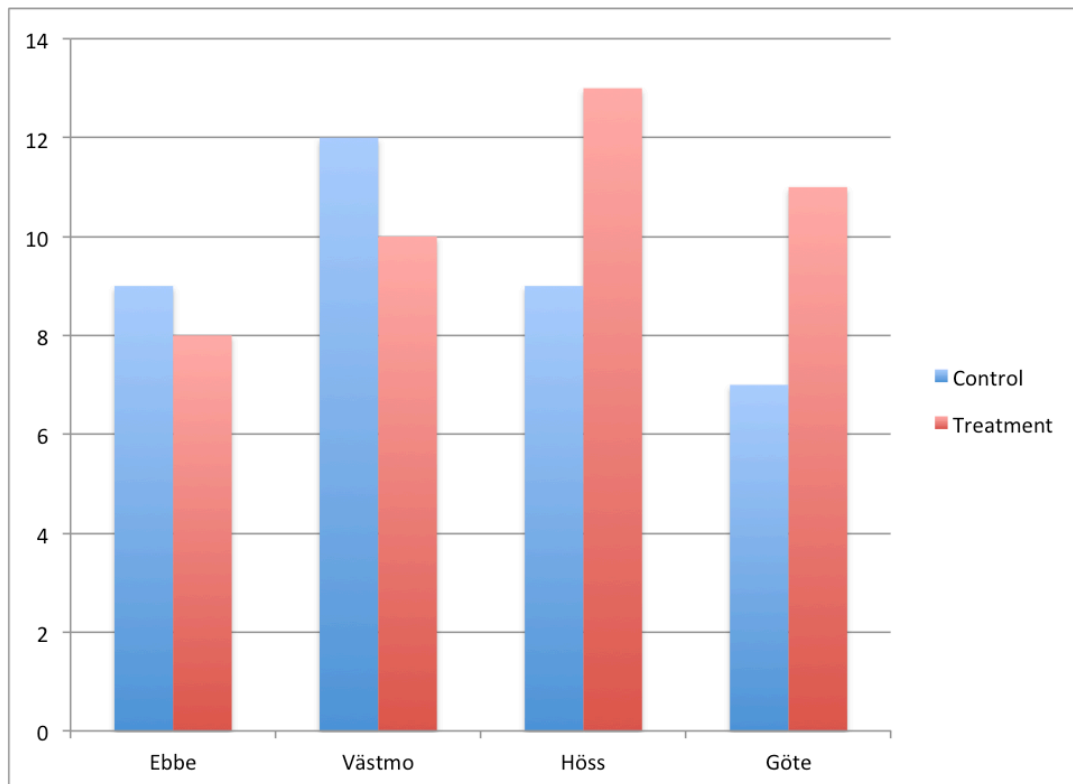
## *Biodiversitet*

### Nya FSC-standarden – 10 % löv i barrbestånd – är det en effektiv naturvård?

Projektledare: Matts Lindblad, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU.  
Medarbetare: Adam Felton, Lars Drössler och Urban Nilsson vid samma institution, Mats Jonsell, Institutionen för ekologi, SLU.

#### Aktiviteter 2011-2012

En pilotstudie genomfördes under 2011. Vi inventerade fyra par med jämförbara bestånd, det vill säga ett bestånd av äldre granskog med ca 10% löv, och ett jämförbart bestånd i närheten med inget eller nästan inget löv. Dessa bestånd inventerades på fåglar vid två tillfällen, i april och maj 2011. Tyvärr fann vi ingen generell skillnad mellan beståndstyperna (Figur 2).



**Figur 2.** Maximalt antal arter som påträffades i bestånden vid inventeringen. Treatment är bestånden med ca 10% löv, Control saknade löv.

Resultatet är i och för sig intressant, men det är svårt att avfärda andra faktorer med tanke på de få bestånd vi hade till buds. Det var mycket tidsödande att finna lämpliga bestånd eftersom det krävdes mycket hög precision i volymeräkningen jämfört med vad som finns i normala skogsbruksplaner. Då studien dessutom inte visade något enhetligt resultat har vi beslutat att för tillfället inte gå vidare på detta spår.

Vi kommer därför nu att inrikta oss på bestånd med hybridasp och poppel på skogsmark. Denna skogstyp är hittills inte undersökt med avseende på mångfald, och med tanke på att intresset för dessa trädslag sannolikt kommer att öka tror vi att det är en riktig satsning. En

viktig del av projektet avser identifiering av lämpliga bestånd, och vi har anställt Dr Per-Ola Hedvall en månad den kommande vintern för denna uppgift, i första hand gäller det hybridasp. Dessa bestånd kommer att inventeras på fåglar under våren 2013, och granbestånd i samma höjd kommer att fungera som kontroll. Vi avser att göra bestånden tillgängliga i framtiden för andra forskare för inventering av andra organismgrupper än fåglar.

Under våren 2012 inventerades även ett stort antal ekbestånd planterade på åkermark i Skåne för 15-20 år sedan, i avsikt att även där undersöka deras värde för fågelfaunan. Dessa bestånd jämförs dels med äldre planteringar, dels med naturskog med ek. Resultaten är inte ännu analyserade men en första bedömning ger vid handen att planteringarna har en relativt fattig fauna upp till en ålder av ungefär 20 år, men att de därefter kan ge ett signifikant bidrag till mångfalden.

## **Restaurering av biologisk mångfald i ekskog – underbestånden är en nyckelstruktur**

Projektledare: Jörg Brunet, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp.  
Medarbetare: Robin Nilsson (Master-student, jägmästare), Per-Ola Hedwall, sydsvensk skogsvetenskap.

Artrika och välskötta underbestånd ökar flera viktiga värden i ekskogen utan att dessa värden behöver konkurrera med varandra. Detta projekt syftar på att baserat på arters egenskaper och deras regionala förekomst utveckla förslag på artblandningar som optimerar underbeståndens olika värden i södra Sverige.

Aktiviteter 2012 Projektet omfattar en litteraturstudie och en empirisk del. I litteraturstudien jämfördes underbeståndsarters egenskaper. Det handlar 1) om arters kvalitetsdanande egenskaper, 2) om arters egna ekonomiska värde, 3) om arters effekt på markförhållandena, 4) om arters betydelse för andra arter, samt 5) om arters känslighet för svampsjukdomar, insektsangrepp och viltbete. I den empiriska delen analyseras underbeståndens sammansättning och struktur i ett stort antal provytor i sydsvenska ekskogar (data från RIS samt andra källmaterial).

Litteraturstudien visade att lind, lönn och sykomorlönn har högst värde vid sammavägning av både produktions- och mångfaldsaspekter. Även alm skulle tillhöra denna grupp, men värdet minskas av almsjukan. Därefter kommer avenbok, bok och hassel, följt av hägg och rönn som alla kan bli värdefulla i underbeståndet (Brunet 2012). Analyserna av provytorna visar att rönn är vanligast bland de skuggtåliga arterna och förekommer med hög frekvens i alla delar av södra Sverige. Även hassel och gran förekommer tämligen frekvent i hela området, medan bok och avenbok främst finns i Skåne och Blekinge. Lönn är ganska vanlig i de östra delarna, men alm och lind är generellt tämligen sällsynta (Mälardalen och Öland undantagna). Hassel är den art som har den högsta medeltäckningen och kan helt dominera underbestånden, särskilt i östra Sverige. I Västsverige är det främst gran, hassel och rönn bland de skuggtåliga arterna som når högre täckning. I Skåne och Blekinge är det främst avenbok, bok, hassel och rönn, medan det i östra Sverige främst handlar om gran, hassel, lind, lönn och rönn (Brunet 2012).

Data från ekplanteringar på före detta åkermark visar att alm, ask, fågelbär, björk och rönn i regel snabbt är på plats i nya bestånd, medan bok och lind sprids betydligt långsammare. Avenbok, skogslönn och sykomorlönn intar en mellanställning och koloniserar endast om fröträd finns nära. Bland buskarna utmärker sig hagtorn, benved, fläder och nyponros som snabba kolonisatörer medan den annars så vanliga hasseln är en långsam kolonisatör i nyetablerade ekskogar (Nilsson 2012).

Skillnader i artförekomst, klimat och jordmån ger olika förutsättningar för underbestånden i olika delar av ekens utbredningsområde. Tabell 1 visar förslag på artblandningar för olika ståndorter och regioner som kombinerar god kvalitetsdaning med markvård och gynsamma effekter på biologisk mångfald.

Under 2013-2014 planeras främst en ingående analys av underbeståndens struktur, diversitet och dynamik med hjälp av de detaljerade skiktbeskrivningar och trädmätningar som görs på Riksskogstaxeringens permanenta och tillfälliga provytor (data från 2003-2012).



**Tabell 3.** Förslag på lämpliga artblandningar för underbestånd i ekskog. Arter i parentes är inte optimala val med avseende på kvalitetsdaning men kan lokalt vara det bästa tillgängliga alternativet.

	God mark	Svag mark
Skåne och Blekinge	avenbok, hassel, bok, sykomorlönn, lind, lönn	bok, rönn, gran
Västsverige	bok, hassel, rönn	bok, rönn, gran
Östersjölandskapen	lind, lönn, hassel, (ask)	rönn, gran, (ek)
Mälardalen	lind, lönn, hassel	rönn, gran

*Publikationer:*

- Brunet, J. 2012. Underbestånden i svenska ekskogar – artdiversitet, utbredning och användning. Projektrapport, 17 pp. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp.
- Robin Nilsson. 2012. Etablering av underbestånd i planterade ekskogar (Woody understory development in post-agricultural oak forests). Master thesis no. 186. Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp.
- Lenoir, J. Graae, B. Aarrestad, P. Greve Alsos, I., Armbruster, S. Austrheim, G., Bergendorff, C., Birks, H., Bråthen, K., Brunet, J., Bruun, H.H., Dahlberg, C., Decocq, G., Diekmann, M., Dynesius, M., Ejrnæs, R., Grytnes, J.-A., Hylander, K., Klanderud, K., Luoto, M., Milbau, A., Moora, M., Nygaard, B., Odland, A., Ravolainen, V., Reinhardt, S., Sandvik, S., Schei, F., Speed, J., Tveraabak, L., Vandvik, V., Velle, L., Virtanen, R., Zobel, M., Svenning, J.C. Strong local spatial buffering of climate-change impacts on species across Northern Europe. *Global Change Biology* (in press).

## **Överföring av granskog till bokskog – betydelse av hägn, skötsel och avstånd till lövskog för föryngring och biologisk mångfald**

Projektledare: Magnus Löf, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp.  
Medarbetare: Jörg Brunet och Emma Sandell (Master-student), sydsvensk skogsvetenskap.  
Projektet genomförs i samarbete med Sveaskog.

Vid anläggning av lövskog efter gran finns det ett stort kunskapsbehov om i vilken mån närhet till annan lövskog inverkar på föryngringsresultatet och mångfalden i träd- busk- och fåltskiktet. Det saknas också kunskap om vad hägn betyder för föryngringen av enskilda trädslag, samt hur markberedning påverkar både planterade och naturligt föryngrade arter. Syftet med projektet är därför att testa effekter av invers-markberedning, hägn och närhet till lövskog på planterad bok, markvegetation och naturlig föryngring. Designen på försöket är ett blockförsök på kalmark efter planterad gran med fyra upprepningar (block, Figur 1). Varje block har en del nära befintlig lövskog, och en del nära planterad granskog. Varje block delades också in i en hägnad och en ohägnad del och inversmarkberedning utfördes i hälften av dessa delar vilket ger  $4 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$  behandlingsytor.

### Aktiviteter 2012

Plantering av bok utfördes i maj 2011 i dessa markberedningspunkter samt på liknande vis i de fält som inte skall markberedas. De planterade plantorna mättes i juni 2011 och på hösten 2011 och 2012. Mätning av den naturliga föryngringen av andra trädslag och markfloras utveckling följs inom två fasta provytor som läggs ut i varje delbehandling i alla block.

På levande plantor mättes planthöjd och stamdiameter ovan mark, samt vegetationstäckning runt plantorna ( $r = 0,4$  m, 10% klasser) i juni (endast blocken 1-3) och oktober 2011 och 2012 (alla block). Döda plantor noterades tills 15 levande plantor hade mätts upp. I behandlingar där antalet levande plantor var färre än 15, mättes alla plantor.

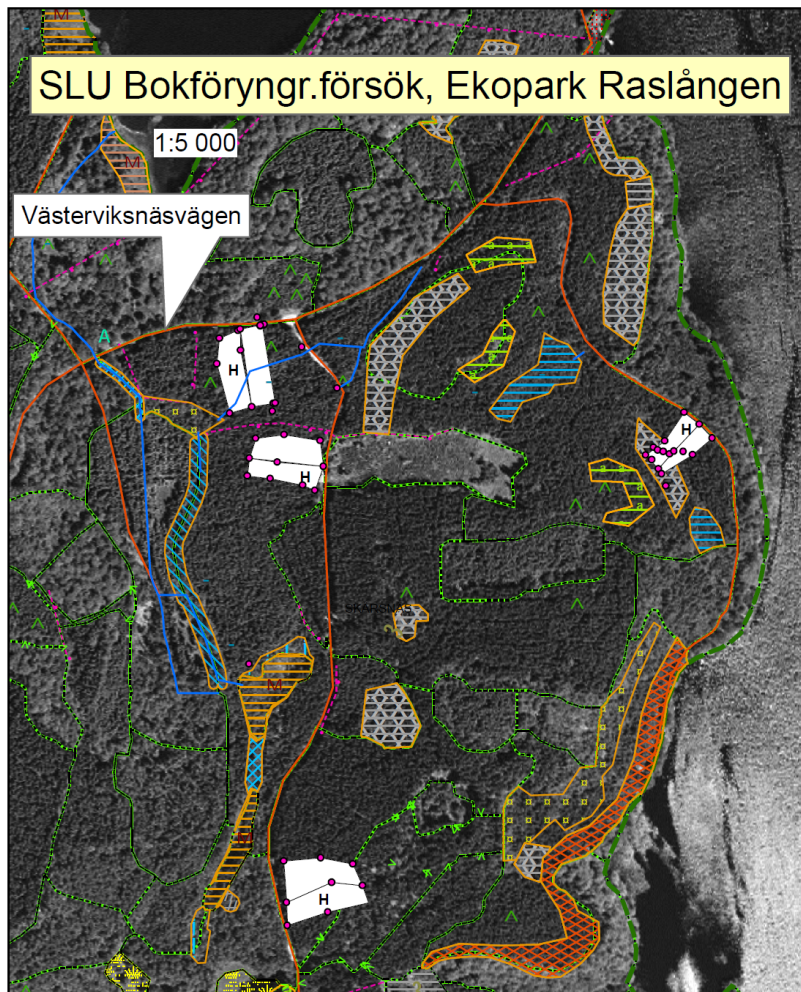
En vegetationsinventering gjordes på  $400 \text{ m}^2$  ytor i alla behandlingar ( $n=32$ ) i oktober 2011, där täckningsgraden av alla kärlväxter skattades enligt: +: < 1%, 1: 1-5%, 2: 5-25%, 3: 25-50%, 4: 50-75%, 5: 75-100%. Den totala täckningsgraden av fåltskiktsvegetationen (0-1,5 m höjd) skattades i 10% klasser.

Markberedningen hade en signifikant positiv effekt på bokarnas plantöverlevnad, planthöjd och stamdiameter redan efter första växtsäsongen 2011. Effekterna på planthöjd och stamdiameter kvarstod även 2012. Hägnen och närhet till lövskog hade däremot ingen effekt på dessa parameter. Markberedningen ökade även fåltskiktets täckning signifikant både 2011 och 2012. Sommarbete av plantor förekom i den ohägnade delen av block 2 (33% betade plantor) under 2011 men inte i de andra blocken. Under 2012 noterades bete endast på några enstaka plantor. Den övervägande delen av plantdödligheten 2011-2012 inträffade mellan planteringen i maj 2011 och den första mätningen den 22 juni 2011. Hösten 2012 hade markberedda ytor en 20% högre överlevnad (73%) jämfört med ej markberedda ytor (53%).

Markvegetationen är typiskt för hyggen på urbergsmorän. Hallon, delvis med hög täckning, finns i alla ytor, liksom pillerstarr och bergkorsört. Mjölkört, krustätel och pipdån var andra vanliga arter. Blåbär noterades i block 2 och ljung i block 4. Intressant att notera är förekomsten av klängnunneört, en västeuropeisk, ettårig art som först under den senaste tiden har spridit sig i de skånska skogarna, förmodligen främst med hjälp av skogsmaskiner. Antalet fåltskiktsarter varierade mellan 3 och 14 arter per yta under 2011, medan antalet träd och buskar varierade från 0 till 5 arter. Den naturliga trädföryngringen var mycket gles 2011,

men tall, björk och rönn förekom i flera ytor. Brakved är den enda buskartan som fanns i mer än en yta. Det totala artantalet påverkades positivt av markberedning och hägn. Markberedning ökade även markvegetationens täckningsgrad. En andra vegetationsinventering kommer att utföras 2013.

**Figur 3.** Läge av försöksblocken i ekoparken Raslången. H markerar hägnen. Blocken 1-3 ligger i väster med block 1 i norr och block 3 längst söderut, medan block 4 ligger i öster.



Inom ramen för detta delprojekt och delprojektet ”Blandade lövskogsplanteringar och energiaspekter” läggs även ett försök ut på Visingsö som behandlar naturlig föryngring av ek. Det försöket kommer att läggas ut under 2013 och samarbete sker med Statens fastighetsverk

## *Sociala aspekter*

### **Rekreationsaspekter i lövskog**

Projektledare: Mattias Boman, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU.

Medarbetare: Matilda Annerstedt, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi, SLU.

Projektet som helhet har enligt projektbeskrivningen tre huvudsakliga frågeställningar:

1. Vad är det samhällsekonomiska rekreationsvärdet av olika nivåer på lövskogsarealen, och vad styr detta värde?
2. Vilka preferenser har skogsbesökare i södra Sverige, bl.a. gällande skogens egenskaper såsom trädslagsfördelning?
3. Vilka faktorer ligger bakom skogsbesökares hälsotillstånd, och vilken roll spelar trädslaget?

### Aktiviteter 2012

Av praktiska skäl visade det sig under 2012 lämpligast att huvudsakligen satsa på frågeställning 3. Efter samråd med koordinator Magnus Löf och Matilda Annerstedt beslutades det därför att 200 000 kr av projektbudgeten skulle allokeras till Matilda Annerstedts forskning inom hälsoområdet. Annerstedts grupp har med stöd bl.a. av dessa medel arbetat vidare på deras forskning med så kallade ”Virtual Reality” (VR)-miljöer, där man bland annat använder sig av en lövskogsmiljö i virtuell tappning för att testa stressåterhämtning och finner att ljud från naturmiljön kan ha en positiv effekt på stressåterhämtning. Arbetet har resulterat i ett manus som för närvarande granskas av en vetenskaplig tidskrift (Annerstedt *et al.*, 2012).

Under året har vi även arbetat vidare med ett manus kring hur värderingen (betalningsviljan) för friluftsliv påverkas av respondenternas självupplevda hälsotillstånd, där vi alltså försöker koppla ihop frågeställningarna 1 och 3. I denna analys har vi jämfört ett urval av skogsbesökare i södra Sverige med jaktkortslösare. De preliminära resultaten antyder att självskattat hälsotillstånd har en signifikant påverkan på värderingen av såväl skogsrekreation som jakt.

### *Publikationer:*

Annerstedt, M., Jönsson, P., Wallergård, M., Johansson, G., Karlson, B., Grahn, P., Hansen, Å.M., Währborg, P. 2012. Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest. Manuscript submitted to *Physiology & Behavior*.

Doctorman, L., Boman, M. & Norman, J. 2012. The effect of perceived health state on willingness to pay for outdoor recreation: A comparison between forest recreationists and hunters in Sweden. Manuscript.



**Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap**

SLU

Box 49

SE-230 53 Alnarp

Telefon: 040-41 50 00

Telefax: 040-46 23 25

**Southern Swedish Forest Research Centre**

Swedish University of Agricultural Sciences

P.O. Box 49, SE-230 53 Alnarp

Sweden

Phone: +46 (0)40 41 50 00

Fax: +46 (0)40 46 23 25