

**Som man ropar i skogen  
vägval som berör oss alla**

**Formas Fokuserar**

# Innehåll

<b>Inledning</b>	<b>7</b>
Ingrid Petersson	
<b>Fakta om den svenska skogen</b>	<b>15</b>
<b>Hållbarhetsbegreppets intåg i skogen</b>	<b>27</b>
Erland Mårald	
<b>En arena för konflikter</b>	<b>37</b>
Karin Beland Lindahl	
<b>Skogens olika värden</b>	<b>49</b>
Karin Öhman	
<b>Hållbarhet tolkas som miljö i Sverige</b>	<b>59</b>
Peter Holmgren	
<b>Koka, såga, bränna och promenera</b>	<b>69</b>
Runar Brännlund	
<b>Så brukas skogen</b>	<b>77</b>
Urban Nilsson och Tomas Lundmark	
<b>Skogsbrukets tekniska utveckling</b>	<b>85</b>
Rolf Björheden	
<b>Skogen kan växa dubbelt så mycket</b>	<b>97</b>
Urban Nilsson och Tomas Lundmark	
<b>Skogsförädling ger störst tillväxt</b>	<b>111</b>
Ola Rosvall	

<b>Kunskap får skogen att räcka till mer</b>	<b>125</b>
Annika Nordin	
<b>Naturhänsynen kan bli bättre</b>	<b>135</b>
Lena Gustafsson	
<b>Är naturvården för jämnt utspridd?</b>	<b>145</b>
Thomas Ranius och Jean-Michel Roberge	
<b>Risker med ökad produktion</b>	<b>157</b>
Joakim Hjältén	
<b>Var tionde skogsart hotad</b>	<b>169</b>
Anders Dahlberg	
<b>Dagens skyddsnivåer är otillräckliga</b>	<b>181</b>
Bengt-Gunnar Jönsson	
<b>Viskar skogens minsta visa ännu om 100 år?</b>	<b>191</b>
Mikael Karlsson	
<b>Framtiden ur skogsägarens perspektiv</b>	<b>201</b>
Elisabet Salander Björklund	
<b>Globala trender och skogens framtid</b>	<b>209</b>
Erik Westholm	



## Inledning

Som småbrukardotter från det småländska höglandet har jag skogen i generna. Jag minns precis hur det doftade i köket när mamma lagade kvällsmat och pappa filade på sin motorsåg inför morgondagens röjning, gallring eller slutavverkning. Mina första riktiga pengar tjänade jag genom att plocka grankottar som såldes vidare till plantskolor. Jag kommer fortfarande ihåg att måttenheten vid försäljning av kottarna var hektoliter vilket var mycket för en trettonåring. Nästa steg var skogsplantering – gran på de bättre markerna, tall där det var torrt och stenigt och på de platser man kunde förlita sig på självsådd var detta mer än ett fullgott alternativ.



*Ingrid Petersson är generaldirektör för Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande, Formas.*

Ungefär 30 år senare, när den skog jag planterat börjat blomstra, byttes en januarinatt 2005 spirande ungskog mot rotvältor och ett plockepinn av stammar, grenar och kaos i den samhälleliga infrastrukturen. Naturens krafter slog till under namnet Gudrun. För de strävsamma smålänningarna var det bara att börja om igen.

Går vi till mina mor- och farföräldrars barndom mer än 100 år tillbaka i tiden var skogen basen för livet. I svältens Småland erbjöd skogen inte bara bär och vilt utan också bark till brödet. Värmen i husen kom från ved och byggnaderna var av trä. Den spirande industrialismen – som möbelindustrin – tog sin utgångspunkt i skogsråvaran.

Men skogen var och är inte bara en fråga om ekonomi. Min morfar berättade för mig var i skogen älvan, huldran och tomten bodde. Min pappa vet exakt var varje blomma, svamp och insekt finns och var olika träslag trivs bäst. Skogen är något mycket större och den har sin egen själ.

Vad gäller brukandet av skogen har min pappa upplevt hela den teknikutveckling som beskrivs av bokens författare och sett olika paradigmm komma och gå. Paradigmm som han kanske inte alltid helt har anslutit sig till. Hållbarhetstänkandet har mer funnits i det lilla. För honom är det otänkbart att hugga en gran till jul som kan växa upp och få ett stort ekonomiskt värde eller vara värdefull för djur eller natur.

Jag har därför lärt mig att tycka om julgranar som växt – om än inte i ekens – så i skuggan. På min föräldragård slutavverkades i vintras ett stycke skog som är jämnårig med min drygt 85-åriga mamma. Vad ska ske nu? Ska marken planteras med förädlade granar, lövskog eller ska marken kanske återställas till betesmark – som den troligen var ett sekel tillbaka? Vad som är det bästa valet kanske vi först får svar på om 50 eller 100 år.

Jag har valt att inleda denna skrift med några personliga betraktelser då jag tycker att de väl speglar de teman och dilemman som tas upp i boken.

I bokens avsnitt uppehåller sig flera av författarna – exempelvis *Urban Nilsson*, *Tomas Lundmark* och *Annika Nordin* – vid tiden. Att skogen har en annan tidskala eller responstid än många andra företeelser eller frågor. Förädling av skog tar lång tid som beskrivs av *Ola Rosvall*, där den geografiska anpassningen – exempelvis till ljus och årstider – kanske har skett under 1 000-tals år och måste vara en viktig utgångspunkt för dagens förädling. En ständig förbättring sker men enligt honom är det svårt att förutse några snabba lösningar.

Vad som planteras i dag kan skördas först om en eller kanske två generationer, vilket är väsensskilt från de flesta andra produkter och tjänster. Ur det politiska perspektivet kan inte heller dagens beslut om skogen följas upp och utvärderas förrän om 50 eller kanske 100 år. Det ställer stora krav på långsiktighet i en tid

av kvartalsekonomi och när planeringshorisonten bara sträcker sig till den politiska mandatperiodens slut. Frågan är om vi i dagens accelererande tid har det tålamodet?

Ett annat tema i boken är hållbarhet. Jag – och troligen flera med mig – associerar i första hand hållbarhetsbegreppet till Brundtlandkommissionen och FN:s miljökonferens i Rio de Janeiro 1992. I *Erland Måralds* avsnitt avslöjas min historielöshet där han visar att hållbarhetsbegreppet har funnits i 300 år. Han liksom flera andra författare visar dock att innebörden har skiftat över tiden liksom mellan olika sociala och etniska grupper. Enligt *Peter Holmgren* är hållbarhet ett konstruerat och relativt begrepp som förändras över tid. Han betonar att det även finns en geografisk dimension där exempelvis synen på hållbarhet och skog är annorlunda i Norden än i andra delar av världen.

Några av bokens artiklar går djupare in på brukandet av skog där olika system – trakthyggesbruk och blädningsbruk – ställs mot varandra. *Urban Nilsson* och *Tomas Lundmark* diskuterar också olika åtgärder för att få skogen att växa bättre och snabbare. Även här lyfts de mycket långa ledtiderna fram. Pekar Urban Nilsson och Tomas Lundmark på möjligheter så lyfter *Joakim Hjältén* fram risker med ökad produktion i form av minskad biologisk mångfald och förmåga att stå emot miljöförändringar.



Teknikens betydelse för skogsbrukets produktivitet beskrivs av *Rolf Björheden*. Han avslutar sitt avsnitt med att utveckling av skonsamma och energisnåla maskiner måste kombineras med kraven på höjd produktivitet och lönsamhet. Det kan enligt honom bara ske i samverkan mellan akademi, industri och det omgivande samhället.

En grupp författare skriver om olika aspekter av naturhänsyn och naturvård. Hur stor höjd behöver tas vad avser naturhänsyn, givet att olika arter har olika krav på sin omgivning? *Lena Gustafsson* hävdar i sin artikel att naturhänsynen bör bli bättre. Hon delar den uppfattningen med *Anders Dahlberg*, som anser att skydd och naturhänsyn ligger långt under vad som krävs för att långsiktigt bevara skogens biologiska mångfald. Även *Bengt-Gunnar Jonsson* anser att dagens nivåer och åtgärder är otillräckliga. I sin artikel lyfter han fram landskapsaspekten och behovet av att införa aktiva naturvårdande åtgärder på en viss andel av skogsmarken. Samma tankar finns också i *Thomas Ranius* och *Jean-Michel Roberges* artikel där de frågar sig om naturvården är för jämnt utspridd. De konstaterar dock att det saknas forskningsresultat om vilken naturvårdsstrategi som är bäst för den biologiska mångfalden varför de förordar både utspridning och koncentration.

När jag läser de olika avsnitten blir det uppenbart att skogen har en mångfunktionell karaktär, många

olika värden men också att det är svårt att se och förstå helheten. Tolkningen av skogens värde är kopplat till den subjektivt upplevda nyttan, skriver *Runar Brännlund*. Dessa frågor tas också upp i *Karin Öhmans* artikel. Hon belyser även det arbete som ligger framför oss med att integrera betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster i ekonomiska ställningstaganden och politiska avväganden.

*Annika Nordin* beskriver att hur skogen ska brukas och användas är ett bångstyrt problem som ger upphov till konflikter. Enligt henne kan bångstyriga problem endast lösas i aktiv samverkan och dialog mellan de olika intressenterna. Ny kunskap måste sökas i gränslandet mellan naturvetenskap, samhällsvetenskap och humaniora och implementeras i gränssnittet mellan vetenskap, praktik och policy. Skogen som en arena för konflikter beskrivs av *Karin Beland Lindahl* där hon redogör för samspelet mellan det nationella och det lokala. Betydelsen av dialog betonas men dialogen bör bygga på jämbördiga maktrelationer och tydliga spelregler för att alla ska kunna se sig som vinnare.

Miljörörelsens perspektiv redovisas av *Mikael Karlsson*. Med avstamp i historien ser han in i framtiden där en ökande vilja att värna naturen omsätts i starkare miljökrav. Detta kan i sin tur leda till systematiska förändringar även av skogsbruket. Han efterlyser dock att samhället tydligare formulerar det

önskvärda tillståndet, inrättar en ny myndighetsstruktur och bättre styrande regler. Skogsägaren och verkställande direktören för Bergvik Skog *Elisabet Salander Björklund* skisserar i sin artikel en framtidsvision för skogen. Hennes framtidsbild är i huvudsak ljus där vi baserar vår konsumtion och vår utveckling på förnyelsebara råvaror. Samhället kommer med stor sannolikhet att betala för vissa ekosystemtjänster och den svenska skogen är en mer viktig resurs än i dag.

I bokens avslutande kapitel tar *Erik Westholm* upp den svenska skogens framtid. Skogens långa planeringshorisont ställs här mot dagens snabba förändringar och osäkerhet inför framtiden. Skogens framtid styrs inte längre av skogssektorn utan av klimatförändringar, energipolitik och demografi, skriver Erik Westholm. Frågan om brukandet av den svenska skogen är därmed inte den traditionella skogssektorns ensak utan skär in i olika samhällsområden.

I boken finns många olika röster om skogen och flera aspekter av hållbarhet. Forskarna visar att det i dag finns mycket kunskap om hållbart brukande men också att det kvarstår betydande kunskapsluckor, inte minst i gränslandet mellan olika discipliner. Av de olika artiklarna framgår dessutom att det finns tydliga målkonflikter mellan olika aspekter av hållbarhet och att olika åtgärder kan bedömas olika beroende på vilket tidsperspektiv som väljs. För mig blir det också tydligt att brukandet av skogen inte

bara är en fråga för skogsnäringen – utan för hela samhället. Detta kommer att ställa nya krav på kunskapsbyggande och kunskapsförmedling liksom arenor för möten och dialog.

Som man ropar i skogen är en av flera pocketböcker i serien Formas Fokuserar. Syftet med böckerna är främst att forskare på ett lättillgängligt sätt ska redovisa kunskapsläget inom för samhället viktiga områden. Förhoppningen är att böckerna ska kunna läsas av många och vara utgångspunkt för diskussion och debatt om vad vi vet och vad vi måste forska vidare om. Vår förhoppning är också att böckerna ska ge ungdomar en glimt av de världar som finns att upptäcka inom forskningen och att ge beslutsfattare en bättre grund för sina beslut.

Vi har i den här boken valt att redovisa olika röster om skogen då den har ett stort samhällsligt värde och regelbundet blir föremål för massmedias intresse och debatt. Hur ska ett aktivt och konkurrenskraftigt skogsbruk kombineras med ambitiösa mål för naturvård? Hur ska växande städer som tar skogsmark i anspråk och önskan om betydande rekreationsområden kombineras med ett tryck på skogsråvaran i den biobaserade ekonomin? Hur och var sker avvägningarna och hur långt är tidsperspektivet? Boken ger inga entydiga svar på dessa frågor men bidrar förhoppningsvis till en ökad förståelse för de olika perspektiven.

## **FAKTA OM DEN SVENSKA SKOGEN**

Under 1900-talets början pågick en debatt om skogens tillstånd. Kritiker menade att skogen överutnyttjades och de varnade för en förestående skogsbrist. Till följd av den debatten började Sverige tillsammans med Norge och Finland att inventera sina skogar år 1923. Materialet är världsunikt då det saknar motsvarighet utanför de nordiska länderna.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) ansvarar i dag för Sveriges officiella statistik om skogarnas tillstånd och förändring. SLU har även ett uppdrag från regeringen att utföra så kallad fortlöpande miljöanalys. Det innebär bland annat att övervaka landets skogar, jordbrukslandskap, vatten och arter för att analysera hur miljön utvecklas. Den statistik som SLU måste leverera för att uppfylla ovanstående viktiga uppgifter avseende skog och skogsmark tas fram av Riksskogstaxeringen vart femte år.

### **Definition av skogsmark**

I den svenska skogsvårdslagen används sedan 2008 FN:s livsmedels- och jordbruksorganisations (FAO) definition av skogsmark:

*”Mark inom ett sammanhängande område där träden har en höjd av mer än fem meter och där träd har en kronslutenhet av mer än tio procent eller har förutsättningar att nå denna höjd och kronslutenhet utan produktionshöjande åtgärder.”*

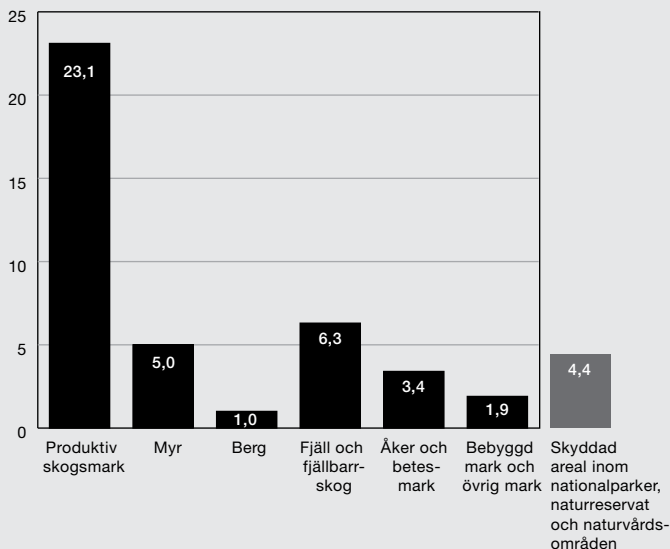
Undantaget är mark som används till annat, exempelvis jordbruksmark. I Sverige har begreppet skog eller skogsmark tidigare avsett mark som i genomsnitt kan producera minst en kubikmeter skog per hektar och år, så kallad produktiv skogsmark. De arealer som inryms i skogsmark men inte når upp till produktionskraven i definitionen för produktiv skogsmark benämns improduktiv skogsmark. På dessa marker tillåter inte lagen avverkning ”annat än av enstaka träd som inte förändrar naturmiljöns karaktär”. På frågan om skogen räcker till eller inte, med avseende på råvara till industrin, är det naturligt att begränsa sig till den produktiva skogsmarken. Men i analyser av andra ekosystemtjänster, exempelvis bevarande av biologisk mångfald, rekreation eller funktion som kolsänka, måste den improduktiva skogsmarken inkluderas. Riksskogstaxeringen kan identifiera formellt skyddad skogsmark, exempelvis inom nationalparker och naturreservat, men har inte möjlighet att identifiera frivilligt skyddade arealer eller arealer med naturvårdsavtal eller biotopskydd.

### **Fördelning av Sveriges mark**

Totalt uppgår Sveriges landareal till 40,8 miljoner hektar. Produktiv skogsmark dominerar med cirka 60 procent följt av fjäll, fjällbarrskog och myrmark.

## Fördelning av Sveriges totala landareal på 40,8 miljoner hektar

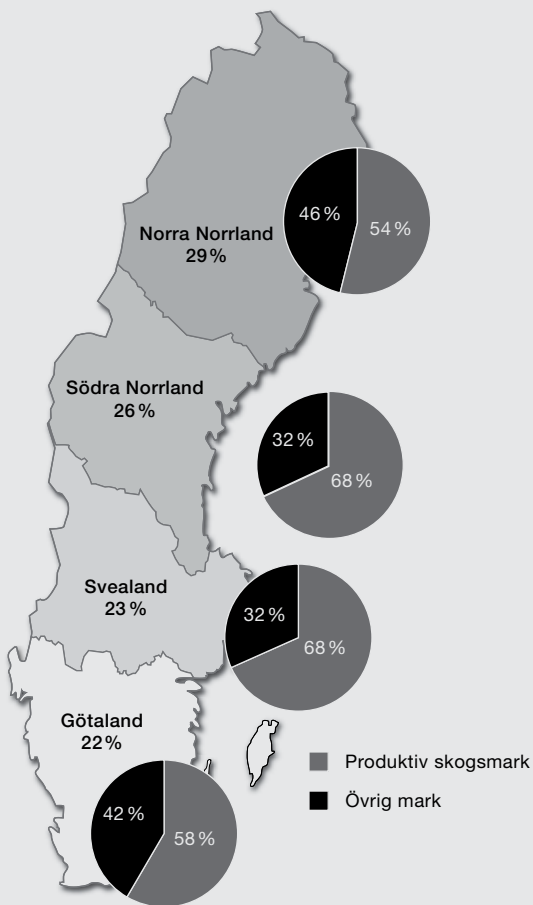
Miljoner hektar



*Fördelning av Sveriges landareal (2010).*

### Hur mycket skogsmark har vi?

Enligt Riksskogstaxeringen fanns det i Sverige 2010 totalt 28 miljoner hektar skogsmark (fjällbjörkskogen inkluderad). Av dessa 28 miljoner hektar utgjorde den produktiva skogsmarken, där skogsbruk får bedrivas, drygt 80 procent.



*Andel produktiv skogsmark i Sverige 2010.*

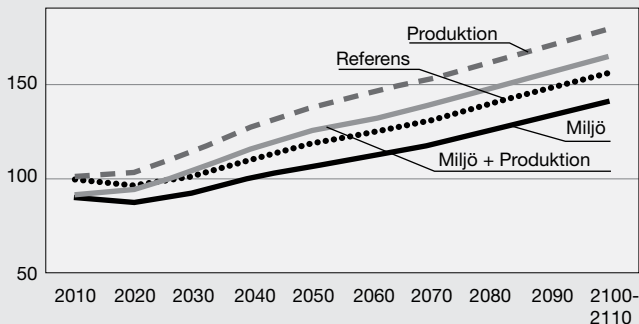


## **Virkesförrådet ökar**

Virkesförrådet i Sverige har nästan fördubblats sedan Riksskogstaxeringens mätningar påbörjades. En stor del av förklaringen är att den totala volymen träd som årligen avverkas eller dör av naturliga orsaker endast under en kort period runt 1970 har varit uppe i nivå med den totala tillväxten, som kontinuerligt ökat. Effekten av detta blir att virkesförrådet stadigt har ökat. Intensifieringen av skogsbruket under 1900-talet som bland annat har medfört att gamla glesa skogar med låg tillväxt har ersatts med skog som nu har en betydligt högre tillväxt är också en mycket viktig faktor som förklarar det ökande virkesförrådet. Vi har nu helt enkelt fler och större träd per ytenhet jämfört med i början av förra seklet. Skogsstyrelsen gör i samarbete med SLU regelbundet analyser för en 100-årsperiod framåt i tiden. Den senaste analysen visar att det på lång sikt beräknas ske en kraftig ökning av tillväxten i skogen för alla de fyra scenarier som analyserades.

## Framtida tillväxt

(milj m<sup>3</sup> sk/år)



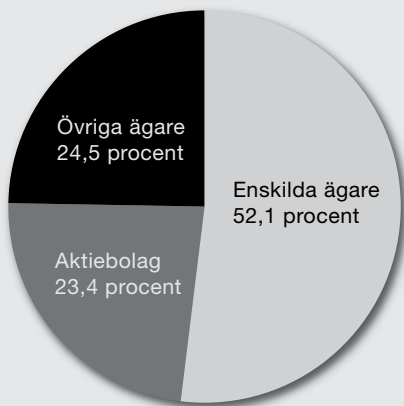
*Referens:* Utveckling med nuvarande ambitioner i skogsskötseln, beslutad miljöpolitik till år 2010 och en förändring av klimatet.

*Miljö:* Utveckling med sådana miljöambitioner att de övergripande miljö kvalitetsmålen kan uppfyllas, framför allt målet levande skogar.

*Produktion:* Effekterna av ökad produktion som resultat av höga investeringsnivåer i skogsbruket.

*Miljö + Produktion:* Effekterna av både ökade miljöambitioner och höga investeringsnivåer i skogsbruket för att öka produktionen.

Den årliga tillväxten ökar i alla scenarier, mest i scenariot produktion. (från originalrapporten: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/Regeringsuppdrag/SKA-VB%2008%20Popul%C3%A4rversion.pdf>)

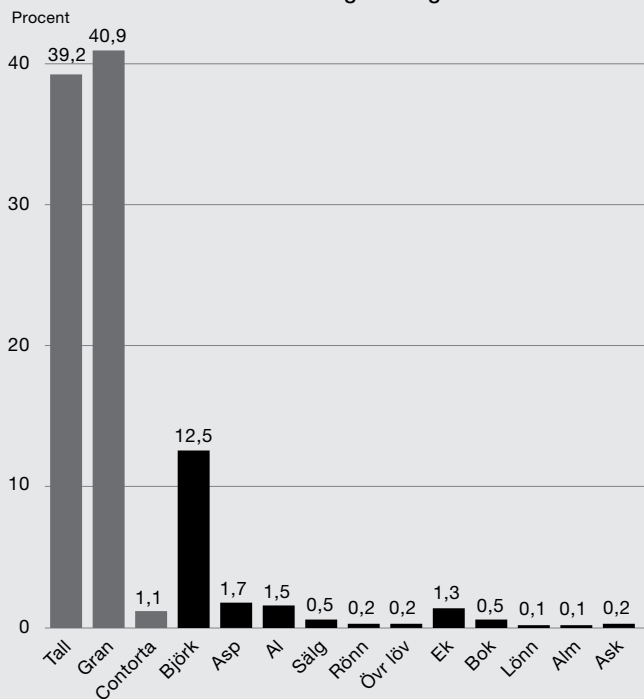


*Vem äger Sveriges skogar? (2010)*

### **Vem äger skogen?**

Ungefär hälften av Sveriges produktiva skogsmark ägs av enskilda ägare, vilket omfattar fysiska personer, dödsbon och bolag som inte är aktiebolag. Resterande delar ägs i nästa lika stor omfattning av privata aktiebolag (det vill säga aktiebolag som inte är ägda av staten, kommuner eller landsting), som av övriga ägare. Med övriga ägare menas Statens fastighetsverk, övriga statliga ägare inklusive aktiebolag med staten som majoritetsägare (Sveaskog), kommunala och landstingsägda fastigheter samt övriga allmänna ägare. Här ingår även fastigheter ägda av församlingar, allmänningar och så kallade besparingsskogar, som avsattes under 1700-talet.

## Trädslag i Sverige



*Fördelning över Sverige trädslag 2010.*

### **Vilka är de vanligaste trädslagen?**

Gran är det vanligaste trädslaget i Sverige, tätt följt av tall. På tredje plats hamnar björk. Asp, al och ek förekommer i begränsad omfattning, liksom den introducerade contortatallen, som har sitt ursprung i Nordamerika.

En fördelning av virkesförrådet på tall, gran och lövträd visar på stora skillnader över landet. Tall,

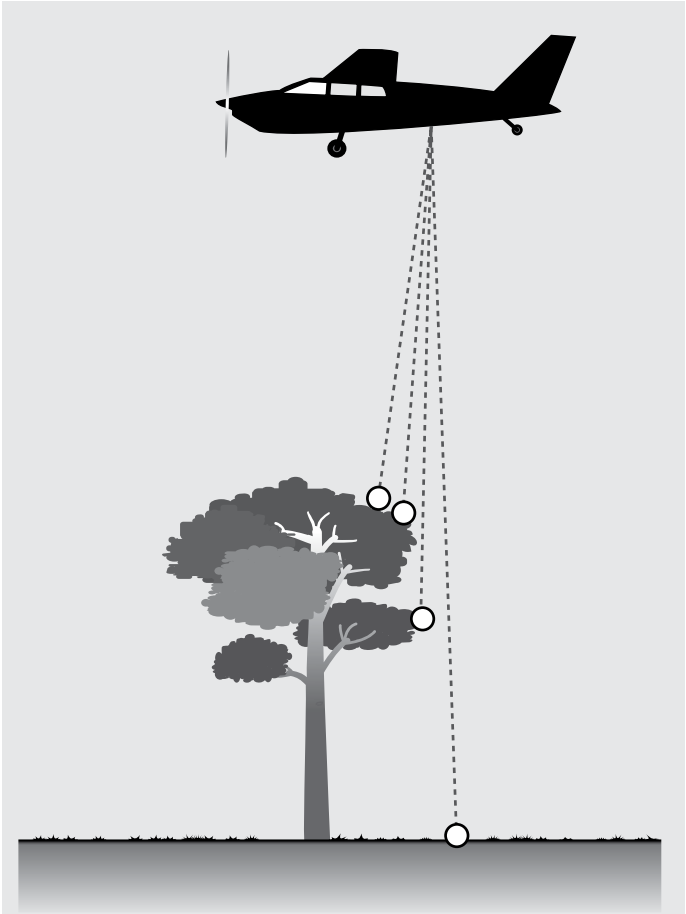
inklusive contortatall, är det vanligaste trädslaget i norra Sverige med drygt hälften av det totala virkesförrådet. Gran är det vanligaste trädslaget i södra Norrland och i Götaland. Andelen lövträd är högst i Götaland och lägst i Svealand och södra Norrland.

Underlaget i faktarutan baserat på underlag från Riksskogstaxeringen 2010.

## **NY METOD ATT MÄTA SKOG**

Laserskanning från flygplan kan användas för att framställa kartor med förbättrad statistik om skogen. Kombinerat med fältmätta referensytor, det vill säga uppgifter om skogen som mäts manuellt på marken, ger metoden låga skattningsfel för uppgifter om exempelvis trädhöjd och virkesförråd. Det är en effektiv metod för att automatiskt och kostnads-effektivt mäta skogstillgångar och ta fram kartor över skogsbestånd. För kartering av stora områden, upp till hela länder, sker en snabb teknisk utveckling med skannrar som från allt högre höjd snabbt kan kartera större områden. För närvarande görs exempelvis en kartering av hela Sveriges skogsmark. Karteringen baseras på data från den laserskanning över Sverige som Lantmäteriet gör för att ta fram en ny nationell markhöjdmodell med bättre noggrannhet än tidigare. Den flygburna laserskanning som snart gjorts över hela Sverige har stor potential för att upptäcka områden med till exempel risk för körskador och kulturminnen som bör undantas från skogsbruk.

Det är även tekniskt möjligt att placera ett laserinstrument på en satellit. Detta har redan gjorts för att mäta polarisarnas höjd, och det finns ett flertal förslag på satelliter med laserinstrument som är specialbyggda för att mäta skogens höjd och täthet.



*En flygburen laserskanner sänder ut laserpulser. Sensorn mäter avståndet till marken och olika delar av trädvegetationen utifrån den tid det tar för laserpulsen att återvända till sensorn.*





## Hållbarhetsbegreppets intåg i skogen

Det skogliga hållbarhetsbegreppet har funnits i 300 år. Hur hållbarhet tolkas har dock svängt under åren, och gör så även fortsättningsvis. Kring sekelskiftet 1900 fick begreppet en social dimension, då exploatering av de norrländska skogarna spred fattigdom hos folket. Den ekologiska dimensionen inträdde i debatten först på 1960-talet i och med debatten om kemikalieanvändning och monokulturer. Frågan om skogen räcker till eller inte kan spåras tillbaka till 1600-talet.



Foto: Martias Pettersson

*Erland Mårwald är professor i idéhistoria vid Umeå universitet och deltar i forskningsprogrammet Future Forests.*

I den om att bruka skogen på ett hållbart och långsiktigt sätt kan sägas vara startpunkten för det moderna skogsbruket. Den som vanligtvis tilldelas äran av att ha infört detta tänkande är den tyske ekonomen Hans Carl von Carlowitz. I boken *Silvicultura Oeconomica* från 1713 lanserade han begreppet *nachhaltende Nutzung* – hållbart utnyttjande. Genom en balans mellan avverkning och tillväxt av ny skog skulle en evig produktionscykel uppnås. Tanken spred sig snabbt till det internationella skogssamfundet, och så även till Sverige.

Trots att den skogliga hållbarhetstanken alltså precis har firat 300-årsjubileum är den fortfarande lika aktuell. Ingen är egentligen emot idealet om att uppnå hållbarhet och ett samhälle som i balans med naturen kan bestå i evig tid. Vad det innebär och hur man ska nå dit är emellertid en stridsfråga. Om Sverige bedriver och har bedrivit ett hållbart skogsbruk är också omdiskuterat. Det kan exemplifieras genom två citat från dagens debatt:

*”I slutet av 1800-talet var i stort sett all skog i Norrland genomhuggen. Kvar blev glesa och sönderhuggna skogar med utseenden som aldrig tidigare funnits i den svenska naturen...Sveriges första skogsvårdslag som föreskrev återplantering kom 1903. Med den nya lagen kom restaureringen i gång, efter andra världskriget tog arbetet större fart...”*

*”Sedan 1950-talet har det bedrivits ett mycket intensivt skogsbruk i Sverige, med kalhuggning som dominerande metod. Cirka 60 procent av skogen har kalavverkats och, genom återplantering, ersatts av träd av en och samma art och ålder. Denna utveckling har lett till en omfattande utarmning av livsmiljöer och därmed en akut kris för skogens mångfald.”*

Här ställs således en framstegshistoria mot en förfallsberättelse. I den ena beskrivs hur en omfattande skogsförstörelse vändes till sin motsats genom att ”restaurera” skogarna till en ny storhetstid. I den andra beskrivs hur denna omvandling har gjort att vi i dag står med en utarmad skog på randen till katastrof. Det första citatet är hämtat från Skogsindustriernas satsning *Levande skogar* och det senare från Svenska Naturskyddsföreningens *Skogskampanj*. Vem som har rätt kan diskuteras. Men en sak är klar. Vad som är hållbart eller inte handlar inte bara om förhållandena ute i skogen utan också om vilka perspektiv och värden som räknas in i sammanhanget och hur dessa ställs mot varandra. Vidare kan det från ett historiskt perspektiv konstateras att detta är något som har förändrats över tid.

### **Hållbarhet genom exploatering**

Genom ångsågarnas etablering och den storskaliga exploateringen av skogen vid 1800-talets mitt började en diskussion om skogsbrist och om hur skogen

skulle förvaltas. Denna diskussion var inte helt ny. Som ett land med stor gruvdrift och metallframställning, två verksamheter som krävde mycket bränsle, kan diskussionen om lokal skogsbrist sökas tillbaka till 1600- och 1700-talet. Vid mitten av 1800-talet utgick diskussionen främst från ett statligt och skogsvetenskapligt perspektiv och i detta sammanhang förekom, inspirerat av den tyska diskussionen, ofta begreppet uthållig. Det fanns en uppfattning om att de svenska skogarna skövlades och om inget gjordes så skulle detta få allvarliga konsekvenser för såväl nationens välstånd som för framtida generationer. Orsakerna till sakernas tillstånd ansågs framförallt vara skogsbolagens kortsiktiga exploatering och lantbrukarnas användning av skogen för bete, anskaffning av foder, bränsle och andra nyttigheter.

Den skogliga hållbarhetstanken förutsatte att skogarna var till för att producera kommersiella varor som timmer. Mångbruket av skogen passade inte in i denna teoretiska modell. Men att skogen var en viktig del i upprätthållandet av ett hållbart jordbrukssamhälle gick inte att förbise. Lagstiftningen för vad som räknades som skogsåverkan skärptes successivt. Skogsbolagens uppköp och exploatering av norrländska skogar inte bara utarmade skogarna. Det spred även fattigdom och social misär, något som debatterades intensivt kring sekelskiftet 1900. Den skogliga hållbarhetsidén fick därmed en social dimension.

Genom 1903 års skogsvårdslag förbjöds skogsbolag att skaffa mer mark. Lagen innebar också att exploaterer måste återplantera efter avverkning. Samtidigt etablerades regionala skogsvårdsstyrelser för att genomföra lagen. Det skedde främst genom information, utbildning och olika stöd. Man lärde ut att skogsägaren måste se långsiktigt på skogen som resurs. Skogen var ett kapital, något man kunde investera i, förränta över tid och som kommande generationer kunde omvandla i vinst. Skogsägaren måste helt enkelt lära sig att vänta de cirka 100 år det tar för ett träd att bli moget för avverkning. Fortfarande saknades dock mycket kunskap om mängden skog i Sverige och hur virkesbalansen såg ut. Därför startades Riksskogstaxering 1923 med uppgift att kartlägga hela landets skogstillgångar.

### **Storskogsbruket och dess belackare**

Första hälften av 1900-talet kännetecknades av ekonomiska depressioner och två världskrig, vilket påverkade den exportkänsliga skogsindustrin. Efter andra världskriget togs krafttag för att modernisera landet och bygga upp ett välfärdssamhälle. Här var skogssektorn en viktig drivkraft. Skogspolitikerna handlade om att effektivisera skogsbruket för att öka konkurrenskraften, skapa arbetstillfällen och att omvandla skogsarbetet till ett heltidsarbete med levnadsvillkor motsvarande en industriarbetares. Det fanns

alltså även under denna tid en tydlig social dimension, men nu kopplat till industri- och välfärdssamhällets uppbyggnad.

Det moderna tänkandet präglade också skogsbrukets praktik. Riksskogstaxeringen hade visat att skogen ur ett produktionsperspektiv var i ett betänkligt tillstånd efter tidigare exploatering, bruksmetoder och jordbruk. Den ovan nämnda restaureringen handlade om att börja om från början genom att kalhugga stora områden och återplantera den med jämngamla träd av samma art, som sedan sköttes med intensiva metoder. Detta beskrevs som en investering i framtiden eftersom det skulle motverka en förutspådd timmersvacka, stärka skogsindustrin och därmed välfärdssamhället. Det handlade om att åtgärda ett framtida hållbarhetsproblem. Eftersom skog tar så lång tid att växa upp måste åtgärder vidtas direkt. Ett annat exempel med samma argumentation var införandet av contortatallen i början av 1970-talet. Återförutspåddes en timmersvacka kring 2020, och här beskrevs contortan som en räddningsplanka för skogsindustrins råvaruförsörjning 50 år in i framtiden.

Den ökande användningen av olja och jordbrukets effektivisering gjorde att jordbrukets markutnyttjande minskade kraftigt och idén att skogen enbart skulle utnyttjas för skogsbruk såg ut att fullbordas. Lyckan blev dock kortvarig. Med utbredningen av kalhyggen där lämpligt bete frodades växte älgstammen drastiskt

och inom något årtionde var betesskadorna omfattande. Dessutom började den växande urbana och välutbildade medelklassen ha allt starkare åsikter om skogen och hur skogsbruket bedrevs. Förutom ett ökat behov av rekreationsskogar framfördes kritik mot stora kalhyggen, dikning och användning av bekämpningsmedel och konstgödsel. Efter Rachel Carsons bok *Tyst vår* (1962) och debatten om kemikalieanvändning ifrågasattes från ett ekologiskt perspektiv det rationella och hållbara med monokulturer och det storskaliga skogsbruket. Det tillkom en ekologisk dimension i hållbarhetsdiskussionen.

1980-talet inleddes med debatter om skogsdöd, farhågor att skogen skulle drabbas hårt av luftföroreningar och avverkning av fjällnära skog. Miljödebatten slog också igenom i det praktiska skogsbruket: hyggesstorleken minskade, besprutning förbjöds, gödningen av skogen avtog kraftigt och planteringen av contortatall minskade till en bråkdel efter omfattade svampangrepp. På ett internationellt plan skedde också förändringar. Genom FN-rapporten *Vår gemensamma framtid*, även kallad Brundtlandrapporten, sattes hållbar utveckling på agendan.

Ett annat begrepp som slog igenom under slutet av 1980-talet var biologisk mångfald. Den ekologiska hållbarhetstanken fick därmed ett teoretiskt ramverk. Mångfald sågs som grundläggande för att uppnå stabila naturliga system, vilket i sin tur var en

förutsättning för samhällets fortbestånd. Biologisk mångfald fungerade också för att mäta skogsbrukets effekter på skogliga ekosystem, vilket ledde till omfattande kritik. När en ny skogsvårdslag antogs 1993 var den en kompromiss där produktionsmålet likställdes med miljömålet. Lagstiftningen innebar också att den statliga detaljstyrningen minskade. I stället fick skogsägaren under eget ansvar avväga produktions- och miljömålen i den praktiska skogsvården – den så kallade svenska skogsbruksmodellen.

1993 års skogsvårdslag och den svenska skogsbruksmodellen innebar dock inte historiens slut. Under senare tid har kritik riktats mot att denna modell leder till biologisk utarmning och inte uppnår de uppsatta miljömålen. Därtill har oljeerans förväntade slut satt bioenergi i fokus samtidigt som digitaliseringen har lett till minskad pappersanvändning. Marknaden för skogsprodukter är i ett omvälvande skede. Med begreppet ekosystemtjänster betonas att skogen bistår samhället på en lång rad sätt, som rent vatten och luft, hälsa och turism, bär och svamp samt estetiska upplevelser. Ett nytt slags mångbruk av skogen skymtar således runt hörnet.

Den stora frågan under det senaste årtiondet har dock varit klimatförändringarna. Skogen som kol-sänka, skogsbrukets betydelse för utsläpp av växthusgaser och det rådande skogsbrukssystemets förmåga att anpassa sig till ett varmare klimat är några frågor



som diskuterats. Det handlar också om relationen mellan skog och samhälle. Efter stormen Gudrun 2005 väcktes frågan om vilken betydelse det ensartade skogsbruket hade för stormens inverkan på samhällsfunktioner och lokalsamhället. Den optimistiska syn på framtiden som kännetecknade det skogliga tänkandet omkring 1950 har bytts mot en mer oklar framtidsbild där osäkerheter och risker dominerar. Det gäller att planera för det oväntade, öka flexibiliteten och minska sårbarheten.

### **Mellan dåtid och framtid**

Under den skogliga hållbarhetstankens 300-åriga historia har olika och delvis konkurrerande betydelse av hållbarhet utvecklats. Inledningsvis syftade begreppet på ekonomi och uthållig produktion. Den sociala aspekten har också funnits med länge, medan ekologi har fått ett allt starkare genomslag de senaste 40 till 50 åren. Det finns också en tidsöverskridande dimension kopplat till begreppet. Vad som ses som hållbart ansluter till förståelse av den historiska utvecklingen och olika tanketraditioner. Det hänger också ihop med vilka förväntningar man har på framtiden. Hållbar utveckling syftar till att skapa en bättre framtid genom ett klokt agerande i nuet. Begreppet hållbarhet bygger inte bara på en analys av sakernas rådande tillstånd utan det är även normativt och handlingsinriktat.

Hur kan då dessa insikter relateras till de två inledande citaten i detta kapitel? Framstegshistorien utgår från ett hållbarhetsbegrepp som är kopplat till uthållig produktion och ekonomisk utveckling. Förfallsberättelsen har utgångspunkt i ett ekologiskt synsätt där hållbarhet handlar om att upprätthålla naturliga system. Det går nog att belägga båda dessa förändringar utifrån data om skogen, men den normativa tolkningen skiljer dem åt. Kanske kan tydliggörande av dessa värderingar öka åsiktsutbytet? Kan konstruktiva vägar kan sökas bortom dessa etablerade synsätt?

---

### Lästips:

- Per Eliasson, *Skog, makt och människor: en miljöhistoria om svensk skog 1800–1875*, KSLA, Stockholm, 2002.
- Hans Antonson & Ulf Jansson (red.), *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900: studier av de areella näringarnas geografi och historia*, KSLA, Stockholm, 2011.
- Joachim Radkau, *Wood: a history*, Polity Press, Cambridge, 2012.
- Kerstin Ekman, *Herrarna i skogen*, Bonnier, Stockholm, 2007.
- Johannes Ekman, *Skogen i vårt inre: utmark och frihetsdröm*, Carlsson, Stockholm, 2008.

## En arena för konflikter

Jokkmokk, Enare i norra Finland och British Columbia i Kanada är tre exempel på områden där konflikter om skogens användning har blossat upp. Ofta uppfattas sådana kontroverser som lokala, men statsvetaren Karin Beland Lindahl betonar att de lokala samhällena ofta blir en arena för maktkamp om saker som ligger långt utanför deras kontroll, exempelvis nationella intressen eller regelverk med oförenliga mål. Ibland kan dialog vara ett bra sätt att lösa konflikterna, men då krävs jämbördiga maktrelationer och tydliga spelregler.



Foto: Markus Beland

*Karin Beland Lindahl är forskare på statsvetenskapliga enheten på Luleå tekniska universitet.*

**E**n kall vinterdag utanför Jokkmokk har Greenpeace bestämt sig för att statuera ett exempel. Tillresta aktivister hindrar en skogsmaskin att avverka en skog som pekats ut som skyddsvärd. Entreprenören som äger maskinen berättar att aktivisterna till slut knöt fast sig med skosnörena. Aldrig har han känts sig så förnedrad. Ungefär samtidigt lanseras det lokala uppropet *Skogsreservat för överlevnad*. Drygt 40 lokala organisationer och företag har skrivit under uppropet som kräver att mer skog ska skyddas i Jokkmokks kommun – för att de som bor där ska ha någonstans att jaga, fiska, koka kaffe, bedriva renskötsel och ta turister till. Uppropet håller ihop i några dagar. Sedan publiceras en dementi i vilken hälften av de som skrev under uppropet hävdar att de var felinformerade. Egentligen är de för ett skogbruk i oförändrad omfattning. En företagare berättar i förtroende att det inte fanns något annat alternativ än att skriva under dementin. Folk hade kommit in i butiken och varit otrevliga.

I skogarna utanför Enare i norra Finland har Greenpeace satt upp ett protestläger. De samarbetar med de lokala renskötarna och bevakar att den statliga finska skogsförvaltaren Metsähallitus inte avverkar värdefulla renbetesmarker. Det skulle vara dödstöten mot renskötseln, hävdar renskötarna i fyra renbeteslag. Kommunen och skogsarbetarna går till motattack. Greenpeace ska bort och an-

klagas för terrorism. Skogsfacket uppmanar till bojkott av renkött.

På andra sidan Atlanten, i Bella Coola i British Columbia, Kanada, har "kriget om skogen" pågått i flera decennier. Miljöorganisationer, First Nations (Kanadas ursprungsbefolkning), skogsbruket, industrin, facket och provinsens regering slåss om kustregnskogarna. The Great Bear Rainforest rymmer 27 First Nations, har unika naturvärden och är värdefull för den lokala skogsindustrin. Skyttegravarna är avgrundsdjupa. Miljöorganisationerna pressar tyska förlag att ställa miljökrav på pappret de köper från British Columbia, och några av First Nations driver sina markrättsliga krav i domstolarna. Lokalsamhället är splittrat; många lokala invånare som inte är urfolk stöttar skogsbruket.

Det här är glimtar från tre konflikter om hur skogar i Sverige, Finland och Kanada ska brukas och förvaltas. Skogarna betyder olika saker för de inblandade aktörerna. För skogsarbetarna betyder de jobb, inkomster och välfärd. Lika mycket som kalhygget är slutet på den gamla skogen är det början på en ny som så småningom ska skördas. För somliga är skogen i första hand råvara. Andra ser naturvärden och hotade arter som för alltid försvinner vid en avverkning. För urfolken handlar det om marker där man i generationer har verkat och försörjt sig. Mittemellan hamnar många lokalt

boende som slits mellan olika lojaliteter och har svårt att ta ställning.

### **Lokala konflikter?**

Det finns en hel del forskning om skogskonflikter från olika delar av världen. Där det gjorts mest forskning är de i syd, som handlar om tropiska skogar. Trots stora geografiska, sociala och ekonomiska skillnader kan man se likheter, till exempel vilken typ av aktörer som är inblandade, vilka synsätt som krockar och betydelsen av olika regelverk. Konflikter om skogens användning blir ofta synliga när aktörer går till handling på en viss plats, till exempel genom att stoppa en avverkning eller demonstrera i lokalsamhället. Därför betraktas de ofta som lokala konflikter. Men hur lokala är de egentligen?

Konflikterna i Jokkmokk, Enare och Great Bear Rainforest har en sak gemensamt. De handlar om hur olika intressen ska vägas mot varandra. I de här fallen är det skogsbrukets ekonomiska intressen som står emot naturvårdens och urfolkens behov. I Sverige såväl som Finland och Kanada finns en stor skogsindustri som genererar mycket inkomster och arbetstillfällen till samhället. Industrin behöver råvara och inskränkningar i skogsbruket betraktas ofta som hot mot både industrins och nationens utveckling. I andra vågskålen ligger naturvården och urfolkens traditionella näringar. Alla tre länderna har på olika sätt

förbundit sig att bevara den biologiska mångfalden och respektera urfolkens rättigheter. Oftast sker skogsbruket utan konflikter, men då och då blossar de här underliggande intresse- och målkonflikterna upp. Konflikten förknippas då ofta med skogen eller platsen där den blir synlig. Men nationella intressekonflikter och oklara markrättigheter är problem som har sina rötter långt utanför lokalsamhället.

En annan gemensam nämnare i de tre fallen är oklara regelverk och omstridda planeringsverktyg. Konflikterna handlar om hur befintliga regler ska tolkas och hur nya planeringsverktyg ska utformas. Upprinnelsen till kontroverserna i Jokkmokk var ett regeringsuppdrag att identifiera och skydda skogar med höga naturvärden. När Greenpeace valde att statuera ett exempel i ett skyddsvärt område i Jokkmokk så var det staten snarare än lokalsamhället som var adressaten. De lokala aktörerna var inte delaktiga i regeringsuppdragets genomförande. Jokkmokks kommun hade blivit en arena för ett större maktspel som handlade om hur olika statliga uppdrag, mål och regelverk skulle uttolkas och vägas mot varandra.

I Enarefallet var det också regelverk och planeringsprocesser som stod i centrum. Metsähallitus hade skyldighet att i samråd med rennäring och andra lokala aktörer utveckla skötselplaner för olika områden. När renskötarna i Enare inte accepterade Metsähallitus förslag blev det strid. Liksom i Jokkmokksfallet

lämnade de existerande regelverken ett stort utrymme för tolkning och dragkamp mellan motstridiga mål och falanger inom den statliga organisationen. Även i det kanadensiska fallet handlade det om regler och planering. Miljöorganisationerna krävde regler som skulle sätta stopp för regnskogsavverkningarna i hela British Columbia. För att få ett slut på de kostbara konflikterna, startade provinsregeringen en samverkansprocess för att utveckla skötselplaner. När processen nådde de mest kontroversiella kustregnskogarna blev det problem. Miljöorganisationerna hade ingen tilltro till processen utan fortsatte sina kampanjer. Många First Nations ville inte förhandla utan formella rättigheter till markerna och valde att i stället ta saken till domstol.

De lokala aktörerna – och konflikterna – är alltså inbäddade i regelverk, planerings- och beslutsprocesser som sträcker sig långt utanför lokalsamhället. Ofta är det regelverkens utformning och uttolkning, eller principiellt viktiga beslut, som konflikterna i själva verket handlar om. I vissa fall blir lokalsamhället snarast en arena för en maktkamp som handlar om saker som ligger långt utanför dess kontroll.

Går man till botten med konflikter om hur skogen ska användas så hittar man oftast olika sätt att se på världen och skogen. I Jokkmokksfallet är aktörernas synsätt, så kallade förståelseramar, väl utforskade.



Fem olika sätt att se på skogen och dess användning kunde urskiljas bland aktörerna i lokalsamhället: skogsbruk för jobb och välfärd, nog med skydd, skogsskydd för biologisk mångfald, skogsskydd för rennäringen och skogsskydd för lokal nytta.

En viktig skiljelinje går mellan de två första som samlade aktörer som var emot regeringsuppdragets förslag på mer skogsskydd, och de tre sista som förnade de som ville ha fler skyddade områden. I grund och botten handlar det om att skogen betyder olika saker för skogsarbetaren, såverksägaren, renskötaren, miljöaktivisten och den lokala jägaren. Trots de olika förståelseramarna i lokalsamhället, dominerade skogsbrukets och naturvårdens synsätt den offentliga debatten och beslutsprocessen. Det lokala skogsbruket och miljöorganisationen kunde påverka genom välutvecklade nätverk som sträckte sig ända till Stockholm och maktens korridorer. Men renskötarna, jägarna, fiskarna, bärplockarna, skoteråkarna och de som bara tycker om att koka lite kaffe i skogen, saknade röst och inflytande. I den offentliga debatten var frågan om skogsskyddets lokala effekter het. Men den fördes alltså till största delen av andra än lokalbefolkningens företrädare.

Även om de flesta konflikter om skogen blossar upp på en viss plats, är det alltså få som är "lokala". Ofta handlar de om motsättningar mellan nationella intressen, om regelverk med oförenliga mål eller

olösta frågor om och rättigheter och inflytande som de lokala aktörerna saknar redskap att hantera. Trots det har aktörerna på den lokala nivån också en roll. En del driver en agenda, har resurser och kan mobilisera andra. När konflikten är ett faktum positionerar de sig, ofta utifrån intressen, synsätt, släkt- och vänskapsband. Lokala spänningar och konflikter smälts samman med de större frågorna. Lokalsamhället blir en del av ett komplicerat styrsystem som i de tre fallen inkluderar marknader, stater och internationella organisationer av olika slag. För att förstå vad som kan lösas lokalt och vad som måste hanteras på andra nivåer, behövs mer forskning om hur lokalsamhället och de omgivande styrsystemen samverkar. Var finns målkonflikter och hur kommer de till uttryck på den lokala nivån? Vilka förståelseramar blir dominerande och vilka undertrycks? Vilket utrymme finns för lokal inflytande?

### **Samarbete eller strid?**

Regeringar, marknader och stora organisationer är vana att hantera motsättningar och konflikter. Men i lokalsamhället kan dåligt hanterade naturresurskonflikter skapa djupa och svårläkta sår. De kan bli ett hinder för lokalsamhällets utveckling och forskning visar att det är viktigt att försöka undvika, eller hantera, konflikter innan de blir skadliga. Ett sätt att förebygga konflikter kan vara att erbjuda lokala

aktörer möjlighet att delta i processer och beslut som berör dem. Ett annat sätt är att aktivt medla, eller hjälpa aktörerna att hantera konflikterna på ett konstruktivt sätt. Båda sätten bygger på idén att dialog är ett meningsfullt sätt att hantera meningsmotsättningar. Är det alltid så?

I Jokkmokksfallet fanns ingen möjlighet för de lokala aktörerna att delta i den formella processen. De var knappt informerade om regeringsuppdraget att hitta kommunens skyddsvärda skogar. Makten att fatta beslut om vad som skulle skyddas eller brukas låg hos de statliga aktörerna som efter en långdragen samrådsprocess enades om en kompromiss. Det gjordes aldrig några försök att medla lokalt så dialogens möjligheter blev aldrig prövade. Förutsättningarna för ett öppet samtal var dock dåliga eftersom flera aktörer kände att de inte kunde vädra sina åsikter utan risk för repressalier av grannar, kollegor och kunder. De lokala konflikterna förblev alltså olösta.

I det finska fallet fanns möjlighet för alla lokala aktörer att delta i Metsähallitus planeringsprocess. Renbeteslagen och andra aktörer framförde sina åsikter om de olika skötselalternativen, men maktrelationerna var ojämbördiga. Metsähallitus var både part och medlare på samma gång, formerna för processen var oklara och tillämpningen av regelverket upplevdes som godtycklig. När deltagandet inte gav resultat la renbeteslagen i stället kraften på utåtriktade aktioner.

Efter tio års strid, flera medlingsförsök, ett antal internationella kampanjer och flera vändor i domstol, nåddes till slut en kompromiss mellan Metsähallitus och renbeteslagen. En stor del av de omstridda områdena fick skydd men förtroendet mellan parterna och relationerna i lokalsamhället var skadade. Dialogen gav inga nya lösningar.

I British Columbia valde miljöorganisationerna och flera First Nations till att börja med att stå utanför provinsregeringens planeringsprocess eftersom de var rädda att bli överkörda. Konfliktnivån och pressen på industrin och regeringen ökade. Till slut hade både industrin och provinsregeringen mer att förlora på fortsatt strid än på förhandling på lika villkor. Maktrelationerna hade förskjutits. Provinsen, miljörelsen och skogsindustrin betalade för professionell medling och alla parter kunde samlas runt förhandlingsbordet. Efter mer än tjugo års strid slöts ett innovativt avtal som innebär ökat skydd för regnskogarna, mer skonsamma brukningsmetoder, resurser för alternativ näringslivsutveckling och ett visst erkännande av First Nations särskilda ställning som urfolk. Alla parter står bakom avtalet.

Dialog kan alltså vara ett bra sätt att hantera konflikter – men bara under vissa förutsättningar. De lokala aktörerna måste ha kunskap, information och frihet att självständigt bilda sig uppfattningar i frågan. Ska de delta i planering och beslut vill de också ha

inflytande. Maktrelationerna får alltså inte vara alltför ojämbördiga och spelreglerna måste vara tydliga. Problemen måste angripas på rätt nivå, där det finns mandat att fatta beslut. Markrättsliga frågor är till exempel inget som kan lösas i en lokal förhandling. Exempelen från Kanada och Enare visar också att ibland, när de här förutsättningarna inte är på plats, kan konflikt vara något fruktbart. Genom konflikt kan en svagare part förändra maktrelationerna och, i och med det, förutsättningarna för en dialog. Konflikter om skogens användning behöver alltså inte alltid vara något dåligt. Men mer forskning behövs om samspelet mellan dialog och konflikt, under vilka förutsättningar det ena eller det andra kan vara en väg framåt, och för vem.

---

### **Lästips:**

- Kaisa Raitio & Heli Saarikoski, *Governing Old-Growth Forests: The Interdependence of Actors in Great Bear Rainforest in British Columbia*, *Society and Natural Resources* 25, 900–914, 2010.
- Kaisa Raitio, *New institutional approach to collaborative forest planning on public land: Methods for analysis and lessons for policy*, *Land Use Policy*, doi:10.1016/j.landusepol.2011.07.001, 2011.
- Camilla Sandström et al., *Conclusion, Forest Policy and Economics*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2013.05.002>, 2013.

- Karin Beland Lindahl, Susan Catherine Baker & Cecilia Waldenström, *Place Perceptions and Controversies over Forest Management: Exploring a Swedish Example*, Journal of Environmental Policy & Planning, DOI:10.1080/1523908X.2012.753316, 2013.
- Karin Beland Lindahl, *Frame analysis, place perceptions and the politics of natural resource management: Exploring a forest policy controversy in Sweden*, Doctoral dissertation, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2008:60, Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences, 2008.
- Karin Beland Lindahl, *Skogens kontroverser: en studie om plats och politik i norra Sverige*. Forskningsrapport 2009/3, Institutet för framtidsstudier, Stockholm, 2009.

## Skogens olika värden

Vissa ekosystemtjänster är lätta att sätta ekonomiska mått på, exempelvis virke, men hur kan andra värden som skogen ger oss åskådliggöras och vägas mot varandra? Regeringen har som mål att värdet av ekosystemtjänster ska vara kända och integreras i beslut där så är skäligt. Men det är en bit kvar innan den ambitionen är uppnådd, det skriver Karin Öhman.



Foto: Mona Bonta Bergman

*Karin Öhman är docent i skogshushållning på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).*

V i har alla olika bilder av vår skog. Kanske är det skogen nära intill där vi bor, en skog som vi har lyckan att äga eller så tänker vi på de massiva skogsområden som täcker stora delar av landet. Skogen ger oss upplevelser i stort och smått som att grilla korv tillsammans med familjen eller att jaga älg. Den ger oss också en rad produkter och skogsproduktion likställs ofta med virke eller andra nyttigheter som har ett pris på en marknad. Men skogen har mycket mer att ge. Den har tack vare allemansrätten länge använts för rekreation och friluftsliv i olika former till exempel genom möjligheten att bada i rent vatten, fiska, ströva, leka och motionera.

Begreppet ekosystemtjänst föddes under slutet av 1980-talet men fick ett riktigt genomslag i och med det internationella forskningsprogrammet Millennium Ecosystem Assessment. Programmet pågick under perioden 2001 till 2005 och stöttades av bland andra FN. Enligt forskningsprogrammets definition är ekosystemtjänster de funktioner hos levande varelser och miljön inom ett område som på något sätt, både direkt eller indirekt, gynnar människan. Det är alltså tjänster som vi får gratis av naturen. Till ekosystemtjänster räknas sådant som genereras av ekosystemen och kan räknas som förnyelsebara naturresurser. Därför brukar inte mineraler, bergarter och fossila bränslen räknas in. Vanligen delas ekosystemtjänster in i fyra olika kategorier:



**1. Försörjningstjänster** eller tillgodoseende ekosystemtjänster levererar konkreta varor som mat, virke och massaved. Studier visar exempelvis att produktionen av blåbär i Sverige under ett normalår uppskattas till 250 000 ton. Endast en mindre mängd plockas för husbehov eller för kommersiell plockning. Det finns alltså en stor outnyttjad potential i de vilda bär som lämnas kvar i skogen. Skogen producerar också viltfoder, de delar av växterna som används till föda. Generellt sätt innehåller blandbestånd med både tall och gran mer foder för viltet än rena granskogar. Likaså producerar unga skogar mer foder än gamla. Förhållandet mellan skogstillståndet och viltstammen påverkar dessutom mängden betesskador samt viltstammens vitalitet och avkastning. Begränsad tillgång på foder kan exempelvis orsaka lägre slaktvikter och lägre reproduktion hos älg. Även renen hittar sin föda i skogen.

**2. Stödjande ekosystemtjänster** är grundläggande i ekosystemen och är nödvändiga för att andra tjänster ska fungera. Skogen renar luften genom fotosyntesen som binder kol i stammar, rötter, grenar, barr och löv. Kolhydrater skapas med hjälp av koldioxid, vatten och solljus. När skogen tar upp kol fungerar den som en kolsänka där kol lagras under, ibland i 100-tals år. Även om skogen under en omloppstid kan fungera både som en kolsänka och en kolkälla totalt sett är

skogens förmåga att binda koldioxid positiv för klimatet och måste räknas som ovärderlig för människan.

**3. Reglerande tjänster** är lite mer specifika. De styr bland annat klimat och vattenflöden samt ger oss pollinerare, bullerreducering och biologisk kontroll av skadegörare. Även för dessa typer av ekosystemtjänster är skogen viktig. Träd kan rena luften genom att binda farliga partiklar och giftiga ämnen. De kan även fungera som erosionshinder då grenar och löv dämpar regn och träden kan binda stora mängder vatten.

**4. Kulturtjänster** bidrar till mänsklig hälsa och känslomässigt välbefinnande, exempelvis genom estetiska värden och rekreationsvärden. Det finns beräkningar som visar att det uppskattade rekreationsvärdet av skog kan ligga i samma storleksordning som virkesproduktionsvärdet. Hur stort rekreationsvärdet är beror både på befolkningstätheten och på skogens tillstånd. I Västerbotten uppskattas rekreationsvärdet till ungefär hälften av virkesproduktionsvärdet, medan rekreationsvärdet kan överstiga virkesproduktionsvärdet flera gånger om i mer befolkningstäta områden. Statistik från Statistiska centralbyrån (SCB) visar dessutom att var tredje svensk besöker skogen åtminstone en gång per vecka för olika typer av rekreationsaktiviteter. Det är dock inte bara för rekreation i allmänhet som skogen är

viktig utan även för människors hälsa. Det finns forskningsresultat som tyder på att personer med utmattningssyndrom helst väljer att vistas i skog vid en sjö eller i en ljus öppen tallskog och att man undviker den äldre granskogen. Samma studie påvisar även att efter en skogsvistelse på två timmar är försökspersonerna mer avspända, glada, harmoniska, lugna och klartänkta än före vistelsen i skogsmiljön.

### **Skogsbrukets påverkan**

Skogen producerar flera ekosystemtjänster på samma område. Dock kan överutnyttjande av en ekosystemtjänst göra att ekosystem förändras. Det kan leda till att vissa ekosystemtjänster inte kan produceras. Trots att många ekosystemtjänster är hotade och troligen oersättliga så tas de i dag i många fall för givna.

Dagens skogsbruk påverkar en rad ekosystemtjänster. När skogen avverkas frigörs det bundna kolet om biomassan eldas eller på annat sätt bryts ned. Vidare påverkar skogsbruket produktionen av exempelvis död ved, lav och annat viltfoder. En avverkning kan även påverka utförsel av humusämnen i vattendragen samt näringsläckage av kväve och fosfor till ytvatten. Men skogsbruket kan också gynna ekosystemtjänster. Genom anpassade avverkningar kan skogens rekreativvärden höjas. Forskning visar att många människor föredrar skogar som har någon form av skötsel. Vad som föredras varierar med ålder,

bakgrund, utbildning och andra faktorer hos den som vistas i skogen. Det finns därför ingen skötselmetod som kan tillfredsställa alla besökare. Men många som vistas i skogen föredrar äldre variationsrika skogar med få, grova träd. Effekterna av skogsbruket på rekreativt värde och även andra ekosystemtjänster beror dock på många faktorer. Vilken skogsbruksåtgärd som används, hur åtgärden utförs i det enskilda fallet, andra åtgärder i landskapet, avrinningsområdets storlek, jordart och topografi samt geografisk placering av åtgärden är några exempel på påverkande faktorer.

### **Värdering av ekosystemtjänster**

Regeringen har nyligen satt upp målet att:

*”Senast 2018 ska betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster vara allmänt kända och integreras i ekonomiska ställningstaganden, politiska avväganden och andra beslut i samhället där så är relevant och skäligt”.*

Målet är inte uppfyllt i dag då värdet av skogens ekosystemtjänster sällan finns med exempelvis i bokslut från företag eller i kommunala översiktsplaner. Det kan leda till beslut som inte är långsiktigt hållbara utifrån ekonomiska, ekologiska och sociala värden. Värderingar av skogslandskapets alla ekosystemtjänster skulle kunna fungera som vägledning och stöd bland

annat i politikers beslut om vilka områden som ska undantas från exploatering eller för att synliggöra de värden som ekosystemtjänsterna genererar för samhället.

Går det att sätta en prislapp på alla ekosystemtjänster? Kanske är det så att vi i stället ibland ska använda oss av metoder som anger vilken relativ betydelse en ekosystemtjänst har i förhållande till en annan? En sådan metod är flermålsanalys. Det är ett samlingsnamn för olika ansatser och tekniker som kan användas i analyser när olika mål står i konflikt med varandra. Produktionen av en ekosystemtjänst påverkar oftast produktionen av andra ekosystemtjänster och vill man öka produktionen av en tjänst måste man vara beredd att minska produktionen av en annan. Flermålsanalys kan användas i dessa situationer för att göra avvägningar mellan olika tjänster. Det är beslutsfattarens värderingar eller preferenser som styr avvägningen. Fördelarna med flermålsanalys är flera:

- Med hjälp av flermålsanalys kan olika ekosystemtjänster jämföras trots att de inte mäts med samma skala. Exempelvis kan avvägning göras mellan virkesproduktion och areal rekreationsskog, utan att värdet av areal rekreationsskog behöver räknas om till kronor och ören.
- Den grundliga genomgång som genomförs i en process med flermålsanalys ökar kunskapen exempelvis

om hur produktionen av olika ekosystemtjänsterna påverkar varandra.

- Flermålsanalysen medger att flera intressenters åsikter kan tas med i planeringsprocessen vilket medför att metoden kan användas i dialog och samrådsprocesser vid planeringen av landskapet.
- Flermålsanalys har tillämpats på många olika områden inom naturresursförvaltning, bland annat i planering för skogsbruk på statlig mark i Finland och för bolagsmark i Lycksele.

### **Hur mycket kan produceras?**

Det räcker dock inte att värdera olika ekosystemtjänster utan vi måste även förbättra faktakunskapen om dem. Det finns stor erfarenhet av att räkna på och göra prognoser för ekosystemtjänster kopplade till virkesproduktion. Vi har länge kunnat räkna ut hur mycket skog som kan avverkas varje femårsperiod utan att den långsiktiga produktionen av virke minskar. Vi vet till exempel att det totala virkesförrådet på skogsmark är 3,3 miljarder skogskubikmeter. Tillväxten uppskattas till 120 miljoner skogskubikmeter per år och den årliga avverkningen till 90 miljoner skogskubikmeter. Vi avverkar alltså i lägre takt än vad virkesmängden ökar genom skogens tillväxt. Men om vi ska kunna bedriva ett hållbart skogsbruk så måste vi även kunna räkna på skogsekosystemets potential att långsiktigt producera andra former av

ekosystemtjänster. Detta omfattar både ekosystemtjänster kopplade till ekonomiska värden som virkesförråd och ekosystemtjänster kopplade till ekologiska och sociala värden som blåbärsproduktion.

Om man vill beräkna hur mycket av olika ekosystemtjänster som kan produceras och göra avvägningar mellan dem kan analysverktyg användas. I dessa finns produktionsmodeller och metoder för flermålsanalys inkluderade. Det finns i dag datorbaserade planeringssystem för skogliga hållbarhetsanalyser. Systemen kan förse till exempel myndigheter, skogsbolag och privata skogsägare med beslutsunderlag i frågor om skogens utveckling och dess produktion av olika ekosystemtjänster. Sådana system kan hitta alternativa skötselåtgärder som leder till att de ekosystemtjänster som värderas högt gynnas. Man kan också analysera hur olika skötselåtgärder påverkar produktionen av skogens ekosystemtjänster på kort och lång sikt. Användningen av beslutsstödsystem ökar kunskapen om hur olika brukande av landskapet påverkar ekosystemtjänster. Det är ett viktigt beslutsunderlag i frågor som rör det framtida landskapets utveckling.

Beslutsunderlag är även viktigt för att regeringens mål, att ekosystemtjänster ska integreras i beslutsfattande, ska förverkligas. I dag är virkesproduktion sällan det enda målet i skogslandskapet utan man är även intresserad av att sköta skogen så att ekosystemtjänster kopplade till ekologiska och sociala värden

prioriteras. Genom att göra avvägningar som både baseras på fakta kring produktionen av ekosystemtjänster och på subjektiva värderingar hos beslutsfattare kan man hitta kompromisslösningar med god balans mellan olika ekosystemtjänster.

---

### Lästips:

- Sammanställd information om ekosystemtjänster, Ärendenummer NV-00841-12, Remissupplaga, [www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2012/ekosystem-ekosystemtjanster/ekosystem-tjanster.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2012/ekosystem-ekosystemtjanster/ekosystem-tjanster.pdf), Naturvårdsverket, 2012.
- Donald Worster, *De ekologiska idéernas historia*, SNS Förlag, 1996.
- Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*, Island Press, Washington DC, 2005.
- Ralf Seppelt, Carsten F. Dormann, Florian V. Eppink, Sven Lautenbach & Stefan Schmidt, *A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead*, *Journal of Applied Ecology* 48, 630, 2011.
- Stephen Carpenter et al., *Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment*, *PNAS* 106, 1305, 2009.



## Hållbarhet tolkas som miljö i Sverige

Ett grundläggande problem i den svenska skogsdebatten är att hållbarhet tolkas ensidigt utifrån ett miljöperspektiv. Vi kan inte diskutera skogsbruk utan att se till jordbruk och landskapet som helhet, betonar Indonesien-baserade Peter Holmgren.



Foto: Achmad Ibrahim

*Peter Holmgren har arbetat internationellt med skogsfrågor i 20 år. Sedan 2012 är han chef för CIFOR (Center for International Forestry Research)*

Det finns en tydlig kontrast mellan svensk och internationell syn på skogsbruk. Jag upplevde det tydligt under en konferens med cirka 300 deltagarna från svensk och finsk skogsindustri, myndigheter och internationella institutioner. Under konferensen noterade jag att de nordiska potentaterna, företrädevis män, oftast debatterade skogens produkter och marknader. De internationella talarna talade däremot ofta om behovet av en bredare syn på landskapet och skogen samt hur dessa bidrar till utveckling och hållbarhet.

Det framgår tydligt att det finns stora kontraster i hur vi betraktar skog och skogsbruk i Sverige jämfört med det internationella perspektivet där skogen för närvarande mest är en renodlad miljöfråga. De olika synerna ger följd effekter för vad vi menar med hållbarhet och vilka prioriteringar vi gör för framtiden.

### **Klimatförändringar har höjt statusen politiskt**

Många av oss som arbetar med internationella skogsfrågor har på senare år ridit på vågen att skogen blev aktuell i klimatförhandlingarna. Det medförde att frågan blev mer intressant för beslutsfattare än någonsin förut. Vid FN:s generalförsamling i New York 2009 ett par månader innan klimatkonferensen i Köpenhamn ordnade vi på min dåvarande arbetsplats FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO), ett sidomöte om REDD (Reducing Emissions from

Deforestation and Forest Degradation), ett viktigt initiativ inom klimatförhandlingarna. På detta möte deltog inte mindre än 14 regeringschefer och alla talade om skog. Detta har knappast hänt förut. Två viktiga poänger med denna nya utveckling är att:

1. Skogsfrågor debatteras på en mycket högre allmänpolitisk nivå än förut.
2. Debatten om REDD har inte sitt ursprung i skogssektorns myndigheter och forskningsorganisationer som fokuserar på mer traditionella skogliga ämnen. Det betyder att REDD-processen inte alltid uppskattats av dessa institutioner.

### **Bryt traditionella sektorsgränser**

På den internationella skogsforskningsorganisationen CIFOR definierar vi skogsbruk brett. Det handlar inte bara om att minska avskogningen (skogsavverkning utan återplantering) eller att studera skogens produkter och marknader. Fokus är att se skogen i ett utvecklingsperspektiv. Kanske kan vi bryta ner de traditionella sektorsgränserna och etablera ett landskapstänkande för framtiden? Kanske kan vi ändra synen på skog och skogsbruk från att vara en ren miljöfråga internationellt till en nyckelfaktor för uthållig utveckling? Kanske kan vi påverka de stora politiska processerna i denna riktning?

I internationella diskussioner brukar jag lyfta fram tre budskap:

1. Situationen för fattiga människor på landsbygden i de nordiska länderna för 100 år sedan är ganska lik vad många landsbygdsbor runt om i världen upplever i dag.
2. Vi kan inte diskutera skogsbruk utan att se till jordbruk och landskapet som helhet.
3. Ekonomisk utveckling, migration och konsekvent skogspolitik har förvandlat det nordiska svedjebrukslandskapet till mycket produktiva skogar. Det har gjort att folk i våra länder har det mycket bättre nu.

### **Ovärderlig kunskap i Riksskogstaxeringen**

Under de senaste 100 åren har virkesförrådet i Sveriges skogar fördubblats som ett resultat av minskat jordbruk och konsekvent skogspolitik. Vi vet detta då vi har haft en konsekvent riksskogstaxering under nästan 100 år. Riksskogstaxeringen är en oumbärlig offentlig investering om vi menar allvar med uthålligt skogsbruk. Här är Sverige världsledande och kan bidra med enormt mycket kunskap och erfarenhet.

Det finns alltså mycket att referera till i svenskt skogsbruk som också är relevant för uthållig utveckling. Men detta är historiska reflektioner. Hur ser det ut i dag? Finns det politisk vilja och dynamiska

institutioner som tar tag i framtidsfrågorna för skogen i Sverige?

### **Är det hållbart?**

Är svenskt skogsbruk hållbart? Jag skulle kunna svara både ja och nej på den frågan och ha rätt i båda fallen. Det beror helt på vad vi menar med hållbart. Men först vill jag lägga ett perspektiv på 100 år för frågeställningen. Det är länge nog för att räkna med avsevärda förändringar i samhället och hur vi förhåller oss till dessa. Men det är inte så långt bort att vi omöjliggör en analys genom absurda antaganden, som att en ny istid kommer så småningom eller att klimatförändringarna förvandlar Småland till ett vindistrikt. Så, vad menas då med hållbart? Jag utgår från den internationella förståelsen av hållbar utveckling. Lite förenklat kan man säga att begreppet är stabilt förankrat och har såväl sociala som ekonomiska och miljödimensioner.

### **Ensidig tolkning av hållbarhet**

Ett problem är att hållbar utveckling särskilt inom internationellt skogsbruk har tolkats mest utifrån miljödimensionen. Jag inkluderar markens uthålliga produktionsförmåga i denna. Hållbart skogsbruk är alltså i huvudsak en miljöfråga enligt många resone-mang. Det återspeglas också i millenniemålen – åtta mätbara utvecklingsmål som världens ledare enats

om och som ska vara uppnådda till 2015. Skog återfinns endast under miljömålet. Det har lett till en ganska ensidig syn på skog i politik, media, ideella organisationer och därmed bland folk i allmänhet. De sociala och ekonomiska dimensionerna är inte alls lika framträdande som miljödimensionen. Detta trots att oerhört många människor är beroende av skogsresurser för uppehälle, hälsa och energi. Det gör det svårt att passa ihop dagens miljöbetonade syn på uthålligt skogsbruk med andra utvecklingsfrågor.

Vi kan se detta också i en längre historiebeteckning av vår svenska situation. Det som i dag är produktiva skogsmarker och nyckelbiotoper var för 100 år sedan i stor utsträckning jordbruk eller svedjebruksområden där fattiga människor sökte sin utkomst – inte olik vad som fortfarande är fallet i många utvecklingsländer. När vi för skogspolitiska resonemang som vi vill ska vara internationellt gångbara, måste vi relatera till vår egen sociala och ekonomiska historia. Fattigdom, därefter modernisering av jordbruk och allmän ekonomisk utveckling, har haft betydligt större inflytande på skogen än senare tidens miljömålsdiskussioner.

På frågan om svenskt skogsbruk är hållbart svarar jag nej om man ser utifrån ett strikt miljöperspektiv som syftar till bevarande och minimerad mänsklig påverkan. Min personliga uppfattning är att vi inte kan hävda detta i Sverige. Frågan är om man kan göra det någonstans? Människan påverkar och för-

ändrar skogsmiljöer i princip överallt. Även mitt i Amazonas. Om vi enbart applicerar ett miljömål så kommer vi därmed per definition att misslyckas. Det finns alltid andra mål som måste vägas in.

Med en bredare tolkning av hållbarhet svarar jag ja på frågan om det svenska skogsbruket är hållbart. Dock med viss reservation. Svenskt skogsbruk har varit utvecklingsinriktat och letts i en hållbar riktning under de senaste 100 åren. Hållbarhet är faktiskt inte ett absolut koncept utan ett relativt och konstruerat. Det förändras över tiden. Det är bara med ett dynamiskt förhållningssätt som vi kan uppnå hållbarhet. Visst kan man diskutera om vikten vid naturvård har varit tillräcklig, om Norrlands inland har blivit missgynnad, eller om det var så listigt att satsa på contortatall. En stor fråga historiskt och även i ett internationellt perspektiv är i vilken grad samernas rättigheter respekteras. I det stora hela har det emellertid gått ganska bra och vi anpassar oss till förväntningarna efterhand.

Min reservation gäller hur man resonerar för framtiden. Till FN:s klimatmöte i Rio de Janeiro 2012 producerades en film av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), med stöd av regeringen, om den svenska modellen för skogsbruk. Syftet var att erbjuda svenska erfarenheter till andra länder. Man talade nästan uteslutande om avvägning mellan virkesproduktion och boreal naturvård, inte mycket om social och

ekonomisk utveckling och ingenting alls om landskapet och naturresurserna i stort. Hur relevant är filmen då för situationer i många tropiska länder? Jag frågar mig också hur bredare resonemang om skog och skogsbruk förs i Sverige i dag? Finns det någon motsvarighet till engagemanget på högre politisk nivå internationellt? Eller hanteras skogen som en intern teknisk fråga mellan existerande skogliga institutioner? Handen på hjärtat, är verkligen balansen mellan industrivirkesproduktion och bevarande naturvård den enda stora frågan för svenskt skogsbruk de kommande hundra åren? Vem formulerar frågorna? Och vem borde göra det?

### **Modernisering och integrering**

Jämfört med andra delar av världen så är utmaningarna i Sverige när det gäller uthålligt skogsbruk och uthålliga landskap ganska små. Vi har inget tryck från expanderande jordbruk eller fattigdom och vi producerar sedan länge tillräckligt med virke för skogsindustrin. Gruvnäringen är inget hot mot skogen. Vår urbana expansion är ganska modest jämfört med Jakarta, Lagos, Mexico City, Peking eller Bombay. Möjligen kan man se intressanta frågor kring energi i framtiden – kommer efterfrågan på energi och pappersmassa att leda till konkurrens om virket? Möjligen kan man se demografiska förändringar med fler europeiska medborgare som väljer att bo



närmare naturen och väljer bort aktivt skogsbruk. Kanske kommer klimatförändringarna att sätta press på praktiskt skogsbruk med fler stormfällningar och mildare klimat, men inte i den grad vi ser på andra håll.

En betydligt större utmaning är att modernisera och integrera skogliga institutioner med andra sektorer. Om vi siktar på hållbar utveckling duger det inte att hantera skogsfrågor i samma isolerade arrangemang som för 100 år sedan. Det duger inte att placera skogsfrågorna långt ifrån och långt under den allmänpolitiska nivån. Det finns en tradition i svenskt skogsbruk att sköta sig själva. Detta är inte på något vis unikt – samma isolering finns i många länder. Men på en del håll har skogsfrågorna lyfts, ofta tack vare klimataspekten. I Indonesien till exempel finns nu en enhet för REDD direkt under presidentens kontor. Sverige som ett ledande skogsland i världen kanske skulle visa på liknande politiskt intresse?

Den stora frågan för uthålligt skogsbruk i Sverige är inte tekniska lösningar på marken. Den stora utmaningen är att höja den politiska nivån för skogsfrågor och skogsbruk, att våga gå utanför de traditionella institutionella mönstren och att arbeta tvärs sektorsgränserna med ett landskapsperspektiv. Jag tror också på att Sverige ska arbeta mycket mer proaktivt på den internationella nivån vilket skulle ge positiva effekter på hemmaplan.

---

**Lästips:**

- *The Global Landscapes Forum*. [www.landscapes.org](http://www.landscapes.org), CIFOR, 2013.
- *The Global Forest Resources Assessment 2005*, <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2005/en/>, FAO, 2006.
- Peter Holmgren, *Sustainable Forestry à la Sweden*, <http://blog.cifor.org/11345/sustainable-forestry-a-la-sweden>, 2012.
- HRH Prince of Wales, *Opening statement at World Forests Summit*, <http://www.youtube.com/watch?v=fQaSUn9Cjnc>, 2013.
- *Export av skogligt kunnande från Finland och Sverige*, KSLA Tidskrift 7-2012, <http://www.ksla.se/publikationer/kslat/kslat-nr-7-2012/>, KSLA, 2012.
- *The Economist World Forests Summit*. <http://www2.economistconferences.com/event/world-forests-summit>, 2013.

## **Koka, såga, bränna och promenera**

I debatten om skogens nyttjande kan två linjer särskiljas – de marknadsekonomiska värdena ställs mot bevarandevärden. Tolkningen av skogens värde är kopplat till den subjektivt upplevda nyttan och i takt med att allt fler intresserar sig för skogens värden i bredare mening så kommer målkonflikter att intensifieras. Det skriver nationalekonomen Runar Brännlund.



*Runar Brännlund är professor i nationalekonomi vid Umeå universitet.*

Diskussionen kring skogens nyttjande och värden har aldrig varit mer intensiv än vad den är nu. Skogen ska bidra till vår materiella välfärd samtidigt som den ska vara ett rum för rekreation och återhämtning för både människor och djur. Diskussionen har skärpts de senaste åren. En snabb blick i backspegeln visar dock att diskussionen är långt ifrån ny. Carl von Linné (1707–1778) antydde exempelvis i samband med sin Lapplandsresa att skog som inte brukades eller användes till materiella ting var i stort sett värdelös:

*”Stora skogarna av tall står öde och fåfång, ty ingen behöver timret, faller omkull och ruttnar bort. Quaeritur, om ej skulle meritera göra tjära och beck härav.”*

Naturfilosofer, som till exempel Henry David Thoreau (1817–1862), menade å andra sidan att varje samhälle skulle unna sig en skog där ”inte en kvist skulle brytas”, till nytta för undervisning och rekreation. Då som nu ställs marknadsekonomiska värden mot bevarandevärden och andra ej marknadsekonomiska värden förknippade med att låta skogen stå kvar.

### **Skogens värde**

Vad är då skogens värde? Finns det en objektiv sanning i vad värdet är? Skogens värde för Linné var de ”skogsprodukter” den gav; timmer, beck, tjära, medan Thoreau uppenbarligen ansåg att skogen

hade ett värde av att bara stå där, orörd. Om vi i nutid frågar människor om skogens värde kommer vi att få svar liknande det som sades av Linné och Thoreau – skogens värde är kopplad till individens subjektiva nytta. Värdebegreppet i modern ekonomisk teori är kopplat till denna subjektivt upplevda nytta. Om gemene man vill betala för att skogen bevaras är det likvärdigt med att de upplever en minskad nytta om skogen avverkas. Vilket av Carl von Linnés och Henry David Thoreaus alternativ som är att föredra i samhällsekonomiska termer är en empirisk fråga, som kräver att samhällsnyttan av de två alternativen mäts.

Kontentan av resonemanget ovan är att det i samhällsekonomiska termer konceptuellt korrekta värdet av att exploatera en skog inte nödvändigtvis fångas av marknadspriset på timmer, utan snarare utav marginalnyttan av exploateringen i monetära termer. Marknadspriset på timmer avspeglar marginalnyttan på rätt sätt endast i den perfekta marknadsekonomin, alltså om priset på timmer fångar samtliga värden som är förknippade med trädet, inte bara timmervärdet. Marknadspriserna ger därför inte alltid en sann, eller fullständig bild av en resurs samhällsekonomiska värden.

Sett över tiden har skogen använts på i stort samma sätt, dock har tyngdpunkten mellan de olika användningsområdena växlat över tiden. Det beror

naturligtvis på hur behoven (nyttan) har förändrats, men även på de tekniska möjligheterna att omvandla träråvaran. Den skogsindustriella användningen tog naturligtvis fart ordentligt i slutet av 1800-talet i och med industrialiseringen, även om brännveden dominerade ända fram till början av 1900-talet. Som energikälla har skogen alltid varit betydelsefull, inte minst under första och andra världskriget när tillförseln av importerad energi stryptes. Den allt billigare oljan under 1950-talet och utbyggnaden av älvarna under 1950- och 1960-talet innebar dock att skogen fick en allt mindre betydelse för energiförsörjningen. Ser man till skogspolitikens utveckling så framgår det tydligt hur den följer mönstret för användningen. Skogspolitikens ursprungliga uppgift var att garantera att det även i framtiden skulle finnas skog. Efter hand fick den en ”industriell kantring”, den skulle se till att skogsindustrin garanterades råvara. De senaste stora förändringarna i skogspolitikens speglar samhällsförändringarna då miljöaspekten fått stå alltmer i fokus, men även i så måtto att skogsvården blivit allt mindre detaljreglerad.

Under 1990-talet gjordes de första försöken att uppskatta den svenska skogens värden i en bredare mening, det vill säga inte bara utifrån de värden som är förknippade med marknadsvärderade produkter. Skogens värden delades då in i tre olika grupper;

virkesvärden, övriga produktionsvärden och miljötillgångar. De två första kan ses som ”flödesvärden”, medan den sista är kopplad till tillgången, stocken av skog eller skogsmark. Det kanske mest intressanta med beräkningarna är att man har försökt värdera samtliga nyttigheter i monetära termer genom att i första hand utgå från människors subjektiva värdering genom att genomföra så kallade betalningsviljestudier. I korthet innebär en betalningsviljestudie att man genom någon form av intervju försöker få människor att avslöja sina preferenser för en specifik vara eller tjänst som saknar marknadspris. Det görs genom att fråga exempelvis vad man är villig att betala (eller vilken kompensation man kräver) för att ett skogsområde bevaras (eller exploateras).

Det finns ett antal studier där man har försökt att mäta rekreativsvärdet av skog på detta sätt. Exempelvis används direkta betalningsviljefrågor för ta reda på värdet av att förändra skogen i en mer rekreativvänlig riktning. Det visar sig att rekreativsvärdet i många fall uppgår till hälften av produktionsvärdet från timmer.

Exemplen ovan visar att det kan finnas betydande värden i skogen, även om dessa inte alltid räknas direkt i termer av pengar. Vidare visar exemplen ovan att det finns en alternativ användning av skogen; förändrar vi skogsskötseln i en viss riktning, exempelvis i syfte att producera mer timmer, får vi ”betala”

för detta i form av förlust av andra nyttigheter som skogen tillhandahåller. Detta innebär naturligtvis en stor komplexitet när vi står inför olika beslut om hur skogen ska användas.

### **Räcker skogen?**

I föregående avsnitt argumenterades det för att skogen har många värden, inte bara de som mäts direkt på marknader. Vidare antydde jag att det finns inbyggda ”konflikter” till följd av detta och det faktum att skogen är begränsad. Ökar vi produktionen (utbudet) av brännved så minskar produktionen av massaved och/eller sågtimmer. Om vi ökar intensiteten i skogsbruket i syfte att producera mer industri-ved och/eller brännved kan ”produktionen” av biodiversitet och goda rekreationsskogar minska. Det betyder i praktiken att åtgärder i syfte att uppnå exempelvis minska utsläppen genom att ersätta fossila bränslen med skogsbaserade bränslen kan motverka uppfyllelse av andra miljömål, exempelvis miljökvalitetsmålet levande skogar.

Frågan om skogen räcker till går inte att besvara på ett enkelt sätt. En ökad användning av skogen för att uppnå ett specifikt mål ökar kostnaden för att uppnå andra mål relaterade till skogen, antingen kostnaden är i form av ökad gödsling eller andra tillväxtbefrämjande åtgärder, och/eller i form av förlorade miljövärden. Målkonflikterna har varit rela-



tivt begränsade fram till i dag. Förklaringen är att skogen har setts som en råvarukälla för industri och energi, och det moderna högavkastande skogsbruket har lyckats relativt väl med att till viss del försörja råvarukonkurrerande industrier med råvara. Frågan är om detta gäller i den framväxande situationen med ett energisystem som är starkt beroende av skogsbränslen, samtidigt som skogens roll som producent av andra ekosystemtjänster som biodiversitet och rekreation lyfts fram alltmer och dessutom blir explicita miljömål? En inte alltför djärv gissning är att målkonflikter av det slag som beskrivits ovan kommer att bli alltmer påtagliga.

---

### **Lästips:**

- Göran Bostedt & Leif Mattson, *A note on the benefits and costs of adjusting forestry to meet recreational demand*, Journal of Forest Economics, 12, 75–81, 2006.
- Runar Brännlund & Göran Bostedt, *Balancing Industrial and Recreational Use of Forests – A Review of Empirical Studies*, CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 3, 8pp, 2008.
- Runar Brännlund, Robert Lundmark och Patrik Söderholm, *Kampen om skogen – koka, såga, bränna eller bevara?* SNS förlag, 2010.

- Mattias Boman, Bengt Kriström & Leif Mattsson, Skogen och miljöekonomin, Ekonomisk Debatt, 28, 2, 159–168, 2000.
- Hans Ekelund & Gustaf Hamilton, Skogspolitisk historia, Skogsstyrelserapport nr 8A/2001. 2001.

## Så brukas skogen

Debatten om hur skogen bäst brukas har pågått i över 100 år. Två olika system för brukande av skog är centrala och återkommer i diskussionen. Skillnaderna handlar exempelvis om effekter på landskapsbild, konsekvenser för skogens ekosystemtjänster och ekonomiska effekter för skogsbrukaren.



Foto: Mats Hannerz



Foto: Lars Klingström

*Urban Nilsson är professor i skogsproduktion vid Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp.*

*Tomas Lundmark är professor i skogsskötsel och tidigare dekanus vid skogsfakulteten på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Umeå.*

### **Skogsskötsel kan beskrivas på tre nivåer:**

**Åtgärd:** Plantering, röjning och gallring är exempel på skogsskötselåtgärder. Röjning innebär att plantor och yngre skog glesas ur. Vid gallring är det äldre träd som glesas ut. I det senare fallet förs det gallrade materialet bort från skogen.

**Metod:** Föryngring under skärm är ett exempel på skogsskötselmetod. Det betyder att naturligt förnygrade eller planterade plantor får växa under skyddande trädkronor, så kallade krontak.

**System:** Trakthyggesbruk är ett exempel på skogsskötselsystem där syftet är att få många träd med jämn ålder i ett större bestånd. I ett trakthyggesbruk avverkas alla träd i ett bestånd samtidigt. Motsatsen är det så kallade blädningsbruket, där träden avverkas efterhand och skogen är mer varierad. Blädningsbruk kallas också för kontinuitetsskogsbruk. Intresset för det senare alternativet har ökat under de senaste åren.

**D**iskussionen om blädning eller trakthygge är gammal och återkommande. I litteraturen hittar man igen den sedan början av 1800-talet och debatten har ofta handlat om att definiera skogsskötselsystemen och diskutera effektiviteten av respektive system. För att tolka debatten är det viktigt att förstå villkoren för det svenska skogsbruket. En bärande princip för ett skogsindustriellt land som Sverige är att försörja industrin med virke och att sköta och skörda skogen

effektivt. En viktig förutsättning är därför att virkesavkastningen ska vara jämn och uthållig över tid. Virkesavkastningen ska inte fluktuera alltför mycket mellan perioder och skogen ska också avkasta minst lika mycket virke om 100 år som den gör i dag.

### **Trakthyggesbruk**

I Sverige och resten av det boreala Skandinavien har trakthyggesbruket varit det dominerande skogs-skötselsystemet sedan 1950-talet. I ett landskap där trakthyggesprincipen används kommer landskapet att delas in i mindre brukningsenheter – så kallade bestånd. Ett bestånd är ofta enhetligt och den geografiska avgränsningen brukar anpassas till växtplatsens förhållanden. Normal beståndsstorlek i Sverige är två till fem hektar. Det tydligaste kännetecknet på skog som sköts med trakthyggesbruk är att skogen är enskiktad, det innebär att alla träd inom ett bestånd är ungefär lika höga och att det finns ett tydligt krontak. Träden inom ett bestånd är vanligen lika gamla och sköts med samma program – till exempel röjning och gallring. Programmen varierar beroende på skogsägarens mål med sitt skogsbruk. Varje bestånd har en ekonomiskt optimal omloppstid men det är många andra faktorer som avgör när bestånden slutavverkas. Några exempel på sådana faktorer är risk för stormskador, skogsägarens behov av kapital och hänsyn till landskapsbild.

För att vara långsiktigt hållbart måste ett nytt bestånd anläggas efter varje slutavverkning. Variationen i synintryck är därför stor på beståndsnivån, särskilt i samband med att gammal skog avverkas och ersätts med ett hygge. Variationen i täthet kommer också att vara stor över en omloppstid. Sett över ett landskap kommer det att uppfattas som en mosaik av bestånd i olika utvecklingsstadier. I ett landskap med jämn åldersklassfördelning finns det alltid lika mycket areal skog i alla åldersklasser. Det betyder att det finns samma andel hyggen hela tiden men dessa hyggen finns på olika ställen i landskapet sett över tid. När åldersklassfördelningen är jämn i ett trakthyggesbrukat landskap finns varje år lika stor areal att slutavverka. Det är ovanligt med landskap med absolut jämn åldersklassfördelning, men för att upprätthålla kravet om jämn avkastning så är det bra med någorlunda jämn spridning av åldersklasserna.

### **Blädningsbruk**

Blädningsbruk är skogsskötselsystemet för fullskiktad skog. Med fullskiktad skog menas en skog som har träd i alla storleksklasser, från små plantor till stora träd. I alla delar av den fullskiktade skogen finns det fler små än stora träd. I dag talas mycket om kontinuitetsskogsbruk. Kontinuitetsskogsbruk har av Skogsstyrelsen definierats som skogsbrukssätt som inte innehåller någon kalmarfsfas – alltså hyggesfritt

skogsbbruk. I fortsättningen utgår vi från att kontinuitetsskogsbruk är detsamma som blädningsbruk.

I ett blädningsbrukat landskap kommer all mark att uppfattas som skogklädd med träd som varierar i storlek och ålder. Det är stor dominans av så kallade skuggfördragande arter, till exempel gran och bok. Sett över tid är synintrycket av detta landskap likadant hela tiden. Allt virkesuttag sker som gallring där man avverkar träd i alla storlekar även om huvuddelen är stora träd. Någon kalmarsfas inträffar aldrig. Att marken alltid är skogbevuxen skapar bättre förutsättningar för den del av biodiversiteten som är störningskänslig och missgynnas av den kraftiga störning som en kallläggning av marken medför.

### **Skillnader och likheter i skogsskötseln**

Som system betraktat uppfyller både trakthyggesbruk och blädningsbruk villkoren om jämn och ut hållig virkesavkastning. I det avseendet är systemen likvärdiga. Beroende på geografisk skala finns dock skillnader. Betraktar man ett trakthyggesbrukat landskap ser man en stor variation med skog med olika trädarter och bestånd av olika storlek och ålder. Ett blädningsbrukat landskap har däremot ett relativt ensartat uttryck där variation uppstår om det finns inslag av andra ägoslag som till exempel jordbruksmark, myrar och sjöar. Står man på marken och inne

i skogen är det tvärtom. I en trakthyggesbrukad skog ser alla träd i närheten ungefär likadana ut, de är lika gamla och ungefär lika stora. I den blädningsbrukade skogen är variationen stor. Visserligen är nästan alla träd granar, men storleken varierar och det finns allt från den minsta granplantan till den största granen i närheten av betraktaren. Vilket av de två skogsskötsel-systemen som skapar mest upplevd variation för en betraktare beror således till stor del på vilken geografisk skala man väljer att betrakta skogen från.

Varför har trakthyggesbruket blivit så dominerande i Sverige om nu båda kan leverera virke jämnt och uthålligt? Svaret ligger i lönsamhet och effektivitet. Det är effektivt att dela in skogsinnehavet i behandlingsenheter eller bestånd, och sträva efter att alla träd är lika gamla inom beståndet. Detta för att kunna utföra en och samma skogsskötselåtgärd inom enheten. Man försöker förenkla odlingsystemen och reducera variationen. I en trakthyggesbrukad skog är planering och uppföljning relativt enkelt. Om alla träd i beståndet är lika gamla vet man ungefär när nästa åtgärd i ett beståndsbehandlingsprogram ska sättas in. I den blädningsbrukade skogen är man tvungen att hela tiden vara uppmärksam på storleksfördelningen av träden. I Sverige är man i princip hänvisad till att använda gran eftersom det är det enda trädslaget som kan föryngra sig naturligt under ett slutet krontak. Skogsbrukaren måste därför hålla kontroll på hela



skogen hela tiden så att det inte blir för många eller för få träd i en viss storleksklass. Ur den bemärkelsen brukade man i gamla tider säga att blädningsbruket var den mest intensiva formen av skogsbruk.

Trakthyggesbruket erbjuder fler möjligheter till variation, till exempel vid val av trädarter och skötselåtgärder. Eftersom ny skog anläggs på kalmark efter föryngringsavverkningen kan man välja bland en rad olika sätt att anlägga ny skog. Man kan exempelvis välja bland många olika arter, blanda arter eller behandla och förbereda marken på olika sätt. Det finns alltså en betydligt större verktygslåda att välja ur när man ska sköta skog med trakthyggesbruk jämfört med blädningsbruk. Det är också en bidragande orsak till att trakthyggesbruket har blivit så dominerande i Sverige. Vill man till exempel öka skogens tillväxt är man hänvisad till gödsling i blädnings-skogen. I trakthyggesbruket kan man välja mellan olika arter, olika förädlingsgrad av plantor, markbehandlingsmetoder, trädslagsblandning, röjnings- och gallringsprogram samt gödslingsprogram.

### **Varför efterfrågas en ökad variation?**

Alla de större skogspolitiska propositionerna från 1993 och framåt lyfter vikten av en ökad variation i hur skogarna sköts. Även miljömålsberedningen betonar behovet av ett mer mångfacetterat eller variationsrikt skogsbruk. Ur ett vetenskapligt perspektiv

kan man konstatera att det finns verktyg för att sköta skog på ett variationsrikt eller mångfacetterat sätt. Med trakthyggesbruk och blädningsbruk erbjuds i det närmaste oändliga möjligheter att bruka skog på olika sätt och ändå uppfylla villkoren om jämn och uthållig virkesavkastning. Tillsammans har de förutsättningar att leverera nästan alla typer av ekosystemtjänster med undantag av orörd vildmark.

Om det ena eller andra systemet är bättre beror på skogsbrukets målsättning. Eftersom anspråken på skogen ökar och att skogen därför förväntas leverera allt mer och allt fler ekosystemtjänster kommer sannolikt båda skogsskötselsystemen att behövas för att nå målen. Trakthyggesbruk och blädningsbruk är båda medel för att uppnå mål, och kan ses som två verktyglådor som innehåller olika uppsättningar verktyg att sköta skog med. Den ena verktyglådan är större än den andra och en del verktyg finns i båda lådorna. Är målen tydliga så finns också verktygen eller åtminstone insikten om vilka verktyg som kan behöva utvecklas.

---

### Lästips:

- Skogsstyrelsens skötselserie, <http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien>
- Hans Pretzsch, *Forest dynamics, growth and yield*, Springer, 663 pp, 2009

## Skogsbrukets tekniska utveckling

Får du inget annat så kan du alltid arbeta i skogen, sa man länge. Arbetet i skogen har utvecklats från slitsamt muskelarbete till avancerat maskinarbete. I dag ställer skogsarbetet stränga krav på både säkerhet och utbildning. Den skogstekniska utvecklingen, som varit nödvändig för konkurrenskraften hos vår viktigaste exportnäring, har drivits i samarbete mellan forskare, tillverkare och användare av skoglig teknik.



Foto: Liselore Englund

*Rolf Björheden är professor i skogsteknik. Sedan 2007 arbetar han på Stiftelsen Skogsbrukets forskningsinstitut (Skogforsk) där han är programchef för Teknik och Virke.*

I början av 1950-talet utfördes huvuddelen av arbetet i skogen med muskelkraft. Vid mitten av decenniet introducerades motorsågar för fällning och kapning, men dessa moment utgjorde en liten andel av arbetstiden. Rationaliseringseffekten var begränsad. Handbarkning var nödvändig för att virket skulle kunna flottas. Introduktionen av mobila barkningsmaskiner gav betydligt större effekt då barkningen svarade för nästan hälften av arbetstiden.

Arbetet i skogen var tungt, farligt och lågt betalt, jämfört med de förhållanden som kunde erbjudas av den snabbt expanderande svenska industrin. För att höja attraktiviteten måste villkoren för dem som arbetade i skogen matcha dem som erbjöds av andra branscher. Främst gällde det att höja arbetslönerna. För att detta skulle vara möjligt måste produktiviteten höjas. Under 1950-talet inleddes därför ett omfattande rationaliseringsarbete. En stark teknisk utveckling blev det viktigaste medlet för att klara uppgiften.

De viktigaste mekaniseringsstegen gällde transportteknik. I det tunga transportarbetet då virket flyttades i obanad mark testades bandfordon, men hästen dominerade som dragare. Vinterföre underlättade transporten och avverkning skedde därför främst under vintern. Virket fördes ofta till ett vattendrag och efter vårens snösmältning var flottning det viktigaste transportmedlet. Men under 1950-talet börjar

skogsbilvägnätet byggas ut och lastbilarna gjorde entré. Vid slutet av 1950-talet introducerades jordbrukstraktorer med halvband. De fick snabbt genomslag men ersattes snart av skotare, midjestyrd skogstraktorer med god terrängframkomlighet. Den första skotaren, VSA Brunett från 1962, bildade mall för basmaskiner i de nordiska kortvirkesystemen.

### **Skogsbruket mekaniseras på 1960-talet**

Inspirationen för mekaniseringen av skogsarbetet hämtades från Nordamerika där man hade system för avverkning och terrängtransport av hela träd eller stammar. Detta testades i Sverige, men lyckades trots omfattande försök inte få fotfäste. I stället befastes den traditionella svenska kortvirkesmetoden, där träden upparbetas till kvistad och kapad massaved



*Den första skotaren, VSA Brunett, från 1962. Foto Skogforsk.*

samt timmer redan vid stubben. Denna tradition var stark och industristrukturen var uppbyggd kring konceptet. Ett antal delmekaniserade system utvecklades där kvistning, kapning och terrängtransport gjordes av olika maskiner, medan fällningen utfördes motormanuellt.

Under 1970-talets början introducerades maskiner för fällning, så kallade fällare-läggare. Därmed kunde hela avverkningen genomföras mekaniserat men detta krävde insatser av tre till fyra maskiner som var och en gjorde sina moment. Det innebar ett betydande maskinkapital och utvecklingen inriktades på att kombinera fler och fler funktioner i en och samma maskin.

Skördaren gjorde så entré 1976. Maskinen fällde träd med ett fällaggregat i kranspetsen och placerade sedan trädet i ett aggregat som kunde kvista, kapa och sortera virket inför terrängtransport. Därmed hade ett högeffektivt och lättadministrerat system skapats där skördaren och skotaren kunde genomföra hela avverkningen. Detta helmekaniserade system slog nu snabbt igenom i slutavverkning medan motormanuell huggning var dominerande i gallring.

Mekaniseringen gav stora säkerhets- och arbetsmiljövinster men minskade samtidigt skogsbrukets betydelse som arbetsgivare. Under 1970-talet minskade antalet arbetade timmar i storskogsbruket med cirka 50 procent, främst på grund av mekaniseringen.

Med motorsågar och maskiner följde nya arbetsmiljöproblem och risker. Dessutom ökade behovet av specialister i form av duktiga maskinförare som kunde köra, underhålla och reparera de komplexa maskinerna under alla skiftande förhållanden. Under 1960- och 1970-talen utvecklades skogsarbetet från säsons- till åretruntarbete. Skogsarbetet professionaliserades och fick egna, längre yrkesutbildningar.

### **Mekaniserad gallring och skogsbränsleskörd**

Då 1980-talet inleddes hade slutavverkningen i stort sett mekaniserats. Det visade sig svårare att utveckla maskiner för gallring, där hänsyn måste tas till de kvarstående träden. Många försök gjordes att öka mekaniseringsgraden även i gallring, men någon egentlig lösning nåddes inte förrän engreppsskördaren lanserades 1980. Alla funktioner för avverkningen kombinerades då i ett lätt aggregat monterat i kranspetsen. I ett slag förbättrades den tidigare mycket ansträngda ekonomin i gallring. Endast i de klenaste gallringarna kunde motormanuella huggare försvara sin position. Engreppsskördaren visade sig vara mycket flexibel och kunde lätt skalas upp för att klara även grövre träd. Den har därför kommit till användning i alla beståndstyper, från gallring till slutavverkning och trängde under 1990-talet bort de äldre tvågreppsskördarna från marknaden även i de grövre bestånden.

Sverige hade mellan 1950- och 1970-talen blivit beroende av importerad olja och kol för sin energiförsörjning. Oljekrisen vid mitten på 1970-talet visade hur sårbara vi var och antydde kommande kraftiga prishöjningar. Liksom under andra världskrigets avspärrning ökades intresset för att utnyttja skogen till energiproduktion. Skogsindustrin började utnyttja egna restprodukter för energiframställning och från början av 1980-talet etablerades ett växande antal värmeverk byggda för att kunna använda skogsflis som bränsle. Biobränslen, till mer än 90 procent från förnybar skogsråvara, står i dag för över en tredjedel av Sveriges energibehov. Efterfrågan på biobränslen blev snabbt så stor att bark, spån och andra restprodukter från skogsindustrin inte räckte till. Men kvarlämnat i skogen fanns stora mängder grenar, toppar och småträd som tidigare inte efterfrågats. För att kostnadseffektivt kunna utnyttja dessa bränslekällor har nya specialmaskiner utvecklats. Det gäller avverkning av småträd, hopsamling och transport av grot (grenar och toppar), stubbskörd, flisning med mera. Utvecklingen är fortfarande intensiv.

### **1990-talet – IT höjer precisionen**

Förutom utvecklingen av nya maskiner för skogsbränsleuttag har den skogstekniska utvecklingen av avverkningsmaskiner gått i lägre takt. Ytligt sett har maskinsystemet inte förändrats. Innovationer och



utveckling har i stället inriktats på en mognadsprocess där det existerande systemet steg för steg har finslipats och förbättrats. Detta har lett till allt bättre ergonomi, högre teknisk tillgänglighet och större produktionskapacitet. Framför allt ger maskinerna bättre möjligheter att utnyttja modern informationsteknik. Inledningsvis utnyttjades datorkraft främst för att beräkna hur de fällda träden skulle kapas upp i olika sortiment för att ge bästa möjliga värdeutbyte. Numera utnyttjas datorer för styrning och kontroll av maskinen under arbete, felsökning med mera. Med hjälp av GPS kan man navigera och genom datakommunikation kan man dels få nya arbetsdirektiv och dels fortlöpande ge produktionsrapportering. Det ger förutsättningar för effektiv logistik och produktionsstyrning.

Tidigare hade skogsföretagen anställda förare som arbetade i företagets maskiner. I dag köper de in avverkning och andra tjänster av entreprenörer, det vill säga underleverantörer, som med egna maskiner och egen personal genomför arbetet. Entreprenöriseringen är en mycket genomgripande organisationsförändring med stor rationaliseringspotential. Men den innebär också en del nya svårigheter. De många små entreprenadföretagen har inte samma möjligheter att ställa krav och driva på den tekniska utvecklingen som de stora skogsföretagen, som tidigare ägde och brukade maskinerna.

De mest omfattande försöken att lansera ny avverkningsteknik efter engreppsskördarens genombrott bygger på tanken att slå ihop avverkningsfunktionerna med transportfunktionen. Det är på sätt och vis en logisk fortsättning på den väg som nordisk skogsteknik har valt, att kombinera fler och fler funktioner på samma maskin. Maskinen som avverkar, upparbetar och lastar träden och kör ut dem till väg kallas för drivare. Trots omfattande försök och ett flertal prototyper har drivaren ännu inte fått något riktigt genomslag. Det är svårt att säga hur framtidens skogsmaskiner kommer att se ut, men kraven på hög produktivitet, god arbetsmiljö, låg energiförbrukning och minimal miljöpåverkan kvarstår.

Begreppet utvecklingstriangeln brukar användas för att beskriva ett nära samarbete mellan skogsteknisk forskning, maskintillverkare och de som använder tekniken. Skogsbrukarna bestod inledningsvis av de stora skogsföretagen. De hade finansiella möjligheter att lägga stora beställningar och kunde även ta de risker det innebär att testa ny teknik.

Skogsbrukarna formulerade utvecklingsbehov baserat på de problem de upplevde i sin verksamhet och kunde med forskarnas analyser som stöd ställa upp konkreta kravspecifikationer. Detta underlag låg till grund för tillverkarnas utvecklingsarbete. Då prototyper och teknik som motsvarade beställningen hade utvecklats, så köptes den in av skogsbrukarna.

Den testades och utvärderades med hjälp av forskarna, varpå nya utvecklingsbehov kunde formuleras. Resultatet av samarbetet i utvecklingstriangeln blev en ständigt pågående teknisk utveckling och förbättring. De senaste decennierna har utvecklingsarbetet blivit mer komplicerat.

Tillämpad skogsteknisk forskning, som tidigare varit en svensk paradgren, har fått mindre resurser. Flera svenska tillverkare och teknikleverantörer har köpts upp av globala företag. Därmed har kommunikationsvägarna till svenska skogbrukare och svensk forskning blivit längre och mer komplicerad. Slutligen innebär entreprenöriseringen en viss försvagning av skogbrukarnas möjlighet att bidra till utveckling. Skogsentreprenad är ett utpräglat småföretagande och det lilla företaget har vare sig möjligheter eller incitament att bidra i test av prototyper eller att ta lika stora utvecklingsrisker som de stora företagen. Entreprenörernas köp av enstaka maskiner ger inte samma utrymme för utvecklingsinsatser som skogsföretagens tidigare stora beställningar, kopplade till uppställda krav. Dessa förändringar har bidragit till att innovationstakten har minskat. De större skogsföretagen har på senare år sökt kompensera detta genom att avsätta riskkapital för teknisk utveckling och genom att ta ett ökat ansvar för teknik- och prototypstening.

Mekaniseringen av avverkning och virkestransport har bidragit till att svensk skogsindustri spelar en

stor roll för sysselsättning och välfärd. Men skogsvårdsarbetet som krävs för att föryngra avverkad skog har visat sig betydligt svårare att mekanisera. Markberedning av hyggen för att skapa bra planteringspunkter kan göras mekaniserat, medan plantering och röjning fortfarande kräver manuella insatser. Som en följd av att mycket skogsvårdsarbete måste utföras manuellt har kostnaden för föryngring blivit allt högre. Skogsvårdens mekanisering är ett kvarstående problem att lösa, där mycket arbete återstår.

Den utvecklingsväg som valts av svenskt och nordiskt skogsbruk bygger på avancerade maskiner, jämfört med teknikvalet i de flesta andra länder. Mycket skickliga förare krävs för att maskinens kapacitet ska komma till sin rätt. Men den avancerade tekniken ökar möjligheten att utnyttja virkesvärdet i de fällda träden och att arbeta med precision och skonsamhet. Dagens utvecklingsinsatser syftar ofta till att utveckla stödsystem som gör det enklare för föraren att få ut det mesta av sin maskin.

Utveckling av skonsamma och energisnåla maskiner måste kombineras med kraven på höjd produktivitet och lönsamhet. Detta är en verklig utmaning som endast kan lösas via fortsatt samverkan i utvecklings-triangeln.

**Lämpliga redskap  
gör arbetet  
lättare  
och ökar  
förtjänsten**



*Bild hämtad från tidiga rationaliseringens undervisningsmaterial.  
Foto: Skogforsk*

---

### **Lästips:**

- Bengt Ager, *Skogsarbetets humanisering och rationalisering från 1900 och framåt*, Luleå tekniska universitet, Doktorsavhandling, 2014.
- Magnus Thor, *Forskning och innovation för produktiv och skonsam skogsteknik*, KSLA:s Tidskrift nr 1, 2012.
- Anders Perlinge (red.), *Skogsbrukets tekniska utveckling under 100 år*, Nordiska museet, 1992.
- Martin Östberg, *En smedjas förvandling – ÖSA:s historia*, Nyströms Tryckeri, Bollnäs, 1990.



## Skogen kan växa dubbelt så mycket

Skogen ska räcka till mycket. Sågade trävaror, pappersmassa, bioenergi är några exempel och i ljuset av klimatförändringarna ökar trycket på skogen som kolsänka samt producent av alternativ till fossil råvara. Kan skogen producera mer biomassa? Ja – men då är det bråttom med besluten om att detta ska ske.



Foto: Mats Hannerz



Foto: Lars Klingström

*Urban Nilsson är professor i skogsproduktion vid Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp.*

*Tomas Lundmark är professor i skogsskötsel och tidigare dekanus vid skogsfakulteten på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Umeå.*

**E**n viktig utgångspunkt är att förstå skogens långa responstider. Ytterst få metoder kan ge tillväxtökningar på kort sikt. Den skog som ska avverkas den närmaste tiden står just nu i skogen och växer. Vill vi anlägga nya skogar som växer bättre än dagens så kommer det att dröja 30 till 70 år innan de kan avverkas. De insatser vi gör i dag för skogens tillväxt ger förutsättningar för kommande generationer att skörda förnybar råvara. Vi kan både öka och minska möjligheterna för framtida användning av skogen genom att den sköts på olika sätt. Ett är i alla fall säkert. Vill samhället ha ökad tillgång till förnybar råvara från skogen måste åtgärder sättas in nu, om det ska bli möjligt att skörda mer under mitten av 2000-talet.

Vissa tillväxthöjande åtgärder kräver stora investeringskostnader för markägaren, och innebär därmed ett ökat risktagande. Andra är i princip gratis. Många metoder för att öka tillväxten i skogen tillämpas därför i liten skala då markägarna måste investera i dag och vänta länge på den ökade avkastningen. Allt skogsbruk som leder till ökad tillväxt innebär förändrad miljö både på bestånds- och landskapsskala. Täta och välskötta skogar är positivt ur produktionssynpunkt men negativt för många andra ekosystemtjänster.



## **Små möjligheter på kort sikt**

Regeringen gav 2009 Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i uppdrag att utreda möjligheterna till intensifierat skogsbruk i Sverige och vilka konsekvenser detta kunde få, den så kallade Mint-utredningen. Utredningen visade att det finns ganska små möjligheter att öka produktionen i svensk skog på kort sikt. Men på medellång och lång sikt finns det stora möjligheter till dramatiskt ökad produktionsnivå. Med en kombination av olika tillväxthöjande åtgärder går det att mer än fördubbla produktionen i den nya skogen jämfört med om skogen sköts med dagens metoder.

De produktionshöjande åtgärderna som analyserades kan delas in i olika kategorier. För det första kan man dela in dem i beprövade, mindre beprövade och i relativt obeprövade metoder. Sedan kan man dela in metoderna i sådana som endast kräver marginella investeringar och de som kräver omfattande investeringar av markägaren. Slutligen kan man dela in metoderna i sådana som kan appliceras i redan befintliga bestånd och sådana som endast kan utföras i samband med att beståndet förnyas genom kalavverkning och förnygring.

I Mint-utredningen analyserades en stor mängd olika tillväxthöjande åtgärder och de delades in i tre kategorier beroende på hur beprövade de ansågs vara.

(Listan på tillväxthöjande åtgärder är inte fullständig. Det finns fler åtgärder utöver de nedan nämnda som kan höja tillväxten.)

### **Till de beprövade metoderna hör:**

- **Användning av genetiskt förädlad material.**  
Med sticklingsförökade granplantor kan tillväxten öka upp till 30 procent med det material som finns tillgängligt i dag. Inom en 50-års period kommer det att finnas förädlad material som kan ge upp till 50 procent högre tillväxt.
- **Fastmarksgödsling av gran och tall**  
Konventionell gödsling görs oftast en eller två gånger med tio års mellanrum och med den första gödslingen cirka 20 år före slutavverkning. Varje gödsling ger cirka 10 till 25 kubikmeter extra produktion per hektar beroende på ståndort och beståndsstruktur.
- **Ungskogsgödsling av gran**  
Denna metod innebär gödslingsstart när beståndet är ungefär 2,5 meter högt och man gödslar vart annat år fram till dess att beståndet har slutit sig. Därefter sker gödsling med fem till tio års mellanrum. Gödslingsregimen innebär att mer än 1 000 kilo kväve per hektar kan spridas under en omloppstid. Vinsten är att produktionen kan bli mer än fördubblad.

- **Odling av contortatall**  
Contortatall har planterats i stor skala i Norrland sedan mitten av 1960-talet och i dag har vi cirka 600 000 hektar contortaplanteringar. Contortatallen växer 30 till 50 procent bättre än vår svenska tall.
- **Odling av hybridasp**  
Hybridasp har hittills mest planterats på åkermark men den kan också användas på bördiga skogsmarker. Den har hög produktion och kort omloppstid om cirka 20 till 25 år. Nackdelen är att hybridasp är mycket begärlig för bete av rådjur, hjort och älg och den måste därför alltid inhägnas.
- **Salixodling på jordbruksmark.**  
Salix används till bioenergi och man kan få en högre torrsubstansproduktion än med konventionellt skogsbruk. Salixodling bedrivs med korta omloppstider och en del av skötseln kan göras med befintliga jordbruksmaskiner.
- **Dikesrensning och gödning av torvmark**  
Dikning av torvmark har förekommit med olika intensitet i Sverige med två distinkta toppar under 1930- och 1980-talet. I dag sker nästan ingen nydikning men de gamla diken behöver ofta rensas till ursprungligt djup för att återställa deras funktion. Gödning av torvmark sker oftast med ämnena fosfor och kalium som kan vara

bristämnen på dessa ståndorter. Dikesrensning är ingen egentlig tillväxthöjande åtgärd men det är ofta en nödvändighet för att upprätthålla en hög och uthållig produktion.

### **Till de mindre beprövade metoderna hör:**

- **Odling av lärk och sitkagran**

Det finns en hel del försök och praktisk erfarenhet både av lärk- och sitkaplanteringar. Båda trädslagen kan medföra ett produktionslyft jämfört med traditionella trädslag när de används på rätt mark. För att de ska få storskalig användning krävs mer forskning främst om genetiskt material.

- **Gödsling av contortatall**

Vi har väldigt få försök med gödsling av contortatall men de som finns indikerar att contortan reagerar något bättre på gödsling jämfört med vår inhemska tall. Det behövs dock mer forskning om risken för stormskador efter gödsling och vilka ståndorter som bäst lämpar sig för gödsling.

### **Till de relativt obeprövade metoderna hör:**

- **Odling av poppel på skogsmark**

Poppel har framgångsrikt odlats på jordbruksmark och kan där ge produktionsnivåer som vanlig

skog på skogsmark inte kommer i närheten av. Dock är erfarenheten mycket mindre och de få försök som hittills har gjorts har ofta lett till misslyckanden. Det krävs därför mer forskning och utveckling innan poppel kan användas i stor skala på skogsmark.

- **Gödsling av lövskog**

Vi har nästan inga erfarenheter av gödsling av lövträd men de försök som finns indikerar sämre effekt jämfört med gödsling av barrträd. En möjlighet är dock att genom gödsling öka produktionen av värdefulla lövträd som ek och bok och därmed nå en hög värdeproduktion.

Markägare kan utan alltför stora investeringar använda genetiskt förädlat material och odling av contortatall för att öka den framtida biomassa-produktionen. Övriga metoder kräver omfattande investeringar. Av de undersökta metoderna är det bara fastmarksgödsling av gran och tall samt gödsling av torvmark som kan få effekt i redan befintliga bestånd. De andra kräver att man startar med föryngring efter kalavverkning. Det begränsar hur fort ökad produktion kan realiseras. Det finns dessutom endast en begränsad areal per år som uppfyller villkoren för att vara lämplig att gödulas. Gödsling kan därför vara en lönsam ekonomisk åtgärd för den enskilda markägaren men kommer endast att

innebära en liten ökning av Sveriges totalproduktion av vedråvara. Detta även om gödsling utförs på hela den möjliga arealen.

### **Långsam process**

Arealen som årligen förnygringsavverkas begränsar alltså hur snabbt tillväxthöjande åtgärder kan införas. Om tillväxthöjande åtgärder används på drygt 25 procent av all hyggesareal varje år så kommer endast 15 procent av den totala skogsmarksarealen att vara påverkad efter 50 år. Införandet av mer intensivt skogsbruk är alltså en väldigt långsam och långsiktig process. Med det följer att vinsterna i form av ökad produktion inte kan realiseras fullt ut förrän om cirka 70 till 100 år.

Av de ovan uppräknade åtgärderna ger odling av contortatall, behovsanpassad gödsling i gran och användning av genetiskt förädlad material störst tillväxthöjande effekter. Alla dessa tre är kontroversiella och användningen begränsas av lagstiftning eller certifieringsregler. Det är därför inte troligt att vi inom en nära framtid kommer att se drastisk ökad gödsling, plantering med contorta eller användning av gransticklingar.

### **Mindre drastiska metoder**

Finns det inga andra metoder som kan användas för att öka tillväxten på kort sikt och som är tillgängliga

inom lagens ram? Svaret på den frågan är både ja och nej. Att öka tillväxten drastiskt på kort sikt är uteslutet. Det finns inga skogsskötselmetoder som kan klara det med de ekonomiska och miljömässiga restriktioner som finns knutna till användningen av gödselmedel. Men det är möjligt att öka tillväxten med mindre drastiska metoder än de som diskuteras i Mint-utredningen.

Att gallra skogen mer sällan och mindre intensivt kan ge en något ökat tillväxt. Större långsiktig tillväxtökning kan nås om mer äldre skog slutavverkas och ersätts med ny växtlig skog. Speciellt i norra Sverige växer nya planterade bestånd avsevärt mycket bättre än den gamla skogen. Den högre tillväxten kan delvis förklaras av att vi i dag planterar förädlade plantor med hög produktion som ett mål. Men det genetiska materialet räcker inte som förklaring. Det har spekulerats i att avverkningen av skog till ett hygge i sig innebär att tillgängligheten av näringsämnen ökar men det finns inga klara bevis. En tredje orsak till högre tillväxt i den nya skogen kan vara att den vanligtvis hålls tätare än den skog som avverkades. Och som vi redan har konstaterat så ökar tillväxten med ökad täthet upp till en viss nivå.

Det skulle alltså vara möjligt att på kort sikt öka tillväxten genom att ersätta gallringar i produktiv medelålders skog med en ökad slutavverkning av bestånd med låg tillväxt. Det skulle dessutom innebära

en tillväxtökning på lång sikt eftersom arealen som förs över från äldre naturligt föryngrade bestånd till planterade bestånd ökar och överföringen går snabbare.

Ökad täthet av ung skog skulle också i många fall öka tillväxten under perioden från föryngring fram till första gallring. Att låta bli röjningen medför dock att tillväxten för de tänkta huvudplantorna som ska växa vidare i den mogna skogen hämmas och en hel del av den volym som kunde tas ut i gallringen förloras i form av minskad tillväxt för huvudbeståndet. Ökad tillväxt genom en ökad täthet i ungskogen är alltså en mycket osäker åtgärd och mer forskning och praktisk erfarenhet krävs innan den kan rekommenderas för allmän tillämpning.

Det är också möjligt att öka tillväxten genom att sköta skogen så att skador undviks. Den årliga avgången till följd av skador i skogen är cirka fyra miljoner kubikmeter med vissa toppar som vid stormarna Gudrun, Per och Dagmar. Att helt undvika att en del träd dör till följd av storm, insekter och svampar är orealistiskt men det går att med relativt enkla medel minska risken för skador. Risken för stormskador och rotröta minskas med ett gallringsprogram med få och svaga gallringar. Risken för dessa skador minskas också om omloppstiden förkortas. Och som vi sett tidigare så innebär både det ändrade gallringsprogrammet och förkortade omloppstider en tillväxtökning i sig.



Men den skadegörare som i dag medför den allra största minskningen av framtida virkesproduktion är utan tvekan viltbete. Betet av älg på tall i Norrland innebär både en direkt och en indirekt påverkan på tallskogarnas framtida produktion. I dag finns det dåligt med data på hur stora tillväxteffekterna kan komma att bli men prognoser visar att det kan röra sig om en halvering av den framtida tillväxten. Men betet har också indirekta tillväxtnedsättande effekter. För att undvika viltbete planteras en hel del gran på marker som hade varit mer lämpade för tall. I Norrlands inland kan det medföra en minskad framtida tillväxt på mellan 30 till 50 procent. För södra Sverige är tillväxteffekten mindre. Men det finns en stor oro för att granbestånd som planterats på torra marker som egentligen är mer lämpliga för tall någon gång i framtiden kommer att drabbas av insekts- eller svampskador. Det kan inträffa om deras vitalitet sänks till följd av ett ovanligt torrt år. Det pågående viltbetet medför alltså att vi med allra största sannolikhet etablerar bestånd som producerar rejält mycket mindre än vad som är möjligt och att vi i andra delar etablerar bestånd som kan vara känsliga för framtida skadegörare.

Vad finns det då för osäkerhetsfaktorer i framtiden? Den största faktorn som kommer att ställa till med helt förändrade förutsättningar är naturligtvis den pågående klimatförändringen. Det har gjorts

prognoser om hur skogens tillväxt kommer att påverkas av ett förändrat klimat och de flesta av dessa prognoser visar på en relativt stor tillväxtökning. Men det är prognoser och innehåller osäkerheter på flera nivåer. Dels är det osäkert hur kraftig klimatförändringen kommer att bli, speciellt för viktiga tillväxtförutsättningar som nederbörd och stormfrekvens. Men det är också osäkert hur våra träd kommer att reagera på det framtida klimatet. Det mesta tyder på att tall och gran kommer att klara sig bra till följd av ett målinriktat förädlingsarbete. Betydligt större är osäkerheten vad gäller risker att drabbas av nya skadegörare som vi hittills inte har behövt ta hänsyn till. Det kan medföra helt nya utmaningar för det svenska skogsbruket.

### **Variation i osäkert klimat**

Effekten av klimatförändringar är alltså mycket osäker. Det kan vara klokt att skapa förutsättningar för framtiden som innehåller så stort handlingsutrymme som möjligt men också ha en hög beredskap för att hantera eventuella nya skadegörare. Det är i dag möjligt att välja genetiskt material som med dagens kunskap är bättre anpassat för ett framtida klimat än den lokala proveniensen. Det är också möjligt att vi ska ersätta en del av de gran- och tallplanteringar som utförs i dagens skogar med andra trädslag som kan vara bättre anpassade till ett framtida klimat. Även

om vi inte med säkerhet kan säga vilket trädslag eller vilket genetiskt material som kommer att vara det bästa så är det bättre med variation.

En minskning av viltbete är den åtgärd som kan ha störst påverkan på att säkra skogens framtida tillväxt. Om vi inte gör något åt viltbetet kommer mycket av det arbete som läggs ner på att öka skogens tillväxt att gå förlorad. Även här är det viktigt att förstå skogens långa responstider. De viltskador som uppstår nu ger problem och tillväxtförluster som kommande generationer skogsägare får hantera.

Den enda åtgärd som på riktigt kort sikt kan innebära ökad tillväxt är gödsling i mogen skog. Alla andra tillväxthöjande åtgärder innebär att tillväxten först kan realiseras om 30 till 70 år. En hel del tillväxthöjande åtgärder innebär också att vi får skogar som är mindre attraktiva för andra aspekter än virkesproduktion. Korta omloppstider, tätare ung- och medelålders bestånd och nya trädslag innebär troligen försämrade förutsättningar för rekreation och alldeles säkert försämrade förutsättningar för att behålla hög biodiversitet knuten till naturskogar.

Den biologiska produktionsförmågan i den svenska skogen ligger mångdubbelt högre än den tillväxt som skogen i dag uppvisar. Att skogen inte växer så mycket som biologin tillåter beror såväl på ekonomiska som sociala restriktioner. Inom ramen för vad samhället accepterar som rimligt skogsbruk bedriver

skogsägarna en verksamhet som är lönsam. Om samhället i framtiden vill ha ökad tillgång till förnybar skogsråvara finns det alltså betydande möjligheter att möta en sådan efterfrågan. Detta givet att ett mer intensivt skogsbruk accepteras och att skogsägarna kan bedriva en lönsam verksamhet. En särskild utmaning är förstås att hantera den tidsskillnad som finns mellan insatta tillväxhöjande åtgärder och faktiskt utfall av ökande avverkningar. För att hantera detta krävs en utvecklad och fortsatt diskussion om vilken skog som vi ska erbjuda kommande generationer. Och det är bråttom med besluten.

---

### **Lästips:**

- Skogsstyrelsens skötselserie,  
<http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien>
- Hans Pretzsch, *Forest dynamics, growth and yield*, Springer, 663 pp, 2009

## Skogsförädling ger störst tillväxt

Potentialen med att använda förädlade skogsplantor är stor. Metoden är relativt billig och det behövs inga extra åtgärder eller ny teknik för att komma igång. Förädling är också ett sätt att klimatanpassa skogen för framtiden och samtidigt öka tillväxt och kvalitet. Problemet med all skogsförnygring är att resultatet ligger långt fram i tiden.



Foto: Karl Melander

*Ola Rosvall är skoglig doktor i genetik och har arbetat som forskningschef på Stiftelsen Skogsbrukets forskningsinstitut (Skogforsk). I dag driver han ett konsultföretag.*

**Vegetativ förökning** innebär att man gör flera kopior av en planta. Det sker till exempel när man tar skott från en krukväxt för att plantera vidare – plantorna blir då genetiskt identiska med sin moderplanta. De bildar tillsammans en klon. Det kan även göras med sticklingar från träd. Men storskalig kloning av få individer med många kopior innebär att den genetiska diversiteten minskar. Därför är användningen av klonskogsbruk begränsad i skogsvårdslagen – endast fem procent klonade plantor får användas på en skogsfastighet. En variant av kloning är att ett stort antal frön eller plantor i ett parti får ge upphov till ett fåtal kopior vardera. Då behålls en hög genetisk diversitet.

**SE-teknik** står för somatisk embryogenes och det är ett annat sätt att framställa kloner. Tekniken går ut på att man tar ett frö och plockar ur grodden, det vill säga embryot, som ju har anlag för både skott och rot. Den behandlas sedan i en bioteknisk fabrik för att framställa många likadana embryon. Metoden är under utveckling.

**S**kogen är ett trögt system och det tar en hel omloppstid innan den gamla skogen är utbytt mot ny. Det tar därför lång tid att införa förädlade träd. Men de har en fördel jämfört med alla andra tillväxthöjande metoder. Förädlade träd kan ersätta oförädlade på all mark som planteras. Merkostnaden är

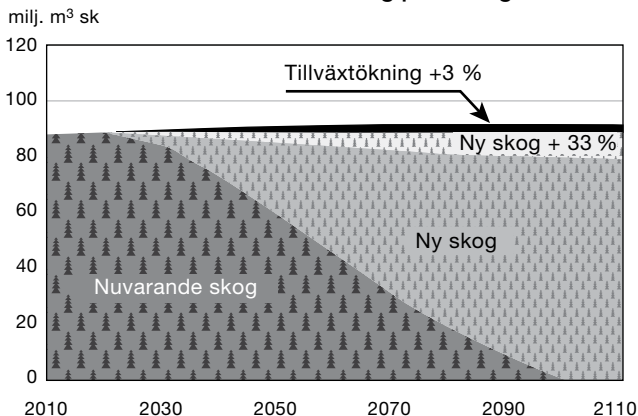
försumbar och det behövs inga extra åtgärder eller ny teknik. Plantskolornas huvudsortiment är förädlade plantor. För till exempel skogsgödsling är tillgången på lämpliga arealerna begränsad och metoden är dyr. För snabbväxande introducerade träslag finns restriktioner som begränsar tillämpningen. För landet som helhet blir plantering av förädlade plantor därmed en kraftfull och miljövänlig metod för att öka skogstillväxten.

Förädlade träd har planterats i betydande och ökande omfattning sedan mitten 1970-talet. Förädlad frö till skogsplantskolorna kommer från fröplantager där de förädlade träden ger kottar och frön. Nu täcker fröförsörjningen från fröplantagerna 80–90 procent av plantskolornas behov för tall och 60–70 procent av behovet för gran. Den tredje omgången fröplantager med högre förädlingsnivå håller på att planteras.

### **Klimatanpassning och bevarad diversitet**

Det svenska skogsträdsförädlingsprogrammet har som mål att vara uthålligt och att skapa genetiskt variabla skogsbestånd och skogslandskap. Därför är det upplagt som ett genförvaltningsprogram. För att på ett uthålligt sätt kunna hantera både klimatanpassningen och förädlingen av trädegenskaper som anpassningsbarhet, motståndskraft mot väder och skadeorganismer, tillväxt och virkeskvalitet måste

## +33 % för 10 % av årlig plantering



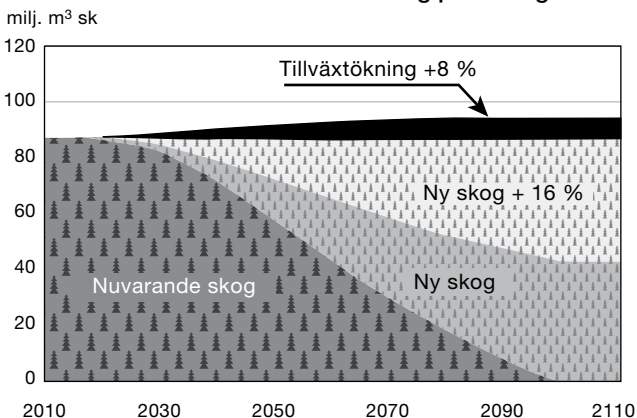
Modellen visar hur den totala tillväxten i landets skogar förändras i takt med att skog avverkas och olika typer av ny skog planteras. Efter 90 år är all nuvarande skog ersatt med ny skog. Vid planteringen i det övre fallet används tio procent förädlade plantor som växer 33 procent bättre jämfört med vanlig skog. Det ger på sikt en total tillväxtökning med tre procent.

förädlarna bevara artens genetiska mångfald. Man tillämpar en strategi där en förädlingspopulation för de viktigaste trädslagen tall och gran är uppdelad i 20 till 25 obesläktade delpopulationer med 50 ursprungsträd i varje. Delpopulationerna är fördelade över landet för att täcka in alla klimatgradienter.

En del av populationerna förädlas för att anpassas till ett eventuellt framtida varmare eller kallare klimat. Den här klimatanpassningen går fortare än den naturliga eftersom förädlarna tillämpar kortare generationscykler och säkra urval. Naturligt urval sker först

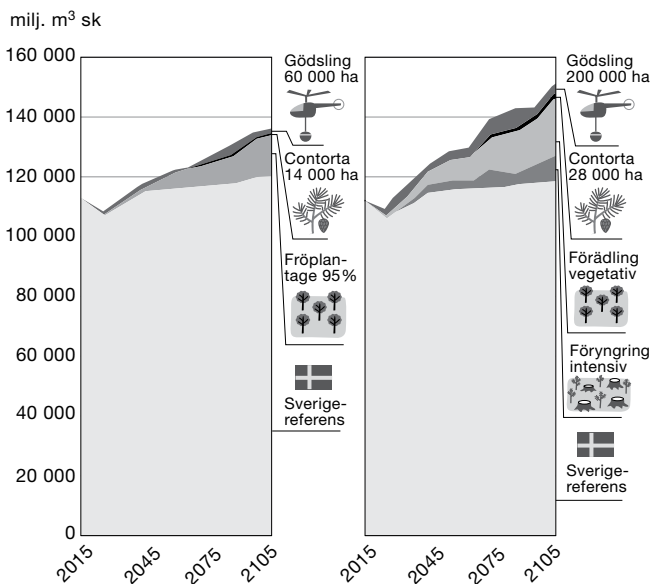


## +16 % tillväxt för 50 % av årlig plantering



*Om man i stället använder 50 procent förädlade plantor vid nyplantering, där de förädlade plantorna växer 16 procent bättre jämfört med vanlig skog, så blir den totala ökningen på sikt åtta procent högre. Den totala effekten på landets skogstillväxt blir alltså större av att använda en måttligt intensiv metod på en stor yta jämfört med att använda en högintensiv på en mindre yta.*

i efterhand och trädens generationstider är 100-tals år. Med Sveriges långsiktiga växtförädlingsprogram kan träden i de nya skogar som anläggs därför vara anpassade till framtidens klimat oavsett hur det blir. Med alla mått och steg som tas för hög säkerhet i den svenska förädlingsstrategin kan förädlade träd användas på bred front. Det finns långsiktiga förädlingsprogram för tall, gran, contortatall och björk och mer begränsade program för andra trädslag. Det diskuteras att genomföra



*I det vänstra scenariot planteras förädlade plantor från fröplantager på 95 procent av planteringsarealen. Gödsling tillämpas i nuvarande omfattning och contortatall i tillåten omfattning. För Sverige som helhet beräknas med det vänstra scenariot mertillväxten av att använda förädlade plantor till en ökning på runt tio procent för perioden 2070 till 2109.*

*I det högra intensiva scenariot har kvaliteten i föryngringsarbetet höjts (föryngring intensiv), de förädlade plantorna är vegetativt förökade SE-plantor enligt modellen många kloner – få kopior. Gödsling tillämpas i maximal omfattning och contortatall planteras i dubbelt så stor omfattning som tillåtet. Med vegetativt förökade plantor som i det högra scenariot blir mertillväxten ytterligare drygt två procent. Det kan jämföras med tillåten tillämpning av contortatall som skulle ge nästan två procent eller nuvarande nivå på traditionell skogsgödsling som skulle ge strax över två procent.*

särskilda klimatanpassningsprogram för alla inhemska trädslag.

Risken för genetisk likriktning och utarmning, som ibland kommer upp i debatten, har ingen grund i den verkliga tillämpningen. Inte ens vid intensivskogsbruk med de vanliga trädslagen på skogsmark i Sverige passar det med klonskogsbruk med några få kloner. Framtiden är för osäker både vad gäller miljö och industriell efterfrågan för att våga sig på en stark specialisering. Av dessa och många andra skäl passar det inte heller att använda genmodifierade träd i vanligt skogsbruk. Och det finns varken utprovade tekniker eller användbara genkomplex för storskalig tillämpning.

### **Varför växer förädlade träd bättre?**

Trädens förutsättningar för tillväxt i skogen skiljer sig fundamentalt från till exempel jordbruks- och trädgårdsväxter eller husdjur. Träden har under sin långa omloppstid att utnyttja de naturgivna förutsättningarna som är begränsade och varierar i tid och rum. Lantbruket arbetar med produktionssystem där man varje år tillför stora resurser i form av jordbearbetning, växtnäring, bekämpningsmedel med mera.

Ärftligt betingad ökad tillväxt kan uppkomma på flera sätt. Träden kan utnyttja resurser som tillväxtperiodens längd, ljus och markens näringsämnen mer effektivt. De kan ha större kapacitet att tillgodogöra

sig resurser om utbudet ökar. De kan fördela mer av sin tillväxt på de delar som skördas. Genom större vitalitet kan färre träd skadas eller dö och skadade träd kan återhämta sig snabbare.

Vi kan ännu inte förstå orsakssammanhangen till varför en förädlad granskog kan växa 10 till 20 procent bättre än en oförädlad. Växtförädlarna arbetar enligt hypotesen att egenskaperna beror av många gener, var och en med liten effekt. Eftersom ökad tillväxt beror på samverkan mellan nästan alla gener kan enskilda träd som växer bra göra det på olika sätt. För svenskt skogsbruk där träden växer mellan 50 och 100 år är det långsiktigt främst ökad vitalitet och anpassningsförmåga samt ökad effektivitet att utnyttja begränsade naturgivna resurser som kan utvecklas för att öka tillväxten. En rimlig möjlighet för växtförädlarna bör vara att nå en tillväxtökning om cirka 50 procent om 50 år. Det är ungefär lika mycket som contortatalen för närvarande växer bättre än vanlig tall. I dag har man kommit ungefär halvvägs. Sedan tar det lång tid innan det finns frö och plantor med denna förädlingsnivå i stor skala och ännu längre innan tillväxten ökar i skogen.

Det finns exempel på intensivare mer jordbruksliknande skogsbruk i världen, till exempel med eukalyptus, och det finns tankar om att öka tillväxten i Sverige genom ökad intensitet vid odlingen.

Den svenska förädlingen är inte inriktad mot sådan specialisering men skulle intensiv gödsling bli aktuellt passar vanliga förädlade träd även för det. Det generella mönstret är att samma genetiska plantor växer bäst oavsett miljö eller skogsskötsel. Det underlättar för förädlingen att utveckla robusta träd som passar bra i alla miljöer, torra och våta, magra och bördiga. Sådana träd är också mer anpassningsbara när miljön förändras över tiden.

Ett undantag där miljön spelar stor roll för vilka plantor som utvecklas bäst är att trädens årsrytm måste passa till klimatet. Tillväxtavslutning och invintring på eftersommar och höst initieras av de allt längre sensommarnätterna. Träd från sydliga populationer är anpassade att reagera vid en förhållandevis lång sensommarnatt. Om de flyttas till nordliga förhållanden med korta sensommarnätter inträffar deras kritiska nattlängd sent på säsongen. De kommer därför att sluta växa alldeles för sent och skadas av kyla. Det finns på motsvarande sätt olika reaktionsmönster för temperatur och skottskjutning. Därför måste man generellt använda träd från sydliga populationer i södra Sverige och nordliga i norra. Eftersom trädens anpassning genom naturligt urval går mycket långsamt kan man med kortare förflyttningar få tillväxtrytmen att passa bättre än den lokala populationens tillväxtrytm. På så vis kan man påverka trädens tillväxt eller risken för till exempel frostsador.

## Från förädling till nya skogar

En fröplantage består av utvalda förädlade träd som sätts glest på bördig åkermark och sköts för att producera frö till skogsplantskolornas plantproduktion. För att de utvalda träden ska producera tillräckligt med frö förökas de vegetativt till många plantageträd med ympning eller med sticklingar. En fröplantage kan årligen producera frö till mellan 10 och 20 miljoner plantor. Det finns ett rullande system med cirka 100 tall- och granfröplantager i Sverige som succesivt ersätts med nya.

Nackdelen med fröplantager är dels att det tar upp till 20 år innan full fröproduktion uppnås och dels att det finns ett stort inslag av oförädlad pollen från omgivningen när plantagen blommar. Både eftersläpningen och bakgrundspollineringen minskar förädlings-effekten. Mycket möda läggs på att lokalisera och sköta plantagerna för att minska de negativa effekterna.

För att komma runt problemen med fröplantager arbetar man med bioteknik för att utveckla effektiva vegetativa förökningsmetoder. Träden som är tänkta till en fröplantage kan korsas i liten skala redan i förädlarnas arkiv. Plantorna kan sedan massförökas vegetativt genom att ta sticklingar från dem som rotas. Sticklingsmetoden är arbetskrävande och tillämpas i mycket liten omfattning. Somatisk embryogenez, SE-teknik, är en annan vegetativ förökningsmetod där utgångsmaterialet är frön. Det finns stora

förhoppningar på att tekniken ska utvecklas för att i stor skala mer rationellt massföröka fröembryon, men det finns ännu inga SE-plantor i plantskolorna.

Om SE-tekniken kan införas på plantskolorna öppnar det möjligheterna för att vegetativt föröka både genetiskt variationsrika populationer med förhållandevis få kopior av många frön eller många kopior av enstaka frön. Det senare leder till så kallat klonskogsbruk. Klonskogsbruk tillämpas runt om i världen framför allt med snabbväxande trädslag, till exempel poppel och eukalyptus som är lätta att föröka med sticklingar. Ett skäl till att använda några få kloner är att råvaran blir mer homogen. Nordliga skogar som ska växa under lång tid med oförutsägbara förhållanden i både tid och rum måste ha stor genetisk variation för att vara resurseffektiva samt ha motståndskraft mot skadesvampar och skadeinsekter. Här är skogsmarken också för heterogen för att kunna ge en homogen råvara. Därför är inriktningen här antingen att tillämpa klonblandningar med ett förhållandevis stort antal kloner eller att vegetativt föröka hela fröpartier med bra föräldrar. Det finns en stor teoretisk kunskap om hur många kloner som behövs för att skapa en klonblandning som ger förutsägbar och robust utveckling av skogsbestånden.

## Natur- och miljöeffekter?

Natur- och miljövärden påverkas mer av skogens skötsel och skogslandskapets utformning än av om träden är förädlade eller inte. Men även om förädlade träd har mindre effekt på natur och miljö än andra åtgärder så är de ofta en del i ett mer intensivt skogsbruk. Med ökad överlevnad och tillväxt blir bestånden tätare och omloppstiderna kortare. Det kan minska utrymmet för annan flora och fauna och påverka friluftslivet. Högre tillväxt, kortare omloppstid och ökade virkesuttag ger ökad markförsurning och kan ge mindre död ved. Men eventuella negativa effekter är små och kan kompenseras med anpassad skogsskötsel och naturhänsyn. I de nationella tillväxtanalyserna ökade både andelen lövträd och död ved samtidigt som tillväxten ökade. Det finns många möjligheter att använda förädlade träd på sätt som kan öka naturvärdena. Bestånden kan gallras hårdare och ändå upprätthålla hög arealavkastning vid långa omloppstider och därmed ge plats för mer biologisk mångfald. Högre tillväxt och lönsamhet kan också öka utrymmet för större natur- och miljöinsatser. Och förädlade träd kan motverka klimatförändringar. Ökad tillväxt binder mer kol i träd och mark. Ökade uttag av biobränsle är på lång sikt koldioxidneutralt och skogsindustriprodukter kan ersätta oljekrävande industriprodukter.



---

**Lästips:**

- *Skogsstyrelsen Skogsskötselserien Skogsträdsförädling*,  
[www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skogsskötselserien/Skogstradsforadling/](http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skogsskötselserien/Skogstradsforadling/)
- *Skogforsk Kunskap Direkt, Plantval*,  
[www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Plantval/](http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Plantval/)



## Kunskap får skogen att räcka till mer

Forskare vet redan hur vi kan få skogen att växa mer. Men den kunskapen räcker inte för att skogen ska räcka till allt den behövs för. Det handlar ju om så mycket mer än bara tillväxt. För att kunskap om skogen ska omvandlas till praktisk handling så måste forskare, praktiker och beslutsfattare dela med sig av sina kunskaper sinsemellan.



Foto: Jenny Svensås-Gillner, SLU

*Annika Nordin, professor i skoglig ekofysiologi, är sedan 2010 programchef för Future Forests.*

**A**nspråken på en av Sveriges viktigaste naturresurser – skogen – ökar. Den pågående klimatförändringen har lett till en omfattande diskussion om hur samhället skulle kunna minska sitt beroende av fossil energi och fossila material. Många menar att ökad användning av förnybar råvara från skogen skulle kunna minska eller helt ersätta samhällets behov av dessa råvaror. Samtidigt förs åsikter fram om att klimatförändringen kan leda till ökad risk för irreparabla skador på många skogsekosystem, bland annat till följd av oförsiktigt skogsbruk.

Både på nationell och på internationell nivå är framtidens skogsanvändning en viktig fråga. På många håll i världen och även i Sverige stegras konflikterna om hur skogen ska användas, nu och i framtiden. Konflikterna bottenar i att de flesta anser att skogen inte räcker till allt som efterfrågas från den:

- Skogsindustrin behöver ett stabilt flöde av råvara till konkurrenskraftigt pris.
- Statliga myndigheter med naturvård som ansvarsområde och ideella organisationer med det samma som intresseområde förordar att skogsbruket ska bedrivas med skonsammare metoder, och att stora arealer skog behöver avsättas för naturvårdsändamål.
- Under den senaste tiden har skogens kulturella och sociala värden lyfts fram. Även om vi vet relativt

lite om hur sådana skogar helst ska se ut så kan vi nog säga att de vare sig liknar produktionssskogar eller skogar med höga naturvärden.

Visionerna om hur framtidens skog ser ut och vad den används till går alltså isär. Den intensivt brukade skogen som leverantör av förnybara råvaror och förnybar energi står i kontrast till den obrukade skogen som hemvist för den skogslevande artmångfalden. I kontrast till båda dessa står skogen som erbjuder trivsam vardagsavkoppling till stressade nutidsmänniskor och som är rik på vildmarksupplevelser av olika slag.

### **Tidsskalan viktig**

Konflikterna om skogen pågår nu. Men skogen vi har växer mest för framtiden. I all samhällsplanering är tidsskalan en viktig aspekt att ta hänsyn till, men för beslut om skogen är det extra viktigt och svårt att ta hänsyn till tiden. Skogen utvecklas ju långsamt. På det vi kallar en skoglig omloppstid kan vi hinna med upp emot tre generationer forskare och praktiker. Den skog vi har är ett resultat av forskning och därpå baserade politiska beslut som togs för upp till 100 år sedan. Den skog våra barn och barnbarn kommer att ha om ytterligare 100 år beslutar vi om i dag.

För att ta dessa viktiga beslut behövs förstås robust vetenskaplig kunskap. Men kunskapsutbyte mellan

vetenskap och samhälle och de processer som leder fram till ställningstaganden via lagar, riktlinjer och tillämpning har många utmaningar. Ett vanligt synsätt på hur kommunikation mellan forskare och beslutsfattare ska utformas är att forskare ska ge samhällets beslutsfattare kvantitativa och objektiva vetenskapliga bedömningar till vägledning för beslut. Tack vare att beslutsfattarna och allmänheten får tillgång till de vetenskapliga bedömningarna från forskarna anser eller hoppas många att en pågående debatt i samhället ska bli mer ”rätt”. Det är dock sällan vetenskapliga bedömningar om komplexa frågor kan förse en debatt med glasklara argument som leder till större konsensus mellan debattörerna.

Ett exempel är den pågående debatten om hyggesfritt skogsbruk. Det finns forskare som påstår att hyggesfritt skogsbruk är ett bättre sätt att använda skogen för att binda koldioxid och motverka klimatförändringen jämfört med det i Sverige mer vanligt förekommande så kallade trakthyggeskogsbruket. Man menar att trakthyggeskogsbruk leder till stora förluster av koldioxid under hyggesfasen och genom att undvika den så blir nettoinbindningen av koldioxid i skogsekosystemet högre. Andra forskare menar att det viktigaste för koldioxidinbindningen är hur mycket skogen växer och eftersom trakthyggeskogsbruk oftast är bättre för skogstillväxten än hyggesfritt skogsbruk så är trakthyggeskogsbruket det bästa sättet att bruka skogen.

Beroende på vilken tidsskala vi gör jämförelsen över och beroende på vilken systemavgränsning som görs så kan båda dessa grupper av forskare ha rätt. Jämförs korta tidsperioder och görs systemavgränsningen för bara skogen kan hyggesfritt skogsbruk vara ett bra sätt att motverka klimatförändringen. Om man däremot jämför över långa tidsperioder och inkluderar både skogen och samhällets förbrukning av råvaror och energi inom ramen för systemavgränsningen så är trakthyggesbruk bättre för klimatet. Men vi har ju inte bara skogsbrukets climateffekter att ta ställning till. Hyggesfritt skogsbruk kanske inte ger den bästa trädutväxten och den största klimatnyttan, men kan i stället uppskattas av de människor som besöker skogen för rekreation och avkoppling. För varje ytterligare nytta som inkluderas inom ramen för systemavgränsningen man har att analysera, som forskare eller som praktiker, desto större blir utmaningen att komma fram till det bästa sättet att bruka skogen.

### **”Bångstyrigt” problem**

Debatten om hur vi ska använda skogen i den framtid som väntar oss handlar om ett i grunden så kallat ”komplext”, ”vildvuxet” eller ”bångstyrigt” problem. Det som definierar dessa problem är att det inte finns någon konsensus mellan olika intressegrupper om vad problemet består i. Snarare kan det bli så att

möjliga lösningar också definierar problemet, och att lösningarna är färgade av de värderingar problemlösaren bär på. Oavsett den komplicerade karaktären av problemet om hur vi ska använda skogen i framtiden så måste ändå problemet hanteras av beslutsfattare på olika nivåer i samhället.

Vetenskaplig kunskap spelar förstås en viktig roll, men denna kunskap är i princip alltid behäftad med osäkerhet. Denna osäkerhet kan, beroende på den politiska agendan, förstärkas eller tonas ned i beslutsprocesser. Dessutom kan forskares dåliga förståelse för beslutsfattarens kunskapsbehov resultera i att forskarna fokuserar på ”fel” frågor eller att de använder angreppssätt som inte är effektiva eller begripliga från beslutsfattarens synvinklar. När det gäller förståelsen av kunskapsgrunden för en kontroversiell fråga kan även olika vetenskapsdisciplinära angreppssätt vara knutna till konkurrerande värdebaserade ståndpunkter. Det kan bidra till att resultaten upplevs som förvirrande eller motstridiga av beslutsfattare.

Följaktligen kan samhällets beslutsfattare som har att hantera de ”bångstyriga problemen” uppleva det som att forskare kan leverera vetenskaplig kunskap som är både robust och legitim till stöd för ett stort utbud av konkurrerande agendor. Men det är ju inte bara vetenskaplig information som fyller en viktig roll i beslutsfattande. Även intressenters värderingar och därpå baserade åsikter behöver integreras



i beslutsprocesser. I Sverige liksom i många andra länder pågår försök där både forskare och intressenter får agera stöd till beslutsfattare i komplexa mark-användningsfrågor. Mycket tyder på att det är mest konstruktivt att låta forskare och intressenter verka i gemensamma grupper till stöd för beslutsfattare. Det framgår även att det är viktigt att forskare från såväl naturvetenskapliga, samhällsvetenskapliga och humanistiska discipliner deltar. Speciellt har man under senare tid belyst den viktiga roll humanister kan ha att tolka och katalysera konstruktiva diskussioner. Detta inom ramen för processer som ska leda till beslut om ”bångstyriga problem” inom naturresursanvändning.

### **Transparent process krävs**

Syftet med det förespråkade utbytet mellan forskare från olika discipliner, intressenter och beslutsfattare är i slutändan att skapa robusta vetenskapligt baserade kunskapsunderlag för användning i samhället. I dessa underlag vägs lösningar på olika problem samman med de värderingar och åsikter som finns hos intressenterna. Ett ytterligare syfte är att de som stått utanför processen upplever framtagna kunskapsunderlag som legitima, och att processen för att ta fram kunskap i sig upplevs som transparent.

Ansvaret för samverkan mellan forskare, intressenter och beslutsfattare vilar förstås på samtliga parter och

måste göras på ett sätt som känns relevant för alla inblandade. Forskare behöver hålla sig informerade om aktuella policyprocesser i samhället samt förpacka vetenskaplig kunskap i ett format som är begripligt för användarna. En viktig metod för detta är förstås att syntetisera befintlig kunskap. Helst över disciplin-gränser och över skiljlinjer mellan forskargrupper i hur man tolkar kunskapsläget inom ett givet område. Detta för att uppnå reflekterande synteser, det vill säga synteser som diskuterar för- och nackdelar med olika handlingsalternativ utifrån olika möjliga tolkningar av kunskapsläget. Det har föreslagits att synteser som initieras av beslutsfattare under överinseende av intressenter troligen har bäst förutsättningar att användas som relevanta kunskapsunderlag i policyprocesser.

Frågan återstår om hur vi ska få skogen att räcka till. Med kunskap som redan nu finns om skog kan vi med stor sannolikhet få skogen att räcka till mer än vad den gör i dag. Vi forskare kan få träden att växa bättre och vi kan föreslå åtgärder för att differentiera och effektivisera skogsbruket. Detta samtidigt som vi kan undvika att störa de mest känsliga biotoperna samt avsätta mer skog för naturvårdsändamål. Men detta är utifrån en synvinkel som i mångt och mycket bortser från brukarnas och andra användares kunskaper och idéer om hur man borde använda skogen. Den kunskap vi behöver vidare-

utveckla för att få skogen att räcka till finns i gränslandet mellan naturvetenskap, samhällsvetenskap och humaniora och ska implementeras i gränssnittet mellan vetenskap, praktik och policy. I aktiv och väl strukturerad samverkan mellan akademi och samhälle behöver vi på allvar ta oss an frågan om hur vi ska använda framtidens skog. Bara då kan vi få den att räcka till.

---

### Lästips:

- Gerben Janse, *Communication between forest scientists and forest policy-makers in Europe – A survey on both sides of the science/policy interface*, Forest Policy and Economics 10: 183–194, 2008.
- Richard W Guldin, John A Parrotta, Eva Hellström, *Working effectively at the interface between forest science and forest policy*, IUFRO Occasional Paper No 17, ISSN 1024-414X, IUFRO, Wien, 2005.
- Anita Makri, *Adapting to the realities of getting science into policy*, <http://www.scidev.net/global/communication/editorials/adapting-to-the-realities-of-getting-science-into-policy.html>, 2013.
- Christian Messier, Klaus J Puettmann, K. David Coates, *Managing Forests as Complex Adaptive Systems: Building Resilience to the Challenge of Global Change* The Earthscan Forest Library, 2013.

- Roger A Pielke, *The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics*, Cambridge University Press, 2007.
- Cindy E Prescott, Kristine Weese, *Crossing the Divide: Engaging scientists and policy-makers in adapting forest management to climate change in British Columbia*, *The Forestry Chronicle*, 2014, 90(1): 89–95, 10.5558/tfc2014-014, 2014.

## Naturhänsynen kan bli bättre

Naturhänsyn innebär att spara träd vid avverkning för att gynna den biologiska mångfalden. Ett enkelt svar på frågan hur mycket naturhänsyn som behövs finns ännu inte, då olika arter har olika krav på sin omgivning. Naturhänsynen kan förbättras genom att hänsynsnivåerna fördubblas, markägarna uppmantras att tänka framåt och att landet delas in i regioner, skriver Lena Gustafsson.

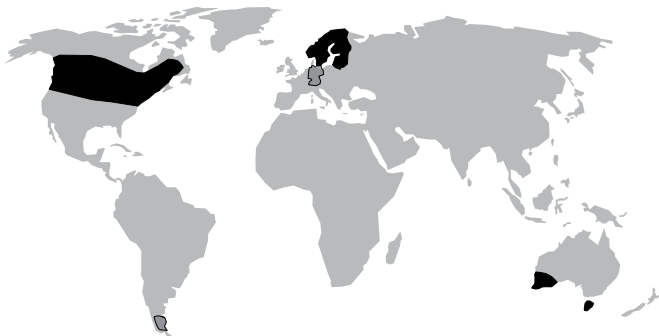


Foto: Jenny Svensks-Gillner, SLU

*Lena Gustafsson är professor i naturvårdsbiologi på Institutionen för ekologi vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala.*

Naturvård har i Sverige och många andra länder traditionellt inneburit att vissa skogar har skyddats och att den övriga skogsmarken har använts för produktion. Under senare år har en modell där brukaren tar ett allt större ansvar för miljön vuxit fram, inom skogsbruket liksom inom andra näringar. Sverige var tidigt ute med brukaransvaret inom skogsbruket. Redan under mitten på 1970-talet skrevs in i skogsvårdslagen att hänsyn skulle tas till naturvårdens intressen. Det rörde sig då framför allt om att mildra det kala intryck som de stora hyggerna gav. I och med den nya skogspolitik som infördes 1993 jämfördes miljömålet med produktionsmålet och en ny naturvårdsparagraf inriktad mot flora och fauna infördes. Naturhänsyn utvecklades snabbt också i andra delar av världen, framför allt i nordvästra USA och västra Kanada.

En analys av Riksskogstaxeringens kartläggning av landets skogstillgångar visar tydligt att levande och döda träd som lämnats som naturhänsyn vid slutavverkning har gjort avtryck i unga skogar. Mängden äldre träd som sparats från skogen innan avverkning är i dag cirka 14 stycken per hektar i skogar upp till tio år. Det motsvarar den nivå som fanns i mitten av 1950-talet. Under 1980-talet, innan det storskaliga genombrottet av naturhänsynen, var genomsnittet bara fyra träd per hektar. I unga skogar (upp till tio år gamla) nästan fördubblades volymen



*Att integrera naturhänsyn i avverkningsåtgärder praktiseras i dag i flera världsdelar.*

död ved mellan år 1996 och 2007. Före avverkning i äldre skogar finns dock betydligt mer död ved än efter. Detta kan bero på att de döda träden körs sönder av maskiner. Det gäller framför allt de som ligger på marken. Det normala är att minst tre tunga maskiner rör sig på hygget. Först skördaren som avverkar träden, sen skotaren som transporterar ut träden och till sist markberedaren som rör om i marken så att de nya plantorna ska växa bättre. Det är också vanligt att avverkningsrester hämtas för att användas som bioenergi. Risker finns då att en del döda träd som borde lämnas som naturhänsyn tas ut för att användas som bränsle. Eftersom en fjärde maskin då också rör sig på hygget, för att ta ut bibränslet, ökar risken för sönderkörning av den döda veden ännu mer.

Mycket forskning har utförts om naturhänsyn internationellt och många studier har gjorts även i Sverige. Flera av dessa visar att effekten av naturhänsyn kan vara god för vissa arter. Ett exempel är större flatbagge som är rödlistad och som har ansetts vara starkt hotad. Inom ett område i Dalarna på 10 000 hektar sparades i mitten av 1990-talet ungefär 400 stycken högstubbar av gran. Ett 15-tal år senare hittades ungefär 2 000 kläckhål av den större flatbaggen i högstubbarna. Dessa utgjorde sju procent av den döda veden i landskapet men stod för mer än 50 procent av kläckhålen.

Ett annat exempel är lavar på aspar, ett träslag som ofta lämnas på hyggena. Många så kallade epifytiska lavar som växer på trädstammar anses känsliga för den störning som en avverkning innebär. I en studie i Medelpad och Jämtland undersöktes mer än 700 aspar och förvånande nog hittades ungefär 30 procent fler arter på aspar som lämnats för cirka 15 år sedan än på sådana som sparats nyligen. Ungefär lika många rödlistade arter hittades i båda åldersstadierna. Anledningen till att asparna som stått länge efter avverkning hade så många fler arter var att en hel del arter med tiden spred sig till de sparade träden.

En del arter gynnas av naturhänsyn men det finns också arter som knappast kan överleva en avverkning med dagens nivå på hänsynen. I genomsnitt lämnas



nämligen inte mer än tre till fem procent av den avverkade ytan som naturhänsyn. Ett exempel är hänglaven långskägg. Den förekommer på äldre granar i gamla skogar med viss öppenhet. Denna art är känslig för huggningsingrepp och skulle säkerligen inte klara de höga vindstyrkor som kan uppstå på hyggen även om hänsynsytor lämnas. En studie visar också att den rödlistade aspfjädermossan kan ha svårt att klara en avverkning, även med naturhänsyn. I ett experiment hade denna art mycket lägre tillväxt på träd som lämnats som naturhänsyn jämfört med träd inne i skog. Exempel från skalbaggarna är svartoxe och större barkplattbagge. De behöver sammanhängande gamla skogar eftersom de har dålig spridningsförmåga och kräver kontinuerlig tillgång till död ved av en viss kvalitet. Pågående studier visar också att orkidén knärot har små chanser att överleva i de små trädgrupper som lämnas som naturhänsyn i Sverige i dag.

### **Hur mycket naturhänsyn krävs?**

Denna i allra högsta grad berättigade fråga ställs ofta till oss forskare av skogsägare och andra praktiker. Tyvärr kan vi inte besvara den. Forskning kan inte ge mer anvisningar än att ju mer som lämnas desto bättre. En stor analys där data läggs ihop från många studier håller på att slutföras. Trots de många studierna kan inget tröskelvärde, där nyttan drastiskt avtar,

urskiljas. Det är egentligen inte konstigt eftersom de tusentals arter som finns i våra skogar har olika krav på miljön och det kan vara svårt att hitta generella mönster. Med fler studier i framtiden kan eventuellt tröskelvärden identifieras för vissa typer av arter som till exempel är knutna till en viss livsmiljö och ett visst lokalklimat.

Det finns mycket konflikter kring naturhänsynen. Ofta hörs kritik mot att så lite lämnas. En hel del har också berott på tolkningen av resultat från Skogsstyrelsens så kallade polytaxinventering. Vid den har ett stort antal områden inventerats före och efter avverkning och hänsynen har bedömts i relation till lagens krav. Under ett flertal år har en stor andel av hyggerna fått låga betyg. Skogsbruket har kontrat med att bedömningarna görs på felaktigt sätt och att resultaten därför inte är tillförlitliga. Nyligen har Skogsstyrelsen beslutat att inte lägga lika stor vikt vid dessa bedömningar.

För miljörörelsen är inte naturhänsynen en huvudfråga, vilket knappast är förvånande. För dem är i stället avverkning av gamla, naturskogslika skogar med höga värden för biologisk mångfald det viktigaste. Vid slutavverkning avverkas oftast mer än 95 procent av träden och den negativa effekten på den biologiska mångfalden av huggningen kan knappast kompenseras av de få procent som lämnas som naturhänsyn.

Även om positiva effekter av naturhänsynen är tydliga så skulle nyttan för den biologiska mångfalden kunna öka väsentligt. För detta krävs ett nytänkande och en utveckling av den nuvarande modellen. Till de viktigaste åtgärderna hör:

### **Fördubbla hänsynsnivåerna**

En höjning av hänsynsnivåerna till det dubbla skulle ge en ännu bättre effekt för den biologiska mångfalden. En global grupp forskare angav för några år sedan att minst fem till tio procent av arealen bör lämnas för att inverkan på mångfalden överhuvudtaget skulle vara positiv. Deras analys visade också att nivåerna på naturhänsynen i Sverige och andra länder i norra Europa är låga i en internationell jämförelse. Vid många avverkningar lämnas långt under genomsnittet på tre till fem procent av arealen. Identifiering av skogägare och deras ombud som nedprioriterar hänsynen och insikt i varför de gör så kan ge vägledning om hur läget kan förbättras. Förändring av bestämmelser i lag och certifiering så att nivån sätts på fastighetsnivå eller liknande och inte bestånds nivå som i dag skulle också innebära en effektivisering. Då skulle hänsynen kunna koncentreras till vissa hyggen där de ger bättre effekt.

## **Uppmuntra markägarna att tänka framåt**

Dagens lagstiftning kring naturhänsyn är tyvärr fokuserad enbart mot det nuvarande tillståndet för biologisk mångfald. Syftet blir därmed att upprätthålla det som finns. Det är självklart viktigt att bevara det bestående men ett mer framåtsyftande angreppssätt skulle kunna ge större mångformighet i skogslandskapet. Mål skulle kunna sättas upp, exempelvis att gynna hackspettar, hänglavar eller markmossor och hyggena skulle därmed bli mer mångformiga. För en intresserad och kreativ skogsägare skulle detta kunna ge nya möjligheter till miljöanpassning utifrån egna önskemål och intressen.

## **Dela in landet i regioner**

Vårt land har en väldig spännvidd av skogstyper och arter mellan det boreala norra Sverige (där barrskogar dominerar) och den tempererade zonen längst i söder (där lövskogar är vanligare och så kallade ädla lövträd finns). Varken lagen eller certifieringsbestämmelserna stimulerar till regionala anpassningar. Ett första steg kan vara att dela in landet i naturvärdesregioner baserat på klimat, geologi, topografi samt arters och biotopers utbredning. Regionerna skulle kunna ge vägledning om vilka trädslag och biotoper som bör prioriteras i olika delar av landet. Södra Skogsägarna tog fram en indelning i sådana regioner för ett tiotal år sen och denna används nu med goda erfarenheter

vad gäller acceptans och implementering. Med tiden skulle regionala bedömningar kunna införas som krav för den som vill vara certifierad.

### **Gör det möjligt att mäta**

Uppföljningar av hänsynsnivåer och förändringar över tiden är svåra att göra eftersom skogsägaren inte behöver registrera vad som faktiskt lämnas. I den avverkningsanmälan som ges till Skogsstyrelsen före avverkning måste planerad hänsyn anges, men det är ofta en grov skiss. Förändringar görs vanligen när maskinen väl är på plats. En akilleshäla för forskare eller myndighetspersoner som vill mäta hänsynen är det som lämnas i kanterna. Det är omöjligt att exempelvis via flygbildsanalys avgöra om ett parti har lämnats därför att beståndsgränsen ändrats, därför att skogen ansetts vara för ung eller om det är naturhänsyn. Ett värdefullt steg skulle därför vara om digital registrering alltid gjordes av det som faktiskt är avsett som naturhänsyn.

Studier visar att naturhänsynen kommer att påverka det framtida skogslandskapet. Till exempel är den en förutsättning för att det ska finnas stora och gamla träd framöver i produktionsskogarna. Men mycket forskning behövs också om hur den biologiska mångfalden kommer att påverkas framöver. Det går inte att vänta på att naturhänsynen blir äldre så att man kan mäta vad som händer – det tar för lång tid.

I stället måste modeller användas där man skriver fram hur skogen kommer att se ut och med detta som grund analyserar vilka arter som kommer att finnas. Med sådana modeller kan man testa olika scenarior till exempel vad gäller olika nivåer på hänsynen, arealen skyddad skog och hur produktions-skogarna kommer att skötas i framtiden.

---

### **Lästips:**

- *Skog och Framtid nr 1*, 2011, [www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/futureforests/SkogFramtid\\_nr1\\_2011.pdf](http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/futureforests/SkogFramtid_nr1_2011.pdf)
- *Skog och Framtid nr 2*, 2012, [www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/futureforests/SkogFramtid\\_Nr2\\_2012.pdf](http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/futureforests/SkogFramtid_Nr2_2012.pdf)
- *Kunskap Direkt*, Naturhänsyn, [www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Naturhansyn/](http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Naturhansyn/)
- *Vision nr 2*, 2013, Skogforsk, [www.skogforsk.se/PageFiles/73010/Vision2-13\\_Lowres.pdf](http://www.skogforsk.se/PageFiles/73010/Vision2-13_Lowres.pdf)

## Är naturvården för jämnt utspridd?

Flera forskare betonar att naturvårdsåtgärderna är för jämnt utspridda i den svenska skogen. För krävande arter kan det göra att det inte finns tillräckligt med livsmiljö någonstans. Det saknas fortfarande fältstudier av utdöenderisker i relation till vilken naturvårdsstrategi som man väljer. Därför är det bäst att välja en strategi med inslag av både utspridning och koncentration av naturvård.



Foto: Kajsa Lindqvist



Foto: Jenny Svemås-Gillner, SLU

*Thomas Ranius är professor i ekologi vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).*

*Jean-Michel Roberge är docent i biologi med inriktning mot skoglig ekologi vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).*

Det finns två olika aspekter på skogsproduktionens och naturvårdsinsatsernas fördelning i landskapet:

1. Hur mycket bruksintensiteten och mängden naturvårdsinsatser varierar mellan enskilda skogsbestånd. Ett skogsbruk där man kombinerar produktion och naturhänsyn i varje bestånd innebär jämnare utspridd naturvård över landskapet. Ett mer differentierat skogsbruk, med mer ensidig inriktning på fiberproduktion i vissa bestånd och utökad naturvård i andra, leder till mer koncentrerad naturvård.
2. Lokaliseringen av naturvårdsinsatserna i landskapet. Det kan handla om att man låter naturvårdsområdena vara utspridda över en hel region, eller att naturvården koncentreras till vissa landskap och i stället har en högre andel brukade bestånd i andra landskap.

Flera forskare i Sverige och Finland har framfört uppfattningen att naturvården är för jämnt utspridd i skogen. När man exempelvis rutinmässigt lämnar naturhänsyn i form av träd eller högstubbar efter slutavverkning är omfattningen oftast så liten att den inte räcker till som livsmiljö för vissa specialiserade arter. En annan viktig del av naturvårdsarbetet innebär att skogsägarna avstår från att avverka skogs-



områden med höga naturvärden, så kallade nyckelbiotoper. I Sverige är en genomsnittlig nyckelbiotop tre hektar, men storleken är mycket mindre i landets södra delar. Upprepade inventeringar och simuleringsstudier tyder på att för till exempel trädlevande lavar och mossor är nyckelbiotoperna för små för att alla arter ska överleva där på längre sikt. En slutsats är att i stället för att skydda mindre hänsynsytor och nyckelbiotoper utspridda över hela landskapet borde vi satsa på att skydda färre men större sammanhängande områden.

### **Skogsbruksmodeller med olika grad av utspridning**

I svenska skogar är naturvårdsåtgärderna jämnare utspridda jämfört med många andra länder. Ett skäl till det är förmodligen att det i Sverige finns många relativt små markägare. Detta försvårar naturvårdsplanering över stora skalor, eftersom det förutsätter samordning av många markägare. Ett annat skäl till jämnare fördelning är att de flesta svenska skogslandskap har brukats under relativt lång tid. Det gör att områden med höga naturvärden ofta är små och utspridda. För att bevara dessa områden krävs därmed utspridda åtgärder. Situationen är annorlunda i regioner där storskaligt skogsbruk aldrig har bedrivits, exempelvis i stora delar av Ryssland och Kanada.

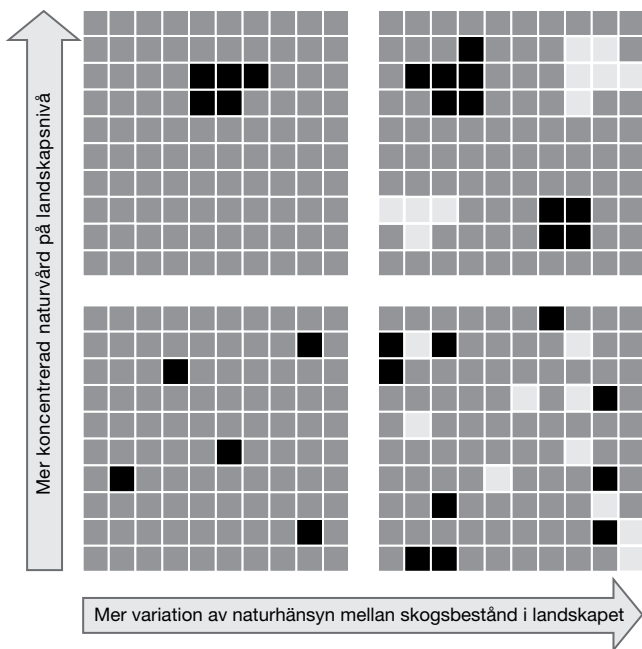
En modell som föreslagits som ett alternativ till den svenska skogsbruksmodellen, som i hög grad

baseras på samma kombination av produktion och naturhänsyn i varje bestånd, är triadskogsbruk. Det innebär en mer differentierad skogsmarkanvändning. Ordet triad kommer av att man delar in skogen i tre olika skogsskötselregimer:

1. Orörd skog med naturvård som huvudsyfte.
2. Skogsbruk med mycket naturhänsyn.
3. Intensivt skogsbruk med fiberproduktion som främsta syfte.

Fördelningen mellan dessa tre kategorier kan variera. I ett pågående storskaligt experiment i östra Kanada är fördelningen 11 procent orörd skog, 69 procent naturanpassat skogsbruk och 20 procent intensivt skogsbruk. Grundtanken med triadskogsbruk och andra så kallade differentieringsmodeller är att en intensifiering av skogsbruket i vissa områden kan skapa ekonomiskt utrymme för utökade naturvårdsinsatser på annat håll. Man hoppas på detta sätt få ett bättre resultat med avseende på både produktion och naturvård.

I det ovan nämnda kanadensiska experimentet koncentrerades en del av avsättningarna till sammanhängande skyddade områden på upp till cirka 20 000 hektar. Detta landskap har staten som enda ägare. Därför är det lätt att bedriva en storskalig planering. Även i Sverige finns en hel del stora sammanhängande skogsinnehav – främst i Norrland – men på de



Fyra fiktiva skogslandskap med 100 skogsbestånd i varje. Färgskalan illustrerar olika grader av naturhänsyn inom bestånden: vit = lite hänsyn, ljusgrå = måttlig hänsyn, svart = avsatt till naturvård. Mängden naturvård är densamma i alla landskap, men utspridningen varierar från mindre till mer differentierad hänsyn på beståndsnivå (vågrät axel) och från mindre till mer koncentrerade naturvårdsinsatser i landskapet (lodrät axel). Landskapet nere till vänster motsvarar dagens svenska modell, med viss hänsyn i alla bestånd och cirka fem procent avsättningar i form av spridda bestånd med höga naturvärden. Landskapet uppe till höger motsvarar ett tänkbart resultat om en triadmodell tillämpas.

flesta håll är skogslandskapen fördelade på flera ägare. För att bedriva naturvårdsplanering enligt triadmodellen i landskap med många ägare krävs system som saknas i dag. Ett förslag är att markägare kan köpa rätten till att bedriva ett mer intensivt skogsbruk av en annan brukare i närområdet, som har fått den rätten genom att göra mera avsättningar.

### **Vad talar för koncentrerad naturvård?**

Det är framför allt när man intresserar sig för arters överlevnad på en större skala som koncentrerad naturvård framstår som bättre. Det finns i princip två skäl till detta:

- Större områden har förutsättningar att hysa större lokala populationer. Det minskar risken för att den lokala populationen dör ut.
- I sammanhängande områden har djurindivider närmare till viktiga resurser. Därför behöver de inte använda så mycket energi jämfört med om resurserna är utspridda på många mindre områden.

Det är oftast mest effektivt att koncentrera naturvården till de landskap där det finns mest biologisk mångfald att bevara. I regioner där vissa områden har särskilt höga naturvärden är koncentration av naturvården till större nytta än i andra regioner.

Vedskalbaggsstudier visar att det finns fler asp-specialister per träd i större grupper av aspar lämnade på hyggen än i mindre. Ett visst antal aspar i ett helt skogslandskap gör därför större nytta för specialiserade arter om de koncentreras till ett mindre antal asprika hyggen. Liknande mönster har observerats för skogslevande mossor och lavar som är beroende av vissa trädslag. För fåglar och däggdjur har flera studier visat så kallade tröskeeffekter för mängden livsmiljö i landskapet. Hamnar mängden livsmiljö under en viss nivå minskar sannolikheten för överlevnad hos specialiserade arter. Det talar för att vi ska koncentrera naturvårdsinsatserna så att mängden livsmiljöer är tillräckligt stor åtminstone i vissa landskap.

### **Vad talar för utspridd naturvård?**

När man intresserar sig för artrikedomen i enskilda skogsbestånd kan en jämn fördelning av naturvården vara bättre. Ofta upplevs detta dock knappast som en relevant målsättning, utan det är inom ett större landskap snarare än inom varje skogsbestånd som den biologiska mångfalden bevaras. Något som talar för att det ändå kan vara bra med biologisk mångfald inom varje skogsbestånd är om den gör nytta, till exempel om mångfalden utgörs av rovdjur och parasiter som kan begränsa utbrott av skadegörare. Det finns dock få studier som indikerar att det verkligen

blir mindre skogsskador av att naturvårdsåtgärder förekommer utspridda i ett skogslandskap.

Om artsammansättningen varierar mycket mellan olika delar av en region kan det också vara en fördel med utspridd naturvård, till exempel när naturreservat bildas. Det beror på att man då kan få fler arter totalt i reservaten om det finns flera små reservat som är utspridda. Med många små reservat kan riskerna spridas. En miljökatastrof skulle kunna förstöra ett stort reservat, men det är mindre risk att många spridda reservat drabbas samtidigt.

### **Hur utspridd är egentligen naturvården?**

Större delen av den produktiva skogsmarken i Sverige brukas. Enligt skogsvårdslagen (gäller alla) och certifieringsregler (omfattar mer än hälften) ska man vid alla skogsbruksåtgärder vidta naturhänsyn. I den meningen är det samma standardiserade regler som gäller överallt. Enligt reglerna ska man dock lämna "hänsynskrävande biotoper" och finns det mycket av dem blir fler träd lämnade vid en slutavverkning jämfört med om det inte gör det. Om det inte finns några hänsynskrävande biotoper lämnas oftast trädgrupper med vanlig skog för att bryta öppenheten på hygget och skapa framtida naturvärden. Mängden naturhänsyn som tas inom enskilda skogsbestånd styrs både av att det finns en lägsta nivå (enligt skogsvårdslagen och certifieringsreglerna) och en högsta

nivå (hur mycket kan begäras att en markägare ska lämna utan att intrånget på markanvändningen anses vara orimligt). Dessa begränsningar gör hänsynen mer utspridd mellan hyggen jämfört med om man skulle anpassa helt till var naturvärdena i den brukade skogen verkligen finns.

Sett över en större geografisk skala förekommer det i Sverige en koncentration av skyddad skog i regioner med relativt lågproduktiv skog och gles befolkning, främst kring fjälltrakterna. I Sydsverige finns inte några lika tydliga koncentrationer av skyddad skog, trots att det är där det finns flest hotade arter.

Framför allt på senare tid har det tagits flera initiativ som bidrar till att naturvärden blir mindre utspridd i Sveriges skogar. Det finns både tendenser till ett mer intensivt skogsbruk och att mer skog lämnas obrukad på andra håll. Det påminner om triadskogsbruk. Skillnaden är att det ännu inte finns någon formell koppling mellan ökad intensifiering och krav på markägaren att mera lämnas obrukat på andra håll. Koncentration på landskapsnivå är möjligt för de som har stora sammanhängande innehav. Det genomförs därför av vissa skogsbolag. Andra initiativ, som exempelvis identifiering av trakter med särskilt höga naturvärden knutna till vissa skogstyper, har stor betydelse för hur myndigheterna arbetar med naturvård.

## **Framtida forskning och naturvård**

Det som talar för ökad koncentration handlar främst om arters överlevnad på lång sikt. Den enda metod som på kort sikt är tillgänglig för att studera arters långsiktiga överlevnad är att skriva fram populationsutvecklingen genom simuleringar i en dator. Observationer i fält är dock mer pålitliga, men resurskrävande. Därför behövs också långsiktiga studier, där man fortlöpande följer upp hur arter tillkommer och försvinner i landskap där träd har lämnats med varierande grad av koncentration och utspridning.

Det kommer att dröja länge innan det finns fältbaserade forskningsresultat som visar långsiktiga utdöenderisker i relation till vilken naturvårdsstrategi man väljer. Därför tvingas vi bestämma hur vi vill göra utan att ha tillgång till de forskningsresultat som man egentligen skulle önska. Under sådana förutsättningar är det bäst att inte välja en extrem strategi. I stället kan det vara bättre med en strategi som innebär inslag av både utspridning och koncentration. Med tanke på den ganska ensidiga satsning på utspridning som har funnits sedan tidigare, är det bra att det numera finns flera olika initiativ som leder till mer koncentration. Vi ser en möjlighet att i vissa utvalda landskap ha ännu djärvare upplägg med fältförsök som innebär mer koncentrerad naturvård.



---

**Lästips:**

- Mats Niklasson, Sven G. Nilsson, *Skogsdynamik och arters bevarande*, Studentlitteratur, Lund, 2005.



## Risker med ökad produktion

Att hitta både ekonomiskt och miljömässigt hållbara lösningar för att öka tillväxten i skogen är en utmaning. Ett intensifierat skogsbruk innebär att den biologiska mångfalden och skogens förmåga att stå emot miljöförändringar riskerar att minska.



Foto: Jenny Svemmås-Gillner, SLU

*Joakim Hjältén är professor i skoglig zoekologi på Institutionen för vilt, fisk och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).*

**S**kogsbruk är och har alltid varit betydelsefullt för svensk ekonomi. Det är därför naturligt att exempelvis i jakten på alternativ till fossila bränslen försöka hitta olika sätt att öka skogsproduktionen. Metoder för att öka produktionen innefattar skogsgödsling, användning av främmande träarter, förädling av plantmaterial för ökad tillväxt samt optimering vid röjning och gallring. Ett annat sätt att öka uttaget av biobränsle från skogen är uttag av grot (grenar och toppar) samt stubbar i samband med föryngringsavverkning. Intensivodling av skog samt ett effektivt utnyttjande av stubbar och grot kan både kortsiktigt och långsikt bidra till kraftig minskning av vårt fossilberoende till förmån för förnyelsebar energi. Dessutom kan det naturligtvis öka konkurrenskraften för skogsindustrin.

### **Följder av intensivt brukande**

Ett intensivt brukande av våra skogar har lett till att många arter är hotade eller negativt påverkade. Man räknar med att mer än 2 000 av våra skogsarter är hotade. Av dessa lever cirka 60 procent i död ved. Bristen på död ved och lämpliga livsmiljöer påverkar också till exempel hackspettar som lever av insekter i döda träd. Mellanspetten är redan försvunnen från vårt land, bara något tiotal vitryggiga hackspettar finns kvar och andra arter minskar kraftigt i antal.

Ett stort antal arter är hotade i våra skogar trots att ett intensivt skogsbruk bara har bedrivits i vårt land sedan 1950-talet, när kalhyggesbruk blev skogsbruksnormen. Numera vidtar man aktiva åtgärder för att minska skogsbrukets negativa effekter på den biologiska mångfalden. Och skapar högstubbar, lämnar döda träd och kantzoner vid kalaverkning samt tar hänsyn till rödlistade arter genom avsättning av nyckelbiotoper. Men på grund av den snabba förändring som skett i våra skogar finns det en utdöendeskuld. Det innebär att arter fortfarande kan finnas kvar på en plats men förr eller senare kommer de att försvinna för att miljön har förändrats. Många arter kommer därför att försvinna om deras livsmiljö inte dramatiskt förbättras.

Ett intensifierat skogsbruk, som kan innebära en ökad kolinlagring och ett större uttag av biobränslen, kan hjälpa oss att uppfylla Sveriges miljömål om en begränsad klimatpåverkan, som innebär att vi måste minska vår användning av fossila bränslen. Men det målet hamnar lätt i konflikt med andra miljömål som levande skogar och rikt djur och växtliv samt EU:s mål att stoppa minskningen av biologisk mångfald.

För att uppnå en framtida miljömässigt och ekonomiskt hållbar utveckling krävs en balans mellan bevarande av biologisk mångfald och produktionsinriktat skogsbruk, områden där det för närvarande finns konflikter om markanvändning.

## **Intensivgödsling**

Kväve är den viktigaste begränsande faktorn för skoglig tillväxt i en stor del av Sverige. I dag gödslas cirka 25 000 hektar barrskog årligen. Effekterna av nuvarande gödsling på skogsekosystemet är inte helt klarlagda. Kvävegödsling orsakar förändringar i fältskiktets sammansättning och mångfald. Effekten varierar beroende på gödselmedel, mängden gödsel som sprids och vegetationens artsammansättning. Ofta är förändringarna övergående men de kan också bestå över en längre tid, särskilt vid upprepade gödsling med stora mängder gödselmedel. Andra studier visar förändringar i artsammansättningen av lavar, mykorrhizasvamp, små insekter och kräft- och spindeldjur som en följd av gödsling. Dessutom påverkas nedbrytarnas näringskedja. Kvävegödsling påverkar troligtvis också andra organismgrupper som insekter, fåglar och smågnagare, men detta har aldrig testats vetenskapligt i storskaliga kontrollerade experiment.

Första gödslingen sker oftast vid en beståndsålder på 40 till 60 år och den sista åtminstone 10 år före avverkning, det vill säga vid 70 till 100 års ålder. Inom nya, mer intensiva gödslingsprogram, sprids kväve vartannat till vart femte år med början när träden är cirka två meter höga. Det innebär att den totala gödselmängden kommer att mångdubblas jämfört med i dag samt att gödslingen upprepas så

ofta att en återhämtning hos påverkade växt- och djursamhällen blir mer osannolik. Man kan alltså förvänta sig en permanent förändring av växt- och djursamhällen i intensivgödslade bestånd. Arter som med stor sannolikhet kommer att missgynnas kraftigt av intensivgödning är till exempel mossor och lavar. Det finns också risker för ett ökat kväveläckage från intensivgödslade skogar, vilket kan innebära negativa effekter på bäckar och åar samt de arter som lever där.

Vi har viss kunskap om de kortsiktiga effekterna av skogsgödning, att vissa arter missgynnas medan andra gynnas. De långsiktiga effekterna på skogsekosystemet är inte klarlagda. Ett införande av intensivgödning bör därför ske med försiktighet och ett första steg är att intensivgödning bedrivs på en begränsad yta och att man där gör en grundläggande utvärdering av fördelar och nackdelar.

### **Användning av främmande trädarter**

Trädarter som inte har sitt ursprung i Sverige, så kallade främmande trädarter, används redan i omfattande utsträckning. Den mest använda arten är contortatall med ursprung i Nordamerika. Den har används så länge att vi ibland glömmer att den inte har sitt ursprung i Sverige. Tidiga skogsplaneringar med contorta gjordes i Sverige på 1920-talet medan den storskaliga introduktionen inleddes på 1970-talet.

Anledningen till att man gärna planterar contortatall är att den beräknas växa nästan 40 procent snabbare än vår svenska tall. Andra främmande trädslag som används i mindre omfattning är sitkagran, lärk och hybridasp. Plantering av contortatall regleras av föreskrifter till skogsvårdslagen.

Vad är problemet med användning av främmande trädarter? Många studier har visat att dominerande trädarter är så kallade nyckelarter för den biologiska mångfalden. Det finns oftast en stor mängd arter som är associerade med de levande träden, men det finns oftast ett ännu större antal arter som lever i den döda veden. Många av de arterna är specialiserade på en trädart. När man byter ut en trädart mot en annan, speciellt om man ersätter den med en främmande trädart, så försvinner en mängd arter från det skogsbeståndet. Dessutom påverkar trädarter viktiga processer i skogen som nedbrytning och näringsomsättning. Det påverkar i sin tur de organismer som lever i marken.

### **Contortatallens omfattande utbredning**

Miljökonsekvenserna av contortaanvändning i Sverige är dåligt undersökta, vilket är förvånande med tanke på att planteringen pågått under en längre tid och omfattar ganska stora arealer. De fåtal korttidsstudier som finns visar dock generellt att artrikedomen av kärlväxter, lavar och skalbaggar är lägre i contortabestånd än i bestånd med svensk tall samt att tjäder



och älg äter contortatall i mindre omfattning. De långsiktiga effekterna av contortatall på biologisk mångfald är dock okända. Anledningen är att det i dag finns få gamla contortabestånd att studera i Sverige. Vi vet till exempel inte vad de mera slutna krontaken och tjockare förnatäcket i contortabestånd innebär för den biologiska mångfalden på längre sikt. Inte heller vet vi hur den biologiska mångfalden påverkas i skogslandskap till följd av att vissa bestånd planterats med contortatall. Man kan anta att påverkan på den biologiska mångfalden blir begränsad så länge bara en mindre andel av landskapet består av contorta. Men arten börjar sprida sina frön vid cirka 25 år ålders och fröna har så vitt man kan bedöma en god förmåga, bättre än vanlig tall och gran, att etablera sig utanför de planterade bestånden. Det gör att contortatallen kommer att öka sin andel i det svenska landskapet, dels genom ökad självspredning, dels genom att det planteras några 1 000 hektar per år.

Vi behöver en betydligt bättre kunskap om de långsiktiga konsekvenserna av främmande trädslag. Vi behöver en bedömning av hur stor del av ett landskap som kan planteras med främmande trädslag innan den storskaliga påverkan på biologisk mångfald, rekreation, friluftsliv och risken att ett främmande trädslag sprids okontrollerat, blir oacceptabelt stor. Innan den kunskapen finns måste användning av främmande trädarter ske med största försiktighet

och kontroll. En kontroll som i dag saknas när det gäller contortatall.

### **Användning av förädlat växtmaterial**

Klonskogsbruk av gran har relativt stor potential att öka produktionen i svenska skogar. Det innebär att man väljer ut träd med önskvärda egenskaper, vanligen hög tillväxt, och sedan massförökas det trädet. Vi vet att den genetiska variationen hos arter är långsiktigt betydelsefull för den biologiska mångfalden. Den är central för att skapa motståndskraft mot förändringar i miljön, exempelvis klimatförändringar och utbrott av skadegörare. Ekologisk och genetisk forskning visar att arters förmåga att motstå och anpassa sig till förändringar i miljön har en direkt koppling till den genetiska variationen. Ett modernt klonskogsbruk riskerar därför att minska den biologiska mångfalden och försvaga den ekologiska motståndskraften.

Det moderna skogsbruket har redan medfört att den genetiska sammansättningen hos de naturligt förekommande skogsträden har förändrats. Plantor och frön som används för förnyring kommer från förädlade odlingar eller import från andra länder. Genetiska undersökningar har visat att den naturligt förekommande svenska granskogen har en annan genetisk sammansättning än stora delar av det material som sprids över landet.

En storskalig förändring av skogsträdens genetiska sammansättning kan leda till minskad mångfald av arter som på olika sätt är knutna till våra skogsträd. Dessutom blir skogarna som helhet mer känsliga för förändringar i klimat eller utbrott av skadegörare. Vid trädförädling bör man därför behålla en del av den genetiska variation som finns i våra skogsträd och inte bara selektera för enstaka egenskaper som hög tillväxt.

### **Utnyttjande av stubbar och grot**

Den ökade efterfrågan på biobränsle till följd av rådande klimatpolitik har ökat kraven på skogsbruket att öka produktionen av biomassa. Som en del i den ambitionen finns i dag planer på ett storskaligt utnyttjande av stubbar och grot på hyggen för energiproduktion. Planerna kan vara problematiska ur bevarandesynpunkt då vår kunskap om vilken betydelse lågstubbar på hyggen har för såväl vedlevande som andra skogsarter är begränsad. Främst de vedlevande organismerna kan drabbas om stubbrytning införs i stor skala då en betydande del av deras livsmiljö tas bort ur skogen. Stubbar utgör cirka 80 procent av den grova döda veden på hyggen. Eftersom död ved redan i dag är en bristvara i våra skogar så kan det leda till svåra konsekvenser för vedlevande arter, varav många redan är hotade.

De senaste åren har ett flertal studier visat att stubbar är en viktigt livsmiljö för vedlevande insekter.

Om man bryter stubbar på ett hygge så innebär det att 80 procent färre individer av insekter kommer att produceras jämfört med om stubbarna hade fått vara kvar. De stubbar som man lagrar på hyggen i väntan på användning i värmeverk kan dessutom utgöra ekologiska fällor för vedlevande insekter. Vedlevande arter lägger sina ägg i veden och deras larver hinner börja utvecklas innan den tas till värmeverken och bränns upp. Vi vet inte hur mycket stubbar vi kan bryta innan det börjar få negativ påverkan på den biologiska mångfalden. Stubbrytningens omfattning bör därför begränsas så länge vi inte vet hur stor andel av hyggerna i ett landskap som kan brytas innan den biologiska mångfalden påverkas negativt.

Det finns alltså problem och risker med ett intensifierat skogsbruk. Det innebär dock inte att man ska avstå från att utveckla skogsbruket. Ett intensifierat skogsbruk är förenat med risker för den biologiska mångfalden och skogens förmåga att motstå miljöförändringar. Men om vi skaffar oss kunskap som medför att vi blir medvetna om dessa risker är det lättare att utforma skogsbruksåtgärder så att riskerna minimeras eller kompenseras.

---

**Lästips:**

- Therese Johansson, Joakim Hjältén, Johnny de Jong & Henrik von Stedingk, *Generell hänsyn och naturvärdesindikatorer – funktionella metoder för att bevara och bedöma biologisk mångfald i skogslandskapet*, Världsnaturfonden WWF, Solna, 2009.
- Ola Engelmark, *Contortatall i Sverige – ett storskaligt ekologiskt experiment*, Fakta skog nr 9, 2011.



## Var tionde skogsart hotad

Tillväxten och produktionen av träd i skog har ökat starkt under de senaste 100 åren, men det har skett på bekostnad av den biologiska mångfalden. Omkring var tionde skogsart i Sverige är i dag hotad och rödlistad, främst på grund av att deras populationer minskar.



Foto: Jenny Svensås-Gillner, SLU

*Anders Dahlberg är professor i mykologi vid Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och han arbetar också på Artdatabanken.*

**R**edan omkring 1980 kom de första sammanställningarna över vilka arter som påverkas negativt och hotas av trakthyggeskogsbruket samt vad som behövs för att åtgärda detta. Sedan dess har det gjorts många undersökningar av hur det står till med arter och naturtyper i skogen. Några exempel är Riksskogs- och häckfågeltaxeringar, floraväkteri och en rad utvärderingar av bland andra Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, länsstyrelser och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Forskning har betydligt ökat våra kunskaper om skogsekosystemen, artekologi och naturvårdsbiologi. Det har gett viktiga resultat om exempelvis problematiken för många arter med fragmenterade skogslandskap, betydelsen av träd- och vedkontinuitet och många arters spridning begränsningar. Kännedomen om arters förekomster i landet har ökat tack vare omfattande rapporteringar av artfynd.

Tillståndet för alla arter i Sverige, bland annat i skog, utvärderas systematiskt vart femte år i en så kallad rödlista. Rödlistan listar arter som har en osäker framtid på grund av minskande populationer eller är mycket ovanliga. Läs mer om listan i faktarutan i slutet av kapitlet. Dessutom görs en grundlig utvärdering av tillstånd och trender för arter och naturtyper vart sjätte år i Sverige enligt habitatdirektivet inom EU. Kunskapsläget om skogsarternas ekologi och tillstånd liksom vad som behövs för att vi ska kunna komma

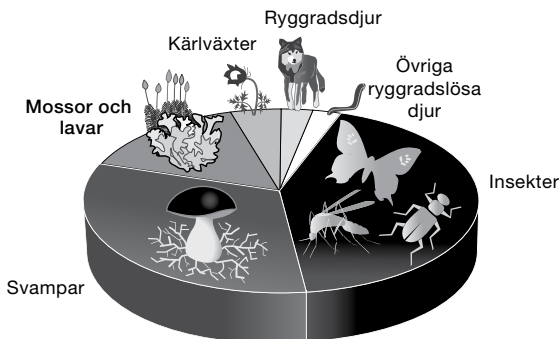


tillrätta med problemen är utan tvekan tillräckligt bra. Det är därför angeläget att fokusera diskussionen om hur framtiden kan och bör utformas för skogens arter kring följande frågor:

- Vilka arter klarar sig med naturhänsyn vid skogsbruk och vilka arter behöver skyddad skog?
- Vilka nivåer av naturhänsyn och skyddad skog krävs för att nå uppsatta miljömål?
- Vilka biologiska värden vi vill ska finnas i framtidens skog och i vilken omfattning?

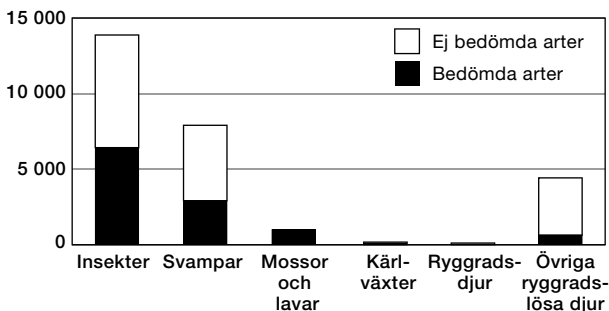
### **Hälften av Sveriges arter finns i skog**

Sveriges barr- och lövskogar är mycket artrika. Av Sveriges alla hittills kända arter är drygt hälften, förmodligen närmare 30 000 arter, skogslevande. I likhet med alla ekosystem är det få arter som är vanliga, medan det stora flertalet är mer eller mindre ovanliga. Vissa djur, svampar och växter är generalister och förekommer i många skogstyper. Älg och blåbär är några exempel. Många arter är dock knutna till vissa bestämda strukturer, trädslag eller skogstyper. Exempelvis förekommer svamparten gammelgranskål på grov bark, gamla granar i lägen med hög och jämn luftfuktighet. Ekoxen lever framför allt i grov solbelyst ekved. Över 7 000 skogsarter är beroende av död ved och har oftast speciella krav på trädslag, grovlek och hur veden bildats.



2 131 rödlistade skogsarter

Endast 12 000 av Sveriges ca 30 000 skogslevande arter är bedömda i rödlistan



### *Det totala och antalet rödlistade skogslevande arter*

*Majoriteten av de 2 131 rödlistade arterna i skogen är insekter och svampar. Svensk naturvårdspolitik syftar bland annat till att alla naturligt förekommande arter i Sverige ska finnas även i framtiden. Motiven för artbevarade är flera. Vi har eller kan få materiella nyttor av arter, de bidrar till att ekosystem fungerar samt ger oss estetiska och immateriella värden.*

Skogsekosystemen i Sverige har utvecklats till vad de är under flera tiotals miljoner år. Detta har inte skett i Sverige, utan där skogsekosystemen har befunnit sig på jorden under olika geologiska epoker. Skogsekosystem har till exempel flyttats flera gånger under de senaste 2,6 miljonerna årens upprepade istider på norra halvklotet. Skogarnas biologiska mångfald i Sverige är därför resultatet av en lång evolutionär resa och vilka arter som lyckats spridas hit efter den senaste inlandsisen och Sveriges naturgivna förutsättningar.

Människans historiska bruk av skog för bland annat skogsbete, brännved och timmer har förstås påverkat förutsättningarna för biologisk mångfald. Långt in i historisk tid var dock människans ingrepp i skogar mest en bieffekt av jordbruk och regionalt järnbruk. Påverkan var länge starkare i södra Sverige där skog i vissa regioner blev tillbakaträngda under 1700- och 1800-talen. I norra Sverige är det först under dimensionsavverkningens epok från mitten av 1800-talet som detta sker. Flera arter som nu hotas hade starka populationer i just historiskt extensivt brukade, skogsbetade och dimensionsavverkade skogar. Det är först med införandet av kalhyggesbruket som standard från 1950-talet som skogsbruk har inneburit genomgripande förändringar på i princip all skogsmark.

## Var tionde skogslevande art rödlistad

I den svenska rödlistan från 2010 kunde tillståndet bedömas för cirka 12 000 skogslevande arter. 10 000 klassificerades som livskraftiga och 2 131 som rödlistade. Vissa förekommer även i andra miljöer, men 1 800 har sin huvudsakliga förekomst i skog. Rödlistade skogslevande arter finns i hela Sverige, de flesta i södra Sverige. Det är mötet mellan ädellövsskog, länge brukade marker och barrskog som ger denna stora artrikedom i södra Sverige. Antalsmässigt är det flest arter insekter, svampar, lavar och mossor som är rödlistade. Den vanligaste anledningen till att arterna rödlistas är att deras populationer minskar.

Historiskt har skogar varit mycket glesare än dagens. Tidigare skogar hade en lång kontinuitet och äldre träd. Träden hade större variation av storlekar och åldrar. Det fanns mer döende och döda träd liksom betydligt mer grov död ved. Skogar som planterats sedan 1950 har kortare omloppstider, är tätare, likåldriga och är i princip monokulturer. Ett gemensamt drag hos de rödlistade skogslevande arterna är att de ofta har sina starkaste förekomster i skogar som inte kalavverkats, att de försvinner efter avverkning och har svårt att komma tillbaka i den uppväxande produktionsskogen.

Det är en tidsfördröjning i förändringen av arters populationsstorlekar orsakad av förändrad miljö. En naturtyp som tidigare har varit större innehåller fler

arter än den egentligen kan innehålla på längre sikt. Detta brukar benämnas som utdöendeskuld. I Finland har forskare beräknat att omkring 1 000 av deras rödlistade skogslevande arter på sikt kommer att dö ut som följd av detta fenomen. Utdöendeskulden är förmodligen i samma storleksordning i Sverige.

Skogar med värdefulla naturvärden avverkas betydligt snabbare än lämpliga skogsmiljöer nyskapas för rödlistade arter. Paradoxalt försämras därför fortsatt förutsättningarna för många skogsarter, trots naturhänsynen som tas inom trakthyggesbruket och ökande areal skyddad skog. När skogar med värdefulla naturvärden avverkas förloras den biologiska kontinuiteten som är viktig främst för långlivade och svårspredda arter. Högstubbar och annan nyskapad död ved som glädjande ökar i mängd är till stor hjälp. Men de kan inte ersätta alla typer av naturligt skapad död ved. Att skogar har blivit mer täta och därmed mindre solbelysta missgynnar framför allt många insekter men även lavar och kärlväxter.

Det finns också andra orsaker till att arter hotas, till exempel svampsjukdomar som håller på att utrota landets almar och askar. Därför har drygt 100 arter som är helt beroende och alm och ask rödlistats. Alm- och askskottsjukan hör naturligt hemma i Asien och Nordamerika. Att sjukdomar önskat kommit till Europa med förödande konsekvenser och små möjligheter att kunna åtgärdas beror, åtminstone

för almsjukan, på internationell handel med ved och levande växter. Andra mindre påverkande faktorer som missgynnar många skogsarter är atmosfäriskt kvävenedfall, kvävegödning på skogsmark och att det växer contortatall på över 600 000 hektar skogsmark. På sikt kommer klimatförändringar att påverka, men fortsatt kommer skogsskötsel att ha större betydelse.

Tillståndet för arter kan betraktas ur flera perspektiv. Rödlistan fångar inte upp mindre och långsamma förändringar som skett under längre tid eller som kanske till och med nu avstannat. Den baseras på vilka förändringar som sker just nu eller större förändringar som skett under de senaste 10–20 åren, undantagsvis upp till 50 år eller längre. Sett i ett 100-årigt perspektiv har rimligen förändringarna varit betydligt mer dramatiska. Dagens produktionsskogar är väsensskilda från de skogar som fanns tidigare. Det finns statistik som visar att fågelarten talltitans populationsstorlekar minskat med 50 procent sedan 1970-talet och att populationsstorleken av skogssorken gråsidig bara är en bråkdel av vad den var på 1970-talet. Ingen av arterna uppfyller dock kraven på att bli rödlistad. En rödlista baseras inte heller i första hand på framtidsutsikterna för en art utifrån dagens kanske förbättrade förutsättningar, utan förlänger oftast hur trenden hittills varit in i framtiden. Detta grundar sig på en försiktighetsprincip där

prognosen för artens utveckling hellre baseras på den historiska trenden än att gissa framtiden.

### **Naturhänsyn eller områdesskydd?**

Under de senaste åren har det kommit glädjande rapporter som visar att naturhänsyn i samband med avverkning är till nytta för en del arter. Eftersom skogsskötsel bedrivs eller har bedrivits på i princip all skogsmark utanför skyddade områden är utformning och omfattning av naturhänsyn viktig. Artdatabanken har gjort en analys av vilken betydelse naturhänsynen kan ha för de 800 mest frekventa rödlistade skogsarterna i Sverige. Bedömningar tyder på att för 90 procent av arterna är naturhänsyn en förutsättning för att de över huvud taget ska klara hyggesfasen. Samtidigt visar analysen att hänsynens omfattning och kvalitet är helt avgörande. Framför allt att den lämnas rätt utformad, på rätt plats och i områden där det finns naturvårdsintressanta arter. För 25 procent av arterna kan högstubbbar och enskilda lämnade träd vara tillräckligt, så är fallet för många ljusälskande och vedlevande insekter. För de flesta rödlistade arter räcker dock inte omfattningen av hänsyn som lämnas i dag.

Arterna påverkas dessutom av många andra åtgärder i skogsbrukscykeln, till exempel vilket trädslag man väljer att odla, röjning och gallring och om man gödslar eller inte. Även med dessa åtgärder går det att bättre ta hänsyn till biologisk mångfald.

## **Det går att odla biologisk mångfald**

Det finns många likheter mellan att odla träd och att sköta och förvalta andra arter för att få en önskad biologisk mångfald. En skillnad är att kunskaper om att odla och sköta träd är stor men betydligt mindre för övriga 10 000-tals skogsarter. Det finns sällan kunskaper eller förutsättningar för att på konstgjord väg odla upp och plantera ut skogens arter där vi önskar på samma sätt som det görs för tall och gran. Därför måste naturvård oftast utgå ifrån att man bevarar och förvaltar biologisk mångfald på de platser där den finns i dag. Det gäller i synnerhet arter med starkt begränsad förmåga till spridning eller etablering.

Under det senaste decenniet har det gjorts, och görs fortfarande, stora naturvårdsansträngningar. Arealen skogsreservat har ökat markant och med certifiering i skogsbruket är naturhänsyn numera en självklarhet som oftast drivs kunnigt och engagerat. Forskning visar att skydd och naturhänsyn gör nytta och att flera arter har bättre framtidsutsikter i dag än för 25 år sedan. Ökande populationer av vissa skogsfåglar, som mindre hackspett, är troligen ett resultat av ökat inslag av lövträd och död ved inom skogsbruket. Omfattningen av skyddet och naturhänsynen för att långsiktigt bevara skogens biologiska mångfald ligger fortfarande långt under vad som fordras. För många skogsarter är tillståndet betydligt sämre än för 25 år sedan. Men framtiden för skogens arter behöver



därför varken vara nattsvart, eller den bästa av världar, som man kan förledas att tro om man okritiskt lyssnar på olika aktörer i debatten. Det går att odla träd även för biologisk mångfald i skogen. På det stora hela vet vi hur det står till och vad som kan och behöver göras.

### **Faktaruta om rödlistan**

Rödlistning är ett system som har utvecklats för att utvärdera tillståndet i naturen baserat på arter. I strikt mening är listan en prognos över risken för enskilda arter att dö ut, men den kan praktiskt betraktas som en översikt över vilka arter som har stabila populationer, vilka som har minskande populationer och vilka arter som är mycket ovanliga. Den är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar, men den har ingen juridisk status. I Sverige görs utvärderingen vart femte år av Artdatabanken vid SLU på uppdrag av Naturvårdsverket.

---

### **Lästips:**

- Claes Bernes, *Mångfald i skogslandskapet sid 36–91 i Biologisk mångfald i Sverige*, Monitor 22, Naturvårdsverket, 2011.
- Ulf Gärdenfors (red), *Rödlistade arter i Sverige 2010*, Artdatabanken, SLU, Uppsala, 2010.

- Arthur Larsson (red) *Tillståndet i skogen – rödlistade arter i ett nordiskt perspektiv*, Artdatabanken rapporterar 9, laddas ner från [www.slu.se/artdatabanken/](http://www.slu.se/artdatabanken/), 2011.

## Dagens skyddsnivåer är otillräckliga

Ur ett ekologiskt perspektiv krävs det stora insatser för att skogen ska räcka till för alla arter. Sett till enskilda skogsbestånd ser framtiden dystert ut, även om dagens skogsbruk helt skulle upphöra. På landskapsnivå finns mer att göra och även på nationell nivå finns möjligheter kvar – men det kräver att mer skog skyddas.



Foto: Sandra Petersson

*Bengt-Gunnar Jonsson, professor i växtekologi, är sedan 2002 verksam vid Mittuniversitetet.*

**A**nspråken på skogen är många och det finns ett stort behov av att lyfta fram olika perspektiv för att skapa en allsidig debatt. För att belysa den till synes enkla frågan om skogen räcker till för alla så måste vi dock först fundera vad vi menar med skog och alla.

Det finns olika definitioner av skog. Enligt FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO) innebär skogsmark områden med en krontäckning av träd på minst tio procent och där träden är minst fem meter höga. Av tradition har vi i Sverige länge pratat om produktiv skogsmark som områden där tillväxten är minst en kubikmeter per hektar och år. Beroende på vilken definition vi väljer finns det någonstans mellan 23 och 30 miljoner hektar skog i Sverige. För en ekolog är detta dock exempel på fattiga definitioner som enbart fokuserar på träden och inte erkänner att skogen är ett komplext ekosystem med många komponenter och aktörer. För mig är det mer intressant att tala om skogen som summan av alla de växter och djur som förekommer i trädbärande miljöer. Då blir frågan om skog något som berör flera 10 000-tals arter och deras inbördes relationer. Om skogen räcker blir en fråga om huruvida det svenska skogslandskapet kan leverera de mest uppenbara ekosystemtjänsterna som virkesråvara och energi och samtidigt säkra den biologiska mångfalden.

## **Nationella åtagaden**

Nationellt såväl som internationellt har vi åtagit oss att bevara den biologiska mångfalden. Detta anges tydligt i de svenska miljömålen och det är värt att i sammanhanget påminna om det 16:e miljömålet som bland annat slår fast att:

*”... Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.”*

Målet innebär en hög ambitionsnivå som även stämmer väl överens med de internationella avtal som Sverige har skrivit under.

Den biologiska mångfalden handlar inte bara om arter, men de är fortfarande centrala. Arterna fungerar också som en utvärdering på om skogens funktioner och processer har värnats. De utgör dessutom en viktig delmängd för att vi människor ska uppleva skogen som en god natur- och kulturmiljö. Även de sociala värdena bygger till viss del på ett rikt växt- och djurliv.

## **Art – yta förhållandet**

Antalet arter ökar med ökande area av en livsmiljö. Det brukar ses som en av ekologins få riktigt säkra

lagar. I detta ligger inte bara ett generellt samband utan det följer också ett mer specifikt matematiskt samband. Vid en viss procentuell förlust av arean så minskar antalet arter med ett visst procentuellt värde. En minskning av livsmiljön med 90 procent innebär enligt sambandet att drygt en tredjedel av arterna försvinner. Man kan givetvis ifrågasätta hur stor andel av det svenska skogslandskapet som utgörs av skogar med höga naturvärden, där livsmiljöerna för majoriteten av skogens arter finns. Efter 150 år av kommersiellt skogsbruk och 60 år med en skogsbruksmodell där bestånden slutavverkas (kalhyggen) har vi knappast ens tio procent skogar med en stor mångfald av livsmiljöer. Exempelvis är endast sju procent av skogen äldre än 140 år. Inte heller i denna kategori är skogarna genomgående opåverkade av det kommersiella skogsbruket.

Detta har givetvis inneburit att arter har försvunnit och riskerar att försvinna ur den svenska skogen. Den svenska rödlistan innehåller en analys av knappt hälften av landets arter. Omkring 2 000 skogsarter är enligt listan hotade eller nära hotade. Givetvis finns inte alla dessa arter bara i äldre naturskogar. Givet att vi endast har utvärderat hälften av det totala antalet skogsarter kan dock dessa 2 000 rödlistade arter få fungera som ett utgångsvärde för vad förlusten av naturskogar innebär. En uppskattning av antalet arter som inte kommer att klara sig

kvar i det svenska skogslandskapet, givet att vi inte har mer än tio procent naturskogar kvar, uppgår då till i storleksordningen 600 arter. Denna siffra kan säkert ifrågasättas som både för liten och för stor, men den utgör en rimlig utgångspunkt för fortsatt analys och diskussion.

Svagheten med art – yta förhållandet är att det inte ger några gränsvärden kring vad som är rimligt för det stora flertalet arter. Sådana gränsvärden söks bättre genom att analysera arters populationsdynamik. Förekomsten av enskilda arter är oftast beroende av mängden livsmiljöer i ett större landskapsområde. Forskningen inom detta område är ganska omfattande. Den visar att nivåerna varierar stort beroende på vilken art eller artgrupp som analyserats. I en sammanställning av kunskapsläget argumenterade den kände finske forskaren Ilkka Hanski härom året för att vi bör skapa landskap med så stor del livsmiljö som möjligt. Han anger tumregeln en tredjedel av en tredjedel. Hanski menar att vi utöver befintliga reservat bör skapa landskapsområden i storleksordningen några 10 000-tals hektar där en tredjedel avsätts som skyddade områden. Dessa landskap bör utgöra en tredjedel av all mark. Självfallet ska dessa landskap väljas bland de som redan från början har stor andel gamla skogar med höga naturvärden.

## **Ambitionsnivån måste höjas**

Oavsett om vi tar utgångspunkt i art – yta förhållandet eller Hanskis resonemang om landskap med stor andel skyddad mark så är slutsatsen att det krävs omfattande insatser innan skogen räcker till för arterna. Detta är också i linje med internationella överenskommelser som Sverige har skrivit under. Inom ramen för konventionen om biologisk mångfald sattes målet att 17 procent av landarealen bör skyddas. Det gjordes också tydliga specificeringar att det ska röra sig om områden med stor betydelse för mångfalden, att de ska representera alla typer av skogar och förekomma i ett nätverk som gör det möjligt för växter och djur att sprida sig mellan områdena. Man kan alltså inte rakt av räkna in all skyddad mark inom ramen för målet. En stor andel av den skyddade skogen ligger på marginella marker och inte minst saknas områden på produktiv mark nedanför fjällskogsregionen. Det befintliga områdesskyddet är inte ekologiskt representativt. Det finns ett stort behov av skydd för skogar i södra Sverige och i stora delar av det norrländska skoglandskapet.

Här uppstår ytterligare ett problem. Det saknas i många regioner skog med tillräckliga befintliga naturvärden för att motivera skydd i klassisk mening. För att återskapa livsmiljöer för många av skogens arter krävs ett omfattande restaureringsarbete. För vissa strukturer och processer är det ett mycket långsiktigt



arbete. Till exempel är bristen på mångformiga, vedrika och brandpräglade tallskogar stor. En sådan miljö kräver sannolikt bort mot 1 000 år för att fullt ut återskapas. Vissa strukturer och värden är dock enklare. Med hjälp av naturvårdsbränningar kan tidiga utvecklingsstadier efter brand tas fram. Med riktade röjningar kan löv gynnas och färsk död ved relativt enkelt tillföras.

För att detta ska vara möjligt bör synen på vad vi menar med att ett reservat ändras. Av tradition har vi sett dessa områden som miljöer där vi människor ska undvika att störa naturen. Den påverkan som skogen utsatts för historiskt sett och det förändrade skogslandskapet i stort innebär dock att detta knappast vare sig är rationellt eller effektivt. Vi bör hellre se de skyddade områdena som alternativ markanvändning där fokus ligger på att skapa livsmiljöer snarare än på att bevara ett befintligt tillstånd.

### **Kommer vi att lyckas?**

Svaret på frågan om skogen räcker för att nå våra uppställda miljömål är också en fråga om skala. Utgår vi från varje enskild skog eller skogsbestånd är svaret nej. Vi kan självfallet inte skapa livsmiljöer för alla arter i hela skogslandskapet – inte ens om dagens skogsbruk helt upphör. På landskapsnivå går det att göra betydligt mer, speciellt om vi tillåter oss

att göra mycket i de landskap där förutsättningar är goda. Men det är inte sannolikt att vi kommer att lyckas fullt ut. Mycket få landskap i storleksordning kring 50 000 hektar har så stora områden naturskog att det räcker till för att klara hela den ursprungliga floran och faunan.

På nationell nivå finns fortfarande möjligheter kvar. Det kräver dock att vi på ett mycket mer systematiskt sätt utökar arealen skyddad skog och inför en mer aktiv syn på naturvårdande skötsel och restaurering. Om vi tillåter oss att bruka den absoluta majoriteten av skogslandskapet för produktion av skogsråvara borde det inte vara kontroversiellt att införa aktiva naturvårdande åtgärder på en viss andel av skogsmarken – med syfte att skapa förutsättningar för en rik biologisk mångfald. De svenska miljömålen och de internationella överenskommelserna har stakat ut vägen, men dagens nivåer och åtgärder är otillräckliga.

---

### **Lästips:**

- Ilkka Hanski, *Habitat Loss, the Dynamics of Biodiversity, and a Perspective on Conservation*, *Ambio* 40:248–255, 2011.
- Ulf Gärdenfors (red), *Rödlistade arter i Sverige 2010*, Artdatabanken, SLU, Uppsala, 2010.

- *Nu är naturens hälsokontroll genomförd*, <http://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pressemeddelanden/Naturens-halsokontroll-genomford/>, 2013.
- Skogsstyrelsen, *Skogsstatistikens Årsbok*, Skogsstyrelsen, Jönköping.



## Viskar skogens minsta visa ännu om 100 år?

Om 100 år får skogen bygga på sig själv, den får dofta och susa, multna och brinna. Då är rödlistan rödlistad och skogen får åter breda ut sig i gigantiska landskap. Människan lever nära skogen och nyttjar den som en ödmjuk gäst, av tradition och för ändamål som ännu inte har namn. Om nu samhället bara vill.



Foto: SNF

*Mikael Karlsson är agronomutbildad forskare och ordförande i EEB, en sammanslutning av 150 europeiska miljöorganisationer.*

Samhället samspelar med skogen. Så har det varit sedan länge i både Sverige och andra länder, och denna växelverkan blir allt mer relevant. Tillståndet i skogen beror av samhällsutvecklingen och vice versa. Att diskutera skogen i framtidsperspektiv förutsätter därför en analys av samhället, numera även i ett globalt perspektiv. Det är ingen lätt uppgift förstås, rent av omöjlig säger vissa.

Men framtiden är inte bara en gåta. Vi kan säga en hel del, även med 100 år som perspektiv. En del vet vi säkert och rätt mycket med tillräcklig förvisning. Vi vet att två plus två alltså blir fyra, men också att fotosyntesen gäller även i morgon, och att arter som utrotas aldrig kommer tillbaka. Vi kan också göra hyggligt rimliga antaganden om samhället som grund för normativa eller utforskande scenarior för skogen, som tillsammans med förutsäggande prognoser kan bidra till dialog, planering och beslutsfattande.

### **Globaliserad ekonomi**

Samtidigt vet vi inte alls om ett träd eller bestånd som planteras nu står kvar om 100 år. Och vi vet långt mindre om hur skogslandskapet i stort kommer att utvecklas. Det uppenbara skälet är att samhället hela tiden förändras, troligen mer dynamiskt nu i den globaliserade ekonomin än någonsin tidigare. Dessutom blir miljöförutsättningarna alltmer svåra att förutse.

Det gäller särskilt de långsiktiga förändringarna i både skogen och samhället i klimatförändringens spår.

Den som satte skog för 100 år sedan mötte sannolikt inte samma oklara förutsättningar, trots att kunskapsläget om skogen då var avsevärt sämre än i dag. Även om bestånd som då planterades har visat sig växa enligt planerna till en ålder som passat skogsnäringen, kunde inte ens den bästa siare ana vilken omdaning som skulle ske på landskapsnivå.

Nu kan det verka trivialt att en fundering om framtiden tar avstamp i historien, men jag menar att det finns goda skäl för det. För det första är trender för användningen av naturresurser som skog ofta långsiktiga. För det andra kan oväntade förändringar per definition inte förutses men funderingar om tvära kast mår bra av en historisk fond att vila mot. Därför en tillbakablick.

När skogslagstiftningen med krav på återplantering växte fram för över 100 år sedan var bakgrunden en debatt om hur virkesproduktion och skogsbete påverkades av skogsbrist. Den länk som då slogs mellan skogsbruk, industri och ekonomi kom att motivera en stegvis ökad intensifiering, gynnad av forskning, politik och teknisk utveckling. Det industriskogsbruk som följde är huvudförklaringen till de storskaliga förändringar som skett i skogslandskapet.

Effekterna på den biologiska mångfalden är förödande. Visst var många naturskogar påverkade

redan före industriskogsbruket, men kalhyggerna under andra hälften av 1900-talet skapade enorma ytor med fundamentalt nya livsförutsättningar. Det gäller särskilt områden som utsattes för markberedning, nya trädslag, gödsling och bekämpningsmedel. Många av de tusentals arter som är beroende av en stor och varierad mängd död ved har bara någon procent av landskapet kvar att frodas i. Inte konstigt att forskarna rödlistar runt ett par tusen arter i skogen.

### **Industriell måttstock**

Den som mot denna vetskap säger att det finns mer skog än någonsin reducerar ett levande ekosystem till en industriell måttstock i form av skogskubikmeter. Dessbättre har samhället reagerat och sedan ett par decennier ställs vissa miljökrav på skogsbruket, även om regelverket inte har förändrat hyggesfokuseringen särskilt mycket. Den svenska modellen består, med stor frihet för näringen att agera som den vill inom vagra ramar. Inte konstigt att forskare konstaterar att svenskt skogsbruk i en internationell jämförelse med likvärdiga ekonomier är klart dåligt på att ta naturvårdshänsyn. Däremot har riksdagen sedan främst 1990-talet ökat anslagen för att värna värdefull skog, med följderna att omkring ett par procent produktiv skog är formellt skyddad nedan gränsen för fjällnära skog. Det motsvarar en dryg tiondel av de 17 procent skydd som FN-överenskommelsen i Nagoya 2010 kräver av Sverige.



I dag debatteras skydd, hänsyn och nya bruksmetoder. Mångbruk är åter agendan halvannat decennium efter att det lyftes i Naturvårdsverkets framtidsprojekt Sverige 2021. Regeringens Miljömålsberedning lämnade en rad förslag i 2013, även om de sammantaget var rätt blygsamma. Och allt fler partier vill utreda och ompröva politiken i grunden. Det är inte konstigt eftersom miljömålen, naturvårdsreglerna inom EU och klimatfrågan alla har kommit på agendan efter att dagens skogspolitik formulerades. Dessutom ökar intresset på marknaden för skogscertifiering, även om den har allvarliga brister i genomförandet. Miljötrenden växer tydligt och steg för steg.

När man förlänger trender in i framtiden skapar man prognoser, även om de inte alltid bygger på beräkningar. Det är oerhört svårt att på det viset förutse utvecklingen. Men utifrån vissa grova men fullt rimliga grundantaganden om såväl successiv stabilisering av världsbefolkningen och färre konflikter i världen, som en starkt vilja bland allmänheten att värna naturen så lär allt starkare miljökrav ställas på allt fler branscher. Det kan i sin tur leda till stora systemförändringar även inom skogsbruket.

### **Paradigmskifte att vänta?**

Sådana miljödrivna större eller mindre paradigmskiften har skett på vissa andra områden, såsom framväxten av ekologisk produktion i jordbruket,

ett ifrågasättande av kvotssystemen för yrkesfisket och nya synsätt i kemikaliepolitiken. I de fallen har efterkrigstidens industriella rationalitet fått sig en törn och mycket talar för att det vi ser bara är början på nya sätt att tänka. Teori och erfarenhet talar också för att gårdagsfolkets rop på vargen vid sådana förändringar klingar falskt. Sysselsättning, konkurrenskraft och värdeskapande kan snarare öka än minska med ökad miljöhänsyn och resurseffektivitet. Det verkar mer rimligt än orimligt att en motsvarande synvända slår igenom även i skogsbruket under kommande decennier. Hyggesfritt skogsbruk kan vara ett tidigt tecken på detta. Skogsnatur på recept ett annat. Växande ekoturism ett tredje.

Med andra grundantaganden kan utvecklingen förstås bli en radikalt annan, men även om de står sig finns andra trender som kan förstärka eller motverka miljöhänsynen. En central fråga är vilka antaganden som görs om utvecklingen på de marknader där skogen omsätts som massa, virke eller bränsle. Diskussionen om lämpliga satsningar pågår ständigt och noteringar om priser på massaved och sågtimmer, barr och löv, trädbränsle, samt import och export skiftar fortlöpande. Den som planerar i ett sekelperspektiv kanske på sin höjd kan ställa vissa frågor.

Om papperskonsumtionen i världen fortsätter att öka, hur ska jag satsa då? Slår massa från snabbt växande tropiska skogar ut svensk skogsindustri?

Vad händer om det papperssnåla samhället, som länge omtalats, slår igenom på allvar i förlängningen av trådlösa samhällen och de böjbara läsplattor som redan nu utvecklas? Kommer efterfrågan på dagens och nya biobränslen att öka till följd av klimatpolitiken, eller kommer den minska radikalt när solceller på allvar bryter igenom kostnadsspärrar? Vad betyder det allt varmare klimatet för skogstillväxt och värderingen av kolsänkor? Innebär marknadsdriven certifiering eller miljöpolitik att lövet får en renässans i form av ordentliga prisökningar? Medför ny teknik en ordentlig boom för mångsidigt byggande i trä, som även premieras med olika styrmedel? Eller kommer ekonomiska värden tvärtom främst att skapas när träden står kvar, genom dagens och nya rekreationsformer, eller efter lagkrav eller ersättning i en utvecklad naturvårdspolitik? Eller blir det jordbruk för, om inte hela, så i alla fall halva slanten?

För en enskild skogsägare är detta mycket svårt, för ett bolag något enklare. För en svensk aktör finns viss kunskap, men för människor som lever i fattigdom intill en tropisk skog som står för merparten av deras utkomst, är analysen nästan omöjlig. Men det finns erfarenhet av att fatta beslut under osäkerhet. En strategi är att minska risker i stället för att söka maximera vinster. Det kan innebära att söka handlingsfrihet i en mångfald satsningar och strategier, och att så långt det går undvika irreversibla förändringar.

Det betyder förstås olika saker i praktiken för en markägare i Norrbotten och en landsbygdsbo i Tanzania, men principerna kan vara desamma.

### **Mångbruk på frammarsch**

I ett svenskt perspektiv antar jag själv att miljötrenden förstärks, att byggande i olika träslag ökar kraftigt och att mångbruk stegvis slår igenom under kommande decennier. Men som komplement till passiva prognoser föredrar jag ett mer aktivt återblickande, så kallad backcasting utifrån samhällsmål om hållbarhet. I backcasting formuleras önskvärda framtida tillstånd som grund för att söka vägen dit. Jämfört med utforskande scenarier som exempelvis Future Forest arbetar med, som är intressanta i sig, så finns alltså en normativ utgångspunkt. Vitsen med det är att strategierna som utvecklas inriktas på handling. En sådan övning kan beröra frågan om vad riksdagens mål om levande skogar medför.

En rimlig utgångspunkt är att riksdagen har vägt miljömålet mot andra samhällsmål och att målet ska tolkas utifrån regeringens fastställda nio preciseringar. Tar vi de preciseringar som rör biologisk mångfald som exempel visar forskningen att åtminstone Nagoyamålet om skydd av 17 procent ekologiskt viktiga och sammanhängande områden behöver uppnås för att klara mångfalden. Det förutsätter ordentligt ökade anslag för markinköp eller

ändrade ersättningsregler. Parallellt krävs en stärkt miljöhänsyn i skogsbruket, som nog bäst gynnas av en ny myndighetsstruktur och bättre styrande regler, förslagsvis inom ramen för miljölagstiftningen. Dessa punkter om skydd och hänsyn behöver sedan analyseras och konsekvensbedömas, för att i nästa steg relateras till andra mål utifrån en bred ram av deskriptiva scenarier. Här i Sverige hade Miljömålsberedningen ungefär denna uppgift, men resultatet blev misslyckat. Det behövs andra forum om skogen i framtiden.

En spännande väg framåt vore om flera aktörer tillsammans kunde initiera ett arbete om mångbruk, skog och framtid. Jag inbillar mig inte att alla skulle bli överens efter en sådan process, men den kan leda till ökad förståelse och stärkta synergier över tiden. Det skulle vara till nytta för både samhället och livet i den skog vi alla är uppenbart beroende av. Och tänk vilken övning vi skulle få om målbilden kunde fokusera på att alla om hundra år ska ha möjlighet att höra den finstämda skogens visa som Harry Martinson en gång skaldade om:

*Gran står tätt invid gran.  
De schalar sig samman  
håller ett barrbrätte över linneornas klockor.  
Lågt fladdrar gräsmottet framåt  
med ohörda vingslag.  
Här viskar skogen i Norden  
sin minsta visa.*

---

### Lästips:

- Lena Börjeson et al., *Towards a user's guide to scenarios – a report on scenario types and scenario techniques*, Stockholm, KTH, 2005.
- Kerstin Ekman, *Herrarna i skogen*, Stockholm, Albert Bonniers förlag, 2007.
- Future Forests, *Möjliga framtider, framtida möjligheter? Scenarioanalys*, [http://mannature.se/files/FF-scenarier\\_A4\\_webb1.pdf](http://mannature.se/files/FF-scenarier_A4_webb1.pdf), 2014.
- Lena Gustafsson, et al., *Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective*. *BioScience* 62, 633-645, 2012.
- Ilkka Hanski, *Habitat Loss, the Dynamics of Biodiversity, and a Perspective on Conservation*, *AM-BIO* 40, 248-255, 2011.
- Mikael Karlsson, *Särskilt yttrande I: Miljömålsberedningen. Långsiktigt hållbar markanvändning*. SOU 2013:43, Stockholm, Fritzes, sid. 208–215, 2013.
- Artur Larsson, (red.), *Tillståndet i skogen – rödlistade arter i ett nordiskt perspektiv*, Artdatabanken rapporter 9, Uppsala, Artdatabanken, SLU, 2011.
- Harry Martinson, *Tuvor*, Stockholm, Albert Bonniers förlag, 1973.
- Sven. G Nilsson, et al.. *Biodiversity and its Assessment in Boreal and Nemoral Forests*. *Scand. J. For. Res. Suppl.* 3: 10–26, 2001.

## Framtiden ur skogsägarens perspektiv

I skogen tar allting lång tid. Det är utgångspunkten i Elisabet Salander Björklunds framtidsvision om skogen. I framtiden är den svenska skogen en viktigare resurs och fler människor njuter av skogen som rekreationskälla. Våra produkter är oftare baserade på förnyelsebara råvaror och vi ser en positiv effekt på den biologiska mångfalden av de åtgärder vi gör i dag.



Foto: Pawel Flaro

*Elisabet Salander Björklund är VD på Bergvik Skog och skogsägare privat.*

Vi blir allt fler människor, får högre levnadsstandard och förändrar vår konsumtion. Färre av de produkter vi konsumerar från ändliga resurser som olja och allt fler baseras på förnybara råvaror som skog. Den svenska skogen ser inte likadan ut om 100 år som i dag. Inte heller om tio år. Den svenska skogen ser inte likadan ut i dag som i går. För skogen förändras hela tiden. Med eller utan människans hjälp. Skogen växer, träd fröar av sig, växer till nya och dör. Klimatet påverkar naturen. Ibland kommer stora mängder snö som bryter sönder träd och ibland blåser skogens träd ned. Djuren påverkar skogen. I områden med många älgar betar de sönder sälg, rönнар, enar och unga tallar. Skogen som ekologiskt system är i ständig förändring.

För oss människor är skogen en viktig förnyelsebar råvara. Vi planterar nya träd, vi röjer och gallrar i skogen. Vi avverkar den. Träden förädlas till plankor och brädor, till fönster och dörrar, till papper och kartong, till energi och mycket mera. Det skapar arbetstillfällen och tillväxt på landsbygden och skogens produkter skapar möjlighet att leva i städerna. Så ser det ut i dag och så kommer det att vara även om 100 år. Men då har vi lämnat det fossila oljeberoendet bakom oss och för detta spelar skogen en viktig roll.

Om 100 år är vi i Sverige överens om att skogen, marken och vattnet är viktiga resurser som vi ska använda på ett hållbart sätt. Men vad är hållbart i



framtiden? Ekonomisk lönsamhet är då som nu grundbulten för hållbart brukande. Skogsskötselprogram har förändrats då betalningsförmågan och priset på trädslag och olika delar av träden har förändrats. Eftersom skogen ser annorlunda ut om 100 år så har synen på vad som är miljömässigt hållbart att förändrats. Arter som i dag är rödlistade har ökat i antal, några misslyckades vi att behålla och nya arter har brett ut sig i våra skogar. Köttet vi konsumerar kommer att produceras närmare konsumenterna och vi i Sverige kommer att ha fler betande djur i gränslandet mellan jordbruk och skog. Vi äter mer fisk. En del av våra sjöar kommer att användas för matproduktion och därmed påverka skogens miljö.

### **En varmare tillvaro**

I framtiden är det varmare på vår jord. Vårt samhälle har tidigare baserat sin utveckling på billig fossil olja och kol. Koldioxidutsläppen som kommer från oljan och kolet har orsakat förändringar av klimatet. Tillgången på olja och kol har minskat och vi har drastiskt minskat vår konsumtion av dessa resurser och därmed hejdat förändringen av klimatet. Vi baserar vår konsumtion och utveckling på förnyelsebara råvaror. När man hugger ner ett träd planterar man flera nya som på sikt blir till plankor, brädor, väggar, fönster, dörrar, möbler, papper, kartong och mycket mer av. Vi kan återanvända produkterna flera

gångar och till slut kan man använda dem för att producera energi. När resterna slutligen bränns så avges koldioxid och nya, växande träd behöver koldioxid.

Av kvistar, toppar och mindre träd producerar vi om 100 år energi, el och biodrivmedel. Våra bilar och lastbilar är fossilfria och drivs med biodrivmedel och eller miljövänlig el. Inredningen i bilarna är kompositer som baseras på träd och klädseln på stolarna är gjorda av skogsråvara. Många kemikalier som i dag görs av olja kommer att vara producerade av träd och blir därmed mer miljövänliga.

### **Andra materialval**

I framtiden använder vi trä i stället för betong, stål, aluminium och plast. Vi gör bildskärmar, medicin och skönhetsmedel av råvaror från skogen. Av träd kan vi om 100 år göra massor med produkter som vi i dag inte vet hur vi ska producera eller inte ens vet att vi behöver. Den svenska skogen är vanligen 60 till 120 år när den avverkas. När vi planterar nya träd och sköter skogen så vet vi ännu inte riktigt till vad den ska användas. Det som är hög kvalitet i dag är kanske inte det om 100 år. Däremot vet vi att det är viktigt att vi tar tillvara markens produktionsförmåga. Det vill säga att så fort vi avverkat träd så planterar vi nya.

Om 100 år har vi i Sverige passerat en period av igenväxande hagar och jordbruksmark. Staten har

i framtidsscenarioet startat ett omfattande program för att sköta de avsättningar som gjordes för 100 år sedan. Under en period lämnades avsättningarna för fri utveckling. Efter ett antal år så började granarna ta över dessa områden och efter en lång dialog mellan olika intressen startades ett program med syfte att säkra den biologiska mångfalden. Det innebar att alla avsättningar fick ett skötselprogram och i många avsättningar fanns stort behov av storskalig avverkning av gran. Om 100 år har en hel del av de träd som lämnats som avsättningar blåst omkull, en del har dött och en del växer fortfarande. Den naturhänsyn som vi lämnat de senaste 20 åren kommer att påverka utseende och innehåll i den framtida skogen. Det kommer att finnas mer död ved i skogen och det kommer att finnas fler gamla träd blandade med yngre. Det här är en förutsättning för att den biologiska mångfalden ska utvecklas. Om 100 år kommer vi att se resultat av det arbete vi gör i dag.

Trakthyggesbruket kommer fortfarande att vara den dominerande avverkningsmetoden men hyggena kommer att se annorlunda ut. Vad som är viktigt att spara har förändrats med ny kunskap. Körskador i samband med avverkning är ett minne blott och vissa av de körskador som vi orsakade tidigare är kulturminnen, likaväl som kolbottnar är kulturminnen i dag. Metoder för planering och avverkning har utvecklats och integrerats. Maskinerna är förrärlösa

svävare som styrs från en central med tillgång till mark- och träddata som i detalj visar hur marken och träden ser ut. Plantering och markberedning är mekaniserat. Snytbaggar som äter nysatta plantor är inte längre något problem.

Den framtida skogen kommer att påverkas av vad samhället tycker är viktigt. I dag talar vi mycket om ekosystemtjänster, den allra viktigaste så här långt är träden som råvara. Träden ger jobb och tillväxt i Sverige. De ger avkastning till skogsägaren. Vi kommer att lära oss mer och mer om hur samhället på olika sätt är beroende av de ekosystemtjänster som vår skog, mark och vatten tillhandahåller och som upprätthålls tack vare det fortsatta brukandet av skog och mark. Kan eller vill konsumenter och samhället i framtiden betala för andra ekosystemtjänster som skogen och brukandet av skogen upprätthåller? Med stor sannolikhet kan vi svara ja på den frågan. Men vad vill man betala för, som man inte betalar för i dag? Rent vatten? Att träden binder kol när de växer? Vackra skogar nära städer? Allemansrätten? Skidspår? Skötta stigar? Svampar och bär?

Samhället kommer att fortsätta ställa krav på skogsägarna att använda markens produktionsförmåga, att säkra att ny skog växer upp när vi avverkar. Samhället kommer att betala för andra ekosystemtjänster som rent vatten och bevarande av biologisk mångfald. Om 100 år kommer vi att ha skogar som

växer ännu bättre. Skogsvårdslagen kommer inte att ha regler om när man får avverka och vilka trädslag som får användas. Lagen kommer att tillåta större variation i brukandet. Den enskilda skogsägaren kommer att få bruka sin skog mer som han eller hon vill. Samhället kommer att reglera färre delar och i stället betala för att markägaren utför vissa för samhället viktiga ekosystemtjänster.

Stora delar av dagens skogsvårdslag med jämställda produktions- och miljömål och beskrivningen att skogsägaren ska ha ”frihet under ansvar” kommer att försvinna. Mer frihet, mindre reglering kommer att ge större skillnader i hur skogsägare brukar sina skogar. Därmed kommer skogarna i Sverige att se mer olika ut.

### **Rekreation och rehabilitering**

I Sverige är det privata ägandet djupt rotat och viktigt. Staten kommer inte att äga mer skog i framtiden. När samhället vill att skogen ska brukas på ett speciellt sätt, eller inte alls brukas, kommer staten att betala för den ekosystemtjänsten till markägaren. Däremot kommer kommunerna att äga mer skog nära stora samhällen och städer för att där kunna anpassa brukandet i närområdena för rekreation och rehabilitering. Vi får en ny yrkeskategori i skogen – landskapsarkitekterna. Deras uppgift är att tillföra ett estetiskt perspektiv på skogens skötsel.

Dagens brukande, ny forskning, samhällets framtida värderingar och prioriteringar och politiska beslut påverkar hur den svenska skogen ser ut i framtiden. Då är vi fler människor på vår planet och de produkter vi konsumerar är i större omfattning baserade på förnyelsebara råvaror. Den svenska skogen är en än mer viktig resurs än i dag. Fler människor kommer att njuta av skogen som rekreationskälla och om 100 år vi ser en positiv effekt av de åtgärder vi gör i dag på den biologiska mångfalden. För i skogen tar allting lång tid.

---

#### **Lästips:**

- Future Forests publikation *Skog & Framtid*  
[www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/future-forests/publikationer/skogframtid](http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/future-forests/publikationer/skogframtid).
- Bo Backström & Lars Östlund, *En Bruksskogs historia*, Future Forests, SLU, 2013.
- Dan Andersson, *Kolvaktarens visor*, Förlaget Orda, 2011.

## Globala trender och skogens framtid

Skogens framtid stakas ut av faktorer som ligger utanför den traditionella skogssektorn. Större frågor som klimatförändringar, befolkningstillväxt och energisituationen kommer att få allt större inflytande. Det kräver att skogsnäringen bryter invanda mönster, skriver Erik Westholm, som har studerat den svenska skogens framtid.



Foto: Karin Ullvén, SLU

*Erik Westholm är kulturgeograf och professor på Institutionen för stad och land vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) samt professor i kulturgeografi med inriktning på regional utveckling vid Högskolan Dalarna.*

Vad ska vi tro om den svenska skogens framtid? Det är förstås en stor fråga att försöka besvara i ett kort bokkapitel. Jag lutar mig bland annat mot en intervjuserie med 24 strategiskt utvalda personer med kunskap om skogens framtid i Sverige och i övriga världen. Till den hör en omfattande granskning av dokument. Jag använder mig också av en analys av internationella skogstrender gjord av en grupp forskare med specialkunskaper inom olika fält.

Ett slående resultat av våra studier var att så mycket av skogens framtid knyts till förhållanden som ligger utanför den traditionella skogssektorn. De globala utmaningarna ges stor betydelse för den svenska skogens framtid. Befolkningsstillväxten i världen, den globala energisituationen och klimatfrågan är exempel på frågor som bildar en slags metaagenda för den svenska skogens framtida användning.

### **Institutionaliserad sektor**

Denna slutsats tycks bryta med invanda mönster i den traditionsbundna skogsnäringen. Inom näringen refererar man ofta till "sektorn" som något självklart, bekant och tydligt avgränsat. Det som avses är oftast de aktörer som brukar skogen ekonomiskt, i skogsproduktionen eller senare led i kedjan. Den "sektorn" är djupt institutionaliserad och dess centrala föreställningar om skogsbruk är rotade i det vetenskapliga förhållningssätt som växte fram med skogs-



industrin i slutet av 1800-talet. Ökande volymer och skalfördelar bildar ett slags tidlöst kärnvärde som formar besluten i ett land där just råvaran har skapat så stora exportinkomster. Jägmästaren är ju som typ också ganska ensartad. I en tät utbildningsmiljö med stark identitet får man sina kunskaper men tycks också i övrigt bli stöpt i ett gemensamt förhållnings-sätt till skog och samhälle. Det blir en liten monokultur och här finns väldigt starka beroendestigar på vilka man gärna trampar vidare. Det har kanske varit nödvändigt för att säkra det långsiktiga tänkande som skogsbruk fordrar men det kan ju vara ett problem när förutsättningarna skiftar.

Skogsbruket och skogsindustrin har skördat stora framgångar som baserats på några enkla principer som fungerat under lång tid. I stora drag så ökade efterfrågan, eller konsumtionen, av skogens produkter i takt med bruttonationalprodukten (BNP) under hela 1900-talet. Sågverken växte med välfärdens utveckling och man kunde med god precision räkna ut när det fanns plats för ett nytt eller större pappersbruk i Europa. En av våra informanter uttryckte det så här:

*”I vår bransch vann alltid den som byggde störst och vid rätt tid, inte den som försökte göra något krångligt. Det gällde bara att bli färdig med sin nya anläggning (sågverk, papper, massa) lagom till en konjunkturuppgång när marknaden expanderade.”*

På den grunden har svensk skogsnäring varit inriktad mer på råvarans pris mer än på förädling till nya produkter. Och när några få men stora skogsbolag kom att dominera världshandeln så var de nordiska särskilt framgångsrika. Från 1960-talet började skogsindustrin flytta produktion till lågkostnads-länder och länder med snabbare skogstillväxt. Vi fick en globaliserad men fortfarande på många sätt starkt avgränsad sektor.

### **Ny spelplan växer fram**

Från 1970-talet blev miljörörelsen en motkraft till skogsbruket med återkommande kontroverser. Det tydliggjorde att det också utanför "sektorn" fanns många som brydde sig om skogens skötsel. Konsumenter i Sverige och utomlands ställde krav och breddade skogsdebatten till att också handla om sociala frågor. Det växte fram forskning om skogen som betonade dess mångfunktionella karaktär. Produktion ställdes mot rekreation och biologisk mångfald. 1993-års skogsvårdslag blev en bekräftelse; miljö- och produktionsintressen skulle väga lika tungt i svenskt skogsbruk. Och samtidigt fick skogsägarna mer frihet att bruka skogen efter eget intresse. Sedan dess har miljö- och produktionsperspektiven levt sida vid sida. Det blev en skogens egen version av den allmänna dialogen om framtiden; tilltro till att fortsatt tillväxt löser miljöproblemen kontra över-

tygelsen om att våra produktions- och konsumtionsmönster måste förändras radikalt på väg mot ett hållbart samhälle.

Ur denna alltmer komplexa diskussion om skogen har det under det senaste decenniet vuxit fram en tanke att skogsintressena inte alls kan samlas i en "sektor". Här framträder skogen snarare som ett politiskt, ekonomiskt och socialt system i tät interaktion med andra system. Skogens produkter har blivit fler; rekreation, kolsänkor, biobränsle, vindkraft och naturvård. För att hantera detta fordras en mer sofistikerad logik än den som användes för att besluta om ytterligare ett pappersbruk i ett växande Europa.

Den nya komplexa skogsagendan har skyndats på av diskussionen kring de globala utmaningarna, befolkningstillväxten i världen, behovet av hållbara energisystem och klimatförändringen. Dessa trender pekar mot en förväntad markbrist och ett ökat tryck på världens jordar till följd av att alla biobaserade produkter uppvärderas. Våra intervjuer visar tydligt hur dessa frågor, som kanske inte är nya, har fått till en central roll i diskussionen om skogarnas framtida användning. Och att de ges olika tolkningar av olika aktörer.

Ett exempel på det är klimatförändringen som ger utrymme för en mängd olika tolkningar och slutsatser om vad som måste göras. Inom delar av skogsbruket och skogsindustrin ser många detta som en

tänkbar, så kallad win-win situation för skogsbruket då ökad produktion kan binda mer kol i växande skog. Uppfattningen att växande skog binder kol blir ett centralt argument för intensivodlad skog, mera gödsling och kortare rotationsperioder. Det ger ytterligare ett skäl att prioritera den volymtillväxt som skogssektorn har strävat emot sedan 1800-talet. Här formuleras klimatförändringen så att den fungerar på den upptrampade beroendestigen.

En helt annan tolkning av klimatförändringens följder för skogsbruket görs inom delar av miljö-rörelsen. Många aktiva i miljöorganisationer tog klimatförändringen som ett argument för den traditionella inriktningen på bevarande, man betonade kolbindningen i stående skog och såg det som ett argument mot trakthyggeskogsbruket. Kunskap om den stora diffusa, långsiktiga klimatfrågan laddas ner och sorteras efter redan existerande och institutionaliserade intressen, det framgick tydligt vid våra intervjuer och granskningar.

Detta är dock inte hela sanningen. Historien är full av vändpunkter, när nya förutsättningar leder investeringarna i nya riktningar. Det finns i dagens skogsdebatt en stark medvetenhet om att spelplanen håller på att förändras. Skogens aktörer lever under stark press av global konkurrens med länder och marknader som har andra förutsättningar. De globala utmaningarna rör hela fältet:

- Förändrade marknader.
- Konkurrens från lågkostnadsländer.
- Miljö- och energifrågan.
- Expansion i vissa segment och tillbakagång i andra.

Datoriseringen och internetrevolutionen utmanar tryckpappersbranschen på ett närmast brutalt sätt. Det gamla sambandet mellan BNP-ökning och ökad förbrukning av papper tycks brutet och det är högst osäkert om till exempel kineserna blir stora tidningsläsare trots den ekonomiska tillväxten.

### **Bioenergin – upp som en sol**

Skogens framtid avgörs av en mängd faktorer som löper i olika tidsskalor. Medan skogen växer i en mansålder innan den kan sköras så förändras marknaderna mycket snabbare. Låt oss ta exemplet bioenergi. Våra intervjuer visade att expansionen av bioenergi är en stor och viktig fråga i det svenska skogsbruket. EU:s RES-direktiv anger att förnybar energi ska stå för 20 procent av energikonsumtionen i Europa 2020. Det låter inte så mycket för en svensk men det är en enorm förändring i folkrika länder som knappt har kommit gång, till exempel Storbritannien. På sikt kanske Europas bilpark ska drivas av skogsbaserade bränslen? Allt det här ser ut att öppna dörrar. Kanske europamarknaden vänder sig mot nordisk biomassa för att klara dessa mål? Det fanns många

åsikter i våra intervjuer om huruvida det kan hända och om det vore bra eller dåligt. Många vill att svensk skog ska användas till något mer högvärdigt än bränsle.

Det är påtagligt att bioenergi numera tas på stort allvar. Bioenergi är ett möjligt nytt sortiment för skogsägare och sågverksindustrin men ett möjligt hot för massa- och skivindustrin som får dyrare råvara. Här förändras den gamla skogliga hegemonin och det skyndas på av att nya aktörer kommer in. I intervjuerna nämns europeiska energibolag, bilföretag, kemiföretag och maskintillverkare som nya spelare i nordisk skogssektor. Den stora frågan har varit huruvida det kommer att bli en boom. Den är svår att besvara av flera skäl. Biobränslet kommer med incitament som skogssektorn inte är van vid: subventioner, politik, utsläppsrätter och så vidare.

Men bioenergin lever farligt då den är utbytbar mot andra energislag. På bara några få år har skiffergasen i USA vuxit fram som en utmanare mot all annan energiproduktion. Låga produktionskostnader och ymnig tillgång har sänkt gaspriset med 60 till 70 procent i USA och detta påverkar nu hela världens energisystem och energipolitik. Energipriserna sjunker, importen av billigt kol till Europa stiger. EU-kommissionen ser med stor oro att Europa kan förlora konkurrenskraft och vill avskaffa målen om förnybar energi och energieffektivitet. Står EU inför en skiffergasboom som kan gå ut över bioenergin?

Det kan vara fråga om ett verkligt systemskifte, så kallat game shift, i den stora energipolitiken. På bara fyra till fem år har både teknikutveckling, marknad och politik i samspel förändrat förutsättningarna för bioenergin. Så svårt är det i en bransch som vant sig vid en 80-årig planeringshorisont att hantera dagens snabbt skiftande spelplan.

Vi är i en brytningstid när det gäller den svenska skogens användning. En hård global konkurrens och teknikskiften samsas med att skogens miljöfrågor framträder i en ny skepnad i ljuset av energi- och klimatkriser. Det ger en mer komplex skogsdebatt än tidigare även om traditionen är stark. Skogsnäringen bär vidare sin egen huvudidé om ökad produktion. De globala utmaningarna fogas ofta in i den tanken. Svensk skog kan bli viktigare när jordens befolkning växer, när den fossila energin måste fasas ut eller när klimatförändringen kanske förstör skogstillväxten i andra delar av världen. Här finns ibland nästan en förhoppning om en förnyad roll där skogen ger sitt bidrag till en förväntad ”grön” tillväxt. Till den hör också en politisk agenda. Man tycker att det vore rimligt att mot denna bakgrund få betalt för kolbindning och vill ha politiskt stöd till intensiv skogsproduktion, en acceptans för monokulturer och så vidare.

Så finns den andra huvudlinjen, den som har rötter i miljödebatten och som ser skogsbruket från utsidan.

Dess avstamp i de globala utmaningarna tar en annan riktning. Här finns kritiken mot skogsbruket för misslyckandet med att upprätthålla den biologiska mångfalden och för att miljömålet för skogen inte ser ut att kunna nås. Här finns också inriktningen på bevarande parallellt med tanken att vi i grunden måste förändra våra produktions- och konsumtionsmönster.

Vad är nytt? Vad gör att vi kan prata om en ny spelplan? Kanske är det att båda dessa tankefigurer har fått sällskap av en föreställning starkt präglad av osäkerhet inför framtiden. Industrialismens bärande tanke att mer kunskap och teknikutveckling leder till fortsatt tillväxt och ökande välfärd är inte längre så given. Den allmänna samhällsdebatten handlar i stället alltmer om hur vi ska kunna undvika allvarliga hot som är en följd av industrisamhällets framgång. Risk för oväntade händelser, och känslan av brist på kontroll följer också med de globala utmaningarna. Det är ingen vågad gissning att skogssektorn kommer att präglas starkt av den oro, ambivalens och komplexitet som präglar den nutida moderniseringen. Den tid är ute då skogindustrin kunde leva i hundra år på några enkla grundprinciper.



---

**Lästips:**

- Karin Beland Lindahl & Erik Westholm, *Future Forests: Perceptions and strategies of key actors*, Scandinavian Journal of Forest Research, 2011.
- Erik Westholm, Karin Beland Lindahl, & Florian Kraxner, *The Future Use of Nordic Forests – a Global Perspective*, Springer, 2014.

## Tidigare utkomna Formas Fokuserar



### Är eko reko?

#### Om ekologiskt lantbruk i Sverige

Är det någon idé att köpa KRAV-märkt mat och betala lite mer? Är ekomaten verkligen bättre för hälsa och miljö? Vilka är egentligen skillnaderna mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk? Ekologiskt lantbruk står högt på den politiska agendan. Som konsument har du rätt att få veta vad forskarna i dagsläget faktiskt vet – och varför de inte är överens.



### Genklippet?

#### Maten, miljön och den nya biologin

I dag kan vi förändra växter, djur och bakterier på ett nytt sätt – genom att klippa ut gener och föra över dem från en art till en annan. Är det farligt för människa och miljö när genmodifierade organismer börjar odlas och blir mat på våra fat? Eller blir gentekniken klippet som kommer att rädda världen från svält och miljöproblem? Gentekniken påverkar det levandes urgamla spelregler. Därför har den stött på hårt motstånd från europeiska konsumenter och miljöorganisationer. Men vad säger forskarna om möjligheter och risker med den nya biologin?



### Forskare klagör

#### Myter om maten

Gräver vi vår grav med kniv och gaffel? Vad ska vi äta för att inte bli feta och sjuka? Hur hållbara är egentligen myndigheternas kostråd? Går vi vilse i pannkakan? Bli vi feta av fett, eller blir vi feta av socker? Är det bättre med stenåldersmat? Tål våra gamla gener den nya maten? Frågor som de här diskuteras intensivt i medierna. I Myter om maten är det forskare som presenterar och tolkar vetenskapliga rön. De är överens om det mesta – men långtifrån allt.

## Sopor hit och dit – på vinst och förlust

Är det vettigt att vi sorterar och fraktar våra sopor hit och dit som vi gör i dag? Leder det till någon verklig miljönytta – eller har vi sopsortering mera som terapi för vårt dåliga miljösamvete? Redan 1910-talets sopsorterande människa klagade på att det var bökitigt att sortera. Det och mycket annat finns att läsa i en pocketbok som belyser sopsortering ur en rad olika synvinklar.



## Bevara arter – till vilket pris?

### Balansgång mellan ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter

Sverige har undertecknat FN-konventionen om biologisk mångfald. Den säger att vi ska bevara den biologiska mångfalden, och använda den på ett hållbart och rättvist sätt. Riksdagen har bestämt att arter som har funnits länge i Sverige ska bevaras i livskraftiga bestånd. Risken är annars att vi utrotar arter som är viktiga för ekosystemen och för människan. Men hur ska vi göra – och vad får det kosta? Vad tycker forskarna – och vad tycker andra intressenter i samhället?



## Spelet om staden

Vem bestämmer över våra städers utveckling? Staden kan ses som en spelplan med ett stort antal aktörer med olika åsikter, lojaliteter och intressen. Hur ser spelplanen ut? Vilka spelregler gäller? Och vilka är spelarna? Är städerna i första hand tillväxtmaskiner, snärjda i global konkurrens och styrda av multinationella företag? Eller kan vi uppnå hållbara städer som erbjuder alla sina invånare en hög livskvalitet utan att äventyra för framtidens människor? Forskarna har inga färdiga svar, men belyser från olika utgångspunkter de drivkrafter som formar och förändrar staden.





## Djuren – i människans klor

Hur mår våra djur – i hagar, stall, lagårdar och hemma hos oss? Vad betyder de för oss? Vi både äter och älskar dem. Vad har vi rätt att använda dem till? Kan vi förstå vad de känner? Hade djuren det bättre förr? Behövs det körkort på sällskapsdjur? Hur mycket är nog när det gäller avel? Ska katter behandlas mot cancer? Är Sverige världsbäst på djurskydd? Alla de här frågorna och många till får du svar på av forskare som skriver i boken, forskare med lite olika syn på saken.



## Östersjön – hot och hopp

Larmrapporterna om Östersjön har duggat tätt de senaste åren. Men är Östersjön "sjukare" i dag än för hundra år sedan? Går det att "rädda" Östersjön? Vilka åtgärder är vettigast? Är det bra med kväverening, eller ska vi kanske kvävegödsla? Går det att få bort fosfor från sedimenten? Kan vi syresätta bottenarna? Måste vi kanske äta mindre kött för att rädda havet? Men måste vi samtidigt också äta mindre fisk? Vad är forskarna överens om och varför kommer de till olika slutsatser?



## Giftfri miljö – utopi eller verklig chans?

Kadmium i mat och kvicksilver i fisk. Nya metaller i tänder och bilar. Klorerat, bromerat, fluorerat. Nanopartiklar invaderar kroppen. Akrylamid bildas när vi tillagar maten. Läkemedelsrester dyker upp i dricksvatten. Mannens spermier skadas. Hur mycket ska vi stå ut med av gamla problem och nya hot? Varför slår vi så ofta dövörat till när larmet går? Kan vi få en giftfri miljö som riksdagens miljömål talar om? Eller är det bara en önskedröm?

## Konsumera mera – dyrköpt lycka

Konsumtionen har ökat kraftigt de senaste hundra åren. Men lyckligare har vi inte blivit. Varför fortsätter vi ändå att konsumera allt mera? Hur ska vi tillräckligt snabbt lära oss att leva med den enda planet vi har? Borde politikerna se till att avskaffa alla stöd till ohållbar konsumtion? Hur stor makt har vi som konsument? Kan man vara både rik och miljövänlig? Eller behövs det kanske nya samhällssystem för att rädda världen? Hur ser olika forskare på saken?



## Bioenergi – till vad och hur mycket?

Hur långt räcker bioenergin i framtidens energisystem? Hur mycket går det att få ut från skogar och åkermark – och vad ska vi använda den till? Är det klokt att satsa på biodrivmedel, eller ska bioenergin användas till värme och el? Vilka styrmedel behövs för att öka användningen av biobränslen? Hur går det med livsmedelsförsörjningen globalt? Och hur bra är biobränslena egentligen på att förhindra klimatförändringar? Hur ser forskarna på saken?



## Ska hela Sverige leva?

Ska hela Sverige leva – och vad innebär i så fall det? Landsbygdsutveckling är ett värdeaddat ord. Men vad betyder det – och vad menas med landsbygd? Hur viktigt är jordbruk och skogsbruk för en levande landsbygd? Vilka nya landsbygdsnäringar dyker upp? Och vad betyder landsbygden för stadsborna? Kan Sverige leva utan öppna landskap? Behövs det kvinnor för att en bygd ska leva? Och vart är byarörelsen på väg?





## KliMATfrågan på bordet

Mat åt nio miljarder – hur ska vi fixa det i ett nytt klimat? Och hur påverkar maten i sin tur klimatet? Hur ska vi äta klimatvänligt? Är det moraliskt fel att äta nötkött? Ska vi producera kött utan djur för klimatets skull? Hur mycket betyder transporter och spillet i livsmedelskedjan? I Sverige får vi nya grödor, men också nya ogräs och skadegörare. Och djuren kan bli sjukare. Vad innebär ett nytt klimat för olika delar av vårt avlånga land?



## Osäkrat klimat – laddad utmaning

Att jorden blir varmare beror mycket sannolikt på människans utsläpp av växthusgaser. Det säger FN:s klimatpanel IPCC – och kopplar uppvärmningen till stigande havsnivå, krympande isar och risken för snabba förändringar som inte går att förutse. Men när blir människans klimatpåverkan farlig, och vad är det som står på spel? Är EU:s energi- och klimatpolitik en tandlös tiger? Är lagring av koldioxid en lösning eller dimridå? Är hotet mot klimatet en chans för företagen? Boken innehåller artiklar av cirka 40 olika forskare.



## Climate challenge – the safety's off

The world is getting warmer, and it's very likely that this is the product of human emissions of greenhouse gases. That is the conclusion of the UN's climate panel, which links warming to rising sea levels, shrinking ice and the risk of rapid and unpredictable changes. But when does man's impact on the climate become dangerous, and what is at stake? Is the EU energy and climate policy a toothless tiger? Is carbon capture and storage a solution or just a smokescreen? Is the threat to the climate an opportunity for companies? How do different scientists view the matter?

## Sverige i nytt klimat – våtvarm utmaning

Sverige påverkar den globala uppvärmningen – och påverkas av den. Hur kan vi minska utsläppen av växthusgaser och bygga samhället mindre sårbart? Kan vi ändra våra energi- och transportsystem? Är klimatet en klassfråga? Hur skulle vi uppleva individuella utsläppsrätter? Kommer vi att känna igen vår natur i framtiden? Vad händer med jordbruk, skogsbruk och fiske? Ska vi lagra eller använda skogen? Blir det mer av ras och översvämningar, och hur ser riskerna ut?



## Jordbruk som håller i längden

Hur ska vi bedriva ett hållbart jordbruk som kan ge mat åt 9 miljarder? Hur ska vi bäst hushålla med mark, vatten, växtnäring, energi och gener? Förslagen till produktionstekniska lösningar varierar: ekologiskt, konventionellt, perenna grödor och mera genteknik. Men det handlar också om handelspolitik och marknader, om svinn i livsmedelskedjan, och om att få igång det småskaliga jordbruket i utvecklingsländer.



## Genteknik som tar skruv

Gentekniken har revolutionerat möjligheterna att förädla växter, bakterier och djur. Tekniken skulle kunna bidra till nyttigare och säkrare mat som räcker till alla. Miljön skulle kunna förbättras med förnybara alternativ till olja. Samtidigt består misstron mot den nya maten hos europeiska konsumenter och miljöorganisationer.





## Återvinna fosfor – hur bråttom är det?

Fosfor är nödvändigt för allt liv och för all matproduktion. Nu varnar forskare för att fosforreserverna kan ta slut fortare än vi anar. Men är läget verkligen så allvarligt som vissa forskare säger? Kan vi effektivisera fosforanvändningen? Hur kan vi återvinna fosfor och återföra den till matproduktion? Vad kan jordbruket göra – och vad kan vi göra i städerna? Ska vi gödsla med avloppsslam? Eller ska vi bränna slam och återvinna fosfor ur askan? Ska vi bygga om husens och städernas avloppssystem för källsortering? Vilka lösningar är rimliga i ett hållbart samhälle?



## Miljonprogrammet – utveckla eller avveckla?

Debatten om miljonprogrammet har länge varit het. Vissa anser att husen ska rivs och områdena förändras radikalt. Andra vill ta tillvara miljonprogrammets goda egenskaper genom att förändra på ett varsamt sätt. Går det att anpassa hus och områden till nya krav och behov? Går det att renovera utan social turbulens? Ska redan tätbefolkade områden förtätas ännu mer? Behövs det en ny sorts byggregler för effektiva energiåtgärder vid renovering? Ska vi bygga om till källsorterande avloppssystem? Vad lönar sig ekonomiskt för företag och samhälle – och vad bidrar till ett bra boende?



## Havsbruk som håller i längden

Mat ur sjöar, dammar och hav blir allt viktigare när jordens befolkning växer och landarealen inte räcker till. Men hur ska vi bruka havet på ett hållbart sätt så att både fiskbestånd och ekosystem klarar sig? Behöver vi vänja oss vid nya arter och fiskprodukter på tallriken? Vi går allt mer från att jaga sjömat till att odla den. Hur kan vi ordna smarta system för vattenbruk? Hur kan vi använda alger? Kan havet ge oss nya mediciner? Får vi svenska havsbönder i framtiden? Vad händer med EU:s fiskeripolitik? Läs boken så får du veta hur cirka 40 forskare ser på saken!



Beställ böcker på: [www.formasfokuserar.se](http://www.formasfokuserar.se)